



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA**

DULCE MARIA PEREIRA

**História Ambiental e Desastres em Duas Nações Atlânticas: Conexões, Transnacionais e
Mineração na África do Sul e no Brasil**

São Luís - Maranhão

2026

DULCE MARIA PEREIRA

**História Ambiental e Desastres em Duas Nações Atlânticas: Conexões, Transnacionais e
Mineração na África do Sul e no Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História, da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do grau de Doutora em História e Conexões Atlânticas: Culturas e Poderes.

Orientador: Prof. Dr. Alírio Carvalho Cardoso

Orientador internacional: Prof. Dr. Divine Fuh

São Luís - Maranhão

2026

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Pereira, Dulce Maria.

História Ambiental e Desastres em Duas Nações Atlânticas:
Conexões, Transnacionais e Mineração na África do Sul e no
Brasil / Dulce Maria Pereira. - 2026.
553 p.

Coorientador(a) 1: Divine Fuh.

Orientador(a): Alírio Carvalho Cardoso.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em
História/cch, Universidade Federal do Maranhão, São Luís,
2026.

1. Desastres Ecotecnológicos. 2. Mulheres e Racismo
Ambiental. 3. Conexões Minerárias Cis-atlânticas e Estados
Minerodependentes. 4. Corporações Transnacionais, Haitianismo e
Cadeias Mercantis. 5. Capitaloceno, Desumanização e
Necroengenharia. I. Fuh, Divine. II. Carvalho Cardoso,
Alírio

DULCE MARIA PEREIRA

**História Ambiental e Desastres em Duas Nações Atlânticas: Conexões, Transnacionais e
Mineração na África do Sul e no Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História, da
Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do
grau de Doutora em História e Conexões Atlânticas: Culturas e Poderes.

Aprovado em 03 de julho de 2026

Banca Examinadora

Prof. Dr. Alírio Carvalho Cardoso
Universidade Federal do Maranhão
Orientador

Prof. Dr. Divine FUH
HUMA/University of Cape Town
Orientador Internacional

Prof. Dr. Evandro Marcos Saidel
Universidade de São Paulo
Examinador Externo

Profa. Dra. Kassandra da Silva Diniz
Universidade Federal de Pernambuco
Examinadora Externa

Profa. Dra. Katya Regina Insaguirre Torres
Universidade Federal do Paraná
Examinadora Externa

Prof. Dr. Luis Alberto Alves Couceiro
Universidade Federal do Maranhão
Examinador interno

Prof. Dr. Victor de Oliveira Pinto Coelho
Universidade Federal do Maranhão
Examinador interno

Prof. Dr. Italo Domingos Santirocchi
Coordenador(a) do PPGHIS/UFMA

Prof. Dr. Alírio Carvalho Cardoso
Orientador do PPGHIS/UFMA

AGRADECIMENTOS

À Natureza e a todos os seres que a integram, cujas múltiplas formas de existência expressam o amor e a força vital que sustentaram esta trajetória.

À minha família e aos meus ancestrais, expresso minha mais profunda gratidão pela entrega incondicional, pelo amor compartilhado, pela solidariedade e pela integridade que constituem os fundamentos de quem sou.

Como orgulhosa filha do ensino público brasileiro, agradeço a sólida formação recebida durante a infância e a adolescência em São José do Rio Preto. Essa base abriu os caminhos que me conduziram à Universidade de Brasília (UnB) e, posteriormente, à Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), instituição à qual sou profundamente grata pela intensa e fecunda trajetória acadêmica.

À Universidade Federal do Maranhão (UFMA), agradeço a acolhida e as condições proporcionadas para uma experiência intelectual marcada pelo diálogo e pela construção coletiva. No âmbito do Programa de Pós-Graduação em História (PPHIS), foi um privilégio contar com a orientação de Alírio Cardoso, cuja experiência, rigor e condução intelectual foram fundamentais para o amadurecimento desta tese. Agradeço igualmente a Soraia Dornelles e a Victor Coelho pelas contribuições decisivas ao processo de elaboração do trabalho; a Luis Couceiro, pelas longas e fecundas imersões teóricas; e a Louyse Sousa Silva, pela dedicação e pela contribuição à estruturação deste estudo.

As experiências acadêmicas internacionais foram essenciais à realização desta tese e aos futuros desdobramentos da pesquisa. Nesse contexto, expresso meu sincero agradecimento à Universidade da Cidade do Cabo (University of Cape Town – UCT), em especial ao Institute for Humanities in Africa (HUMA), onde realizei o doutorado-sanduiche. Ao meu coorientador, Divine Fuh, agradeço a interlocução intelectual, a acolhida e o apoio durante meu período como pesquisadora visitante. À equipe do HUMA/UCT, agradeço o ambiente acadêmico fecundo e a generosa disposição para o diálogo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), manifesto profunda gratidão pela concessão da bolsa que viabilizou essa etapa de formação na África do Sul e tornou materialmente possível a realização da pesquisa de campo. À UFOP e aos colegas do DEGEP, agradeço o apoio institucional e a solidariedade ao longo desta trajetória.

A interlocução com o Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB) constituiu uma referência ética central desta pesquisa, ao reafirmar que o conhecimento produzido com recursos públicos deve retornar à sociedade e contribuir para os processos de justa reparação das pessoas e comunidades atingidas por desastres. Essa orientação materializou-se no diálogo com as comunidades e consolidou o compromisso com uma ciência voltada à vida. Às pessoas e comunidades atingidas, agradeço a confiança com que compartilharam, em seus próprios termos, experiências, conhecimentos e memórias, inclusive aquelas marcadas pela dor, essenciais à realização da pesquisa e à preservação dessa história.

À Bench Marks Foundation, agradeço o apoio que viabilizou minha participação em debates, atividades acadêmicas e na pesquisa realizada em Jagersfontein. Ao pesquisador David van Wyk, expresso meu reconhecimento pelo suporte inestimável ao longo dessa experiência.

Aos movimentos negros, feministas e socioambientais, que, por meio da memória, do conhecimento, da sensibilidade e da ação coletiva, constroem caminhos de justiça, dignidade e bem viver e afirmam novas possibilidades de convivência entre os seres, devo parte essencial da formação ética, política e intelectual que sustenta este trabalho. Ao enfrentarem as estruturas históricas do racismo, do patriarcado e da exploração da Natureza, esses movimentos evidenciam a potência transformadora da construção coletiva. De modo particular, as interlocuções com mulheres negras organizadas e as formulações afroecofeministas renovaram minha confiança no futuro e aprofundaram minha responsabilidade com o tempo presente.

Meu reconhecimento estende-se a amigas, amigos, colegas, pesquisadoras, pesquisadores e mestres que, em diferentes lugares, tecem uma rede de resistência e reexistência. Nessa rede, reconheço o compromisso com a produção rigorosa do conhecimento, com a escuta das vozes historicamente subalternizadas e com a devolução social dos resultados da pesquisa. Essa atuação fortalece a convicção de que a ciência deve constituir um bem comum, plural e socialmente comprometido.

Ao longo da vida, foram muitas as pessoas, de diferentes lugares do planeta, que compartilharam comigo experiências, aprendizados e afetos, e às quais devo profunda gratidão. Muitas delas já se encontram no Orum; sei, contudo, que se reconhecerão nesta afirmação: sou porque somos, pois seguimos juntas e juntos.

De modo especial, agradeço ao Dr. Rafael Bassetto, meu parceiro de pesquisa, pela dedicação, paciência e pelo bom humor, bem como pelo minucioso apoio à revisão científica do texto final. Sua contribuição foi indispensável para que esta jornada alcançasse a qualidade a que me propus. Expresso também minha gratidão ao professor Evandro Saidel, que me guiou no diálogo entre as ciências formais e empíricas. Agradeço, ainda, ao professor Jorge Luiz Brescia Murta, por me incitar constantemente a ter a coragem de ousar. A todas e todos, minha profunda e afetuosa gratidão.

Dedico este trabalho, *in memoriam*, aos meus amados e íntegros pais, Dulce de Campos Pereira e João Manoel Pereira Filho, fontes permanentes de amor e de compromisso com o bem servir.

Dedico-o também a Mary Rosina Baer e Joe Baer, que me ofereceram amor de pais e estímulo constante ao engajamento em favor do bem-viver coletivo.

Aos meus filhos, Amilcar Pereira Cardoso e Augusto Mayela Pereira Cardoso, com quem celebro e reverencio a vida.

Às pessoas atingidas por desastres, na esperança de que este trabalho possa contribuir para seus processos de resistência, reparação e reexistência.

Àquelas e àqueles que, na produção científica e no ativismo, transformam o luto em luta pelo direito ao bem viver e pelo reconhecimento da Natureza como sujeito de direitos.



Itumeleng, rio Prosesspruit
Dulce Maria Pereira

RESUMO

Esta tese estuda a HISTÓRIA AMBIENTAL da África do Sul e do Brasil no contexto do extrativismo minerário cis-atlântico, analisando os impactos de desastres ecotecnológicos decorrentes de rupturas de barragens de rejeitos. O estudo do período de 2010 a 2025 avalia a hipótese da pertinência atual do discurso proferido por Salvador Allende na ONU, em 1972, a respeito da agressão corporativa transnacional aos Estados democráticos para a viabilização do extrativismo em larga escala. Por meio de uma abordagem multimétodos e de perspectiva analítica cis-atlântica, que integra Diagnóstico Participativo, ciência de redes e modelagem estatística, a tese confirma a atualidade das premissas de Allende sobre os desafios à soberania em nações minerodependentes. As investigações centram-se nos casos de Jagersfontein e Soweto, na África do Sul, e de Aurizona, no Maranhão, Brasil, identificando como os interesses corporativos atualizam práticas de ocupação, silenciamento e externalização de riscos, reeditando métodos originados na história colonial. Examinam-se o controle neocolonial, a minerosubserviência e as assimetrias estruturais operadas por coerção, ecocídio e epistemicídio, evidenciando a intencionalidade da ocupação territorial, fuga de capitais e omissão na fiscalização estatal. A pesquisa mobiliza conceitos de capitaloceno, desumanização, necroengenharia e racismo ambiental, conferindo ênfase ao haitianismo e ao subsídio oculto caracterizado pelo trabalho expropriado de mulheres na economia do cuidado diante da dispersão de elementos contaminantes e da degradação ecossistêmica. Ao sistematizar dados da mineração neoliberal nos territórios pesquisados, reconhece o caráter fundamental da ciência para a interpretação dos processos e de seus atores e identifica o uso de ferramentas de gestão ambiental para dissimular a realidade empírica da atividade extrativista perante métricas de mercado. Evidenciam-se impactos ecotóxicos e rotas transnacionais de circulação da riqueza mineral articuladas por cadeias mercantis que operam a elusão da conformidade normativa (compliance) e a evasão de valor e de soberania, enquanto a morte lenta permanece localizada nas comunidades atingidas. A atribuição de responsabilidade objetiva às corporações é traduzida em parâmetros quantificáveis por meio de duas equações inéditas: a primeira estipula o “salário do cuidado” destinado às mulheres residentes nos epicentros dos desastres; a segunda estabelece métrica de Obrigatoriedade Objetiva da Dívida Socioambiental (DSA) para reparação integral de impactos - dos danos morais coletivos, à Natureza, futuros e indiretos. Por fim, exploram-se tratados e acordos firmados por esses países, delineando possibilidades para uma HISTÓRIA AMBIENTAL soberana, fundamentada na cooperação descolonial face à transição energética global. A tese reconhece a resiliência dos territórios subalternizados que, por meio de conhecimentos ancestrais e do compromisso com a regeneração ecológica e de seus povos, articulam reexistência e projetam o futuro como um capítulo de emancipação local.

Palavras-chave: Desastres ecotecnológicos; Mulheres e racismo ambiental; Conexões minerárias cis-atlânticas e Estados minerodependentes; Corporações Transnacionais, haitianismo e cadeias mercantis; Capitaloceno, desumanização e necroengenharia.

ABSTRACT

This thesis examines the ENVIRONMENTAL HISTORY of South Africa and Brazil in the context of cis-Atlantic mining extractivism, analyzing the impacts of ecotechnological disasters resulting from tailings dam failures. The study covers the period from 2010 to 2025 and assesses the hypothesis that the address delivered by Salvador Allende to the United Nations in 1972 remains relevant with regard to transnational corporate aggression against democratic states in order to enable large-scale extractivism. Using a multimethod approach and a cis-Atlantic analytical perspective that integrates Participatory Diagnosis, network science, and statistical modeling, the thesis confirms the continued relevance of Allende's premises concerning challenges to sovereignty in mining-dependent nations. The investigations focus on the cases of Jagersfontein and Soweto in South Africa and Aurizona in Maranhão, Brazil, identifying how corporate interests renew practices of occupation, silencing, and risk externalization, thereby reproducing methods rooted in colonial history. The thesis examines neocolonial control, mining subservience, and structural asymmetries sustained through coercion, ecocide, and epistemicide, revealing the intentionality of territorial occupation, capital flight, and state oversight omissions. The research draws on the concepts of the Capitalocene, dehumanization, necroengineering, and environmental racism, with particular emphasis on Haitianism and the hidden subsidy constituted by women's expropriated labor in the care economy in the face of the dispersal of contaminants and ecosystem degradation. By systematizing data on neoliberal mining in the territories studied, the research recognizes the fundamental role of science in interpreting processes and their actors and identifies the use of environmental management tools to conceal the empirical reality of extractive activity when assessed against market metrics. The analysis highlights ecotoxic impacts and the transnational routes through which mineral wealth circulates, structured by commodity chains that enable the circumvention of regulatory compliance requirements and the flight of value and sovereignty, while slow death remains localized within affected communities. The imposition of strict liability on corporations is translated into quantifiable parameters through two novel equations: the first establishes a "care wage" for women living at the epicenters of the disasters; the second establishes the Objective Obligation of Socio-Environmental Debt (DSA) metric for the full reparation of impacts, including collective non-pecuniary damages and future and indirect damages. Finally, the thesis examines treaties and agreements concluded by these countries, outlining possibilities for a sovereign ENVIRONMENTAL HISTORY grounded in decolonial cooperation in the face of the global energy transition. The thesis recognizes the resilience of subalternized territories, which, through ancestral knowledge and a commitment to ecological regeneration and to that of their peoples, articulate their re-existence and envision the future as a chapter of local emancipation.

Keywords: Ecotechnological disasters; Women and environmental racism; Cis-Atlantic mining connections and mining-dependent states; Transnational corporations, Haitianism, and commodity chains; Capitalocene, dehumanization, and necroengineering.

RESUMEN

Esta tesis estudia la HISTORIA AMBIENTAL de Sudáfrica y Brasil en el contexto del extractivismo minero cisatlántico, analizando los impactos de los desastres ecotecnológicos derivados de rupturas de presas de relaves. El estudio abarca el período comprendido entre 2010 y 2025 y evalúa la hipótesis de la vigencia actual del discurso pronunciado por Salvador Allende ante la ONU en 1972, relativo a la agresión corporativa transnacional contra los Estados democráticos para viabilizar el extractivismo a gran escala. Mediante un enfoque multimétodo y una perspectiva analítica cisatlántica que integra el Diagnóstico Participativo, la ciencia de redes y la modelización estadística, la tesis confirma la actualidad de las premisas de Allende acerca de los desafíos a la soberanía en las naciones minerodependientes. Las investigaciones se centran en los casos de Jagersfontein y Soweto, en Sudáfrica, y de Aurizona, en Maranhão, Brasil, e identifican cómo los intereses corporativos actualizan prácticas de ocupación, silenciamiento y externalización de riesgos, reproduciendo métodos originados en la historia colonial. Se examinan el control neocolonial, la minerosubserviencia y las asimetrías estructurales operadas mediante la coerción, el ecocidio y el epistemicidio, poniendo de manifiesto la intencionalidad de la ocupación territorial, la fuga de capitales y la omisión en la fiscalización estatal. La investigación moviliza los conceptos de capitaloceno, deshumanización, necroingeniería y racismo ambiental, con especial énfasis en el haitianismo y en el subsidio oculto constituido por el trabajo expropiado de las mujeres en la economía del cuidado frente a la dispersión de elementos contaminantes y la degradación ecosistémica. Al sistematizar los datos de la minería neoliberal en los territorios investigados, la investigación reconoce el carácter fundamental de la ciencia para la interpretación de los procesos y de sus actores e identifica el uso de herramientas de gestión ambiental para disimular la realidad empírica de la actividad extractivista ante las métricas de mercado. Se evidencian los impactos ecotóxicos y las rutas transnacionales de circulación de la riqueza mineral, articuladas por cadenas mercantiles que posibilitan la elusión del cumplimiento normativo y la evasión de valor y soberanía, mientras la muerte lenta permanece localizada en las comunidades afectadas. La atribución de responsabilidad objetiva a las corporaciones se traduce en parámetros cuantificables mediante dos ecuaciones inéditas: la primera estipula el – salario del cuidado – destinado a las mujeres residentes en los epicentros de los desastres; la segunda establece la métrica de Obligatoriedad Objetiva de la Deuda Socioambiental (DSA) para la reparación integral de los impactos, incluidos los daños morales colectivos y los daños futuros, a la Naturaleza, e indirectos. Por último, se examinan los tratados y acuerdos suscritos por ambos países, delineando posibilidades para una HISTORIA AMBIENTAL soberana, fundamentada en la cooperación decolonial frente a la transición energética global. La tesis reconoce la resiliencia de los territorios subalternizados que, mediante conocimientos ancestrales y el compromiso con la regeneración ecológica y la de sus pueblos, articulan su reexistencia y proyectan el futuro como un capítulo de emancipación local.

Palabras clave: Desastres ecotecnológicos; Mujeres y racismo ambiental; Conexiones mineras cisatlánticas y Estados minerodependientes; Corporaciones transnacionales, haitianismo y cadenas mercantiles; Capitaloceno, deshumanización y necroingeniería.

RÉSUMÉ

Cette thèse étudie l'HISTOIRE ENVIRONNEMENTALE de l'Afrique du Sud et du Brésil dans le contexte de l'extractivisme minier cisatlantique, en analysant les impacts des désastres écotecnologiques résultant de ruptures de barrages de résidus miniers. L'étude couvre la période comprise entre 2010 et 2025 et évalue l'hypothèse de la pertinence actuelle du discours prononcé par Salvador Allende à l'ONU en 1972 au sujet de l'agression des entreprises transnationales contre les États démocratiques afin de rendre possible l'extractivisme à grande échelle. Au moyen d'une approche multiméthode et d'une perspective analytique cisatlantique intégrant le Diagnostic participatif, la science des réseaux et la modélisation statistique, la thèse confirme l'actualité des prémisses d'Allende concernant les défis posés à la souveraineté dans les nations minéro-dépendantes. Les recherches portent sur les cas de Jagersfontein et de Soweto, en Afrique du Sud, ainsi que sur celui d'Aurizona, dans l'État du Maranhão, au Brésil, et montrent comment les intérêts des entreprises réactualisent des pratiques d'occupation, de réduction au silence et d'externalisation des risques, reproduisant ainsi des méthodes issues de l'histoire coloniale. La recherche examine le contrôle néocolonial, la minéro-servilité et les asymétries structurelles mises en œuvre par la coercition, l'écocide et l'épistémicide, mettant en évidence l'intentionnalité de l'occupation territoriale, la fuite des capitaux et l'omission dans le contrôle étatique. Elle mobilise les concepts de capitalocène, de déshumanisation, de nécro-ingénierie et de racisme environnemental, en mettant particulièrement l'accent sur l'haïtianisme et sur la subvention cachée constituée par le travail exproprié des femmes dans l'économie du care face à la dispersion des éléments contaminants et à la dégradation écosystémique. En systématisant les données relatives à l'exploitation minière néolibérale dans les territoires étudiés, la recherche reconnaît le caractère fondamental de la science pour l'interprétation des processus et de leurs acteurs et identifie l'usage d'outils de gestion environnementale visant à dissimuler la réalité empirique de l'activité extractiviste au regard des métriques du marché. Sont mis en évidence les effets écotoxiques et les routes transnationales de circulation de la richesse minérale, structurées par des chaînes marchandes qui permettent le contournement des obligations de conformité ainsi que la fuite de valeur et de souveraineté, tandis que la mort lente demeure localisée dans les communautés touchées. L'attribution d'une responsabilité objective aux entreprises est traduite en paramètres quantifiables au moyen de deux équations inédites: la première fixe le – salaire du care – destiné aux femmes résidant dans les épicentres des catastrophes; la seconde établit la métrique de l'Obligation objective de la dette socio-environnementale (DSA) en vue de la réparation intégrale des impacts, y compris les préjudices moraux collectifs ainsi que les préjudices futurs, à la nature et indirects. Enfin, les traités et accords conclus par ces pays sont examinés, ce qui permet d'esquisser les possibilités d'une HISTOIRE ENVIRONNEMENTALE souveraine, fondée sur la coopération décoloniale face à la transition énergétique mondiale. La thèse reconnaît la résilience des territoires subalternisés qui, grâce aux savoirs ancestraux et à l'engagement en faveur de la régénération écologique et de celle de leurs peuples, articulent leur réexistence et projettent l'avenir comme un chapitre d'émancipation locale.

Mots-clés: Catastrophes écotecnologiques; Femmes et racisme environnemental; Connexions minières cisatlantiques et États minéro-dépendants; Entreprises transnationales, haïtianisme et chaînes marchandes; Capitalocène, déshumanisation et nécro-ingénierie.

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACP	Ação Civil Pública
AMD	Acid Mine Drainage (Drenagem Ácida de Mina)
AMI	Multilateral Agreement on Investment (Acordo Multilateral de Investimentos)
ANM	Agência Nacional de Mineração
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Approved Professional Person
ASGM	Artisanal and Small-Scale Gold Mining (Mineração Artesanal e de Pequena Escala de Ouro)
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
B-BBEE	Broad-Based Black Economic Empowerment
BHP	Broken Hill Proprietary Company
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BR	Brasil
BRICS	Brazil, Russia, India, China and South Africa (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul)
BRL	Brazilian Real (Real brasileiro)
CAEPA	Acordo de Parceria Econômica para Prosperidade Compartilhada
CALS	Centre for Applied Legal Studies
CBERS	China-Brazil Earth Resources Satellite
CEDAW	Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women (Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Mulheres)
CEDDH	Comissão Estadual de Defesa dos Direitos Humanos
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CMOC	China Molybdenum Company
CMP	Cheia Máxima Provável
CNDH	Conselho Nacional dos Direitos Humanos
CNJ	Conselho Nacional de Justiça
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COP	Code of Practice (Código de Prática)
CPLI	Consentimento Prévio, Livre e Informado
CPLP	Comunidade dos Países de Língua Portuguesa
CRI	Categoria de Risco
CSG	Child Support Grant
DAM	Drenagem Ácida de Mina
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DDE	Dubai Diamond Exchange
DFFE	Department of Forestry, Fisheries and the Environment

DMR	Department of Mining / Departamento de Mineração
DMRE	Department of Mineral Resources and Energy
DNA	Ácido desoxirribonucleico
DPA	Dano Potencial Associado
DPE-MA	Defensoria Pública do Estado do Maranhão
DRD	Durban Roodepoort Deep
DRDGOLD	DRDGOLD Limited
DRP	Diagnóstico Rápido Participativo
DSA	Dívida Socioambiental
DSD	Department of Social Development
DSI	Department of Science and Innovation
DTIC	Department of Trade, Industry and Competition
DWS	Department of Water and Sanitation (Departamento de Água e Saneamento)
DWYPD	Department of Women, Youth and Persons with Disabilities
ESG	Environmental, Social and Governance (Governança Ambiental, Social e Corporativa)
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETR	Elementos de Terras Raras
EUA	Estados Unidos da América
FTSF	Fine Tailings Storage Facility (Instalação de Armazenamento de Rejeitos Finos)
GDP	Gross Domestic Product (Produto Interno Bruto)
GII	Gender Inequality Index (Índice de Desigualdade de Gênero)
GISTM	Global Industry Standard on Tailings Management
GM/MS	Gabinete do Ministro / Ministério da Saúde
HUMA	Institute for Humanities in Africa (Instituto de Humanidades na África)
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBAS	India, Brazil and South Africa (Índia, Brasil e África do Sul)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
IBSA	India, Brazil and South Africa (Índia, Brasil e África do Sul)
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFC	International Finance Corporation
IMESC	Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
IRAB	Infeções Respiratórias Inferiores Agudas
IRMA	Initiative for Responsible Mining Assurance
ISS	Institute for Security Studies

IVPD	Índice de Vulnerabilidade Pós-Desastre
JD	Jagersfontein Developments
JDP	Jagersfontein Developments (Pty) Ltd.
JSE	Johannesburg Stock Exchange (Bolsa de Joanesburgo)
LBMA	London Bullion Market Association
LRC	Legal Resources Centre
MAB	Movimento dos Atingidos por Barragens
MASA	Mineração Aurizona S/A
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social
MEC	Ministério da Educação
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MGI	Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos
MIA	Mine Impact Assessment / Relatório de Avaliação Inicial
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MOU	Memorandum of Understanding (Memorando de Entendimento)
MPMA	Ministério Público do Estado do Maranhão
MPRDA	Mineral and Petroleum Resources Development Act
MPRR	Ministério Público de Roraima
MRE	Ministério das Relações Exteriores
MTR	Mogale Tailings Retreatment
MZAR	Million South African Rand (milhões de rands sul-africanos)
NDB	New Development Bank
NEMA	National Environmental Management Act
NEMWA	National Environmental Management: Waste Act
NMP	National Mine Plan
NR-22	Norma Regulamentadora nº 22
NWA	National Water Act
OCDE	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico)
OEA	Organização dos Estados Americanos
OEI	Organização dos Estados Ibero-Americanos
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMC	Organização Mundial do Comércio
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OTCA	Organização do Tratado de Cooperação Amazônica
OUA	Organização da Unidade Africana
PAE	Plano de Atendimento a Emergências

PAEBM	Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração
PAR	Pan African Resources
PEC	Proposta de Emenda à Constituição
PIB	Produto Interno Bruto
PIC	Public Investment Corporation
PLC	Projeto de Lei da Câmara
PMF	Probable Maximum Flood (Cheia Máxima Provável)
PNSB	Política Nacional de Segurança de Barragens
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPGHIS	Programa de Pós-Graduação em História
PPGHIS/UFMA	Programa de Pós-Graduação em História da Universidade Federal do Maranhão
PPP	Purchasing Power Parity (Paridade do Poder de Compra)
PROSUL	Foro para o Progresso e Integração da América do Sul
Pty	Proprietary Limited
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RDP	Reconstruction and Development Programme
REE	Rare Earth Elements (Elementos de Terras Raras)
REL	Randfontein Estates Limited
REM	Regime de Exposição Multivetorial
RPSB	Revisão Periódica de Segurança de Barragem
RSA	Republic of South Africa (República da África do Sul)
RSC	Responsabilidade Social Corporativa
S.A.	Sociedade Anônima
SACU- MERCOSUL	Southern African Customs Union – Mercado Comum do Sul
SADC	Southern African Development Community (Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral)
SADPMR	South African Diamond and Precious Metals Regulator
SAHO	South African History Online
SAHRC	South African Human Rights Commission
SANS	South African National Standards
SARB	South African Reserve Bank
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SEMA-MA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão
SEMA/MA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão
SES-MA	Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão
SGB/CPRM	Serviço Geológico do Brasil / Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
SIGBM	Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração

SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SO₂	Dióxido de enxofre
SRD	Social Relief of Distress
SRK	SRK Consulting
STATS SA	Statistics South Africa
STF	Supremo Tribunal Federal
UA	União Africana
UCT	Universidade da Cidade do Cabo
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UN	United Nations (Organização das Nações Unidas)
UNCTAD-AIR	United Nations Conference on Trade and Development – African Investment Report
UNDP	United Nations Development Programme (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento)
UNDRIP	United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples (Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas)
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
USD	United States Dollar (dólar dos Estados Unidos)
VOC	Vereenigde Oostindische Compagnie (Companhia Holandesa das Índias Orientais)
WBA	Women’s Business Alliance
WHO	World Health Organization (Organização Mundial da Saúde)
WITS	University of the Witwatersrand
ZA	South Africa / África do Sul
ZAR	South African Rand (rand sul-africano)
ZAS	Zona de Autossalvamento
ZOPACAS	South Atlantic Peace and Cooperation Zone (Zona de Paz e Cooperação do Atlântico Sul)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Mapeamento das Simetrias e Assimetrias	80
Tabela 2 - Eixos Analíticos de Leitura da História.....	82
Tabela 3 - Hierarquia humana ocidental a partir de Kant.....	111
Tabela 4 - Raças organizadas por Kant de acordo com clima.....	113
Tabela 5 - Comparação de impacto, segundo as diretrizes de cada país	143
Tabela 6 - Agentes tóxicos e vetores climáticos nos desastres da mineração	175
Tabela 7 - Médias das temperaturas em Snake Park	178
Tabela 8 - Indicadores de Exposição e Risco - Limites vs. Realidade Local	181
Tabela 9 - Fluxo de Externalização e Logística do Capital	182
Tabela 10 - Acordos e Protocolos de Cooperação: África do Sul e Brasil.....	184
Tabela 11 - Cooperação Ambiental: Memorando de Entendimento África do Sul e Brasil ..	185
Tabela 12 - Fiscalização ambiental na mineração (Brasil e África do Sul).....	186
Tabela 13 - Quadro Normativo de Mineração e Desastres.....	189
Tabela 14 - Pilares da Cooperação Brasil-África do Sul em Georreferenciamento e Meio Ambiente (2024-2026)	190
Tabela 15 - Principais Compromissos Bilaterais e Multilaterais (Brasil-África do Sul) em Gênero	192
Tabela 16 - Uso do Tempo e Cálculo de Atividades das Mulheres (Semanal)	197
Tabela 17 - Uso do Tempo e Cálculo de Indisponibilidade Semanal.....	198
Tabela 18 - Cálculo de Indisponibilidade Semanal: Valor Atribuído	202
Tabela 19 - Salário-Mínimo necessário em cada território pesquisado.....	203
Tabela 20 - Delimitação da Escala de Subsídios por Recorte Censitário	204
Tabela 21 - Impacto da Dívida Territorial no Lucro Líquido Corporativo	205
Tabela 22 - Conversão Salarial. O Valor da Dívida	205
Tabela 23 - Série Histórica de Expropriação e Inércia de Investimento	206
Tabela 24 - Impacto da Série Histórica de Expropriação e Inércia de Investimento, considerando a carga de trabalho de 89h/semana.....	207
Tabela 25 - O Passivo de Soberania Territorial (P_t): Déficit do cuidado	208
Tabela 26 - Saúde / longevidade em Jagersfontein (2021-2025)	212
Tabela 27 - Projeções de Mortalidade Infantil: Aurizona vs. Médias Municipais (2010-2025)	216
Tabela 28 - Matriz de Indicadores Comparativos (Projeção 2026). Valores padronizados em USD	222
Tabela 29 - A Geometria da Expropriação: O descolamento entre a riqueza mineral extraída e a autonomia social em Godofredo Viana (2010 a 2025).....	228
Tabela 30 - Jagersfontein: Cadê o diamante que estava aqui?	232
Tabela 31 - Snake Park e Mogale: Cadê o Urânio que estava aqui?	232
Tabela 32 - Aurizona: Cadê a prata que estava aqui?.....	233
Tabela 33 - Capitalização e Valuation em Milhões de USD (2010 a 2025).....	234
Tabela 34 - Comparação dos indicadores (2010-2025).....	236
Tabela 35 - Troca ecológica desigual em territórios minerários	237
Tabela 36 - Perdas ecossistêmicas e impactos dos desastres nos modos de vida.....	240
Tabela 37 - Síntese de gênero e clima	241
Tabela 38 - Interpretação de uso e cobertura do solo	248
Tabela 39 - Judicialização do desastre.....	248
Tabela 40 - Dinâmica territorial e judicialização (2010-2025)	249
Tabela 41 - Evolução da judicialização dos crimes resultantes dos desastres sociotécnicos ..	251
Tabela 42 - Perdas ecossistêmicas e impactos nos modos de vida.....	256

Tabela 43 - Perdas ecossistêmicas: perdas de corpos hídricos	259
Tabela 44 - Resumo das principais omissões de descumprimentos	262
Tabela 45 - Judicialização, Resistência e Reparações (2025/2026)	266
Tabela 46 - Dados Socioeconômicos de Jagersfontein, SA (2010-2025). Valores expressos em Rands (ZAR), a moeda local da África do Sul	269
Tabela 47 - Dados Socioeconômicos de Soweto, África do Sul	272
Tabela 48 - Dados Socioeconômicos de Godofredo Viana, Brasil	272
Tabela 49 - Demanda social de Godofredo Viana (2010 - 2025).....	274
Tabela 50 - Demanda social de Jagersfontein, SA (2010-2025)	275
Tabela 51 - Demanda social de Soweto-SA (2010-2025)	276
Tabela 52 - Comparativo: as três rupturas e seus impactos.....	277
Tabela 53 - Dados sobre PIB e Salários em Godofredo Viana em 2021.....	279
Tabela 54 - Diferenças na demanda social e infraestrutura. Sobre a demanda social desagregada (estimativa 2024/2025)	279
Tabela 55 - Dados socioambientais desagregados e vulnerabilidade: áreas da mina e centro de Jagersfontein.....	280
Tabela 56 - Dados socioambientais desagregados e vulnerabilidade: Snake Park e Soweto	282
Tabela 57 - Dados socioambientais desagregados: Aurizona e de Godofredo Viana (2025)	283
Tabela 58 - Relação PIB x Bolsa Família em Aurizona	287
Tabela 59 - O Mapa da Desposseção: as áreas de impacto inicial e as sedes municipais....	287
Tabela 60 - Matriz Unificada da Necropolítica e Desposseção	288
Tabela 61 - Matriz de Disjunção Territorial: Riscos Tecnológicos vs. Benefícios Capturados	290
Tabela 62 - Síntese do Passivo (Charlesville e Zona Rural)	301
Tabela 63 - Resumo do Cenário Jurídico	302
Tabela 64 - Fontes, Relatórios Técnicos e Evidências	303
Tabela 65 - Relação empresa x sede jurídica.....	304
Tabela 66 - Análise multidimensional do território e da mineração em Soweto.....	315
Tabela 67 - Receita municipal (Orçamentária + CFEM + Outras receitas) (em R\$, valores reais quando disponíveis, indicando quando não disponível publicamente).....	341
Tabela 68 - Variação anual do PIB Per Capita: o choque da mineração (2018-2023). Godofredo Viana e Carutapera	342
Tabela 69 - Caracterização Socioeconômica e Territorial Distrito de Aurizona × Município de Godofredo Viana	344
Tabela 70 - Perfil demográfico, social e socioeconômico de Godofredo Viana (2011-2025)	350
Tabela 71 - Perspectiva funcional da mineração em Aurizona	351
Tabela 72 - Abordagens críticas de Zhouri e Araos sobre territórios atingidos pela mineração	352
Tabela 73 - Socioeconômica: Godofredo Viana (2010-2025).....	354
Tabela 74 - Governança Corporativa, Estrutura de Capital e Operações Territoriais	356
Tabela 75 - Saúde, infraestrutura e captura da vida cotidiana.....	376
Tabela 76 - A Arquitetura Social da Mineração: onde estão situadas as mulheres.....	379
Tabela 77 - Indicadores Socioeconômicos - Jagersfontein.....	382
Tabela 78 - Indicadores Socioeconômicos - Snake Park (Desagregados).....	384
Tabela 79 - O padrão da desigualdade.....	389
Tabela 80 - Expressão da desigualdade nos territórios.....	390
Tabela 81 - O mesmo fenômeno nos dois lados do Atlântico	390
Tabela 82 - Expropriação e Vulnerabilidade (2025/2026)	398
Tabela 83 - Governança Global e Realidade Territorial Local.....	400

Tabela 84 - Matriz Integrada: Injustiça Ambiental e Marcos Globais	401
Tabela 85 - Matriz Comparativa de Injustiça Ambiental (dados de 2010-2025)	403
Tabela 86 - Impacto: O Custo da Inobservância no Capitalismo Mineral	404
Tabela 87 - Evolução do Valor de Mercado e Impactos dos Desastres (2010-2025).....	414
Tabela 88 - Estrutura Societária das corporações e nacionalidade dos principais acionistas	415
Tabela 89 - A vida no contexto do desastre que nunca acaba	428
Tabela 90 - Desigualdades e dinâmica de gênero: comum aos diferentes distritos atingidos	429
Tabela 91 - Necrotecnologias, reparação integral e a engenharia jurídica da não responsabilidade	436
Tabela 92 - Síntese histórico-comparativa	446
Tabela 93 - Práticas de Ecocídio e de Degradação Termodinâmica	452
Tabela 94 - Práticas de epistemicídio e racismo ambiental.....	452
Tabela 95 - Acordos internacionais e a realidade da mineração	459
Tabela 96 - A governança ambiental local	462
Tabela 97 - Implementação da Convenção de Minamata.....	464
Tabela 98 - Desigualdades estruturais: África do Sul e Brasil	464
Tabela 99 - Mineração, minerais críticos e risco de ampliação das desigualdades na transição energética.....	465
Tabela 100 - Territórios minerados, governança do capital e passivos socioambientais	465
Tabela 101 - Mineração, instrumentos jurídicos e internacionalização da riqueza ambiental	468
Tabela 102 - Resultados analíticos e ecotoxicológicos por matriz ambiental nos distritos atingidos	473
Tabela 103 - Leitura regulatória e matriz-específica dos valores detectados.....	479
Tabela 104 - Análise comparativa de risco por regime de exposição	482
Tabela 105 - Comparação geral dos territórios.....	482
Tabela 106 - Regime ecotoxicológico e história ambiental comparada.....	483
Tabela 107 - Matriz Comparativa de Impactos e Parâmetros Ecotoxicológicos Cis-Atlânticos	487
Tabela 108 - História ambiental definida por crimes ambientais da mineração.....	489
Tabela 109 - Síntese integrada de risco	492
Tabela 110 - Matriz Integrada de Captura Territorial e Contradição ESG.....	496
Tabela 111 - O Não Dito Institucional sobre o Ecossistema que Inclui Aurizona	497
Tabela 112 - Linha do Tempo, Responsabilidade Solidária e Bloqueio Judicial.....	500
Tabela 113 - Comparação Municipal da Dívida Socioambiental.....	516
Tabela 114 - Pesos, Temporalidade, Juros e Indexação Territorial.....	518
Tabela 115 - Operacional de indicadores	518
Tabela 116 - Linha do tempo referente ao colapso em Itumeleng e Charlesville (2010 a 2026)	521
Tabela 117 - Linha do tempo referente à dispersão de contaminantes em Snake Park (2010 a 2026).....	521
Tabela 118 - Linha do tempo referente ao colapso em Aurizona (2010 a 2026)	522

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa com localização das áreas pesquisadas na África do Sul e no Brasil	53
Figura 2 - Fotografias de Jagersfontein. A: o cenário de destruição. B: casa constituída com materiais inapropriados. C: Grupo de trabalho na escuta. D: o que restou do rio Prosesspruit	62
Figura 3 - Fotografias de Snake Park, em Soweto. A: Comunidade sem quintal reúne-se na rua. B: área de mineração ilegal de ouro. C: Yellow Mountain no horizonte. D: material do solo que compõe a Yellow mountain na mão de militante	65
Figura 4 - Mapa e Fotografias de Aurizona, Godofredo Viana, Maranhão. A: Mina do Piaba a apenas 3 km de uma reentrância marinha do Oceano Atlântico nas áreas das Reentrâncias Maranhenses, sítio Ramsar. B: Área de exploração aurífera, Mina do Piaba. C: Estação de Tratamento de água, controlada pela Equinox Gold. D: Área do mangue impactada pelos rejeitos do colapso da estrutura minerária em 2021 e outros lançamentos de resíduos da mineração.....	68
Figura 5 - Esquema sobre a construção de hegemonia a partir dos interesses do ocidente ..	112
Figura 6 - Mapa de Jagersfontein	148
Figura 7 - Brasão de Jagersfontein	150
Figura 8 - Colapso da barragem de rejeitos da mina Jagersfontein.....	152
Figura 9 - Série histórica de uso e cobertura do solo dos anos de 2010 a 2025 (Jagersfontein)	154
Figura 10 - Sequência cronológica do processo termodinâmico em Jagersfontein.....	156
Figura 11 - Mapa de uso e cobertura do solo dos anos de 2009 a 2025 (Snake Park/Soweto)	160
Figura 12 - Mapa das áreas de estudo detalhado em Aurizona/Godofredo Viana	164
Figura 13 - Sequência do aquecimento do solo em Aurizona nos anos de 2020, 2022 e 2024	166
Figura 14 - Localização de mineração em Aurizona na APA das Reentrâncias Maranhenses	167
Figura 15 - Sequência de imagens de Snake Park.....	172
Figura 16 - Cobertura vegetal e expansão da mineração Aurizona/Godofredo Viana.....	174
Figura 17 - Mudança da temperatura e de amplitude térmica nos epicentros dos desastres ecosociotecnológicos	180
Figura 18 - Uso do tempo das mulheres em Itumeleng e Charlesville, Snake Park e Aurizona comparada com uso do tempo em condições equilibradas de vida por semana.....	199
Figura 19 - Saúde/ Longevidade em Jagersfontein (2010-2025)	214
Figura 20 - Mortalidade Infantil em Snake Park de 2020 a 2025	214
Figura 21 - Projeção de tendências de saúde infantil em Snake Park	215
Figura 22 - Projeções de Mortalidade Infantil: Aurizona, Carutapera e Godofredo Viana (2010-2025).....	217
Figura 23 - Dinâmica Socioeconômica de Itumeleng e Charlesville /Jagersfontein (2010-2025)	217
Figura 24 - Dependência social em Itumeleng e Charlesville /Jagersfontein (2010-2025) ..	218
Figura 25 - Dinâmica Socioeconômica de Snake Park (2010–2025).....	219
Figura 26 - Dinâmica Socioeconômica de Aurizona (2010-2025).....	220
Figura 27 - Emprego e Salário nos territórios pesquisados de 2010 a 2025	221
Figura 28 - Indicadores socioeconômicos e ambientais dos territórios pesquisados de 2010 a 2015	225
Figura 29 - Distribuição da Arrecadação e Aplicação Local, Jagersfontein (2010-2025)	226

Figura 30 - Distribuição da Arrecadação e Aplicação Local, Snake Park /Soweto (2010-2025)	227
Figura 31 - Distribuição da Arrecadação CFEM e Aplicação Local, Aurizona /Godofredo Viana (2010-2025)	228
Figura 32 - CFEM e dados socioeconômicos de Godofredo Viana (2010-2026)	229
Figura 33 - Arrecadação de tributos e aplicação local nos territórios	231
Figura 34 - PIB, IDH/GINI e desigualdades	236
Figura 35 - Comparação socioeconômica dos territórios (2010-2025)	237
Figura 36 - Série histórica da temperatura em Jagersfontein (2010 a 2025)	238
Figura 37 - Série histórica de temperatura, Snake Park / Soweto (2010-2025)	239
Figura 38 - Série histórica de temperatura, Aurizona (2010-2025)	240
Figura 39 - Sequência de imagens de satélite da cava da mina de diamante em Jagersfontein (2010, 2022 e 2025)	242
Figura 40 - Sequência de imagens de satélite de Snake Park (2009, 2014 e 2025)	245
Figura 41 - Mudanças da cobertura do solo em Aurizona	246
Figura 42 - Imagens de satélite da expansão da cava de mineração Aurizona (2011, 2021 e 2024)	247
Figura 43 - A Geopolítica da Sobrecarga: A Pirâmide do Cuidado e a Injustiça Térmico-Minerária em Perspectiva Transnacional	254
Figura 44 - Série histórica das temperaturas nas localidades pesquisadas	256
Figura 45 - Desigualdades socioeconômicas em Jagersfontein (2010-2025)	270
Figura 46 - Desigualdades socioeconômicas em Snake Park/Soweto (2010-2025)	271
Figura 47 - Desigualdades socioeconômicas em Godofredo Viana (2010-2025)	273
Figura 48 - Mapa de Jagersfontein com áreas de extração minerária-Itumeleng e Charlesville	281
Figura 49 - Indicadores sociais desagregados dos territórios atingidos em Jagersfontein (2010-2025)	281
Figura 50 - Soweto com indicação das áreas de extração minerária em Snake-Park	282
Figura 51 - PIB e Vulnerabilidade Snake Park x Soweto (2010-2025)	283
Figura 52 - Mapa de Godofredo Viana com áreas de extração minerária em Aurizona	284
Figura 53 - CFEM, investimento local e índice de inércia (2010-2025)	285
Figura 54 - Aurizona/Godofredo Viana: CFEM e desigualdade de renda entre sede, distrito e enclave técnico (2010-2025)	286
Figura 55 - Os processos transnacionais nos territórios de extração mineral	289
Figura 56 - Mundo subterrâneo definido pelo gênero	292
Figura 57 - Coleta de campo em Itumeleng e Charlesville	294
Figura 58 - Coleta de campo em residências em Itumeleng e Charlesville	295
Figura 59 - Diagnóstico Participativo em residências em Itumeleng e Charlesville	297
Figura 60 - Atividade parcial do Diagnóstico Participativo em Itumeleng e Charlesville	298
Figura 61 - Observação da paisagem em Soweto	308
Figura 62 - Diagnóstico participativo e observação da paisagem em Snake Park/ Soweto	312
Figura 63 - Interação com mineradores artesanais em Snake Park	314
Figura 64 - Inundação pelo rompimento de talude barragem em Snake Park	317
Figura 65 - Observação de Paisagem em Snake Park	318
Figura 66 - Logomarca de Aurizona e Godofredo Viana	322
Figura 67 - O trajeto de pesquisa em Aurizona	325
Figura 68 - Fotografias de campo em Aurizona	326
Figura 69 - Cavas onde a expansão da exploração foi autorizada	329
Figura 70 - Áreas de intervenção do projeto da Equinox Gold	330
Figura 71 - Coleta de campo em Aurizona, 2024	331

Figura 72 - A instalação de extração de ouro da Equinox Gold.....	332
Figura 73 - Pontos de coleta de animais aquáticos.....	333
Figura 74 - Pontos de coleta de água superficial e de água para análise microbiológica.....	334
Figura 75 - Pontos de Coleta de Sedimentos Superficiais e Testemunhos	335
Figura 76 - Diagnóstico Participativo em Aurizona.....	336
Figura 77 - Via de Aurizona a Carutapera.....	338
Figura 78 - Evolução do PIB Per Capita (R\$) nos Municípios de Godofredo Viana e Carutapera (2010-2023)	340
Figura 79 - Evolução da taxa de mortalidade infantil (óbitos por 1.000 nascidos vivos) nos municípios de Godofredo Viana e Carutapera (2010-2023)	343
Figura 80 - Evolução da taxa de crescimento demográfico anual (%) nos Municípios de Godofredo Viana e Carutapera (2006-2023)	344
Figura 81 - Fluxo territorial da riqueza mineral em Godofredo Viana: dissociação entre impactos e apropriação dos benefícios	345
Figura 82 - O paradoxo: mais emprego, mais Bolsa Família em Godofredo Viana (2011-2025): Crescimento econômico, volatilidade e desigualdade territorial	346
Figura 83 - Impacto da atividade mineral sobre o acesso a emprego.....	346
Figura 84 - Crise hídrica: Distrito de Aurizona: comparação entre o período anterior e posterior à mineração.....	347
Figura 85 - Evolução demográfica por raça/cor em Aurizona (2010 a 2022).....	347
Figura 86 - Síntese socioeconômica de Jagersfontein (2010-2025).....	348
Figura 87 - Síntese socioeconômico de Godofredo Viana (2010-2025)	355
Figura 88 - Necroarquitetura e abandono na reforma das casas em Itumeleng e Charlesville	365
Figura 89 - Observação da Paisagem em Snake Park (Yellow Mountain)	373
Figura 90 - Observação da Paisagem em Aurizona.....	374
Figura 91 - Gênero e corporalidade nos territórios de extração minerária.....	380
Figura 92 - Mulheres na África do Sul e em Jagersfontein: Indicadores Sociais.....	383
Figura 93 - Mulheres na África do Sul e em Snake Park: indicadores sociais.....	384
Figura 94 - Mulheres no Brasil e em Aurizona: indicadores sociais.....	385
Figura 95 - Gênero, Renda e PIB nos territórios de sacrifício	388
Figura 96 - Expropriação e Vulnerabilidade (2025/2026)	399
Figura 97 - Indicadores de Pobreza/Riqueza e salários nos municípios e nos distritos atingidos por desastres sociotécnicos.....	402
Figura 98 - Uso e cobertura do solo em Aurizona	422
Figura 99 - Desigualdade de gênero nos anos desastres sociotecnológicos nos territórios pesquisados.....	430
Figura 100 - Distribuição das desigualdades e Jagersfontein/distritos.....	432
Figura 101 - Desigualdades e identificação das minas de ouro.....	432
Figura 102 - Desigualdades e mapa do calor em Aurizona.....	433
Figura 103 - Conexões dos territórios no contexto dos desastres ecosociotecnológico.....	433
Figura 104 - Arquitetura do poder corporativo, violação do território de vida e produção de desigualdades de gênero em territórios minerários atingidos.....	439
Figura 105 - Conexões estruturais entre mineração, desastres sociotécnicos e desumanização no Sul Global.....	458
Figura 106 - Regime de contaminação nos territórios	485
Figura 107 - Modelo Teórico-Metodológico.....	486
Figura 108 - Mapa de Aurizona / Godofredo Viana, Sítio Ramsar das Reentrâncias Maranhenses, Amazônia Legal. Evidência cartográfica da inserção da Área de Exploração Mineral de Aurizona nos limites do Sítio Ramsar (Litoral Ocidental Maranhense).....	495

Figura 109 - Rede transnacional: mineração, desastres ecosociotecnológicos no Sul Global	506
Figura 110 - Rede Transnacional de Risco e Financeirização	510
Figura 111 - Fluxos Econômicos e de Materiais	512

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	28
METODOLOGIA.....	51
O trabalho de campo	55
O Doutorado Sanduíche.....	56
Capítulos do trabalho.....	56
FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS.....	58
I. O lugar metodológico da História Ambiental	58
II. História Ambiental: campo, escala e transdisciplinaridade	59
III. Os territórios estudados	60
IIIa. Itumeleng e Charlesville, Jagersfontein / Free State na África do Sul	60
IIIb. Snake Park em Soweto	63
IIIc. Aurizona-Godofredo Viana, no Maranhão, Brasil.....	67
IV. Longa duração, jogos de escala e história ambiental de duas nações atlânticas	71
V. História Atlântica, história conectada e rede cis-atlântica da mineração	73
VI. Capitaloceno, colonialidade e crítica decolonial da História Ambiental	74
VII. Espaço, territorialidade e estado de exceção minerário.....	75
VIII. Instituições, controvérsias e produção social da evidência	77
IX. Revoluções atlânticas, agência histórica e feminismos transatlânticos	77
X. Desenho metodológico: história comparada com simetria formal e assimetria empírica	79
XI. Ecotoxicologia como evidência histórica.....	80
XII. Escuta comunitária, História Oral e Memória do risco.....	81
XIII. Cadeias mercantis, rotas de exportação e externalização dos danos	81
XIV. Matriz analítica integrada	82
XV. Limites, lacunas e decisões interpretativas.....	83
XVI. Limites de prova, autoria decisória e economias linguísticas concorrentes.....	83
XVII. História Ambiental contra a invisibilidade	84
XVII. Racismo, racismo ambiental e invisibilidades.....	84
XVIII. Paternalismo, Gênero, Mulheres e Ecofeminismo	86
XIX. Actantes, atores sociais e agentes decisórios	86
SEÇÃO 1 - BASES TEÓRICAS E PERSPECTIVAS COMPARADAS	87
CAPÍTULO I. CONCEITOS APLICADOS AO ESTUDO DA MINERAÇÃO EM HISTÓRIA.....	88
1.1 Sujeitos atingidos e escalas da crise socioambiental.....	89
1.2 Atlântico Sul e Equatorial, relações cis-atlânticas e economia política do extrativismo	91

1.3	Desastres, ecocídio e regimes técnico-institucionais de produção do dano	95
1.4	Haitianismo técnico, silenciamento e expropriação dos sistemas de conhecimento.....	100
1.4.1	Haitianismo como Dispositivo de Poder e Medo	100
1.4.2	O pânico da autonomia, tratado por Couceiro e Couceiro	101
1.4.3	O silenciamento e a desumanização estruturam processos	101
1.4.4	O haitianismo técnico imobiliza os coletivos subalternizados	102
1.4.5	O “perigo do saber”: o haitianismo viabiliza a expropriação tecnológica na mineração.....	104
1.4.6	O círculo da despossessão opera o silenciamento e o apagamento da história ..	105
1.5	Hierarquias humanas, desumanização, gênero e racismo ambiental.....	110
1.5.1	Hierarquia humana, desumanização e dominação.....	110
1.6	Natureza, precaução, responsabilidade e sustentabilidade	116
CAPÍTULO II. HISTÓRIA AMBIENTAL NA ÁFRICA DO SUL E NO BRASIL.....		120
2.1	História Ambiental na África do Sul	132
2.2	História Ambiental no Brasil.....	134
SEÇÃO 2 - LEGISLAÇÃO, CONFLITOS, DESASTRES E IMPACTOS ECOSOCIOTECNOLÓGICOS DA MINERAÇÃO		138
CAPÍTULO III. LEGISLAÇÃO, MINERAÇÃO E AS COMUNIDADES ATINGIDAS: AS POLÍTICAS NACIONAIS		139
3.1	Legislação, Mineração na África do Sul e os Territórios Pesquisados	144
3.1.1	Jagersfontein e o brilho ofuscado	146
3.1.2	Snake Park: Ouro, Urânio e contaminações em Soweto	155
3.1.3	Aurizona, Sítio Ramsar na Amazônia Maranhense.....	159
3.2	O Ciclo da Toxicidade Climática. Análise Comparada de Jagersfontein, Soweto e Aurizona: O Desastre em Curso.....	168
3.3	Acordos entre África do Sul e Brasil e o cotidiano nos territórios pesquisados.....	183
3.3.1	Salário de Soberania Territorial para as Mulheres Atingidas.....	195
3.4	Tratamento dos dados empíricos dos territórios minerários de Godofredo Viana, Jagersfontein e Soweto / Snake Park.....	209
3.4.1	A Invisibilidade Estatística no Marco Zero: Desagregação de Dados e o Racismo Ambiental	212
3.4.2	A exportação da riqueza pelas cadeias mercantis é a base da circulação da riqueza do extrativismo	231
3.5	O Estado no contexto extrativista: Aurizona e Jagersfontein sob a ótica do genocídio oculto	261
3.6	Territórios de extração minerária, desastres ecotecnológicos produzidos e iniquidades estruturais.....	280
CAPÍTULO IV. PESQUISA DE CAMPO: FOME, ECOCÍDIO, RACISMO, MEDO, DIAMANTE E OURO		292
4.1	Pesquisa de campo em Jagersfontein.....	293
4.1.1	Charlesville foi o Marco Zero da Destruição	299

4.1.2	Na Zona Rural: O Silenciamento do Setor Agrícola	300
4.1.3	Há evidências de coerção e coação segundo os relatórios técnicos	302
4.1.4	Rota de Comercialização dos Produtos	304
4.2	Pesquisa de campo em Soweto.....	307
4.3	Pesquisa de campo em Aurizona e a quebra do silêncio dos subalternizados	320
CAPÍTULO V. MULHERES ATINGIDAS PELA MINERAÇÃO NA ÁFRICA DO SUL E NO BRASIL.....		357
5.1	Ser Mulher em territórios atingidos por desastres da mineração	357
5.1.1	Vida das Mulheres em Jagersfontein (África do Sul).....	361
5.1.2	A vida das mulheres em Soweto.....	369
5.1.3	A vida das mulheres em Aurizona.....	373
5.1.4	Mulheres, desumanização e economia extrativa: fundamentos teórico-empíricos para a leitura dos territórios atingidos pela mineração	377
5.2	O mundo subterrâneo: violência de gênero e necropolítica	378
5.3	A síntese transversal ilustra a coação de gênero neste território	382
5.3.1	Resistência, reexistência e ambivalência política convivem nos territórios ocupados pelo extrativismo minerário.....	391
SEÇÃO 3 - DINÂMICAS DE PODER E GEOPOLÍTICA AMBIENTAL.....		394
CAPÍTULO VI. TERRITÓRIOS DE SACRIFÍCIO SOB COAÇÃO E COERÇÃO ...		395
6.1	A Correlação entre a Inobservância Normativa e a Fragilidade Social.....	404
6.1.1	A Pré-História Ambiental do Desastre: Soberania Ancestral e Ruptura Colonial.....	405
6.1.2	A Ruptura do Tempo e a Produção da Morte Social: Braudel encontra Carlos Lopes... ..	408
6.1.3	História Ambiental e a Datificação da não Conformidade.....	409
6.1.4	A Estratégia Corporativa e a Corrosão da Democracia	412
6.1.5	A Soberania Diluída e Riscos em Rede.....	418
6.1.6	Necroengenharia e os territórios de sacrifício sob coação e coerção	420
6.2	O Ciclo da Coação: do rejeito ao capital global.....	424
6.2.1	Desigualdades de gênero em territórios minerários pós-desastre (2010-2025): uma leitura geopolítica da vida, do corpo e da reprodução social.....	428
6.2.2	Engenharia da Necropolítica de gênero e o desastre sociotecnológico: leitura comparativa dos territórios	431
6.2.3	A produção de vidas sacrificáveis	434
6.2.4	A Gestão do desastre visa a normalização do dano.....	435
CAPÍTULO VII. CONEXÕES CIS-ATLÂNTICAS, POLÍTICAS TRANSNACIONAIS E DESUMANIZAÇÃO		449
7.1	Desumanização, extrativismo e desigualdades no sistema global	449
7.1.1	Governança ambiental global, mineração e a produção de passivos no Sul Global.....	458
7.1.2	Direito, soberania e colonialidade ambiental	466
7.1.3	Instrumentos jurídicos e colonialidade do extrativismo	469
7.1.4	Regimes de Exposição Multivetorial, Toxicocinética Crônica e História Ambiental do Dano	472
7.2	Colonialidade ambiental, captura territorial e metabolismo do desastre	484

7.2.1 O "Descarte" de Passivos para Terceiros	498
7.3 Cobrança de dívida socioambiental (DSA) observando a racialização dos territórios.....	515
7.3.1 Fórmulas operacionais da dívida socioambiental.....	516
7.3.2 Linha do Tempo: Necroengenharia, Racismo Ambiental e Nexo Causal (2010-2026).....	520
7.3.3 A Conexão Cislântica: o Atlântico Equatorial no horizonte geopolítico do Atlântico Sul.....	525
ESCREVENÇAS CONCLUSIVAS: A ECONOMIA POLÍTICA DO REJEITO E A HISTÓRIA AMBIENTAL CIS-ATLÂNTICA DE ÁFRICA DO SUL E BRASIL	529
REFERÊNCIAS	538
APÊNDICE	582

INTRODUÇÃO

A história colonial organizou territórios no Sul Global, que ainda subsidiam a economia dos antigos colonizadores do Ocidente. Assim, as relações Atlânticas e orientais estão vinculadas às rotas de produtos, classificados como *commodities*, e à apropriação fragmentada cultural, científica e tecnológica, que alimenta as economias do Norte desde a chegada dos colonizadores. São conexões que acabam por definir a subordinação dos Estados que foram colonizados às explorações de suas riquezas naturais e dos corpos de seus povos nativos e dos nacionais que se somam na constituição de suas cidadanias.

Países como África do Sul e Brasil acabam por ser minerodependentes¹, devido à riqueza de seus subsolos, com origem nos períodos coloniais e, do mesmo modo, as desigualdades socioeconômicas internas, que estruturam suas histórias nacionais, são mantidas e agravadas, tornando-se, até este ponto da História Universal, estruturais e permanentes. São economias subordinadas que não conseguiram se libertar do modelo *commodities*-exportador de modo a assegurarem justa distribuição da riqueza nacional e para estruturarem seus sistemas industriais e de pesquisa que permitam redução do uso da Natureza e valor agregado aos seus produtos. São dependentes do extrativismo, que é controlado quase que totalmente por interesses externos aos nacionais, quase que via de regra aliados a grupos nacionais com visão desenvolvimentista e/ou centrada no lucro e, associados, operam por meio de poder econômico e político sobre os territórios, povos e ambientes.

O objetivo deste trabalho é a investigação sobre o poder das corporações, o poder de interferência sobre os Estados nacionais e os impactos socioambientais e econômicos resultantes para as comunidades. O estudo avalia, como objetivo secundário, como se define a História Ambiental de localidades atingidas por desastres sociotecnológicos, no contexto nacional e global. A investigação e sistematização de dados agregam conteúdo científico para o entendimento, entre os objetivos secundários, da relação entre ética e justiça ambiental na ocorrência de operações minerárias em regiões minerodependentes.

A pesquisa acontece a partir de estudos em Jagersfontein - área histórica da mineração de diamantes - e Soweto - tradicional no conhecimento de ouro e liderança nas lutas antiapartheid -, na África do Sul, e em Aurizona, na área da Amazônia Legal maranhense, no Brasil. A investigação sobre as diferentes dimensões do poder das transnacionais da cadeia da mineração, com suas associadas nacionais, na expansão de desigualdades estruturais, tais como a desterritorialização de recursos historicamente expropriados, é um objetivo secundário que

¹ Os conceitos como *minerodependentes*, *minerosubservientes* e outros, foram detalhados no Capítulo I.

leva a melhor entendimento das perdas e danos de qualidade ambiental, patrimônio e qualidade de vida, que incidem sobre os índices de desigualdade das nações exportadoras dessas commodities. O estudo da evasão de produtos, de conformidade (compliance) e de divisas, que fragiliza a soberania é sistematizado sob este objetivo.

A história dos territórios de exploração de parte da Natureza como produto, e principalmente onde ocorre a mineração intensa, tem, na maioria dos casos, sido abordada de forma pontual e sem a escuta dos diferentes sujeitos do processo. Há carência de investigações que se aprofundem, no contexto histórico, no vínculo entre passado e presente, associando humanos, gênero, Natureza e empreendimentos. Este trabalho agrega escuta comunitária, seguindo metodologias de História Oral, a dados de pesquisas laboratoriais e à análise de documentos públicos, relatórios dos Estados, de instituições internacionais e das corporações, como fontes primárias. Portanto, viabiliza-se, a partir das definições conceituais do campo de História Ambiental, ao mesmo tempo que oferece novas contribuições ao campo, por meio de pesquisa multidisciplinar, com abordagem transdisciplinar, quando se justificar.

A História Oral neste trabalho une relatos coletivos e individuais para pesquisar contextos compartilhados por vários sujeitos. Centra-se na memória do risco como categoria metodológica da pesquisa. A escuta comunitária não opera apenas como fonte testemunhal, mas como forma de conhecimento histórico sobre medo, cuidado, antecipação do desastre, sobrevivência aos impactos, convivência com dor e humilhação, lembrança territorial e produção comunitária de evidência. Conforme Meihy (1996), a História Oral constitui uma metodologia de produção de conhecimento que ultrapassa a simples realização de entrevistas, estruturando-se a partir de procedimentos científicos de coleta, tratamento e validação das narrativas. As memórias dos colaboradores não são compreendidas como reprodução objetiva dos acontecimentos, mas como construções sociais que expressam experiências, valores, percepções e formas de atribuição de sentido ao vivido. Nesse contexto, a subjetividade não reduz a validade da fonte oral; ao contrário, constitui parte essencial da compreensão histórica dos processos investigados.

Objetividade, roteiros pré-organizados, filtro narrativo e documentação coletiva (MEIHY, 1996) definem esta modalidade como História Oral Temática. Assim, História Ambiental relaciona-se com História Global, História Conectada, História Comparada, História do Presente, incorporando História Oral. A História cis-atlântica define o recorte conceitual da pesquisa. A história das ecologias e biomas é pesquisada com diversas lentes e os dados são sistematizados por mapas, redes e estatísticas, enriquecendo-se com as possibilidades oferecidas por estudos multimétodos.

Devido à formação geológica, a África é rica em minérios. Dessa forma, a África do Sul tem sua economia baseada no setor primário, explorando metais como ouro, diamante e platina, e deverá integrar a onda de intensa mineração de metais chamados críticos ou de terra rara². Ainda, carvão, cromo, manganês e vanádio compõem sua grande riqueza mineral. No entanto, informalidade, desemprego e pobreza persistem na nação.

Na África do Sul, a indústria mineral mantém elevada importância econômica, comercial e estratégica. Conforme os dados compilados a partir do Minerals Council South Africa, o setor registrou vendas primárias de ZAR 861,1 bilhões (aproximadamente US\$ 48,1 bilhões) em 2025, impulsionadas pelo mercado de commodities³. Os minérios e produtos minerais representaram aproximadamente 52% das exportações de mercadorias do país. Entre as substâncias de maior relevância econômica estão o carvão, os metais do grupo da platina (PGMs), o ouro, o minério de ferro e o manganês.

Em 2025, a mineração contribuiu diretamente com ZAR 477 bilhões (aproximadamente US\$ 26,6 bilhões) para o PIB sul-africano, equivalentes a 6,2% do PIB nominal. Esse dado implica um PIB nominal aproximado de ZAR 7,69 trilhões (cerca de US\$ 429,8 bilhões), o que confirma a coerência matemática interna entre o valor absoluto informado e o percentual de participação. A faixa histórica de 6% a 8% deve ser compreendida como referência à contribuição direta do setor em diferentes anos, sujeita às variações de preços, produção e metodologia estatística.

A estratégia sul-africana para minerais críticos atribui papel central aos PGMs, ao manganês e ao cromo, utilizados em catalisadores, células de combustível de hidrogênio, armazenamento energético e outras tecnologias de baixo carbono. Segundo a compilação apresentada, esses grupos minerais geraram cerca de ZAR 180 bilhões (aproximadamente US\$ 10,1 bilhões) em 2025. Em relação ao PIB nominal implícito de ZAR 7,69 trilhões, esse montante corresponde a aproximadamente 2,34% – ou 2,3% quando arredondado a uma casa decimal –, e não exatamente 2,4%.

No Brasil, a indústria mineral possui relevância histórica na estrutura produtiva, no comércio exterior e na arrecadação pública. De acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração

² Tais metais não são críticos, nem as terras são raras. Fonte de Definição Científica: O Energy Act de 2020 e as diretrizes da União Europeia definem que a criticidade é uma medida de vulnerabilidade da cadeia de suprimento, e não de escassez física. Segundo o Consilium da UE, o termo correto para o que discutimos é "Matérias-Primas Críticas" para evitar a imprecisão de chamar tudo de mineral.

³ Nota metodológica. Os valores em dólares dos Estados Unidos são aproximações destinadas à comparabilidade internacional. Para resultados anuais de 2025, adotaram-se taxas médias de referência de US\$ 1 = R\$ 5,67 e US\$ 1 = ZAR 17,90. Os valores oficiais permanecem expressos nas moedas nacionais. Faturamento ou vendas setoriais não equivalem à contribuição direta do setor ao PIB; por isso, essas medidas são apresentadas separadamente.

(IBRAM), o setor registrou faturamento de R\$ 68 bilhões (aproximadamente US\$ 12,0 bilhões) no primeiro trimestre de 2024 e encerrou aquele ano com R\$ 270,8 bilhões (aproximadamente US\$ 47,8 bilhões). Segundo a compilação setorial utilizada neste texto, o saldo comercial mineral correspondeu a 32% do saldo da balança comercial brasileira em 2023, avançando para 47% em 2024 e 55% em 2025. Entre as substâncias de maior relevância econômica figuram minério de ferro, ouro, cobre, alumínio e manganês.

Em 2025, o faturamento da mineração alcançou R\$ 298,8 bilhões (aproximadamente US\$ 52,7 bilhões). Considerando o PIB nominal brasileiro de R\$ 12,7 trilhões (aproximadamente US\$ 2,24 trilhões), a relação aritmética entre o faturamento da mineração e o PIB foi de cerca de 2,35%. Esse percentual não deve ser confundido com a participação direta da atividade mineral no valor adicionado do PIB, cuja mensuração depende da metodologia das Contas Nacionais. A referência histórica de aproximadamente 4% deve, portanto, ser apresentada como estimativa setorial ampliada, e não como resultado da simples divisão entre faturamento e PIB.

Os minerais associados à transição energética – entre eles cobre, lítio, níquel e elementos de terras raras (ETR) – responderam por cerca de R\$ 28 bilhões (aproximadamente US\$ 4,94 bilhões) do faturamento setorial em 2025. Esse montante corresponde a aproximadamente 0,22% do PIB nominal brasileiro, quando comparado diretamente ao total de R\$ 12,7 trilhões.

O modelo econômico brasileiro ainda é primário-exportador, principalmente mineiro-exportador e exportador de produtos do agronegócio, como a soja, que compete com o minério de ferro e seus compostos⁴. Portanto, inclui-se entre os Estados minerodependentes. O ouro, base da economia colonial após o declínio da cana-de-açúcar, mantém relevância nas exportações brasileiras, que alcançaram aproximadamente 73,3 toneladas em 2025. Alemanha, Suíça, Reino Unido e Canadá são os principais compradores. As principais mineradoras são duas empresas que concentram 51% da extração de ouro no Brasil: a canadense Equinox Gold⁵ e a mineradora britânica/sul-africana AngloGold.

As posições da África do Sul e do Brasil na comunidade internacional não correspondem à contribuição que entregam para a riqueza material, ambiental e cultural da humanidade. Há, ademais, severas lacunas no cumprimento da legislação internacional por ambos os países. Por

⁴ A pauta brasileira de exportações para a China está concentrada em três produtos. No primeiro trimestre de 2024, esses produtos explicaram 77% das exportações para a China. No primeiro trimestre de 2024, o Brasil exportou soja (31%), minério de ferro (23%) e petróleo (23%). Disponível em: <https://portalibre.fgv.br/noticias/projecao-da-omc-para-o-comercio-mundial-de-2024-e-o-brasil>. Acesso em: 30 maio 2024.

⁵ A subsidiária da empresa no Maranhão é a Mineração Aurizona S.A., a qual chamaremos, neste trabalho, de MASA.

isso, é importante o mergulho nas relações históricas de poder que desenham o presente e na atividade minerária, na vida das comunidades. É considerada, neste trabalho, a realidade histórica do tempo presente, em que as duas nações avançam suas posições em arranjos multilaterais onde atuam, como o Fórum de Diálogo entre Índia, Brasil e África do Sul (IBAS), BRICS, G20, a Zona de Paz e Cooperação do Atlântico Sul (ZOPACAS) e a Organização Mundial do Comércio (OMC).

Ademais, há aquelas regionais, como a Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral (SADC) e a União Africana (UA), no caso da África do Sul e, no caso do Brasil, o MERCOSUL, o Foro para o Progresso e Integração da América do Sul (PROSUL), a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Organização dos Estados Americanos (OEA), a Organização dos Estados Ibero-Americanos (OEI) e a Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP). Os dois países eventualmente compartilham posicionamento na Organização das Nações Unidas (ONU). Essas organizações desenvolveram acordos e regulamentos ambientais e referentes a atividades extrativistas, bem como em direitos humanos, dos quais, individualmente ou em conjunto, os países pesquisados são signatários.

África do Sul e Brasil são países Atlânticos que, embora componham juntos instituições multilaterais de cooperação e definam pautas geopolíticas comuns, quando se trata de tomar posição em relação a interesses comuns na comunidade do Sul Global, a cooperação política pouco considera as várias dimensões socioambientais e de desenvolvimento nacional no universo global. As desigualdades internas de cada uma das duas nações são estruturadas pelo racismo e pelo patriarcalismo; gênero e origem étnica definem o lugar socioeconômico de cidadania ou sub-cidadania. Ainda, suas economias são, ao longo da história, dependentes da exportação de produtos da natureza transformados em commodities que, por sua vez, são controladas por corporações multinacionais ou transnacionais. A mineração é a principal delas.

A mineração passará a ser cada vez mais demandada pelos governos em recessão, que querem extrair quanto mais lucro for possível pela atividade mineradora, e isso coloca, mundialmente, uma massa de espoliados, trabalhadores e comunidades em contradição com esses governos. Todavia, a mineração traz em seu bojo militarização e impossibilidade cultural, o que torna ainda mais complexa a situação⁶ (ASHLEY, 2018, p. 24).

Ashley traz uma reflexão que se consolida, principalmente relevante a partir da voracidade por terras de complexa extração e os demais minerais essenciais para setores estratégicos como tecnologia de ponta, defesa e sem os quais não se concretiza transição

⁶ Todos os textos são de tradução livre de Dulce Maria Pereira.

energética, como planejada pelos países do Norte Global – minerais abundantes no Brasil e em vários países africanos, inclusive na África do Sul. Os países do Sul Global não têm desenvolvido estratégias de proteção ambiental, de proteção da soberania, dos recursos e dos interesses estratégicos nacionais.

África do Sul e Brasil são parceiros na liderança do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul e países convidados), são nações-chave nas propostas de cooperação em suas regiões. As crises econômicas globais que afetam esses países e suas crises internas impulsionam, cada vez mais, a mineração, como identifica Bryan Ashley (2018, p. 24), que analisa a posição das populações locais nesse processo. A comparação entre Brasil e África do Sul não se apoia apenas na semelhança formal entre casos. Ela se fundamenta na condição atlântica dos processos analisados. Armitage (2014) distingue três formas de História Atlântica. Nesta pesquisa adotamos a definição de redes cis-atlânticas como recorte metodológico da comparação. Delimitamos assim as conexões minerárias entre Brasil e África do Sul, articulando capital, técnica, dano, colonialidade e assimetrias raciais sem diluir a especificidade histórica de cada território.

O aceleração do atual estágio de globalização elevou o poder das transnacionais e mineradoras, em geral, nas economias nacionais, na década de 1990. A minerodependência tornou-se minerosubserviência, tornando os territórios subordinados a interesses de grupos econômicos nacionais e das nações que controlam o capital, que se articulam com as corporações. Estas asseguram seus interesses com agentes de Estado e, em muitos casos, com profissionais do Judiciário (ACSELRAD, 1999, 2008). O poder político torna-se comprometido com os interesses das empresas de mineração. As organizações e movimentos populares que protestam contra o domínio absoluto dos territórios tornam-se inimigos do Estado e enfrentam a publicidade das empresas (BALANYÁ et al., 2002, p. 250 e 265).

Algumas iniciativas, como o Acordo Multilateral de Investimentos (AMI) e mesmo o programa de Direitos Humanos e Empresas na Organização das Nações Unidas (ONU), a partir de 2014, apresentavam-se como oportunidades de se estabelecerem responsabilidades com a aplicação dos princípios de precaução, prevenção e responsabilização das empresas com os direitos das comunidades locais e os direitos humanos em geral (ANGELUCCI e ROLAND, 2016). Essas iniciativas acabaram por ser fragmentadas, pois os Planos Nacionais de Ação foram elaborados sob os interesses das elites nacionais e das transnacionais, descolados do que importa para o conjunto de cidadãos e da necessidade de cuidado com a natureza. Não teriam esses planos sido concebidos, nas matrizes, já deslocados de qualquer possibilidade de consolidação de direitos dos cidadãos, de precaução e prevenção com o ecossistema e o clima,

com autonomia na gestão das economias nacionais? Balanyá et al. (2002, p. 31-45) detalham como as multinacionais definem as políticas da União Europeia desde sua constituição, interferindo por meio de redes elitistas de indivíduos provenientes de governos nacionais, instituições internacionais e setor privado.

Nesta tese, uma conexão atlântica em sentido amplo não se resume às relações entre os países estudados. Por isso, tratamos de rede cis-atlântica, uma rede histórica, técnica, econômica e socioambiental que aproxima África do Sul e Brasil pela circulação de capital mineral, tecnologias extrativas, regimes de responsabilização insuficiente e formas assimétricas de produção do dano. A categoria permite observar como territórios distintos, situados no Sul Global, são conectados por cadeias de exploração mineral, por padrões corporativos transnacionais e por heranças coloniais que distribuem desigualmente risco, riqueza, vulnerabilidade e reparação.

A cooperação Atlântica, no conjunto da cooperação Sul-Sul, no que se refere à manifestação dos povos, tem-se mostrado favorável, e mesmo desejável para a sustentabilidade (terminologia que discutiremos ao tratar dos conceitos)⁷ regional, seja povo a povo ou Estado-Estado. Todavia, pouco se concretiza em benefício das nações onde o extrativismo é determinante na economia, pois as barreiras históricas, presentes e passadas, não são elucidadas, identificadas, debatidas e reconhecidas. Os interesses permanentes dos Estados nacionais das diferentes regiões do planeta e das corporações que atuam nos territórios, assim como os pactos com as elites nacionais, não estão nos documentos e são obscuros, sobretudo para os segmentos penalizados pelas iniquidades estruturais (VIEIRA, 2010 e 2018).

A quem interessa a consolidação de caminhos emancipatórios nas vastas regiões que produzem riqueza para o bem-estar dos povos do Norte e de outros que se enriquecem com os produtos do extrativismo? A quem não interessa a interrupção do fluxo da riqueza que se acumula às custas da degradação da natureza, da retirada de direitos de cidadania, das localidades conduzidas à pobreza? O que revelam os desastres sociotecnológicos nos territórios de interesse estratégico da mineração? Qual é o papel das corporações transnacionais, no atual estágio de globalização, no equilíbrio ou na manutenção da balança pendendo para os históricos gerenciadores da riqueza global? Como se relacionam os interesses das transnacionais com diferentes grupos de interesses nacionais?

⁷ Sustentabilidade Científica: É o reconhecimento das leis da termodinâmica e da biologia que impõem limites absolutos à atividade econômica, exigindo que a soberania comunitária e a integridade do território prevaleçam sobre o fluxo de matéria e energia do capital. Assim será referida neste trabalho, com a intencionalidade de disputar este conceito que foi apropriado por setores do mercado, com o objetivo de controlar os processos de gestão da natureza.

Esta proposta de pesquisa surgiu ancorada em minha vivência nos trabalhos em instituições multilaterais, na mediação pós-conflitos e pós-desastres, na elaboração de acordos bilaterais e multilaterais, na elaboração de textos para convenções, no acompanhamento de acordos firmados e, ainda, no trabalho de pesquisa na área da mineração, setor estruturante de relações econômicas e sociais. Também é motivada pelo estudo de riscos vinculados a redes sociais, empresariais e àquelas articuladas por interesses comuns ou vínculos históricos.

Ademais, a pesquisa está apoiada em estudos sobre a ação das mineradoras nos territórios que a pesquisadora tem realizado em Direito e Desenvolvimento. Atualiza defesa feita pela pesquisadora em 2000⁸, no Conselho de Segurança da ONU, sobre as complexidades socioeconômicas, culturais e ambientais na Guiné-Bissau, como referência da continuidade dos interesses e práticas coloniais e neocoloniais nos processos de reconstrução nacional, na transição pós-conflito, no contexto geopolítico do Atlântico Sul, nas décadas iniciais do século XXI.

No entanto, foi o chamado do Movimento de Atingidos por Barragens (MAB), que demandou conhecimentos científicos desta pesquisadora, com referência no trabalho que desenvolveu na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), que ancorou o entendimento desta autora, sobre a relevância das comunidades na luta por reconhecimento do crime ambiental em Mariana, que plantou a semente desta trajetória na História Ambiental.

A compreensão da continuidade histórica no sistema Terra mostra-se fundamental para o entendimento das relações de poder na contemporaneidade. Por outro lado, a ausência de conhecimento metódico para a contextualização política dos processos globais conduz à sobrevivência de posições equivocadas, desmobilizadoras da energia social ou ingênuas, sobre as exclusões, a vulnerabilização e o desempoderamento dos coletivos nacionais.

O entendimento do controle dos interesses permanentes não se faz sem o conhecimento e a análise das estratégias e processos passados e presentes, nem sequer sem a percepção das intenções dos grupos nacionais e internacionais de controlar a governança global (QUIJANO, 2014; PISTOR, 2019; CHOMSKY, 2017). Há que se retornar a Salvador Guillermo Allende Gossens (2023) e considerar a interpretação dos processos de controle estudados por Achille Mbembe (2019), que sistematizam a concretização dos interesses por meio do exercício da necropolítica, que une os propósitos dos gerenciadores do capital e das transnacionais.

⁸ [S/PV.4238 \(Versão em Inglês\)](#) – Ata da 4238ª sessão do Conselho de Segurança.
[S/PV.4238 \(Resumption 1\)](#) – Continuação da sessão onde constam detalhes adicionais da discussão.

Desta perspectiva, é significativo mapear e analisar o processo histórico contemporâneo da mineração nos dois países de estudo, que estão em posição relevante no fornecimento de commodities. São Estados cuja presença no contexto global é mais de moderadores, quase nunca de tomadores de decisões globais. Estudar a relação estabelecida entre Estado e corporações transnacionais, as interconexões que as determinam e como se estabelecem, bem como operam nos territórios, pode apoiar a busca de caminhos para a consolidação de pactos pelo Sul Global que incluam vantagens objetivas para as populações nacionais.

Sobretudo, é relevante considerar a história dos territórios onde a mineração está instalada (TUNCAK, 2017), como ocorre a operação desses poderes por estratégias de deslocamento, ruptura das redes locais, negação de direitos, perdas ecossistêmicas e controle dos processos de organização territorial. Ainda, como as violações de direitos ocorrem e são justificadas ou amenizadas por meio de propaganda construída com a retórica de desenvolvimento sustentável.

Assim, o estudo atlântico da história dos territórios pode representar referência para fomentar reflexões sobre a organização de novas realidades e conexões na relação nação-corporações, planejada com a intenção dos povos subalternos de superação das subordinações históricas, partindo de processos cooperativos entre os países e povos do Atlântico Sul e Equatorial. No mais, o estudo transdisciplinar do significado e das implicações das tomadas de territórios, do papel dos sujeitos históricos – daqueles nas várias esferas, como operadores locais dos empreendimentos e sujeitos das comunidades – poderá inspirar trabalhos em várias áreas.

Thula Pires (2018, p. 68) trata de um conceito de reconquista dos direitos humanos que não aceita as categorias de universalidade, pois estas imobilizam a possibilidade de aprofundamento de inter-relações. Reflete sobre a necessidade de percepção das “zonas de ser e zonas de não ser”, rejeitando as normalidades excludentes. Motiva, assim, atenção a estudos da linha do tempo em geopolítica, que sistematizem o que o Sul Global traz do passado, como reflete N’Diaye⁹ (2019) ao tratar do genocídio na África Subsaariana por cerca de 15 séculos desde o século VII até o século XX, conforme suas pesquisas. O conhecimento crítico das conexões históricas, como propõe Pires (2018, p. 67), é necessário para que os povos possam

⁹ Embora Tidiane N’DIAYE seja questionado por alguns historiadores, pelo uso da terminologia “genocídio oculto” e interpretam que ele tenha sido um pouco condescendente com o tráfico de pessoas escravizadas pelo ocidente, seu material de pesquisa é consistente. As referências a suas obras neste trabalho concentram-se no material pesquisado pelo autor e nas suas publicações como referência ao longo prazo dos processos analisados, como premissa de longa duração.

romper os processos de violência e expropriação que conduzem à zona do não ser (FUH, 2020, 2022).

A percepção das interconexões estabelecidas pelas corporações foi descrita por Salvador Guillermo Allende Gossens na ONU. Allende denunciou a realidade que se desenhava para impor submissão aos Estados e dar continuidade a processos de colonização e dependência em relação aos interesses do capital global, pela ação das empresas que constituem o núcleo das grandes empresas transnacionais que se estabeleceram no Chile, a ponto de administrarem a vida política do país. Allende contextualiza o *modus operandi* das corporações, identificando que essa seria a realidade dos países então referidos como do Terceiro Mundo:

Em plena década de 1970, depois de tantos acordos e resoluções da comunidade internacional, onde é reconhecido o direito soberano de cada país dispor de seus recursos naturais em benefício de seu povo; depois da adoção dos pactos internacionais sobre direitos econômicos, sociais e culturais, e da estratégia para a segunda década de desenvolvimento, celebrada por tais acordos, somos vítimas de mais uma nova manifestação do imperialismo. Mais, sutil, mais astuta e terrivelmente eficaz, para impedir o exercício de nossos direitos de Estado soberano (ALLENDE, 1972)¹⁰.

Os territórios definidos para o projeto confirmam, como demonstram as pesquisas, a precisão visionária de Salvador Allende. Permitem, ademais, responder a perguntas necessárias à verificação da hipótese, entre elas: seria a percepção política de Allende restrita à realidade vivenciada no Chile?

O poder das transnacionais supera o de Estados, das vontades populares expressas em urnas ou outros processos legitimados pelo conjunto social, como mesmo os acordos e convenções pactuados pela comunidade internacional? Controla a academia, as instituições de justiça, confronta a ciência, legitima a retirada de direitos? Assim, a dimensão de interferência das corporações é um poder a ser estudado, como também a natureza das inter-relações que se definem, detalhados na metodologia.

A hipótese deste trabalho, que pesquisa, por meio de métodos qualitativos e quantitativos transdisciplinares, comunidades e corporações transnacionais da mineração que operam nos territórios do Sul Global, especificamente nos países Atlânticos, África do Sul e no Brasil, é que as empresas mineradoras transnacionais dão continuidade à consolidação dos interesses de poder definidos desde a Antiguidade e consolidados no processo colonial, para

¹⁰ Discurso histórico de Salvador Allende, na Assembleia Geral da ONU em 1972. <https://www.marxists.org/archive/allende/1972/december/04.htm>

operar o que Salvador Allende denunciou na ONU, que é subtração dos poderes de Estado para subordiná-los aos interesses da mineração¹¹.

A pergunta formulada para verificar a hipótese é: As corporações transnacionais da mineração operam nos territórios do Sul Global, no presente estágio de globalização, atualizando práticas históricas de dominação e de tomada de territórios? Uma pergunta secundária, que se direciona especificamente aos casos estudados, com a finalidade de investigar a hipótese, é: O estudo de desastres ecosociotecnológicos¹² da mineração pode revelar se as práticas das transnacionais da mineração dão continuidade aos métodos e asseguram os poderes estruturados nos processos coloniais?

Embora as formulações decoloniais e as avaliações da continuidade dos poderes imperiais e coloniais sejam exercidas no cotidiano das nações após suas independências e plena constituição como Estados nacionais, este trabalho buscou verificar, por meio das perguntas, se a hipótese se confirma e entender os elos entre passado e presente por meio de desastres.

Uma chave do problema é a relevância, para a economia da mineração global, na perspectiva da História Ambiental e da História Global, de três locais de mineração. São eles: um distrito onde há exploração de diamantes, Jagersfontein; outro subdistrito aurífero em Soweto, Snake Park, ambos na África do Sul; e, no Brasil, o subdistrito de Aurizona, na Amazônia maranhense. Na perspectiva da História Ambiental com abordagem metodológica cis-atlântica e das Histórias Conectadas, que interconexões entre as histórias desses distritos comprovam ou negam a hipótese?

Durante sete meses de doutorado sanduíche, a pesquisa ocorreu em imersão no Instituto Humanidades para a África (HUMA), na Universidade da Cidade do Cabo (UCT). A estadia acadêmica permitiu a ampliação de possibilidades de diálogo teórico e conceitual em benefício das academias, nações e povos, para identificar lacunas na historiografia, debatê-las e contribuir com a construção de novas perspectivas nas relações dos dois países atlânticos. Foi possível trazer a escuta científica e sistematizada de diferentes sujeitos nos territórios, visitar e pesquisar em Jagersfontein e Snake Park, conviver com diferentes sujeitos e acadêmicos estudiosos dos

¹¹ A África do Sul vivenciou a história da ocupação da África Subsaariana, e há estudos relevantes sobre tais processos. Esta pesquisadora aprofundou-os no período de doutorado sanduíche naquele país, conectando os processos da Antiguidade com conceitos que se consolidaram no período colonial, tais como as definições de humano e não humano.

¹² Desastres tecnológicos, sociotecnológicos e ecosociotecnológicos são conceitos que a autora utiliza a partir da constatação de que a origem dessas tragédias ocorre em processos tecnológicos. Embora outros autores que tratam dos mesmos temas também os utilizem, “ecosociotecnológicos” é terminologia introduzida por esta autora, que a define neste trabalho.

processos corporativos e do Estado, adquirir, assim, melhor entendimento das conexões nessa área estratégica, que é a mineração, no contexto do extrativismo.

Esta pesquisa com abordagem cis-atlântica, poderá referenciar a cooperação produtiva entre os povos e Estados desses países, potencializando também pesquisas no Atlântico Sul e Atlântico Equatorial. Pode motivar mais estudos multimétodos transdisciplinares em História Ambiental.

É do escopo desta pesquisa tecer reflexões sobre as relações entre humanos, Natureza e empreendimentos no contexto histórico. Explora ferramentas de análise multivariada de dados e trata das interconexões por meio do estudo de redes complexas, aproximando as Ciências de Dados às Histórias Conectadas. O estudo Atlântico da história socioambiental da mineração nos territórios, pode representar referência para fomentar reflexões sobre a organização de novas realidades e conexões ancoradas nos direitos humanos e ambientais, e também na relação nação-corporações. A pesquisa foi planejada considerando as possibilidades de os povos subalternos construírem trajetórias de superação das subordinações históricas, por meio de processos cooperativos entre os países e povos do Atlântico Sul e Equatorial e de justa distribuição da riqueza nacional produzida.

O presente trabalho está situado no campo das Histórias Conectadas e da História Ambiental. Dialoga com a História Global, a História do Tempo Presente. As Histórias Conectadas recuperam pontos de vista que vão além dos eurocêntricos, ocidentais e coloniais e estabelecem conexões com as várias ciências e tempos históricos (BRAUDEL, 1992). Ademais, conexões internacionais e intercontinentais apresentam ligações e similitudes em seus processos históricos, como reflete Barros (2014, p. 88). Beatriz Nascimento (1982d), ao estudar cientificamente quilombos, chama para o entendimento dos pontos da história no passado e no presente para analisar os sistemas, como pontua Wagner Batista (2016).

Após os impactos do furacão Katrina, em 2005, a realidade vivenciada em outras partes do planeta, resultante dos movimentos da Natureza e potencializada pela ação humana predatória nos ecossistemas, passou a ser pesquisada por cientistas de vários campos do conhecimento. Cresceu o consenso que esses processos não são *eventos*, que não são desastres ambientais causados pela Natureza. Não são eventos pois são processos ecosociotecnológicos, originados ou potencializados pela ação humana, maiormente por meio de tecnologias, nos territórios. Risco, precaução e prevenção são conceitos que emergiram para as ciências sociais, expandindo trabalhos para diversas áreas, antes frequentes no Direito e, explorados principalmente nas áreas das ciências exatas e das exatas aplicadas.

Os debates sobre a desertificação da África, que precederam a Eco 92, e os riscos civilizacionais produzidos a partir da revolução industrial estão sendo retomados no contexto dos debates sobre mudanças climáticas, inteligência artificial e energias renováveis, considerando-se a demanda de minerais para a transição energética. Nesse contexto, o estudo de desastres emerge como necessário para o entendimento do universo construído pelo capitalismo, desde sua estruturação, para concentrar riqueza. A História Conectada e a História Ambiental certamente ganham dimensão fundamental e estratégica na construção de conceitos e metodologias, no necessário compartilhamento de conhecimentos de diferentes áreas, e mesmo para as necessárias definições conceituais no tempo presente.

Na África do Sul e no Brasil, o estudo da mineração é necessário na contextura da história ambiental das duas nações. O estudo transdisciplinar e multidisciplinar de desastres tecnológicos ocorridos no século XXI apoia a contextualização da relação entre Estado, sociedade e corporações nas duas nações. Pode, ademais, referenciar as conexões e o planejamento de novas cooperações atlânticas que reduzam a subordinação ao extrativismo histórico. Sobretudo, tem potencial para agregar conteúdo e referências para a História Ambiental a partir do Sul Global, com abordagem decolonial.

Nos países pesquisados, processos judicializados por comunidades e movimentos sociais são referência para novos estudos, muito centrados nas áreas do Direito, das engenharias e das tecnologias. Há novos conceitos em definição, mais próximos dos interesses coletivos e menos subordinados às definições das corporações. Entretanto, há disputa de conceitos e tentativa de manutenção do exercício do poder na mineração, sob controle das corporações e dos grupos econômicos de seus países de origem, uma vez que há o horizonte de exploração dos metais estratégicos para a transição energética, que se projeta como de grande impacto e alta velocidade até 2045.

Na África do Sul, entre vários desastres tecnológicos da mineração, dois deles são considerados neste estudo, em Soweto e em Jagersfontein. Em 2014, houve uma expressiva contaminação por drenagem ácida procedente de uma mina abandonada, conhecida como Montanha Amarela, que contribui significativamente para os mais de 200 milhões de litros diários de drenagem ácida, sendo a fonte primária de contaminação localizada em Snake Park, em Soweto. A interação da água da chuva com a pirita nos rejeitos acelerou a produção de ácido sulfúrico. Em 2014, observou-se um aumento na contaminação de córregos locais, que ficaram com a coloração alaranjada característica (*'yellow boy'*) e níveis perigosos de acidez, destruindo a vegetação e contaminando poços artesianos.

Em 2022, houve, em Jagersfontein, o rompimento da barragem de rejeitos da primeira mina de exploração de diamantes, que lançou aproximadamente 6 milhões de metros cúbicos de lama. A onda de rejeitos atingiu cerca de 1,5 km de largura, destruindo casas, infraestrutura e contaminando aproximadamente 1.600 hectares de terras agrícolas.

No Brasil, embora a história ambiental abrigue inúmeras catástrofes, cerca de 40 milhões de metros cúbicos de lama contaminante, que revolveram contaminantes já existentes, foram lançados no Rio Doce e em toda a sua bacia, a partir de Mariana, em Minas Gerais, no ano de 2015. Esse volume, causado pela ruptura de uma barragem e galgamento a partir de uma barragem de água, é comparado a quase 25 mil piscinas olímpicas. Os responsáveis foram o conglomerado Samarco, BHP Billiton e Vale. Em 2019, o Rio Paraopeba e sua bacia foram atingidos por aproximadamente 12 milhões de metros cúbicos de lama a partir do colapso de barragem da Vale, em Brumadinho.

Em 2022, houve o transbordo de um reservatório de água, provocado por um colapso estrutural da pilha de estéril devido a falhas de engenharia e drenagem em Aurizona, na Amazônia Legal, no estado do Maranhão. O deslizamento de terra “empurrou” o volume do reservatório para fora, pois, a estabilidade da pilha de estéril adjacente ao reservatório de 1,4 milhão de m³, deveria ser garantida por normas de segurança que já existiam, mas foram ignoradas. Rios, mangues e estrada foram atingidos em área de preservação ambiental.

A escolha de pesquisar esses casos concretos permite avaliar a relação entre o discurso na comunidade global e as práticas locais, por meio da percepção da história socioambiental dos territórios em relação à história econômica colonial e pré-colonial da região amazônica, como estudam Chambouleyron (2023) e Cardoso (2017). Ademais, tem sido uma das propostas produzir reflexões no campo da história ambiental decolonial, ancorada em dados científicos e a partir das formulações dos povos que são parte dos territórios. A construção da história nacional, por muito tempo, manteve-se focada nos processos das ditas capitais econômicas do Brasil, principalmente do eixo Sudeste, em detrimento das dinâmicas do espaço que foi denominado Amazônia. A própria criação do conceito de Amazônia foi uma tentativa de uniformizar uma vasta região que compreende diferentes fronteiras, demografias, modelos socioeconômicos e culturais. Estudos recentes¹³, atrelados também à demanda da política

¹³ Felipe Martínez-Pinzón e Javier Uriarte, editores de *Intimate Frontiers: A Literary Geography of the Amazon* (2019), e Antonio Augusto e Rafael R. Ioris (Brasil/Internacional) coordenam discussões sobre os dilemas contemporâneos, unindo geografia política e história para analisar a Amazônia no cenário global atual.

Obra: *Amazônia no Século XXI: trajetórias, dilemas e perspectivas* (2022). O livro foca em novas vozes e prismas que desafiam o modelo extrativista.

Márcio Souza (Brasil) é um dos mais importantes escritores da região, combinando rigor histórico com narrativa acessível para explicar como a Amazônia foi integrada ao sistema global por meio de ciclos de exploração.

internacional, têm invertido o foco de análise e revelado dados inéditos sobre esse espaço e suas populações.

Na estruturação do trabalho, somam-se produções de historiadoras e historiadores, também conhecimentos sistematizados a partir de diversas áreas das ciências. Além disso, relatórios e entrevistas de especialistas são parte da pesquisa, como literatura de romancistas, poetas, outras linguagens e formatos que permitam conhecimento qualificado dos territórios.

Esta é uma pesquisa multimétodos, interdisciplinar, qualitativa e quantitativa, que tem o estudo de caso como estratégia metodológica (MACHADO, 2017, p. 357-359; GENOVEZ, GUEDES, VILARINO, 2012). Aborda a trajetória histórica dos territórios e das transnacionais e corporações nacionais para responder à pergunta enunciada e verificar a procedência da hipótese formulada. A observação da qualidade ambiental segue as normas científicas universalizadas para coleta de material e análise dos resultados: para o estudo de água, a Portaria GM/MS nº 888/2021 e a Resolução CONAMA 357/2005; para o solo, a Resolução CONAMA nº 420/2009; e, para o ar, o Guia técnico para o monitoramento e avaliação da qualidade do ar (BRASIL, 2020).

Consideram-se as relações de poder, desde o início da organização dos Estados, que são exercidas sobre os territórios, corpos, energia e mente de grupos humanos que foram definidos para servir a quem controla o poder, como avaliado por Nyamnjoh (2016, 2023), Asongu and Kodila-Tedika (2017), Walter Rodney (1974; 2018), Walter Benjamin (2021, 1994), ademais por Quijano (2014, p. 102) e Chomsky (2017).

Na África do Sul, a conquista do direito à sistematização da história dos povos e mesmo da nação sucede o fim do regime do apartheid formal.

A história ambiental decolonial, que rompe com a interpretação dos fenômenos, processos e territórios à luz dos interesses eurocêtricos, patriarcais e de leituras manipuladas ou fragmentadas das ciências, tem relação simbiótica com a Ecologia Política Decolonial (FERDINAND, 2021). Para Quijano (2014), decolonialidade refere-se à contínua produção democrática contra toda forma de dominação-exploração na existência social. No continente africano e na África do Sul, especificamente, a história ambiental pode romper com as

Obra: História da Amazônia: do período pré-colombiano aos desafios do século XXI (2019). É considerada uma introdução essencial para entender a política e a sociedade da região.

Eduardo Góes Neves (Brasil) é arqueólogo central na desconstrução da ideia de que a Amazônia era uma floresta virgem. Seus estudos revelam um urbanismo antigo e sociedades complexas que modificaram o solo (terra preta de índio) muito antes da chegada europeia.

Obra: Sob os Tempos do Equinócio: oito mil anos de história na Amazônia Central (2022). Retraça a ocupação humana, mostrando que a biodiversidade é, em grande parte, um patrimônio cultural.

limitações da abordagem às comunidades a partir da colonização. Confronta o discurso de vazio que justifica a colonização.

No caso do Brasil, o estudo dos territórios demanda o entendimento da natureza da escravização e de seus legados nos territórios. Assim, fonte relevante é o trabalho de Josenildo Pereira (2021), que, além de pesquisar os processos no Maranhão, atualiza o entendimento sobre interconexões entre os interesses do mundo ocidental, as relações escravistas de produção e as resistências, tema do Capítulo 6.

Nesse sentido, vale argumentar que, sem o trabalho escravo, a riqueza de grandes proprietários de pessoas escravizadas não teria sido possível. Por isso mesmo, devido a essa violência estrutural – as relações escravistas de produção –, os trabalhadores escravizados rebelaram-se de diferentes modos, no contexto da dinâmica econômica do Estado do Grão-Pará e Maranhão e, por conseguinte, nas províncias do Pará e do Maranhão, no século XIX, até que, por fim, o trabalho escravo fosse abolido no Império brasileiro em 1888. A reflexão a respeito da rebeldia do trabalho em tempos de escravidão tem por propósito contribuir com a reflexão crítica acerca da relação entre a escravatura, o trabalho escravo e o capitalismo no mundo ocidental (PEREIRA, 2021, p. 197).

O artigo de Pereira (2021) contextualiza parte das complexidades do mundo Atlântico contemporâneo, devido à cultura do colonialismo e do racismo. O recrudescimento da escravização de sujeitos de distintos povos e culturas do continente africano, tem uma intrínseca relação com a modernidade ocidental europeia, urdida com base no colonialismo moderno (MIGNOLO, 2000). Nesse contexto e dinâmica, os escravizados eram mercadorias e trabalho vivo, sem o que as economias europeias e coloniais não teriam sido possíveis (WILLIAMS, 2012). Mas, no imaginário do mundo Atlântico contemporâneo, devido à força da cultura colonial e do racismo, o continente africano, com as suas gentes, ainda é visto de modo estereotipado, muito embora tenham sido africanos e africanas que, por meio de seu sangue e suor, produziram a riqueza, o prestígio e o poder daqueles que viviam da exploração de sua força de trabalho. Referenciado no materialismo histórico, os argumentos apresentados neste capítulo se articulam¹⁴ às lutas dos que se interessam pela superação de estereótipos e de

¹⁴ Autores que trabalham no campo do Materialismo histórico, com Ruth Gilmore, O título do texto do geógrafo Neil Smith (falecido em 2012), “Não existe desastre natural”, provoca uma reflexão sobre a naturalização da catástrofe social evidenciada por um evento natural de grandes proporções, Alberto Chirif (Peru) CHIRIF, Alberto. Ocupación del territorio amazónico y derecho de los pueblos indígenas. Lima: IWGIA, 2011. Disponível em: www.iwgia.org Marco Antonio Pamplona (Brasil) Analisa a construção do medo do haitianismo nas esferas públicas e como isso moldou a formação do Estado Nacional brasileiro. PAMPLONA, Marco Antonio. Revoltas, conflitos e identidades no Brasil e nos Estados Unidos: meados do século XIX. Rio de Janeiro: Access, 2003.

desigualdades que afetam, sobretudo, os trabalhadores de corpos negros no Brasil (PEREIRA, 2021, p. 198).

As metodologias de pesquisa incorporadas são: desigualdade de gênero, construção social de gênero, interseccionalidade e ativismo de mulheres. Autoras como Oyeronke Oyewumi (2001), Wangari Maathai (2006), Muthuki (2006), Gloria Vélez (2010), Lélia Gonzalez (2020) e as atualizações do *The Feminist African Journal*, com Bárbara Martínez-Cairo e Emanuela Buscemi (2021)¹⁵, ancoram a organização do trabalho e as perspectivas de interpretação a partir da escuta às comunidades, inicializando e finalizando pelas mulheres. As referências de vozes subalternas, trazidas por Gayatri Chakravorty Spivak (2010), contribuíram conceitualmente para a estruturação do trabalho de campo e a conceituação de abordagem desconstrutivista às análises dos dados. Também, a observação da paisagem, considerando as matrizes de saberes dos coletivos comunitários e, embora sem imersão em História Antiga, traz a observação de que a mineração não ocorreu apenas após a chegada dos colonizadores, como ocorre na maioria dos trabalhos, na África do Sul e no Brasil. Aprofundar a leitura de trabalhos de mulheres cientistas sobre as localidades tornou-se uma das mais relevantes motivações pessoais para este trabalho.

A inclusão de Asanda Benya (2015, 2017) é fundamental para dar profundidade empírica e sociológica ao conceito de necropolítica de gênero na mineração. Sua pesquisa etnográfica em Marikana (África do Sul) revela as camadas de invisibilidade que sustentam a indústria extrativa. Análises críticas das instituições também são ferramentas do feminismo na análise das instituições e dos impactos causados por suas ações e omissões às populações, sobretudo às mulheres.

A historiadora Laura Phillips (2020) apoia o entendimento sobre a nova elite sul-africana na mineração, considerada há muito tempo o pilar da economia e da ordem social e racial da África do Sul. Traz as contradições trabalhadas por Milton Santos (2006) como “psicoesfera” do capital e por Henri Acselrad (2004) sobre como engenheiros e técnicos usam o saber para legitimar impactos ambientais.

O panafricanismo agrega conceitos e consolida ferramentas metodológicas escolhidas para a realização da pesquisa e análise da relação entre o que trazem os territórios e dados científicos. O panafricanismo histórico traz a interseccionalidade para lidar com as complexidades dos processos e fenômenos históricos. O posicionamento crítico do

¹⁵ MARTÍNEZ-CAIRO, B.; BUSCEMI, E. Latin American decolonial feminisms: theoretical perspectives and challenges. *Amérique Latine Histoire et Mémoire: Les Cahiers ALHIM*, Paris, n. 42, 2021. Disponível em: <https://journals.openedition.org/alhim/10153>. Acesso em: 26 mar. 2024

panafricanismo em relação às estruturas burocráticas e políticas de organizações, responsabilizando-as por suas ações, é adotado neste trabalho para responder às perguntas postuladas, sendo centralizado em Walter Rodney.

Análises críticas das instituições também são ferramentas do feminismo na análise das instituições e dos impactos causados por suas ações e omissões às populações, sobretudo às mulheres. Assim, o feminismo negro é fundamental para o panafricanismo, mesmo que não se defina como tal, pois trata da importância de compreender como raça, gênero, classe e outras categorias sociais se interseccionam para criar formas únicas de opressão, que, neste trabalho, são avaliadas no contexto da desumanização nos territórios estudados.

A inter-relação entre a interpretação da realidade, observada pelas populações locais, sobretudo pelas mulheres, e os resultados das análises laboratoriais ou de observação científica realizada por métodos como a observação de mapas, não é, neste trabalho, utilizada para validar os resultados das análises científicas do que afirmam as pessoas dos locais. Aprendido com Francis Nyamnjoh (2023, p. 26), trata-se de uma relação de complementaridade, de percepção da incompletude que se reduz com a convivialidade e agrega qualidade à mobilidade ou à compreensão dos processos de mobilidade.

Assim, adaptando o texto do antropólogo, trata-se de romper com a falácia de que os povos que foram subalternizados não têm cultura, história, civilização ou valores para competir no mundo contemporâneo. Ainda, aprendido do autor, esta metodologia vincula-se à questão da mobilidade. Os deslocamentos, os movimentos de ideias e de corpos, a circulação de ideias e de conhecimentos são observados a partir do entendimento de que a realidade não é estática.

O estudo de caso concentra-se em territórios de intensa extração minerária: Jagersfontein, Snake Park em Soweto, na África do Sul, e em Aurizona, no Brasil, na Amazônia Maranhense. Fuh (2020) reflete sobre os africanos, que, dentro das suas próprias fronteiras, foram vistos durante décadas como desprezíveis e descartáveis, na verdade, não humanos. Na África do Sul, especialmente a área ao norte do Limpopo, território a ser estudado, permaneceu uma anormalidade. O historiador sul-africano Bernard Mbenga (2011) e Manson e Mbenga (2014) trazem reflexões relevantes e fontes secundárias sobre o advento da mineração e as lutas com as mineradoras. A historiadora Nancy Jacobs (2003), ao pesquisar as relações econômicas e socioambientais na África do Sul nos séculos XIX e XX, no contexto do apartheid e das políticas desenvolvimentistas, a partir da comunidade de Kuruman, afirma que “o ambiente tem sido mais do que um pano de fundo nestas lutas pelo poder”.

No caso do Brasil, Coelho, Alves e Machado (2021) estudaram Aurizona e analisaram os efeitos socioambientais do projeto de mineração a céu aberto, que afeta as águas e os modos

de vida da população local. Pesquisaram os impactos do rompimento da barragem da mineração de ouro, em 25 de março de 2021.

A autora desta tese divulgou, com pesquisadores coautores, Nota Técnica¹⁶ (NT) com resultados de estudos que coordenou, informando dados sobre os altos níveis de contaminação da água, do solo e do ar na comunidade de Aurizona (PEREIRA et al., 2022).

A presente pesquisa objetiva identificar os interesses permanentes dos dois Estados em mineração, os interesses das transnacionais que atuam nos territórios e a desumanização nos processos tecnológicos que se intensifica com riscos e desastres nos territórios, pactos das elites nacionais, conteúdos que não são facilmente encontrados nos documentos, sobretudo para os segmentos penalizados pelas iniquidades estruturais, cujos interesses são pesquisados no trabalho (VIEIRA, 2010, 2018).

Segundo Araújo (2023, p. 130), pesquisador cujo trabalho dialoga com a hipótese desta tese:

Esse modo de “ocupação” torna o território não um habitat, mas uma zona de espoliação; sua economia não é de produção, mas de saque. A produção não é projetada para o sustento da vida, mas para a concentração de meios de poder e o acúmulo de formas abstratas de riqueza. A chamada “Conquista da América” condensa um momento de irrupção e estruturação de uma série de práticas sociais e ambientais marcadas pela apropriação predatória dos territórios-populações conquistados. Não se trata de um evento que se esgota em si mesmo, mas de um ambiente de práticas que dá origem à configuração de uma nova matriz de relações sociais e, conseqüentemente, ao surgimento e ao estabelecimento de um regime sociometabólico historicamente sem precedentes, que logo começa a funcionar em um nível global e em várias escalas, integrando e subsumindo a dinâmica da vida na Terra sob esse novo padrão de poder e modo de disposição das energias vitais (ARAÚZO, 2023, p. 130).

As áreas estudadas são exploradas por corporações que, nos países de origem, seguem regras ambientais com rigor. Entretanto, o descumprimento das leis nos países minero exportadores é rotina das empresas que, por sua vez, frequentemente contam com suporte ou omissão dos órgãos governamentais dos países onde se instalam (TUNCAK, 2017; QUIJANO, 2014; RAJAGOPAL, 2005). Gudynas (2016, p. 15) chama as transformações geradas para além de um projeto particular e as políticas que o tornam possível de “efeitos derrame” da mineração. Identifica que os efeitos observados, quando normas e procedimentos ambientais são flexibilizados, afetam o sistema ambiental de um Estado como um todo.

¹⁶ PEREIRA, Dulce Maria; MAGALHÃES, Ulisses, et al. Estudo preliminar dos impactos ambientais causados pelo rompimento da barragem Pirocáua, no distrito de Aurizona, na cidade de Godofredo Viana, Amazônia Maranhense: nota técnica. Ouro Preto: UFOP; São Luís: UFMA, 2023. 18 p. Disponível em: www.researchgate.net. Acesso em: 28jan. 2026.

A realidade das mulheres revela aspectos relevantes das relações estabelecidas nos territórios (BENYA, 2016, 2017, p. 169-180; MACEDO, 2012, 16: 217-236; MIRANDA, 2004, p. 9-10). Em 1972, o então presidente do Chile, Salvador Allende, tratou do papel das empresas transnacionais na construção de instabilidades em governos democraticamente eleitos, na 27ª Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ALLENDE, 1972). Afirmou que uma das formas silenciosas do imperialismo de desestabilizar os governos democráticos havia se tornado a ação das transnacionais e que as relações de colonização e dependência econômica se definiam no tempo e estruturavam desigualdades.

O discurso ancora pesquisas de dados secundários e qualitativos sobre as interferências das transnacionais no rumo político das nações, na operação das instituições multilaterais, na academia, nas instituições de justiça, nas ciências, na relação com os ecossistemas e na organização da vida nos territórios.

A escolha desta pesquisa é que seja realizada em Estados nacionais estruturados por modelo de desenvolvimento centrado na exportação de commodities, modelo definido em um ambiente global de intensa demanda, em período colonial e que são relevantes para as políticas de descarbonização. O furor desenvolvimentista, como abordam Freris, Nicole e Laschefski (2001), levou à exploração desenfreada da Natureza, condicionando os extratores a enxergarem até mesmo a água (CALISTO, 2023) como um produto. Ignoram os biosistemas, os territórios e a cidadania local.

Este modelo e as promessas das corporações influenciam parcela significativa da população a acreditar que a economia deveria priorizar a exploração de minério para o enriquecimento comunitário, ignorando os impactos e os riscos. Risco é uma das realidades no cotidiano da mineração, nos territórios estudados. Segundo Ulrich Beck (2019), a produção de vulnerabilidades e incertezas não é resultado apenas de fracassos tecnológicos na contemporaneidade, mas das respostas científicas e tecnológicas implementadas. Entretanto, esses riscos são impostos coletivamente, inevitáveis para os indivíduos e incontroláveis no que se refere a suas consequências finais.

A mineração de elementos fundamentais para a transição energética global tende a seguir o padrão exploratório e de desenvolvimento desigual a partir de commodities, que foi definido na organização do desenvolvimentismo. No entanto, o padrão, as tendências e as possíveis consequências dos processos de descarbonização global, com a intensa necessidade dos elementos de terras raras - ETR (*Rare Earth Elements*/REE) ou óxidos raros da terra (nem todos são metais e tampouco raros), foram mencionados neste trabalho, mas não aprofundados,

embora seja tema relevante no estudo de Histórias Conectadas e História Ambiental. São definidos como materiais críticos pela relevância para a segurança econômica e nacional.

O trabalho, com referência decolonial (QUIJANO, 2005; CÁRCAMO, 2012), apoia-se em conceitos de História Ambiental que, segundo Worster (1991), rejeitam a premissa convencional de que a experiência humana se desenvolveu sem restrições naturais e de que os humanos são uma espécie distinta cujas consequências ecológicas de seus feitos passados podem ser ignoradas. Considera teorias sobre o Antropoceno (QUIJANO, 2005; e aqui, nos traz para reflexões sobre o Capitaloceno; CARVALHO et al., 2021; CHERNILO, 2021; FERREIRA, 2022; ARÁOZ, 2023). Thompson (2002), sobre metodologias de história oral e sobre como potencializar os relatos dos diferentes sujeitos, propõe a escuta por meio de Diagnóstico Rápido Participativo para compor uma visão coletiva, referida pelo autor como história coletiva, também para aplicar adequadamente as tecnologias disponíveis.

A contribuição de Worster (1991) apoia o desenho metodológico deste trabalho. Seu modelo propõe três níveis interdependentes de análise: a natureza (o meio biofísico); os modos de produção e tecnologia (a organização socioeconômica do trabalho); e as percepções, ideologias e valores (o universo mental, jurídico e cultural). Nesta pesquisa, tais níveis são operacionalizados de modo integrado, uma vez que os territórios são considerados em três níveis articulados: o material/ecológico, o socioeconômico e o simbólico-institucional.

Hierarquia humana e desumanização são conceitos desenvolvidos a partir de Fuh (2020, 2022), N'Diaye (2019) e Aráoz (2017, 2019). Segundo Fuh (2022), Kant (1912), apesar das leis internas institucionalizadas estarem legitimadas pela Declaração de Direitos Humanos de 1948, uma matriz mais ampla de projetos políticos estabelece uma hierarquia do ser, em que alguns grupos são considerados mais iguais que outros e têm direitos e privilégios reconhecidos com mais urgência. Sobre a relação humanos-natureza, Quijano e Wallerstein (1992), Marandola e Hogan (2009) e Moore (2013) levam à percepção de uma articulação hegemônica de um sistema-ecologia-mundo. Para Torres (2023, p. 68), as transformações ecológicas na América Latina são das maiores da história moderna, mesmo não estudadas de forma abrangente.

Kant (1764, 1765 e 1785)¹⁷ e suas teorias sobre a hierarquia humana, o haitianismo e a desumanização de africanos e negros em geral, a subalternização de outros grupos humanos, como asiáticos e outros povos nativos, são temas do trabalho.

Beatriz Nascimento (1992) traz reflexões sobre os limites de se analisar as Américas e a África como continentes atlânticos. Conceitua-os como civilizações transatlânticas e traz

¹⁷ Sobre o Sentimento do Belo e do Sublime (1764), Sobre as Diferentes Raças Humanas (1775) e Definição de um Conceito de Raça Humana (1785).

referência para os estudos científicos da conexão passado-presente. As conexões do passado com o presente consideram Braudel (1992, 1987, p. 51), que inspira a identificação das redes que operam nos territórios (CARDOSO, 2017; GRUZINSKI, 2001). Sobre contextos africanos: Ralfh Mupalang (2018), N'Diaye (2019), Samuel Mkhyi (1897, 1905, 1914) e Sindiwe Magona (2021). Entre estes pesquisadores haverá outros, definidos durante o doutorado sanduíche. No caso do Brasil, especificamente sobre o Maranhão e a Amazônia: Alencar (2020), Campos (2010), Cardoso (2017), Coelho (2023) e Pereira (2001).

Sobre as conexões teóricas que abordam Estados-corporações, Aráoz (2017, 2019) é referência relevante. As relações entre leis nacionais e acordos internacionais, a interação das ciências na identificação de impactos e risco e as ligações entre os diversos sujeitos foram representadas por redes sociais, para interpretação dos dados organizados em redes, como estudado por Marteleto (2001, 2007), Newman (2010), Helbing (2013) e Ribeiro (2015).

As fontes de pesquisa incluem: arquivos históricos sobre a mineração; testemunhos dos sujeitos dos processos de mineração nos territórios por meio de Diagnóstico Rápido Participativo, que foi realizado a partir de questionários semiestruturados e escuta qualitativa; documentos produzidos por Estados, corporações, instituições vinculadas ao tema de pesquisa e mídia; literatura de romancistas e poetas; documentações produzidas no campo do Direito aplicado à mineração; documentos produzidos por instituições internacionais; fontes visuais.

Como fontes visuais incluem-se, como proposto por Gallini (2004):

[...] as fontes visuais, como mapas, pinturas, aquarelas, esculturas, fotografias, vídeos, documentários e representações figurativas em geral. Quando não as utiliza como meras ilustrações, a história ambiental utiliza-as de três maneiras: como fontes de informação sobre o meio ambiente (ou a relação da sociedade com seu ambiente) no passado, como uma ferramenta para visualizar a dinâmica que o pesquisador reconstrói sobre o passado e como dispositivos culturais (GALLINI, 2004, p. 13).

Sobre as fontes do Direito, no caso da mineração, o papel relevante das produções deste campo e a influência nas decisões sobre os territórios e povos demandam a pesquisa da relação direito-corporações-Estado. Há que se citar Tchenna Maso, que reflete, em sua tese de doutorado: “[...] o direito é campo que reproduz hegemonias, cada vez mais homogêneo por grupos econômicos dominantes (BOURDIEU, 2001, p. 107), mas que, ao mesmo tempo, é permeado pela dialética da luta de classes”.

Os conceitos e avaliações da relação da corporação com o Estado e com os distritos estudados, dos impactos locais e dos procedimentos das instituições dialogam com os trabalhos e recomendações de Sahid Alencar (2020), “Injustiças socioambientais perpetradas em Aurizona - MA; o “Relatório preliminar do caso da mineração Aurizona/MA”, elaborado por

Leandro Scalabrin, Rafaela Cacenote, Taia Duarte Mota e Tchenna Maso; o “Relatório sobre a causa da falha da barragem da Lagoa do Pirocáua na Mina de Aurizona em 25 de março de 2021”, elaborado pelo consultor estadunidense Steven H. Emerman, especialista em águas subterrâneas e mineração para o Conselho Nacional de Direitos Humanos; e o “Relatório sobre a mineração em Aurizona (Godofredo Viana-MA)”, elaborado pelo pesquisador Tádzio Peters Coelho.

METODOLOGIA

Nesta tese, a metodologia inclui estudos de conteúdo do campo da História do Tempo Presente, uma vez que são identificados os processos, impactos e riscos para avaliar a relação com as corporações e os poderes do Estado. A história ambiental dos territórios, outrossim, é referência para o entendimento da dimensão das transformações socioecológicas vivenciadas pelas comunidades. Várias lentes são utilizadas para a interpretação das conexões históricas África do Sul-Brasil e dos vínculos Atlânticos.

Propõe-se, em resumo, um trabalho empírico na área de História, transdisciplinar, ancorado em estudo de casos e análise de dados. Retoma-se a pergunta formulada na Introdução: As corporações transnacionais da mineração operam nos territórios do Sul Global, no presente estágio de globalização, atualizando práticas históricas de dominação e de tomada de territórios?

Este estudo de caso multimétodos transdisciplinar inclui a sistematização da pesquisa por meio de análise de dados complexos, incluindo ciência de redes (RIBEIRO, 2015). É uma das metodologias científicas defendidas por Maíra Machado (2017) e utilizada pela historiadora Beatriz Nascimento (RATTS, 2006), dentre outros pesquisadores, como Gunther, Elali e Pinheiro (2004), Marteleto (2001, 2007), Ribeiro (2015) e os historiadores Genovez, Guedes e Vilarino (2012). Consideram-se, sobre os estudos de redes e dados, as reflexões sobre a confiabilidade dos procedimentos estudados em História por Ohsaki (2015) e Valeriola (2021).

Foram definidos três casos em países do Atlântico que ilustram o problema tratado. A pesquisa desses casos é central para responder à pergunta formulada. Segundo Machado (2017), a estratégia leva à percepção mais completa da atuação dos sistemas nacional e internacional sobre um caso concreto, pois não se podem utilizar as “lentes fixas” de cada área, permitindo a interação, as sobreposições e as lacunas entre elas. Trata dos fenômenos em seu contexto e permite delimitar o objeto; selecionar um caso por unidade pesquisada; estudar a multiplicidade de casos e a ação dos sistemas sociais, das instituições de Estado e das corporações, enriquecendo as possibilidades de pesquisa empírica em História.

As especificidades dos casos selecionados foram consideradas segundo a atuação de corporações que permitem observar a multiplicidade de procedimentos e a cronologia sobre os mesmos fatos. Os locais pré-definidos são: Jagersfontein, Snake Park/Soweto, na África do Sul, e Aurizona, no Brasil, onde transnacionais operam utilizando minerais como peso na economia, têm relevante poder de interferência política e impactam a balança comercial dos países. Expressam discursos de sustentabilidade referenciados nos interesses de exploração dos

ecossistemas, promovem deslocamentos compulsórios das populações locais e causam impacto socioambiental e alterações microclimáticas severas nos territórios, em interação com processos climáticos globais. São corporações transnacionais que apresentam, nos países de origem e para os acionistas, imagem de elevada responsabilidade socioambiental.

As atividades da pesquisa ocorreram, respectivamente (**Figura 1**): (i) Jagersfontein, na área onde foram explorados os primeiros diamantes da África do Sul; (ii) Snake Park, Soweto, na mais relevante região de exploração de ouro na África do Sul; (iii) Aurizona, Maranhão, em uma mina de ouro situada na Amazônia Legal, na área de relevante preservação ambiental.

A escolha de pesquisar casos concretos pode permitir estudar a história e os impactos da mineração, como avaliar as estratégias de produção e exploração da riqueza. Também pode motivar estudos sobre as possibilidades históricas que se apresentam para a cooperação Sul-Sul, para a exploração das possibilidades atlânticas de integração e viabilização de interesses comuns alternativos aos poderes neocoloniais no Sul Global.

Os territórios escolhidos são analisados a partir do ápice de desastres ecotecnológicos ocorridos, que continuam em processo, pois há contaminações e passivos relevantes, ademais em nenhum deles houve reparação condizente com os impactos. Estudar desastres sob a lente e as metodologias da História Ambiental não representa apenas investigar a falha de uma barragem e o eventual impacto de processo climático extremo, mas compreender o desastre como um “laboratório social” (MAUCH e PFISTER, 2009), que expõe as entranhas da desigualdade e da governança corporativa. Afinal, permite avaliar a relação entre o discurso na comunidade global e as práticas locais, por meio da percepção da história socioambiental dos territórios em relação à história colonial e pré-colonial, como estudam Chamboleyron (2023), Cardoso (2017) e Torres (2023).

O estudo conduz à identificação da prática dos acordos internacionais e à avaliação da coerência das retóricas construídas, frequentemente com a intenção de assegurar e manter a ausência de regulação e a legitimidade da ocupação de territórios.

Realizou-se a escuta dos sujeitos seguindo as metodologias de História Oral (THOMPSON, 2002), por meio de atividades coletivas guiadas pela metodologia de Diagnóstico Participativo, seguidas de pesquisa por questionário semiestruturado. Entre os itens da escuta incluem-se as percepções ambientais e a realidade socioambiental dos territórios, uma vez que a relação entre seres humanos e Natureza é parte das análises sobre ecocídio na história ambiental das ocupações pelos empreendimentos.

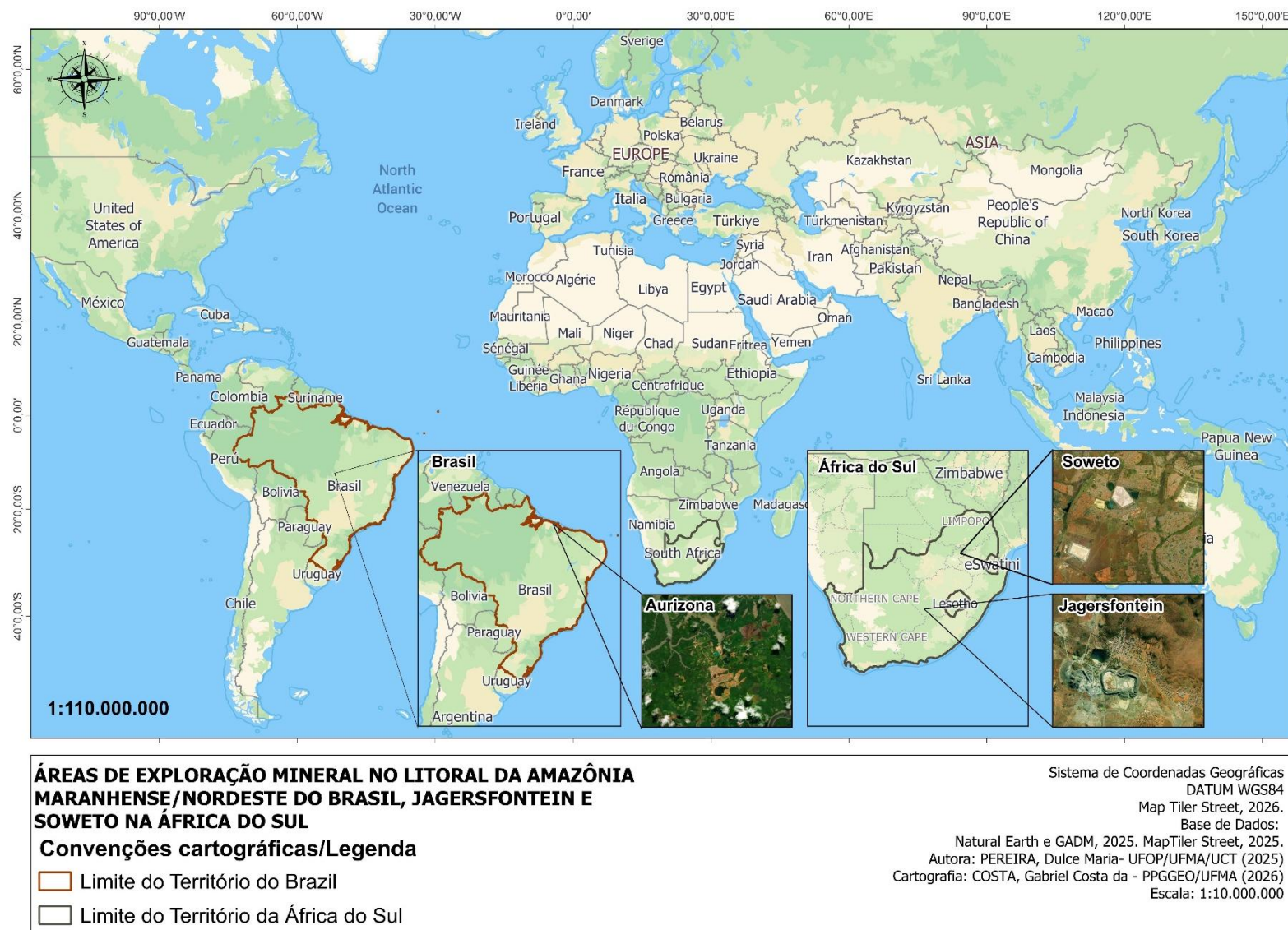


Figura 1 - Mapa com localização das áreas pesquisadas na África do Sul e no Brasil
Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Base de dados do ESRI Satélite 2006.

Os formulários de pesquisa e metodologias de escuta seguem as reflexões de Heloisa Cardoso (2010) e Ranajit Guha (2002) sobre as vozes dos subalternos e o entusiasmo de Thompson (2002) com as possibilidades da história oral e a sistematização das interligações por meio do estudo de redes e análise multivariada de dados, como em Ostrom (2009, p. 420) e Genovez, Guedes e Vilarino (2012). Consideram as demandas metodológicas para o desenho das redes sociais e dos indicadores (OJIMA e MARANDOLA, 2010) e Juan Samaja (2000, 2004, 2005), que ancora as formulações que relacionam o natural e o cultural, os desequilíbrios e conflitos, impactos à saúde e o funcionamento das estruturas e as consequências de suas conformações no tempo e no espaço.

A pesquisa das conexões, por meio de estudos de casos em diferentes espaços do Sul Global, pretende apoiar o entendimento sobre como se articulam, no mundo Atlântico, a circulação de ideias e conceitos, o cumprimento dos acordos de responsabilidade social empresarial na Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Declaração Tripartite da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e o Pacto Global das Nações Unidas, bem como o marco de Princípios Orientadores Ruggie, aprovado pelo Conselho de Direitos Humanos das Nações Unidas em 2011. O estudo dessas conexões também será relevante para o entendimento da história ambiental moldada pelos processos minerários, como pesquisa Gudynas (2004, 2015).

Pretende-se, a partir da metodologia escolhida, que considera as diferentes fontes de pesquisa e as diferentes localidades, identificar a circulação de conceitos e referências estratégicas dos empreendimentos. Ademais, entender se há relação dos processos contemporâneos com aqueles praticados na dominação pré-colonial, bem como com os herdados da colonização. Também, a partir da obra de autores africanos, tratar dos conceitos de desenvolvimento, do testemunho do ambiente, Antropoceno (CANHAM, 2023) e da cooperação contemporânea com a África, segundo o pensamento da comunidade científica do continente (ABODERIN et al., 2023) e do pensamento decolonial em Histórias Conectadas produzido na América Latina. As reflexões sobre incompletude, mobilidade e convivialidade de Francis Nyamnjoh (2017a, 2023) definem as abordagens epistemológicas e ontológicas deste trabalho, uma vez que organizam a interpretação do pensamento colonial e iluminam possibilidades de abordagem decolonial no entendimento dos territórios. A aceitação da incompletude das pessoas, instituições, culturas e civilizações permite entender os necessários processos de mobilidade, encontros, interconexões e interdependências, e a relevância da convivialidade, para além da convivência, como disposição.

Dados ambientais, jurídicos, históricos, corporais e narrativos são integrados como dimensões de um mesmo problema histórico-ambiental. A transdisciplinaridade e a interdisciplinaridade na pesquisa são construídas de forma integrada, articulando os dados e as interpretações.

O trabalho de campo

O roteiro metodológico foi planejado segundo as orientações teóricas debatidas no curso de doutorado do PPGHIS do Centro de Ciências Humanas da UFMA, seguindo a pergunta-problema. A pesquisa foi estruturada para verificar a hipótese, de agregar conteúdo ao entendimento das relações humano/não humano e humano/desumanização no mercado de commodities, no caso da mineração. A escuta, por meio de atividades coletivas no formato de Diagnóstico Participativo (THIOLLENT, 2022), utilizou questionários semiestruturados, que também foram aplicados em entrevistas individuais. Os dados primários foram sistematizados; as fontes secundárias receberam o mesmo tratamento e, sempre que necessário e viável, foram organizados por ferramentas de análise multivariada de dados. A escolha metodológica agrega, ao estudo no campo de Histórias Conectadas e História Ambiental, a possibilidade de aplicação da teoria de redes para a interpretação de sistemas complexos, de forma a apoiar a interpretação e a representação visual de fenômenos e processos inter-relacionados, conduzidos pelos diferentes sujeitos nos territórios estudados.

Foram itens específicos de análise das inter-relações:

- 1 - Sistematização do contexto ambiental da mineração nos dois Estados nacionais do estudo, relacionando os interesses históricos e os poderes externos. Também a participação dos Estados nacionais nas instituições multilaterais e da cooperação entre eles;
- 2 - Mapeamento da história ambiental da mineração nas comunidades definidas, onde corporações da mineração estão instaladas;
- 3 - Estudo da percepção das comunidades sobre as ações de Estado e de seus agentes em relação ao coletivo social, ao ambiente e à realidade socioeconômica, aos desastres, à reparação, ademais sobre a relação das empresas minerárias com as e os cidadãos locais e com as organizações comunitárias;
- 4 - Estudo das especificidades e interseccionalidades das mulheres nos territórios;
- 5 - Análise das redes de poder, das redes comunitárias e da linha do tempo dos processos socioeconômicos e de vulnerabilização das comunidades vis-à-vis a linha do tempo do acúmulo ou perda de capital das transnacionais;

6 - Análise do status dos estudos e das informações dos órgãos de Estado, das empresas e dos processos judiciais técnico-científicos operados nos territórios;

7 - Sistematização de dados e discussão dos resultados das análises dos processos conduzidos pelos diferentes sujeitos, considerando a pergunta e a hipótese que balizam o estudo. Para a organização de redes e sistematização de dados foram formuladas perguntas específicas, detalhadas na Introdução, necessárias para compor a verificação da hipótese e para responder as perguntas referentes ao objetivo geral e aos objetivos específicos.

O Doutorado Sanduíche

O roteiro para o trabalho realizado durante o doutorado sanduíche incluiu: (1) realizar revisão bibliográfica no HUMA, enfatizando estudos sobre mineração, relação Estado-corporações, humano/desumanização, debates internacionais sobre Histórias Conectadas e cooperação Sul-Sul; (2) apresentação de dados e reflexões da tese em andamento em debates no HUMA e em outras instituições de pesquisa na África do Sul; (3) realizar trabalho de campo nos territórios de Jagersfontein e Soweto; (4) debater sobre temáticas humano/não humano nas construções históricas no Sul Global; (5) escrever um capítulo da tese sobre a África do Sul e uma primeira versão do capítulo de conexões atlânticas (atual Capítulo VII).

Capítulos do trabalho

A pesquisa foi organizada em seções conceituais, descritas a seguir, além da introdução, metodologia, fundamentos teórico-metodológicos e conclusão.

SEÇÃO 1 - BASES TEÓRICAS E PERSPECTIVAS COMPARADAS

CAPÍTULO I. CONCEITOS APLICADOS AO ESTUDO DA MINERAÇÃO EM HISTÓRIA - O capítulo antecipa os conceitos multidisciplinares desenvolvidos neste trabalho.

CAPÍTULO II. HISTÓRIA AMBIENTAL NA ÁFRICA DO SUL E NO BRASIL - O capítulo situa o estado da arte da mineração na África do Sul e no Brasil, dialoga com a História do Tempo Presente e a História Ambiental e com a natureza das operações minerárias em cada uma das localidades pesquisadas.

SEÇÃO 2 - LEGISLAÇÃO, CONFLITOS, DESASTRES E IMPACTOS ECOSOCIOTECNOLÓGICOS DA MINERAÇÃO

Os capítulos III e IV foram parcialmente escritos durante o doutorado sanduíche no Instituto HUMA da Universidade da Cidade do Cabo. Tratam das legislações, incluem a escuta nos territórios e as pesquisas de campo e se aprofundam na história das mulheres na mineração.

CAPÍTULO III. LEGISLAÇÃO, MINERAÇÃO E AS COMUNIDADES ATINGIDAS: AS POLÍTICAS NACIONAIS - O capítulo trata das comunidades atingidas e das políticas transnacionais a partir de trabalho de campo. Relaciona as comunidades de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona, dos dois lados do Atlântico Sul e Meridional, à luz das normas nacionais e internacionais referentes e com base em análises dos resultados empíricos. Trata dos acordos firmados entre África do Sul e Brasil e do cotidiano nos territórios pesquisados.

CAPÍTULO IV. PESQUISA DE CAMPO: FOME, ECOCÍDIO, RACISMO, MEDO, DIAMANTE E OURO - O trabalho de campo teve a finalidade científica de trazer para a pesquisa os detalhes e sutilezas sobre as estratégias das comunidades, a visão de mundo e o entendimento específico das comunidades sobre seu próprio contexto. Foi definitivo para o entendimento das complexidades e para o reconhecimento dos limites da pesquisa, mas também do potencial do trabalho, no sentido da necessidade de aproximação das diferentes áreas do conhecimento para melhor conhecimento das entranhas da mineração e do extrativismo.

CAPÍTULO V. MULHERES ATINGIDAS PELA MINERAÇÃO NA ÁFRICA DO SUL E NO BRASIL - A análise da mineração transnacional no Brasil e na África do Sul revela uma arquitetura de expropriação que transcende a extração geológica para incidir sobre a biopolítica dos corpos das mulheres. Tratar de gênero, neste trabalho, implica reconhecer a centralidade das mulheres na mineração, seja em suas presenças, seja em suas ausências.

SEÇÃO 3 - DINÂMICAS DE PODER E GEOPOLÍTICA AMBIENTAL

CAPÍTULO VI. TERRITÓRIOS DE SACRIFÍCIO SOB COAÇÃO E COERÇÃO - Este capítulo surgiu da necessidade de conectar invisibilidades, silenciamentos e percepções advindas dos dados coletados em análises laboratoriais, informações de imagens de satélite, debates em congressos e da convivência nas superfícies e subsolos da mineração.

CAPÍTULO VII. CONEXÕES CIS-ATLÂNTICAS, POLÍTICAS TRANSNACIONAIS E DESUMANIZAÇÃO - As conexões entre os países, processos e conteúdos, circulação de pessoas e ideias, são interpretados por meio de ferramentas interdisciplinares.

FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

I. O lugar metodológico da História Ambiental

A pesquisa História Ambiental em duas nações atlânticas: conexões e mineração na África do Sul e no Brasil estrutura-se no campo da História Ambiental, compreendido como uma forma de investigação histórica voltada às interações entre sociedades humanas, ambientes biofísicos, instituições, tecnologias, formas de trabalho, regimes de propriedade e sistemas de poder. Essa definição permite deslocar a natureza da condição de cenário passivo para compreendê-la como dimensão constitutiva dos processos históricos. A contaminação da água, a alteração dos solos, a ruptura de barragens, a dispersão de metais pesados, a transformação de rios, dunas, áreas urbanas e territórios comunitários não são efeitos colaterais externos à história social: são registros materiais da história e, ao mesmo tempo, agentes que reorganizam formas de vida, conflitos, vulnerabilidades e possibilidades de reparação.

História Ambiental, neste trabalho relaciona-se, mais do que dialoga, com História Global, História Conectada, História Comparada, História do Presente, incorporando História Oral. A História cis-atlântica define um recorte conceitual específico da tese.

A opção por essa abordagem responde diretamente à natureza do objeto estudado. Jagersfontein, Snake Park/Soweto e Aurizona/Godofredo Viana não podem ser compreendidos apenas como casos locais de mineração, tampouco como episódios técnicos isolados. São territórios em que a extração mineral, a engenharia de rejeitos, a regulação estatal, a circulação transnacional de commodities, a vulnerabilização racializada e a experiência comunitária do risco se cruzam em escalas temporais e espaciais distintas. A metodologia, portanto, não se reduz a uma combinação instrumental de técnicas. Ela se constitui como desenho transdisciplinar exigido pelo próprio objeto: um objeto histórico, social, ambiental, técnico, jurídico e econômico.

Nesse sentido, a História Ambiental adotada no trabalho é simultaneamente material, institucional, política e narrativa. Toma os dados ecotoxicológicos como vestígios históricos da mineração; mobiliza a escuta comunitária e a História Oral Temática como formas de inscrição da memória social do desastre; cruza indicadores socioeconômicos e territoriais para confrontar a promessa do desenvolvimento minerário com seus efeitos concretos; e incorpora a crítica decolonial para não transformar comunidades atingidas em meros objetos de observação. O objetivo é evitar que a História Ambiental se converta em história da invisibilidade. Ao contrário, trata-se de escrever uma história ambiental que dê inteligibilidade às formas pelas

quais a mineração modifica a história dos territórios e, ao mesmo tempo, revela as hierarquias que autorizam a produção desigual do dano.

II. História Ambiental: campo, escala e transdisciplinaridade

A consolidação da História Ambiental como campo historiográfico está associada a mudanças sociológicas e epistemológicas ocorridas sobretudo a partir da segunda metade do século XX. Pádua (2010) observa que a emergência da História Ambiental não pode ser separada do crescimento da questão ambiental como problema público e científico. O campo se desenvolve quando a ação humana passa a ser compreendida como capaz de produzir impactos profundos sobre o mundo natural, inclusive degradações de longa duração. Essa mudança exige que a historiografia dialogue com escalas temporais mais amplas e com fontes que não se limitam ao documento escrito.

Mahl e Martinez (2021) reforçam que a História Ambiental é marcada pela interdisciplinaridade, mas permanece essencialmente histórica, pois investiga mudanças e permanências das ações humanas ao longo do tempo em relação com o mundo natural. Essa formulação é decisiva para esta pesquisa: a ecotoxicologia, a engenharia, o direito ambiental, a economia política, a sociologia e a escuta comunitária não aparecem como campos anexos, mas como dimensões de um mesmo problema histórico. A História Ambiental opera, assim, como eixo de articulação entre materialidade biofísica e experiência social.

A contribuição de Worster (1991) é especialmente importante para o desenho metodológico deste trabalho. Seu modelo propõe três níveis interdependentes de análise: o nível material ou ecológico, voltado às transformações dos ecossistemas; o nível socioeconômico, que examina modos de produção, trabalho, tecnologias e formas de apropriação da natureza; e o nível mental, cultural ou ideológico, dedicado às percepções, valores, normas, mitos, classificações e justificações que orientam as relações entre sociedade e ambiente. Nesta pesquisa, tais níveis são operacionalizados de modo integrado.

O nível material é abordado pela leitura dos dados ecotoxicológicos e de exposição ambiental; o nível socioeconômico, pela análise dos enclaves minerários, da dependência econômica, das cadeias de exportação e dos indicadores sociais; e o nível mental-institucional, pela escuta comunitária, pela análise das narrativas empresariais e estatais e pela crítica às formas de apagamento do dano.

A metodologia assume, portanto, que a História Ambiental dos territórios minerados não está apenas nos arquivos oficiais, nos relatórios técnicos ou nas decisões administrativas. Ela também está nos corpos expostos, nos solos contaminados, nos cursos d'água alterados, nas

memórias de deslocamento, nas rotas de escoamento da riqueza e nos silêncios institucionais. O arquivo ambiental é material e social; químico e narrativo; técnico e político.

III. Os territórios estudados

O racismo, articulado ao sexismo, atua como um poderoso álibi para a manutenção de estruturas de exploração econômica e de empobrecimento das populações negras. (GONZALEZ, Lélia, 2020, p.78).

A História Ambiental é o eixo metodológico deste trabalho. Os três territórios estudados revelam, pelos dados e análises, complexidades cis-atlânticas, que tomam experiências localizadas como parte da economia mineral atlântica e global. Itumeleng e Charlesville em Jagersfontein, Snake Park em Soweto e Aurizona, em Godofredo Viana, não são apenas localidades atingidas por desastres minerários. São territórios historicamente produzidos por ocupações ancestrais, colonização, escravização, segregação racial, deslocamentos forçados, exploração do trabalho, grilagem, urbanização desigual e apropriação corporativa da natureza. O desastre, portanto, não começa no rompimento da estrutura minerária nem se encerra na dispersão da lama, da poeira ou da contaminação. Prolonga-se no adoecimento, na perda de renda, na destruição de modos de vida, no trabalho invisível das mulheres, na espera judicial, na humilhação da ausência de reparação e na permanência dos rejeitos como marca territorial.

O racismo e o patriarcalismo são estruturantes das desigualdades e, assim, o estudo de racismo ambiental e de desigualdades de gênero é relevante no trabalho, uma vez que o ambiente é produzido historicamente por relações de poder. O tratamento destes temas, por opção metodológica, neste trabalho, é feito por transversalização de dados, de forma a identificar silenciamentos e a expor números pouco informados. Esta escolha inclui a percepção da necessidade de trabalho específico sobre a função estruturante do racismo e do patriarcalismo na história ambiental do extrativismo e da mineração, o que vai além dos limites desta tese.

IIIa. Itumeleng e Charlesville, Jagersfontein / Free State na África do Sul

Em Itumeleng e Charlesville, vinculadas a Jagersfontein, no Estado Livre sul-africano, a história territorial deve ser lida a partir da presença ancestral de povos khoisan, sotho-tswana, basotho, batswana, korana e griqua, em uma região posteriormente reorganizada pela expansão colonial, pela presença bôer, pela formação de propriedades rurais e pelo ciclo diamantífero. A mineração não chegou a um vazio. Chegou a um território de circulação, pastoreio, agricultura, relações interétnicas, disputas por terra e soberanias africanas progressivamente fraturadas pela

colonização. Jagersfontein foi estabelecida como localidade minerária no século XIX, em torno da exploração de diamantes, e sua história urbana e social foi moldada pela separação racial entre a sede branca, os espaços de trabalho mineral e as áreas negras periféricas, entre elas Itumeleng e Charlesville.

Do ponto de vista populacional, Jagersfontein/Itumeleng registra 5.729 habitantes no Censo sul-africano de 2011. Para fins deste trabalho, é metodologicamente necessário distinguir a sede histórica de Jagersfontein, vinculada à formação urbana da mineração diamantífera, e Itumeleng/Charlesville, territórios do epicentro social do desastre. A composição racial trabalhada nas fontes da pesquisa indica população majoritariamente negra: 84,30% Black African, 11,20% coloured, 4,10% brancos e 0,40% demais grupos. Assim, ainda que o dado populacional absoluto disponível esteja agregado para Jagersfontein/Itumeleng, a leitura histórico-ambiental mostra que o epicentro do dano recai sobre população racializada e socialmente mais vulnerável.

A exploração mineral em Jagersfontein está ligada ao ciclo dos diamantes desde o século XIX e, no período contemporâneo, ao reaproveitamento de rejeitos diamantíferos. A operação aparece associada à Jagersfontein Developments, vinculada à holding Reinet Investments. O dado financeiro trabalhado na apresentação informa R\$ 3,45 bilhões em capital/lucro como referência para 2025. Esse número contrasta com a renda estimada da população atingida: R\$ 171 mensais para mulheres e R\$ 220 mensais para homens. O padrão de externalização é direto: o valor mineral circula em escala corporativa e transnacional, enquanto a comunidade permanece com poeira, calor, perda de moradia, adoecimento, insegurança, ruptura de vínculos culturais e reparação tardia.

O colapso da estrutura de rejeitos em Jagersfontein ocorreu em setembro de 2022 e atingiu diretamente Itumeleng e Charlesville. O desastre destruiu casas, deslocou famílias, afetou o rio Prosesspruit e comprometeu a capacidade ecológica e cultural do território. As matrizes da pesquisa registram 164 casas destruídas, além de contaminação por cromo e níquel em solo, com indicação de destruição da capacidade agroecológica local (**Figura 2**).

O número de pessoas diretamente deslocadas/desalojadas é superior a 1.000, em uma população de referência de 5.729 habitantes. Se utilizado apenas o critério restrito do deslocamento direto, haveria uma população residual não deslocada; contudo, essa categoria não pode ser interpretada como “não afetada”, pois a perda de rio, poeira, calor, água, solo, quintais, lavouras, animais, ar limpo e vínculos comunitários atravessa a vida territorial para além da casa destruída. A reparação segue práticas de necroengenharia, que incluem humilhação, epistemicídio e ecocídio.



Figura 2 - Fotografias de Jagersfontein. A: o cenário de destruição. B: casa constituída com materiais inapropriados. C: Grupo de trabalho na escuta. D: o que restou do rio Prosesspruit
Fonte: Autora (2024).

O dano ambiental em Jagersfontein é central. O assoreamento levou ao desaparecimento funcional do rio Prosesspruit em trechos atingidos. O rio não era apenas corpo hídrico. Era referência de paisagem, memória, circulação, vínculo cultural e espiritual. Seu soterramento significou perda ecológica, mas também perda de espaço cultural de pertencimento. O dano atinge, portanto, a natureza e a comunidade simultaneamente: água, leito do rio, solos, capacidade agrícola, quintais produtivos, animais, segurança alimentar, memória, espiritualidade e pertencimento. Ainda há o desaparecimento do corpo da mãe de família Mantele Mokhali, nunca encontrado!

Nesse caso, o albedo deve ser explicitado como alteração físico-ambiental da superfície atingida. Albedo é a capacidade de uma superfície refletir a radiação solar. Quando o território é coberto por rejeitos, sedimentos claros, lama seca, poeira mineral e material assoreado, altera-se a relação entre absorção e reflexão de calor. Em Jagersfontein, essa mudança se articula ao

assoreamento do rio e à perda de umidade local, ampliando o calor, a poeira e o desconforto térmico sobre as moradias. O albedo não é um processo geoquímico em sentido estrito; ele é um processo físico-ambiental que se combina à geoquímica dos rejeitos. A geoquímica aparece nos metais, metaloides, partículas e contaminantes tóxicos; o albedo aparece na mudança da superfície, do microclima e da experiência térmica cotidiana. O resultado é uma paisagem de ruptura produzida e administrada por necroengenharia: casa perdida, rio desaparecido, calor aumentado, poeira dispersa e vínculo espiritual-cultural interrompido.

IIIb. Snake Park em Soweto

Porque eu sempre sorrio / E até pareço feliz / Cantando no topo da minha voz / Mesmo quando você me empurra para um buraco / Sob aquelas misteriosas / Pedras azuis / Verdes da terra / Você então diz que eu sou como uma personagem / Que não pode sentir nenhuma dor (Benedict Wallet Vilakazi, 1954).

Em Snake Park, Soweto, a história territorial tem outra temporalidade. O território é parte da formação urbana negra de Soweto, constituída pela segregação colonial e pelo apartheid para alojar populações africanas com elevado conhecimento do manejo do ouro, afastadas da cidade branca de Joanesburgo, mas indispensáveis ao trabalho urbano e minerário. A origem ancestral da população deve ser compreendida a partir de diferentes povos africanos do sul do continente – zulu, sotho, tswana, xhosa, pedi, venda, tsonga, swazi, ndebele e outros reunidos por migração laboral, expulsões, segregação espacial, mineração de ouro e urbanização racializada.

Soweto é, portanto, território urbano negro produzido pela mineração, pelo trabalho barato e pela exclusão racializada da cidade formal. Soweto registra 1.271.628 habitantes no Censo sul-africano de 2011. Esse número corresponde à escala ampliada da sede urbana em que Snake Park se insere. Para as análises dos processos em Snake Park como epicentro das contaminações, a população absoluta específica deve ser desagregada em fonte local ou censitária submunicipal; entretanto, a composição racial trabalhada nas fontes da pesquisa indica o padrão territorial da exposição: 98,50% Black African, 1,00% coloured, 0,39% asiáticos/indianos e 0,11% brancos. A literatura censitária disponível identifica Snake Park como parte de Dobsonville/Thulani, mas não apresenta, nas fontes públicas localizadas até aqui, número absoluto consolidado apenas para Snake Park. Assim, a escala populacional deve ser apresentada em três níveis: Soweto como total urbano ampliado; Dobsonville/Thulani como área sublocal de referência; e Snake Park como epicentro comunitário da exposição crônica, cuja população absoluta exige confirmação em fonte censitária sublocal, municipal ou comunitária.

A mineração que estrutura o caso Snake Park/Soweto está ligada ao ciclo do ouro de Joanesburgo, às minas abandonadas, aos depósitos de rejeitos e ao reprocessamento de material mineral. O território não é atingido por um único acidente súbito, mas por uma exposição crônica, com episódios cíclicos de elevada dispersão de contaminantes a partir das minas abandonadas, sendo as chuvas e rajadas de vento mais severas em 2014 e 2025. Essas tempestades se inserem em uma paisagem nacional marcada por aproximadamente 6.100 minas abandonadas, das quais 2.322 são consideradas de alto risco para comunidades vizinhas pelo Auditor-Geral do país.

A situação em Snake Park/Soweto, não deve ser descrita como simples paisagem “pós-mineração”. Trata-se de um território de mineração persistente, onde se sobrepõem minas abandonadas, depósitos de rejeitos, reprocessamento legal de resíduos minerais e mineração ilegal. O passivo mineral continua ativo: poeiras contaminadas, drenagem, rejeitos expostos, circulação de metais e metaloides tóxicos à saúde humana, contaminantes radiológicos, mineração informal, omissão estatal e atividade econômica legal recompõem cotidianamente as condições de risco. A chamada Montanha Amarela, nome comunitário do Depósito de Rejeitos de Thulani/Doornkop, deve ser nomeada com as duas designações: a comunitária, porque expressa a percepção social do risco; e a técnica, porque permite identificar o passivo e suas responsabilidades (**Figura 3**).

O dano ambiental em Snake Park não é periférico; ele organiza a vida cotidiana. A perda de uso seguro dos quintais significa perda de espaço doméstico, alimentação, brincadeira, cultivo, criação, descanso e sociabilidade. A piora da qualidade do ar pela poeira contaminada torna o respirar uma experiência de risco. As superfícies de rejeitos expostos, secas, claras e pulverulentas alteram a reflexão da radiação solar, ampliam ilhas de calor, favorecem ressuspensão de poeira e intensificam a exposição a partículas contaminadas. A temporalidade predominante é a poeira persistente. A paisagem tóxica se normaliza: crianças crescem junto aos rejeitos; mães cuidam de corpos adoecidos; famílias convivem com o medo do ar, da água, do solo e do quintal.

O governo sul-africano há muito sustenta que os rejeitos de mineração ficam fora da contabilidade mineral porque são classificados como “resíduos” nos termos da *Mineral and Petroleum Resources Development Act* (MPRDA). Essa posição, na prática, transfere a responsabilidade para as empresas mineradoras, ao mesmo tempo em que mantém vulneráveis as comunidades atingidas. Organizações da sociedade civil têm contestado esse entendimento, argumentando que os rejeitos são materiais perigosos, com graves consequências para a saúde e para o ambiente, e, no ano passado, lutaram por alterações na MPRDA para fortalecer os

direitos das comunidades em relação à gestão dos rejeitos. Em Soweto, onde moradores vivem ao lado de depósitos tóxicos de rejeitos minerários, o governo tem sido acusado de ignorar a situação e de deslocar a culpa para as empresas mineradoras, apesar dos riscos evidentes à saúde pública. Essa tensão evidencia a disputa mais ampla entre política estatal, responsabilização corporativa e demandas comunitárias por justiça na gestão do legado minerário da África do Sul (Thokozile Mntambo. Soweto. Depoimento em escuta comunitária, 1 fev. 2025).



Figura 3 - Fotografias de Snake Park, em Soweto. A: Comunidade sem quintal reúne-se na rua. B: área de mineração ilegal de ouro. C: Yellow Mountain no horizonte. D: material do solo que compõe a Yellow mountain na mão de militante
Fonte: Autora (2024).

A situação das crianças com paralisia cerebral e outras deficiências deve ser lida como evidência de uma crise sanitária e socioambiental em território de mineração persistente. O relatório da Bench Marks Foundation de 2025 registra que a exposição regular aos rejeitos de mineração em Snake Park está associada aos problemas de saúde, incluindo deficiências, paralisia cerebral e doenças respiratórias, e baseia-se em levantamento comunitário com 201 domicílios, grupo focal com cuidadoras/es e entrevistas semiestruturadas. As cuidadoras identificaram crianças com diagnósticos formais realizados por profissionais de saúde, entre

eles casos severos de paralisia cerebral, crianças sem fala, sem marcha, dependentes de cadeira de rodas, dietas especiais, terapias extensivas e cuidado permanente. Embora o relatório público não atribua nominalmente esses diagnósticos ao Chris Hani Baragwanath Academic Hospital, este hospital é a principal referência pública de alta complexidade em Soweto, com milhares de leitos, atendimento de massa e vínculo com a University of the Witwatersrand.

Assim, o dado central para esta tese é que a paralisia cerebral aparece em Snake Park como condição diagnosticada clinicamente e socialmente territorializada: crianças adoecidas e cuidadoras, majoritariamente mulheres, perderam seus quintais, enfrentam simultaneamente exposição ambiental, pobreza, barreiras de acesso à saúde, custos permanentes de cuidado, estigma e ausência de serviços locais especializados.

A origem dos episódios cíclicos de dispersão de contaminantes em Snake Park está ligada à história ambiental do ouro no Witwatersrand e em Joanesburgo. A mineração aurífera gerou uma paisagem de minas antigas, galerias subterrâneas, depósitos de rejeitos, pilhas parcialmente reabilitadas, drenagem ácida, poeiras mineralizadas, quintais expostos e ocupações residenciais próximas a passivos ambientais. A dispersão ocorre de forma recorrente porque os rejeitos permanecem expostos ou insuficientemente estabilizados, e porque vento, chuva, erosão, secagem sazonal, ressuspensão de poeira, drenagem contaminada, circulação de pessoas, mineração informal e falhas de reabilitação reativam periodicamente o passivo. Assim, os episódios de 2014 e 2025 e a dispersão cotidiana de contaminantes devem ser lidos como eventos de maior visibilidade de um processo crônico: não inauguram o desastre, mas revelam picos de dispersão de um sistema minerário abandonado, reprocessado e insuficientemente reparado.

A operação contemporânea de reprocessamento e circulação de valor aparece associada à DRDGOLD Limited e à holding Sibanye-Stillwater Ltd. O valor de referência indicado para 2025 é de R\$ 494,16 milhões. A renda estimada, porém, permanece muito inferior: R\$ 441 mensais para mulheres e R\$ 582 mensais para homens. O padrão de externalização é o da morte lenta: a riqueza circula; os rejeitos, a contaminação, a doença, a perda dos quintais e o trabalho de cuidado ficam no território. As matrizes de contaminação indicam, no Valkfontein tailings dam, 24 amostras com arsênio em 128 ppm, além da presença qualitativa de cobre, manganês e zinco em rejeito, poeira ou solo. Também há, no acervo da pesquisa, referência a urânio na atmosfera e na água superficial em perímetros residenciais urbanos, dado que deve permanecer vinculado ao respectivo laudo radiológico e identificado como contaminante radiológico. Esses dados mostram que o desastre de Snake Park é multivetorial: ar, água, solo, poeira, quintais, casas, alimentos e corpos.

Em Snake Park, o albedo também atua como chave físico-ambiental complementar. Superfícies de rejeitos expostos, secas, claras e pulverulentas alteram a reflexão da radiação solar, ampliam ilhas de calor, favorecem ressuspensão de poeira e intensificam a exposição a partículas contaminadas. A diferença em relação a Jagersfontein é que, em Snake Park, a temporalidade predominante não é a lama súbita, mas a poeira persistente. A paisagem tóxica se normaliza: crianças crescem junto aos rejeitos; mães cuidam de corpos adoecidos; famílias convivem com o medo do ar, da água e do solo. A postura corporativa e estatal aparece na fragmentação das responsabilidades, na demora em reconhecer a exposição crônica e na naturalização de territórios negros como zonas de depósito do passivo mineral.

IIIc. Aurizona-Godofredo Viana, no Maranhão, Brasil

Aurizona, no município de Godofredo Viana, no Maranhão, constitui o eixo brasileiro desta comparação. Sua história deve ser situada na longa ocupação indígena e afrodescendente da Amazônia costeira maranhense (**Figura 4**). A região do Gurupi, dos rios costeiros, dos manguezais e das reentrâncias maranhenses foi habitada por povos indígenas, comunidades afrodescendentes, populações pesqueiras, agrícolas, extrativistas e quilombolas. A mineração não chegou a um vazio: ela incidiu sobre águas, manguezais, roças, caminhos, comunidades, memórias e formas próprias de relação com a natureza.

A escala populacional de Aurizona deve ser desagregada para não diluir o epicentro do desastre na média municipal. Godofredo Viana é o município-sede, constituído por dois distritos: Godofredo Viana e Aurizona. O município registrava 10.635 habitantes no Censo de 2010, com estimativa de 11.963 habitantes em 2020. Para fins da tese, é necessário separar a sede municipal de Godofredo Viana do distrito de Aurizona, que constitui o território do epicentro minerário. A população absoluta do distrito de Aurizona deve ser confirmada em tabela distrital do IBGE/SIDRA ou em levantamento municipal/local, pois os materiais internos utilizados até aqui trazem a composição racial agregada do território, mas não consolidam o número absoluto do distrito. Ainda assim, a composição racial é decisiva: as fontes internas indicam 81% de população negra, composta por pretos e pardos, no território analisado.

A distinção entre sede e epicentro é central. Godofredo Viana, como escala municipal, concentra indicadores administrativos, arrecadação, CFEM, PIB per capita e efeitos econômicos agregados da mineração. Aurizona, como distrito/território do epicentro, concentra a mina, a estrada controlada, os acessos comunitários, o manguezal atingido, a Lagoa do Pirocáua, o Rio Tromai, as comunidades pesqueiras e agrícolas e os impactos mais diretos do rompimento. Portanto, quando se usa apenas a escala municipal, a mineração pode aparecer

como crescimento econômico. Quando se desagrega Aurizona, aparece a territorialização do passivo: água insegura, manguezal atingido, medo, silenciamento, restrição de circulação, perda de autonomia comunitária e judicialização tardia.



Figura 4 - Mapa e Fotografias de Aurizona, Godofredo Viana, Maranhão. A: Mina do Piaba a apenas 3 km de uma reentrância marinha do Oceano Atlântico nas áreas das Reentrâncias Maranhenses, sítio Ramsar. B: Área de exploração aurífera, Mina do Piaba. C: Estação de Tratamento de água, controlada pela Equinox Gold. D: Área do mangue impactada pelos rejeitos do colapso da estrutura minerária em 2021 e outros lançamentos de resíduos da mineração

Fonte: Autora (2024).

A exploração mineral em Aurizona remonta a processos antigos de busca por ouro na região do Gurupí. Há referências históricas à presença de ouro em rios e igarapés desde o período colonial. No século XX, o interesse geológico se intensificou com levantamentos técnicos e, nas décadas de 1970 e 1980, com políticas minerais e estudos geológicos. No século XXI, consolidou-se a mineração industrial. A operação contemporânea está vinculada à Mineração Aurizona S.A. (MASA), holding Equinox Gold Corp. O capital informado nas apresentações é de R\$ 1,21 bilhão. O padrão de externalização repete a lógica comparada: o ouro circula como ativo, lucro, CFEM, transação societária e promessa de desenvolvimento; o passivo permanece na água, no manguezal, na estrada controlada, nas comunidades e no trabalho de cuidado.

O rompimento da barragem da Lagoa do Pirocáua ocorreu em 25 de março de 2021. A estrutura é descrita nas fontes como barragem de terra de 7 metros. A versão empresarial e regulatória atribuiu o evento a uma chuva extrema, mas relatório indicado na matriz aponta período de retorno inferior a um ano e causa raiz associada à falta de inspeção e manutenção. O desastre afetou o Rio Tromaí, a lagoa Juiz de Fora, o lago do Cachimbo e o abastecimento de água, deixando cerca de 1.500 pessoas sem água potável. Em uma população municipal de referência de 10.635 habitantes, esse número corresponde a um critério hídrico imediato de atingimento; contudo, a população residual não pode ser tratada como “não afetada”, pois o dano hídrico, ecológico, atmosférico, alimentar e territorial ultrapassa a contagem das pessoas que ficaram sem abastecimento formal.

O dano ambiental em Aurizona envolve água, mangue, pesca, agricultura, circulação comunitária e qualidade do ar. As matrizes indicam ferro na água em 415,2 mg/L, dado que deve ser vinculado à respectiva fonte primária na versão final. O rompimento e a operação minerária comprometeram a confiança na água, os produtos do mangue, a pesca, a coleta, a agricultura, os caminhos comunitários e a soberania alimentar. A lama no mangue não representa apenas dano ecológico: representa perda de caranguejo, marisco, peixe, coleta, renda, alimento, memória e autonomia. A piora da qualidade do ar aparece associada à poeira, à circulação de caminhões, à estrada controlada, à supressão vegetal e à própria operação minerária. Em território vinculado a área Ramsar, o dano deixa de ser apenas municipal e passa a interpelar o Estado brasileiro, os instrumentos internacionais de proteção ambiental e a responsabilidade de empresas transnacionais.

Em Aurizona, o albedo deve ser lido em articulação com a abertura de solo, a lama, a estrada, a supressão vegetal, o assoreamento, a exposição de superfícies nuas e a alteração da paisagem hídrica e costeira. Diferentemente de Jagersfontein, onde o assoreamento do rio e o

material claro dos rejeitos aparecem de forma mais direta na alteração térmica local, em Aurizona o efeito físico-ambiental se combina à perda de cobertura vegetal, à lama no manguezal, à alteração de cursos d'água e à mudança da umidade superficial. O dano ambiental, portanto, não é apenas químico: é hidrológico, geomorfológico, climático, alimentar e cultural.

As desigualdades internas pós-desastre aparecem nos três casos pela distância entre capital corporativo e renda cotidiana, entre sede administrativa e epicentro do dano, entre homens e mulheres, entre brancos e populações negras, indígenas, mestiças e periféricas. Em Jagersfontein, R\$ 3,45 bilhões contrastam com renda mensal estimada de R\$ 171 para mulheres e R\$ 220 para homens. Em Snake Park, R\$ 494,16 milhões contrastam com R\$ 441 para mulheres e R\$ 582 para homens. Em Aurizona, R\$ 1,21 bilhão contrasta com território 81% negro, com comunidades dependentes de água, pesca, agricultura, manguezais e circulação comunitária. A desigualdade racial aparece na composição dos territórios atingidos; a desigualdade de gênero aparece na renda menor das mulheres, na busca por água, no cuidado de crianças, idosos e doentes, na administração doméstica da escassez, na perda dos quintais, na perda dos produtos do mangue e na burocracia da reparação. O lucro é contabilizado; o cuidado não.

A distinção entre população atingida e população que não vive no epicentro é utilizada apenas como recurso operacional, pois os desastres analisados não atingem exclusivamente indivíduos ou domicílios: atingem sistemas socioecológicos. Em Jagersfontein, a destruição de casas e o deslocamento de famílias devem ser lidos junto ao assoreamento do rio Prosesspruit, ao desaparecimento funcional de trechos do rio, à perda da capacidade de produção agrícola, à poeira e ao aumento do calor associado à alteração da superfície. Em Snake Park, a exposição crônica envolve minas abandonadas, rejeitos persistentes, mineração legal e ilegal, perda de uso seguro dos quintais, piora da qualidade do ar e circulação de metais, metaloides tóxicos à saúde humana e contaminantes radiológicos. Em Aurizona, o atingimento hídrico imediato deve ser articulado à perda de qualidade da água, à lama no mangue, à perda de produtos do mangue, da pesca, da agricultura, da circulação comunitária e da qualidade do ar.

O atraso do Judiciário e do Executivo compõe a própria história ambiental desses territórios. A demora estatal não é externa ao dano: ela prolonga fome, doença, perda de casa, insegurança hídrica, sofrimento psíquico, destruição ecológica e desagregação comunitária. Medidas que deveriam ter sido – adotadas imediatamente – bloqueio de ativos, caução ambiental, reconstrução habitacional, garantia de água potável, monitoramento epidemiológico, descontaminação, recuperação de rios e manguezais, reconhecimento das cuidadoras e proteção da natureza – aparecem apenas tardiamente.

A recente virada judicial é importante, mas inicial. Em Jagersfontein, a responsabilização da holding, a reconstrução de moradias e a sanção reparadora indicam o reconhecimento tardio da escala do dano. Em Snake Park, a constituição de fundo reparatório e o reconhecimento da omissão estatal enfrentam décadas de exposição crônica. Em Aurizona, o bloqueio da venda de ativos, a exigência de caução e a restauração do Sítio Ramsar buscam impedir que a circulação societária apague o passivo.

Desse modo, Itumeleng/Charlesville-Jagersfontein, Snake Park/Soweto e Aurizona/Godofredo Viana compõem uma fotografia comparada de territórios racializados e feminilizados pela economia mineral. Jagersfontein evidencia o desastre abrupto, o assoreamento, o desaparecimento funcional do rio, o aumento do calor, a poeira, a perda de capacidade agrícola e a perda de vínculo espiritual-cultural. Snake Park evidencia a exposição crônica, a Montanha Amarela – Depósito de Rejeitos de Thulani/Doornkop –, a dispersão de contaminantes, as minas abandonadas, a mineração legal e ilegal, a perda dos quintais, a piora da qualidade do ar e a morte lenta por contaminação. Aurizona evidencia a mineração em território afro-indígena, costeiro, rural, pesqueiro, agrícola e protegido internacionalmente, mostrando a diferença entre a escala municipal da riqueza e a escala territorial do dano: perda de água, mangue, produtos do mangue, pesca, agricultura, qualidade do ar, autonomia e segurança alimentar. Nos três casos, a riqueza sai; o dano fica. O capital circula; a natureza e as comunidades permanecem com a conta.

Como complemento ao enquadramento da História Ambiental, a pesquisa também pode ser lida como história global da produção de vulnerabilidades dos modos de existir. Essa formulação amplia a transdisciplinaridade da pesquisa, pois conecta ecossistemas, biomas, instituições, empresas transnacionais, tecnologias de extração e hierarquias de dignidade. A História Ambiental é o eixo metodológico, poder, por regimes de valor e por decisões que tornam alguns corpos e territórios mais expostos que outros.

IV. Longa duração, jogos de escala e história ambiental de duas nações atlânticas

A recomendação de trabalhar os jogos de escalas temporais exige situar os casos de Jagersfontein, Snake Park/Soweto e Aurizona/Godofredo Viana em camadas temporais distintas. A noção de longa duração, associada a Braudel (1983), permite compreender que os desastres minerários e a exposição cotidiana ao risco não são acontecimentos isolados. Eles se inscrevem em estruturas históricas de duração prolongada: regimes coloniais de apropriação territorial, economias escravistas, racialização do trabalho, formação de Estados dependentes

da exportação de recursos naturais e permanência de padrões institucionais que naturalizam a periferação de determinados corpos e territórios.

No caso sul-africano, a longa duração envolve a ocupação colonial, a consolidação da mineração como eixo de organização territorial, a produção de hierarquias raciais, o apartheid espacial e a permanência de zonas urbanas e periurbanas marcadas pela proximidade entre populações negras e estruturas de risco ambiental. No caso brasileiro, envolve a herança do extrativismo colonial, o escravismo, a conversão do território em fronteira de commodities, a formação de economias locais dependentes de grandes projetos e a persistência de formas de regulação insuficiente ou assimétrica. Em ambos os casos, a mineração contemporânea aparece como atualização de uma racionalidade histórica que transforma territórios periféricos em zonas de sacrifício.

Para o eixo sul-africano, a obra de Gregory H. Maddox, “*Sub-Saharan Africa: an environmental history*”, foi incorporada de modo explícito por permitir situar a mineração em uma história ambiental africana atravessada por reconfigurações coloniais da terra, do trabalho, dos sistemas locais de manejo e das economias de extração. Maddox (2006) ajuda a evitar uma leitura abstrata ou eurocentrada da África do Sul, pois recoloca as paisagens africanas como formações históricas modificadas por relações de poder, regimes de exploração e políticas de uso dos recursos. No caso de Jagersfontein e Snake Park/Soweto, essa referência fortalece a leitura da mineração como processo de longa duração que articula economia mineral, segregação racial, vulnerabilidade territorial e permanência de passivos ecológicos.

O uso da longa duração, contudo, não elimina a necessidade de atenção ao evento. A ruptura da barragem de Jagersfontein, os impactos persistentes de rejeitos em Snake Park e os episódios de contaminação e conflito em Aurizona devem ser compreendidos em sua temporalidade própria, como acontecimentos que condensam estruturas anteriores e produzem novas consequências. A escala curta do desastre revela a escala longa da tolerância institucional ao risco. A escala local da contaminação revela a escala global da circulação mineral. A escala comunitária do sofrimento revela a escala transnacional da acumulação.

Esta articulação de escalas permite compreender que a falha estrutural de uma barragem não é apenas uma falha de engenharia. É também falha regulatória, falha jurídica, falha institucional e falha histórica. Quando riscos conhecidos são tolerados ou deslocados para comunidades politicamente vulnerabilizadas, a questão deixa de ser apenas técnica: passa a dizer respeito à forma como determinadas sociedades distribuem proteção, exposição, vida e morte. Nesse ponto, engenharia, direito, História Ambiental e ciências sociais devem ser

articulados para que a tragédia ecotecnológica seja lida como parte de um sistema, e não como anomalia.

A longa duração pode ser fortalecida pela leitura das fronteiras históricas da cidadania. A tese se aproxima de debates sobre a formação de Estados que dificultaram o acesso de populações afrodescendentes, indígenas, colonos pobres e trabalhadores livres pobres à terra, aos cargos decisórios e aos meios de reprodução da vida. Essa camada ajuda a mostrar que a vulnerabilidade minerária contemporânea não nasce no desastre: ela atualiza estruturas históricas de restrição territorial, racialização do trabalho e distribuição desigual de direitos.

V. História Atlântica, história conectada e rede cis-atlântica da mineração

A comparação entre Brasil e África do Sul não se apoia apenas na semelhança formal entre casos. Ela se fundamenta na condição atlântica dos processos analisados. Armitage (2014) distingue três formas de História Atlântica: a circum-atlântica, voltada aos movimentos e circulações no espaço atlântico; a transatlântica, voltada às conexões e comparações entre margens; e a cis-atlântica, que toma experiências localizadas como parte de um campo atlântico mais amplo. Esta pesquisa se aproxima especialmente da história cis-atlântica, pois analisa territórios específicos – Jagersfontein, Snake Park/Soweto e Aurizona/Godofredo Viana – como pontos de inscrição local de uma economia mineral atlântica e global.

A noção de rede cis-atlântica da mineração permite evitar duas reduções. A primeira seria tratar Brasil e África do Sul como casos nacionais isolados. A segunda seria dissolver as especificidades locais em uma narrativa global abstrata. O procedimento adotado reconhece que cada território possui história própria, configuração institucional própria, formas específicas de vulnerabilização e diferentes níveis de disponibilidade de dados. Ao mesmo tempo, entende que esses territórios são conectados por cadeias de capital, tecnologia, exportação de commodities, regimes de governança corporativa e padrões recorrentes de externalização de danos. Ademais, ancora o entendimento da racialização dos processos. O racismo e o patriarcalismo definem o racismo ambiental, que, por sua vez, tem manifestações da mesma origem, mas opera segundo as realidades territoriais, como ocorre nos territórios pesquisados, e pode ser estudado a partir da articulação dos processos locais.

Esta perspectiva dialoga com a história conectada e com a História Global crítica. Marques (2021) propõe que a História Ambiental global das Américas precisa combinar a história do capital com o tempo da natureza, superando o nacionalismo metodológico. Embora seu estudo se concentre nas Américas coloniais, sua reflexão é pertinente para esta pesquisa porque mostra como cadeias mercantis permitem rastrear não apenas a circulação de

mercadorias, mas também os efeitos ambientais e sociais que sustentam essa circulação. Aplicada à mineração contemporânea, essa abordagem permite seguir o caminho do ouro, do diamante e dos rejeitos: a riqueza circula, enquanto a degradação permanece territorializada. Propomos, neste trabalho, a História Ambiental cis-atlântica.

A exportação da riqueza é, portanto, base constitutiva do extrativismo. A logística organiza o deslocamento dos minérios; a economia define o objetivo da acumulação; mas a História Ambiental registra a permanência dos danos, da contaminação e da desumanização. O caminho do ouro e do diamante tende a ser inverso ao caminho da pobreza: os produtos saem dos territórios, integram cadeias de valor e mercados distantes, enquanto as comunidades permanecem expostas a rejeitos, água contaminada, insegurança alimentar, perda de meios de vida e dependência de serviços públicos frequentemente insuficientes.

O paradigma haitiano é uma chave para pensar a punição histórica de projetos de autonomia no Atlântico. O “haitianismo técnico” pode ser formulado como dispositivo analítico para compreender a continuidade de práticas que bloqueiam a organização política, o domínio territorial, a produção autônoma de saberes ambientais e a participação efetiva das populações atingidas nas mesas de decisão, como ocorre com as comunidades que são sujeitos deste trabalho. Para evitar anacronismo, a analogia é apresentada no trabalho como lógica histórica de medo, contenção e punição das autonomias subalternas, e não como equivalência direta entre a Revolução Haitiana e os conflitos minerários contemporâneos ou como equivalência direta entre conjunturas distintas, explicitando mediações, escalas e diferenças temporais. A analogia com a história atlântica é apresentada como paradigma analítico de medo das elites, punição internacional e bloqueio de autonomia. Enfim, relacionada ao medo da organização bem sucedida dos subalternos, como ocorreu no Haiti, onde escravizados criaram um Estado.

VI. Capitaloceno, colonialidade e crítica decolonial da História Ambiental

A fundamentação teórica desta pesquisa recusa a noção genérica de Antropoceno quando ela atribui a responsabilidade pela crise ambiental a uma humanidade abstrata e indiferenciada. A leitura do Capitaloceno, formulada por Moore (2015, 2016), permite deslocar o foco para a organização histórica da natureza pelo capitalismo. Nessa perspectiva, o problema não é a humanidade em geral, mas um sistema histórico que transforma trabalho, energia, alimentos, matérias-primas e vidas em elementos barateados, apropriáveis e externalizáveis.

Mathew (2023) reforça que a História Ambiental crítica deve enfrentar os desafios metodológicos colocados pela crise climática e pela relação entre capitalismo, produção da natureza e justiça ambiental. Sua discussão é relevante porque mostra que os problemas

ambientais contemporâneos não podem ser analisados apenas como falhas de política pública ou efeitos físicos isolados. Eles resultam de processos históricos que articulam infraestrutura, energia, capital, Estado e desigualdade espacial.

Santos e Olivieri (2017) oferecem uma contribuição fundamental ao problematizar as narrativas coloniais da História Ambiental. Os autores argumentam que a narrativa ambiental foi muitas vezes construída a partir de parâmetros eurocêtricos, nos quais o território aparece como objeto de apropriação antrópica e os saberes locais, comunitários, indígenas ou subalternizados são marginalizados. Essa crítica é decisiva para que a presente pesquisa não reproduza uma História Ambiental centrada apenas na técnica, no Estado ou na empresa.

A incorporação da colonialidade do poder, conforme Quijano (2005), permite compreender como raça, trabalho, território e autoridade foram historicamente articulados em regimes coloniais e pós-coloniais. No caso desta pesquisa, a colonialidade manifesta-se na naturalização do corpo negro, periférico, rural, trabalhador ou comunitário como corpo disponível à exposição ambiental. A mineração em Jagersfontein, Snake Park e Aurizona não opera em vazio social; ela incide sobre territórios já marcados por hierarquias históricas de raça, classe, localização e poder.

Essa dimensão decolonial também impede que a metodologia trate as comunidades atingidas apenas como fontes de depoimentos ou como populações vulneráveis. Elas são sujeitos históricos, produtores de conhecimento, guardiãs de memória territorial e agentes de denúncia. A escuta comunitária, nesse sentido, não é apêndice humanizador de uma análise técnica. Ela é método de reconstituição histórica, pois permite acessar a experiência do risco invisível, a memória do território antes e depois do enclave, as formas locais de interpretação do adoecimento e as estratégias de resistência.

A mineração transnacional não apenas vulnerabiliza Natureza e trabalho; ela organiza hierarquias de dignidade existencial, definindo quais populações podem ser expostas à contaminação, ao deslocamento e à morte lenta. Nesse ponto, a crítica de Moore pode dialogar com Wallerstein e Hopkins, sem deslocar o centro da fundamentação: o Capitaloceno permanece como chave principal, enquanto a teoria do sistema-mundo amplia a leitura das escalas de decisão, dependência e circulação desigual de valor. A análise deste processo leva à compreensão da relação entre Capitaloceno, capitalismo histórico e sistema-mundo.

VII. Espaço, territorialidade e estado de exceção minerário

A oposição entre espaço abstrato e territorialidade concreta é central para a análise dos conflitos ambientais. Acselrad (2004) mostra que os conflitos ambientais emergem do

confronto entre lógicas distintas de apropriação do espaço. De um lado, há o espaço abstrato do capital, mensurado por produtividade, concessões, tonelagem, retorno financeiro, logística e segurança operacional. De outro, há territorialidades baseadas no valor de uso, na memória, na reprodução comunitária, na identidade, na água, na pesca, na agricultura, na moradia e no direito de permanecer.

Os territórios minerários estudados, são frequentemente reconfigurados por uma racionalidade operacional que fragmenta a soberania estatal e reduz a comunidade a variável de gestão de risco. O acesso à água, a circulação local, a segurança de barragens, a informação ambiental e a reparação passam a depender de arranjos assimétricos entre Estado, empresa e populações atingidas. A análise de Sousa e Sousa Filho (2021) sobre megaprojetos de infraestrutura e produção de territórios de sacrifício no Maranhão contribui para situar Aurizona em uma problemática regional mais ampla, na qual grandes projetos reordenam territórios, vulnerabilizam populações e deslocam os custos ambientais para comunidades locais. A noção de estado de exceção, aqui mobilizada de modo analítico, ajuda a interpretar situações em que direitos formais existem, mas sua efetividade é suspensa ou enfraquecida diante da prioridade atribuída à continuidade operacional e à rentabilidade minerária.

Essa leitura é particularmente importante para o entendimento da tragédia ecotecnológica de Jagersfontein. O rompimento ou a falha de estruturas de rejeitos não pode ser explicado apenas por causalidade técnica. A pergunta metodológica deve incluir: quais riscos eram conhecidos? Quem os conhecia? Que instituições deveriam agir? Que populações foram expostas? Que valor foi atribuído à continuidade operacional diante da possibilidade de dano? Perguntas semelhantes atravessam Snake Park, onde a proximidade com rejeitos de mineração em contexto urbano racializado transforma a exposição ambiental em condição cotidiana, e Aurizona, onde a atividade minerária altera a relação entre comunidade, água, trabalho, paisagem e soberania territorial.

As políticas de indenização, ressarcimento e mitigação podem funcionar como tecnologias de subcidadania quando não interrompem a lógica de exploração nem asseguram protagonismo decisório às populações atingidas. Manifesta-se aqui o direito do colonizador. O problema metodológico não é apenas verificar se houve reparação, mas examinar quem participou da negociação, quais danos foram reconhecidos, quais temporalidades foram indenizáveis e quais perdas permaneceram fora do cálculo jurídico. O direito, nessa leitura, pode operar tanto como campo de disputa quanto como gramática colonizadora que transforma ecocídios e sofrimentos sociais em passivos administráveis.

VIII. Instituições, controvérsias e produção social da evidência

A contribuição de Douglas (1998) permite compreender que instituições não apenas administram decisões: elas classificam, lembram, esquecem, legitimam e naturalizam. Em contextos de mineração, isso significa que o dano ambiental pode ser institucionalmente enquadrado como acidente, externalidade, desvio operacional, problema técnico, responsabilidade individual ou evento excepcional. A análise metodológica deve observar como esses enquadramentos produzem efeitos práticos sobre reparação, reconhecimento e responsabilização.

Latour (2000), por sua vez, contribui para o acompanhamento das controvérsias e das redes de mediação. A pesquisa deve seguir atores humanos e não humanos: empresas, órgãos reguladores, comunidades, relatórios, barragens, mapas, indicadores, amostras de água, metais, rotas logísticas, audiências públicas, processos judiciais, normas técnicas e narrativas de sustentabilidade. Essa orientação impede que a tese tome categorias estabilizadas como ponto de partida. Em vez disso, acompanha como os fatos são produzidos, contestados, silenciados ou convertidos em prova.

A combinação entre Douglas e Latour é metodologicamente produtiva. Douglas ajuda a compreender como instituições tornam certas classificações plausíveis e outras impensáveis. Latour permite rastrear as redes e controvérsias por meio das quais essas classificações circulam. Juntas, essas contribuições fortalecem a análise da produção social da evidência ambiental: o que conta como dano? Quem pode falar sobre ele? Que documentos são reconhecidos? Que experiências são descartadas como subjetivas? Que medições são aceitas? Que incertezas são usadas para adiar responsabilização?

Para compreender as redes sociotécnicas no contexto do trabalho, a metodologia pergunta quem assina, quem mede, quem negocia, quem traduz, quem silencia e quem decide. A contribuição de Callon, Lascoumes e Barthe sobre democracia técnica fortalece essa camada, ao mostrar que controvérsias ambientais exigem participação ampliada e não apenas gestão pericial da incerteza.

IX. Revoluções atlânticas, agência histórica e feminismos transatlânticos

Embora esta pesquisa tenha como foco a mineração contemporânea, a fundamentação metodológica se beneficia de obras que deslocam a leitura do Atlântico para além das elites, dos Estados e das narrativas imperiais. Fick (1990), ao analisar a Revolução de Saint-Domingue/Haiti a partir dos movimentos populares e da agência dos sujeitos escravizados, oferece um precedente historiográfico importante: a história atlântica deve ser lida também a

partir de baixo, isto é, a partir dos sujeitos que transformam estruturas de dominação mesmo quando foram historicamente silenciados.

Dillon e Drexler (2016) contribuem para compreender a Revolução Haitiana em relação com circuitos geográficos, textuais, políticos e econômicos mais amplos. Essa perspectiva ajuda a evitar que processos atlânticos sejam encerrados em molduras nacionais. No presente trabalho, essa orientação é transposta para a análise da mineração: os territórios estudados não são periferias sem conexão, mas pontos ativos de uma rede atlântica e global de extração, circulação e conflito.

Moore, Brooks e Wigginton (2012), ao organizarem uma leitura dos feminismos transatlânticos na era das revoluções, ampliam o campo de observação para a circulação de ideias, escritos e experiências de mulheres no mundo atlântico. Essa referência é especialmente necessária para sustentar a atenção metodológica às mulheres atingidas por processos minerários. Em territórios de sacrifício, mulheres frequentemente ocupam posições centrais na defesa da água, da saúde, da alimentação, da memória familiar e da continuidade comunitária. A metodologia, portanto, está ancorada no estudo das dimensões de gênero na produção da vulnerabilização, subalternização e da resistência.

Não tratamos de gênero nas análises realizadas pois, embora seja um tema relevante, há complexidades que demandam estudos específicos. Desagregam-se mulheres neste trabalho, o que se confirma como decisão acertada nas escutas comunitárias, uma vez que essas sujeitas se colocam agregadas, definindo-se como categoria. Outras duas categorias, mulheres negras – cunhada por Lélia Gonzalez, também mulheres de povos originários, a partir do entendimento cisatlântico, demandam estudo específico, a ser abordado além dos limites desta tese.

A atenção às mulheres atingidas desenvolvida na tese dialoga com tradições ecofeministas, especialmente quando o cuidado doméstico, sanitário, hídrico, alimentar e comunitário é convertido em trabalho invisível de remediação biopolítica dos territórios tóxicos. A proposta de Salário de Soberania Territorial nesse sentido, é um instrumento analítico e político de precificação do cuidado/zeladoria territorial historicamente externalizado pelas mineradoras. Embora se preserve o recorte metodológico do texto-base, não se trata de abrir uma discussão geral sobre gênero, mas de reconhecer a centralidade das mulheres como categoria empírica e política nas ecologias de reparação.

De modo análogo, a inclusão de um fator específico para territórios racializados na equação da dívida socioambiental configura uma opção metodológica voltada a tornar visível a distribuição desigual das perdas e danos entre diferentes grupos étnico-raciais. Essa escolha não transforma o racismo ambiental em simples variável estatística, nem reduz a experiência

histórica dos territórios racializados a coeficiente abstrato; busca, antes, impedir que a reparação permaneça formalmente universal e materialmente indiferente às desigualdades que estruturam a exposição ao risco, a intensidade do dano, a omissão institucional e a sobrecarga comunitária de sobrevivência. Ao incorporar um fator de concentração racializada do dano, a metodologia reconhece que os desastres ecosociotecnológicos não atingem populações homogêneas, mas incidem sobre territórios previamente marcados por colonialidade, segregação, empobrecimento, precarização de serviços públicos e menor capacidade institucional de resposta.

Assim, a equação da dívida socioambiental opera como instrumento crítico de História Ambiental aplicada, articulando dano ecológico, dano social, dano institucional, dano epistêmico, vulnerabilidade pós-desastre, cuidado territorial e reparação diferenciada. A finalidade não é hierarquizar sofrimentos, mas explicitar que a justiça reparatória exige reconhecer a especificidade histórica das perdas impostas a grupos étnico-raciais vulnerabilizados, de modo que a reparação por perdas e danos seja proporcional não apenas à magnitude biofísica do desastre, mas também à concentração social, racial e territorial de seus efeitos.

X. Desenho metodológico: história comparada com simetria formal e assimetria empírica

O material da pesquisa é organizado a partir de História Ambiental Comparada que adota dois princípios complementares (**Tabela 1**): simetria formal e assimetria empírica, como demanda a definição de abordagem da relação cis-atlântica das nações Atlânticas pesquisadas. A simetria formal significa que os três casos são analisados com as mesmas categorias, os mesmos eixos e, sempre que possível, indicadores equivalentes. A assimetria empírica reconhece que a disponibilidade de dados territoriais é desigual, fragmentada ou inexistente em certos contextos. Essa distinção é fundamental para evitar comparações artificiais e, ao mesmo tempo, garantir rigor analítico.

A comparação não busca afirmar que Jagersfontein, Snake Park e Aurizona sejam idênticos. Busca identificar como estruturas semelhantes – mineração transnacional, externalização de danos, desigualdade racial e territorial, fragilidade regulatória, dependência econômica e invisibilização comunitária – assumem formas específicas em cada localidade. O método da comparação, portanto, não apaga diferenças; ele permite que as diferenças sejam interpretadas dentro de uma matriz comum.

Tabela 1 - Mapeamento das Simetrias e Assimetrias

Princípio metodológico	Definição	Aplicação na pesquisa
Simetria formal	Adoção das mesmas categorias analíticas para todos os casos.	Uso comum dos eixos material/ecológico, socioeconômico, institucional, territorial e comunitário.
Assimetria empírica	Reconhecimento da disponibilidade desigual de dados.	Indicação explícita de lacunas, fragmentações e limites documentais em cada território.
Comparação situada	Análise das conexões estruturais sem apagar especificidades locais.	Leitura de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona como casos distintos dentro da rede cis-atlântica da mineração.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Essa estrutura comparativa também responde à necessidade de cruzar escalas. No nível local, observa-se a exposição de comunidades específicas. No nível nacional, examinam-se regimes regulatórios, políticas minerárias e dependências econômicas. No nível atlântico e global, rastreiam-se cadeias mercantis, mercados consumidores, capitais transnacionais e padrões de deslocamento do dano. A comparação opera, portanto, por deslocamentos sucessivos entre território, Estado, empresa e sistema mundial.

XI. Ecotoxicologia como evidência histórica

A pesquisa ecotoxicológica é incorporada como componente central da metodologia porque permite ler o território como arquivo material. Amostras de água, solo, sedimento, poeira, biota ou biomarcadores humanos não são apenas dados laboratoriais; são registros biofísicos da história da mineração. Elas indicam processos de dispersão, acumulação, exposição e permanência do dano que muitas vezes não aparecem em relatórios oficiais, narrativas empresariais ou estatísticas econômicas.

Esse uso da ecotoxicologia exige cautela metodológica. O dado químico não fala sozinho; ele precisa ser situado historicamente. A presença de metais, alterações físico-químicas ou indicadores de exposição deve ser interpretada em relação à história da operação minerária, à localização das comunidades, aos fluxos de água e vento, aos eventos de ruptura ou vazamento, aos usos cotidianos do território e aos padrões de regulação. Assim, a ecotoxicologia não substitui a História Ambiental. Ela se torna uma de suas fontes.

A leitura histórica dos dados cológicos permite confrontar a linguagem do desenvolvimento com a materialidade da contaminação. Enquanto a mineração costuma ser apresentada por meio de indicadores de produção, emprego, royalties e exportação, a ecotoxicologia evidencia os custos não contabilizados: água comprometida, solos alterados, poeira tóxica, riscos cumulativos, exposição crônica e insegurança ambiental.

XII. Escuta comunitária, História Oral e Memória do risco

Para qualquer pessoa presa em sistemas moldados pelo capitalismo extrativista e pela violência organizada, há um efeito cumulativo e composto sobre seus corpos e suas vidas (GILMORE, 2022)¹⁸

A escuta comunitária é realizada por meio da História Oral, com atenção a moradores, lideranças, pessoas segundo a origem étnico-racial, mulheres atingidas, trabalhadores, jovens e grupos expostos aos efeitos diretos ou indiretos da mineração. Sua função não é apenas ilustrar a análise técnica. Ela permite compreender a dimensão vivida do desastre, o modo como o risco é percebido, narrado, negado, naturalizado ou combatido.

A História Oral Temática, a partir dos conteúdos de História Ambiental, focada em um assunto, evento ou período histórico específico, é particularmente relevante em contextos de risco invisível ou invisibilizado. Metais pesados, radiação, poeira contaminada ou alterações lentas da água nem sempre são perceptíveis de imediato. A memória comunitária, entretanto, registra mudanças no sabor da água, na cor dos rios, na saúde das crianças, na fertilidade do solo, na disponibilidade de peixes, no aparecimento de doenças, no medo cotidiano e na perda de confiança nas instituições. Esses registros não devem ser tratados como prova isolada, mas como evidências narrativas a serem trianguladas com documentos, dados ambientais e indicadores sociais.

Ao valorizar a escuta comunitária, a pesquisa também responde à crítica decolonial: não há justiça metodológica quando apenas a empresa, o Estado ou o laboratório definem o que é real. A realidade do dano é também vivida, lembrada e narrada. A metodologia precisa, portanto, criar condições para que a memória social do risco não seja subordinada à linguagem técnica, mas articulada a ela.

XIII. Cadeias mercantis, rotas de exportação e externalização dos danos

A análise das cadeias mercantis permite rastrear o percurso da riqueza mineral para além do território de extração. Inspirada pela discussão de Marques (2021), esta pesquisa entende que mercadorias específicas – ouro, diamante e outros produtos associados à mineração – conectam espaços locais a circuitos globais de capital. A cadeia mercantil revela quem extrai, quem transporta, quem compra, quem lucra e quem permanece com os rejeitos.

¹⁸ GILMORE, Ruth Wilson. Ruth Wilson Gilmore on Abolition, the Climate Crisis and What Must Be Done. Entrevista concedida a Kelly Hayes. Truthout (Podcast Movement Memos), 14 abr. 2022. Disponível em: <https://truthout.org/audio/ruth-wilson-gilmore-on-abolition-the-climate-crisis-and-what-must-be-done/>. Acesso em: 14 jun. 2026.

Esta abordagem é decisiva para demonstrar que a pobreza dos territórios minerados não é contraditória com a riqueza extraída deles. Ao contrário, ambas podem ser partes do mesmo processo. A riqueza se desloca por rotas logísticas, contratos, mercados e sistemas financeiros; os danos permanecem nos solos, nas águas, nos corpos e nas paisagens. A História Ambiental registra essa assimetria como externalização: aquilo que não entra no cálculo econômico da mercadoria retorna como adoecimento, insegurança hídrica, ruptura de vínculos territoriais e destruição de formas de vida.

Nos casos analisados, a rota dos minerais deve ser descrita sempre que os dados estiverem disponíveis. Quando os dados são incompletos, a metodologia deve explicitar a lacuna em vez de supri-la por inferência. A própria ausência de transparência sobre cadeias de comercialização, beneficiamento e destino final dos produtos deve ser tratada como dado político relevante, pois revela limites de rastreabilidade e *accountability*.

A leitura das cadeias mercantis incorpora, como aspecto da necroengenharia, a categoria de engenharia da despossessão: a infraestrutura que conecta mina, porto, aeroporto, mercado financeiro e exportação de commodities nem sempre reverte em mobilidade, renda ou melhoria territorial para as comunidades afetadas. Ao contrário, pode produzir economias salariais hierarquizadas, com quadros técnicos externos nos estratos superiores e trabalhadores locais concentrados nas posições mais vulneráveis. A comparação entre riqueza total extraída e pobreza individual ou comunitária torna-se, portanto, indicador histórico da assimetria entre circulação global de valor e territorialização local do dano.

XIV. Matriz analítica integrada

A triangulação desses eixos permite demonstrar que a mineração não produz apenas alteração ecológica nem apenas desigualdade econômica (**Tabela 2**). Ela produz uma reconfiguração histórica do território. A História Ambiental, nesse desenho, torna-se método de leitura da totalidade: conecta o dado biofísico à estrutura econômica, a narrativa comunitária ao documento institucional, a escala local à rede global e o evento ao processo de longa duração.

Tabela 2 - Eixos Analíticos de Leitura da História

Eixo analítico	Fontes e indicadores	Pergunta metodológica
Material/ecológico	Dados ecotoxicológicos, qualidade da água, solos, rejeitos, poeira, biomarcadores e mapas de exposição.	Como a mineração alterou a materialidade do território e produziu riscos cumulativos?
Socioeconômico	Emprego, royalties, PIB local ou setorial, dependência econômica, desigualdade e indicadores sociais.	Como a geração de riqueza mineral se relaciona com vulnerabilidade social e dependência territorial?

Eixo analítico	Fontes e indicadores	Pergunta metodológica
Institucional/jurídico	Licenças, relatórios, normas, processos, decisões administrativas, ações judiciais e omissões regulatórias.	Como o Estado e as instituições classificam, toleram, reconhecem ou invisibilizam o dano?
Territorial	Mapas, rotas de escoamento, proximidade de comunidades, acesso à água, deslocamentos e usos do solo.	Como o espaço abstrato da mineração entra em conflito com territorialidades comunitárias?
Comunitário/narrativo	Entrevistas, História Oral Temática, relatos de mulheres, lideranças, trabalhadores e moradores.	Como as comunidades percebem, narram e enfrentam a transformação ambiental?
Atlântico/global	Cadeias mercantis, destino dos produtos, capitais transnacionais, comércio e logística.	Como a riqueza circula para fora e como os danos permanecem localizados?

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

XV. Limites, lacunas e decisões interpretativas

A pesquisa reconhece que a comparação entre Brasil e África do Sul enfrenta limites documentais e empíricos. Há desigualdade na disponibilidade de dados ambientais, econômicos, jurídicos e comunitários. Há também assimetrias de idioma, acesso institucional, temporalidade dos eventos e formas de registro. Essas lacunas não são ocultadas. Ao contrário, integram o próprio método, pois indicam como a produção de informação ambiental também é politicamente desigual.

A decisão interpretativa central consiste em não substituir ausência de dados por suposição. Quando determinado indicador não estiver disponível para um dos casos, a análise deve registrar a lacuna, avaliar seus efeitos comparativos e buscar fontes alternativas sem forçar equivalência. A simetria formal garante que a pergunta seja a mesma; a assimetria empírica reconhece que as respostas podem ter densidade documental diferente.

Outra limitação refere-se ao risco de generalização indevida. A existência de padrões estruturais comuns não autoriza apagar especificidades históricas de cada território. Por isso, a metodologia articula História Comparada, História Conectada e História Ambiental decolonial: compara sem homogeneizar, conecta sem dissolver, historiciza sem naturalizar.

XVI. Limites de prova, autoria decisória e economias linguísticas concorrentes

A lacuna documental, quase que sempre, nos processos estudados, não é apenas ausência de informação, mas também efeito das economias linguísticas que organizam o campo minerário: empresarial, jurídica, diplomática, ecológica, bioquímica e comunitária. Assim, além de declarar a assimetria de dados, a pesquisa, em estudos futuros e artigos, observará quem possui autoridade para produzir documentos, quais gramáticas são reconhecidas como prova e quais narrativas são classificadas como insuficientes. Essa cautela é decisiva para evitar que a

linguagem especializada das instituições apague a inteligibilidade política dos saberes territoriais e deverão somar-se à pesquisa mais específica, sobre os diversos sujeitos que compõem a rede das conexões em mineração que definem a História Ambiental da África do Sul e o Brasil.

XVII. História Ambiental contra a invisibilidade

A Metodologia consolidada define a História Ambiental como eixo capaz de integrar engenharia, direito, ciências sociais, ecotoxicologia, História Oral, economia política, crítica decolonial e análise atlântica. Seu objetivo é compreender como a mineração transnacional produz riqueza deslocável e dano localizado, organizando territórios em zonas de sacrifício e comunidades em regimes desiguais de exposição.

O desastre ecotecnológico de Jagersfontein, a exposição cotidiana de Snake Park/Soweto e os impactos minerários na área ambiental protegida de Aurizona/Godofredo Viana reafirmam a necessidade de uma abordagem crítica que não se limite ao evento técnico. A falha estrutural de barragens, pilhas, rejeitos ou sistemas de gestão ambiental é também falha de um sistema que tolera riscos conhecidos e distribui desigualmente a proteção. A História Ambiental permite nomear essa falha como processo histórico.

Ao articular longa duração, capitaloceno, colonialidade, redes cis-atlânticas da mineração, cadeias mercantis, ecotoxicologia e escuta comunitária, esta metodologia busca impedir que a história ambiental seja a história da invisibilidade. O que se propõe é a História Ambiental da evidência, da memória e da responsabilidade: uma história capaz de ler os metais nos solos, os silêncios das instituições, as rotas da riqueza, as narrativas comunitárias e as estruturas de poder que tornam certos territórios sacrificáveis e a mineração como operação do capitalismo histórico em escala mundial. Racismo e patriarcalismo são estruturantes neste contexto.

XVII. Racismo, racismo ambiental e invisibilidades

A História Ambiental como eixo integra engenharia, direito, ciências sociais, ecotoxicologia, História Oral, economia política, crítica decolonial e análise atlântica. O objetivo é compreender como a mineração transnacional produz riqueza deslocável e dano localizado, organizando territórios em zonas de sacrifício e comunidades em regimes desiguais de exposição.

Ao articular longa duração, capitaloceno, colonialidade, redes cis-atlânticas da mineração, cadeias mercantis, ecotoxicologia e escuta comunitária, esta metodologia busca

impedir que a história ambiental seja a história da invisibilidade. O que se propõe é a História Ambiental da evidência, da memória e da responsabilidade: uma história capaz de ler os metais nos solos, os silêncios das instituições, as rotas da riqueza, as narrativas comunitárias e as estruturas de poder que tornam certos territórios sacrificáveis e a mineração como operação do capitalismo histórico em escala mundial.

O texto da tese identifica as práticas de racismo ambiental ao longo do trabalho. Considera a longa duração da construção de conceitos que normalizam as diferentes práticas, realidades, temporalidades e processos históricos, geografias e contextos, a partir das referências cis-atlânticas. Do ponto de vista conceitual e operativo, este trabalho adota o racismo ambiental como opção metodológica central para desvelar a sofisticação geográfica de opressões históricas estruturantes referenciadas nos conceitos de raça e etnia a divisão racial do espaço e os silenciamentos. Essa escolha analítica permite articular, sob uma perspectiva multidimensional, desde o racismo atávico – que naturaliza a inferiorização biológica e ontológica do outro – até as dinâmicas espaciais contemporâneas que convertem territórios vulnerabilizados em zonas de sacrifício.

Metodologicamente, a categoria possibilita rastrear o fenômeno em temporalidades e geografias distintas por meio de referências cisatlânticas: na África, operando como chave para ler as fraturas coloniais, do apartheid e o extrativismo mineral que despoja comunidades. Locais. No Brasil, constitui a ferramenta necessária para decodificar a herança indelével da escravidão e da colonialidade na hierarquização de corpos e espaços. Sob essa égide, eleger o racismo ambiental como categoria metodológica que permite mapear como os seres subalternizados por sua origem étnica, como indígenas e afrodescendentes, são empurrados para os regimes mais desiguais de exposição ao dano ecotoxicológico. A sistematização de dados sobre racismo ainda é insuficiente e produzida segundo os interesses que regem a gestão do racismo no Capitaloceno. Dados acadêmicos e dos movimentos sociais pressionam o aparato estatal e da iniciativa privada em enfrentamento ao silenciamento.

No caso brasileiro, essa dinâmica está enraizada na própria formação histórica do país, marcada pela concentração fundiária, pela escravidão de africanos, pela expropriação contínua dos povos indígenas e das populações afrodescendentes. Desde a posse da terra até o controle absoluto de seu uso, o racismo estruturou as relações de poder que determinaram quem teria acesso aos recursos naturais e quem suportaria os impactos da exploração econômica. A ausência de uma reforma agrária efetiva e a permanência de um modelo de desenvolvimento baseado no extrativismo reforçaram a vulnerabilização de comunidades negras, quilombolas, ribeirinhas e indígenas, frequentemente localizadas em áreas de interesse minerário,

agroexportador ou de grandes empreendimentos. Nesse contexto, a minerosubserviência do Estado manifesta-se na priorização dos interesses do setor extrativo em detrimento da proteção dos territórios e dos modos de vida dessas populações, evidenciando que a degradação ambiental não é distribuída de forma aleatória, mas segundo hierarquias raciais historicamente construídas. Assim, o racismo estrutural opera como elemento constitutivo da governança territorial brasileira, expondo povos nativos e negros à violência ambiental, à expropriação de seus recursos e à precarização sistemática de suas condições de existência.

XVIII. Paternalismo, Gênero, Mulheres e Ecofeminismo

Há uma tensão de escopo. O texto da tese não aprofunda as reflexões sobre o papel estruturante do patriarcalismo na arquitetura das desigualdades e da subordinação. Aborda gênero em sentido amplo e desagrega mulheres como categoria metodológica, procedendo a um aprofundamento ecofeminista e interseccional. O ecofeminismo é a chave para interpretar o cuidado territorial e a vulnerabilização das mulheres, embora este trabalho não trate de abrir a pertinente discussão ampla sobre sexualidades e identidades de gênero, pois excederia os limites da tese.

XIX. Actantes, atores sociais e agentes decisórios

A tese trabalha empresas, Estados, documentos, rejeitos, barragens e metais como actantes, não informa com relevância individualizada as e os operadores humanos e institucionais. Latour traz a exigência de precisão: seguir redes sociotécnicas sem apagar nomes, cargos, expertises, decisões e responsabilidades. A atuação dos operadores merece, na continuidade, por meio de artigos e mesmo de futuros trabalhos, o devido posicionamento e formas de atuação nas redes socioambientais e ecotecnológicas.

SEÇÃO 1 - BASES TEÓRICAS E PERSPECTIVAS COMPARADAS

Esta seção estabelece o alicerce conceitual e metodológico da pesquisa.

No Capítulo I, discutem-se as categorias da História Ambiental aplicadas à atividade minerária, enquanto o Capítulo II traça um panorama comparativo e as conexões entre as trajetórias ambientais da África do Sul e do Brasil, fundamentando as premissas históricas deste estudo.

CAPÍTULO I. CONCEITOS APLICADOS AO ESTUDO DA MINERAÇÃO EM HISTÓRIA

“A função do historiador é a de ser um lembrete do que outros prefeririam esquecer.”
(BURKE, 1992, p. 11)

As ciências ambientais estão em intenso aprofundamento, no qual a História Ambiental, enquanto campo teórico, expande suas fronteiras e amadurece suas formulações. Este capítulo ancora-se no diálogo com as reflexões de Couceiro e Oliveira (2024) e Dornelles e Melo (2015) para consolidar um esforço de descolonização conceitual. A proposta reside em tensionar o hegemonismo das narrativas do Norte Global, privilegiando os postulados de intelectuais do Sul e incorporando percepções plurais que emergem de contextos históricos específicos.

No que concerne aos estudos sobre mineração, no caso deste trabalho, este exercício exige interlocução transversal, a partir da História Ambiental, que aproxime a tecnicidade das engenharias, ciências dos materiais e ambientais, aos saberes acumulados pela educação ambiental, pela ecologia crítica e os saberes dos povos, além da academia. Torna-se imperativo, outrossim, o compromisso ético de promover a escuta ativa dos sujeitos subalternizados nos processos extrativistas, sob a determinação de não hierarquizar o conhecimento.

Essa abertura metodológica é o que permite transpor a frieza dos dados técnicos para alcançar as dimensões sensíveis da realidade: ao validar a voz dos territórios, conceitos como ecocídio e medo deixam de ser abstrações teóricas e passam a ser compreendidos como componentes centrais da experiência vivida. Assim, a análise proposta busca oferecer interpretações situadas, que equilibram o rigor acadêmico ao olhar crítico sobre as complexas realidades geopolíticas que se apresentam.

Os principais conceitos do trabalho foram aprofundados durante o doutorado sanduíche. Consideram-se aqui as referências de Couceiro e Oliveira (2024) e de Dornelles e Melo (2015), no sentido de expressar a intenção acadêmica de descolonização de conceitos nas ciências sociais e tecnologias, considerando os postulados de acadêmicos do Sul, e não apenas o entendimento tradicional dos países do Norte ou do Ocidente. Inclui interpretações mais profundas dos contextos históricos específicos, percepções plurais e narrativas produzidas além dos limites do Norte Global. De tal modo, os conceitos utilizados neste trabalho trazem a visão crítica e o entendimento de teóricos e desta pesquisadora, com referências científicas a partir da América Latina e África, mas também das academias das diferentes áreas geopolíticas.

A vantagem do estudo na África do Sul, no Instituto Huma da Universidade da Cidade do Cabo, residiu no fato de acadêmicos africanos estarem mobilizados por um processo de

implementação da Carta Africana para Colaborações em Pesquisa Transformadora e, também, maior engajamento dos países com as orientações sobre mineração na África (African Union, 2009)¹⁹, da Organização dos Estados Africanos (OAU). Trata-se de um documento que propõe abordar os desequilíbrios de poder nas colaborações de investigação para promover a equidade e resultados transformadores na produção global de conhecimento científico a partir da África. As discussões conceituais, perspectivas epistêmicas e ontológicas retiram do centro as teorias centradas no Ocidente, reconhecendo os múltiplos centros de saber. Este ambiente acadêmico abriga o trabalho com os conceitos, considerando conhecimentos do continente africano e da América Latina, das realidades, soluções científicas e interpretações formuladas por acadêmicas e acadêmicos dessas regiões, sem o constrangimento de eventual inadequação ao padrão global definido pelos centros de controle coloniais, neocoloniais e liberais. Também permite interpretar os desafios globais do ponto de vista desses povos. Ademais, traz a ciência para o centro das soluções e os seres humanos e a Natureza para o centro das complexidades, desarticulando abordagens hierárquicas entre humanos.

1.1 Sujeitos atingidos e escalas da crise socioambiental

Atingidos: A categoria “atingido/a” foi uma conquista do Movimento de Atingidos por Barragens (MAB), ao criar esta categoria política. Os ativistas do movimento asseguraram que atingido/atingida não ser compreendida de forma restritiva, limitada ao deslocamento físico ou à perda material imediatamente mensurável de indivíduos ou coletividades. Como argumenta Santos (2015), o conceito de atingido, construído nas lutas sociais em torno das barragens, constitui também uma categoria de cidadania e de direitos humanos, pois nomeia sujeitos coletivos afetados direta e indiretamente por processos de desenvolvimento que reorganizam territórios, modos de vida, vínculos comunitários e condições de existência. Essa formulação é relevante para a análise dos desastres da mineração, uma vez que permite reconhecer como a contaminação, o medo, a perda de acesso à água, a insegurança alimentar, a ruptura das economias locais e a sobrecarga do cuidado produzem atingimentos que extrapolam o ponto físico da ruptura ou da infraestrutura minerária.

Antropoceno e Capitaloceno: Antropoceno é uma categoria epistêmica baseada nas últimas descobertas geológico-antropológicas que indicam uma nova era geológica e ecológica, que sucede ao Holoceno, marcada pelas mudanças climáticas provocadas pelo papel central das

¹⁹ UNIÃO AFRICANA. Africa Mining Vision. Adis Abeba: African Union, 2009. Disponível em: au.int. Acesso em: 22 maio 2024.

atividades humanas sobre a Terra, que criam alertas sobre a própria extinção da espécie humana (CRUTZEN e STORMER, 2000). Esse termo abre espaço para discussões nas ciências humanas e pode ser criticado por centralizar e homogeneizar a categoria “humanidade”. Levando em consideração os aspectos históricos, econômicos e sociais que atravessam a humanidade e as desigualdades globais inscritas no sistema capitalista, foi proposto o conceito de “Capitaloceno”. Porém, Carvalho, Ferreira e Matos (2021) chamam atenção para o fato de que “ambos os termos têm sido criticados, na medida em que, na ótica dos seus detratores, constituem uma expressão da matriz cartesiana ocidental, que reproduz um dualismo artificial entre humanos e não humanos” (p. 6). Essas epistemologias, baseadas no cartesianismo ocidental, concebem a desintegração e a hierarquização entre humanos e não humanos. Aráoz (2023) busca compreender as raízes desse problema, invertendo o olhar de investigação e apontando para as relações colonialistas que moldaram a construção do “Anthropos”.

Analisando o processo de colonização da América, o autor percebe outra infraestrutura de exploração dos solos e corpos, que pode ser chamada de “Mineraloceno” (ARÁOZ, 2014, 2020). Ferdinand (2022), por sua vez, traz como o “ser humano branco” estabeleceu um imaginário ocidental e uma produção científica sobre a crise ecológica que ocultam os vínculos com fatos históricos, como a escravidão e o racismo. Na abordagem acerca da crise ecológica mundial, é fundamental levar em consideração a organização dos territórios explorados desde o período colonial, como Brasil e África do Sul. PÁDUA²⁰ (2018, p. 113) argumenta que países como Brasil e África do Sul compartilham uma trajetória de Antropoceno diferenciados. Enquanto o Norte Global iniciou a degradação na Revolução Industrial, o Sul viveu o furacão da Grande Aceleração pós-1945, identificando aí uma 'Grande Convergência' do Sul Global. O historiador trata dos riscos e interpretações sobre estes tempos, que reflete como uma ruptura ontológica:

O Antropoceno não representa apenas um crescimento das atividades humanas, mas uma mudança de estado. Vivemos o momento em que a escala da intervenção antrópica atinge tal magnitude que a mudança quantitativa gera uma mudança qualitativa: a humanidade deixa de ser apenas um agente biológico para se tornar uma força geográfica e geológica capaz de alterar os ciclos fundamentais da Terra (PÁDUA, 2022, p. 31).

Liz Green traz a reflexão para o Sul Global, a partir da África do Sul.

Falar de Antropoceno a partir do Sul exige reconhecer que o fim do mundo não é uma ameaça futura, mas uma realidade vivida por povos cujos mundos foram

²⁰ PÁDUA, José Augusto. Civil Society and Environmentalism in Brazil: The Twentieth Century's Great Acceleration. In: MCNEILL, J. R.; PRABHU, A. (eds.). The Great Convergence: An Environmental History of the BRICS. Oxford: Oxford University Press, 2018. p. 113-134. Trata-se de publicação de palestra do historiador.

sistematicamente desmantelados pelo extrativismo colonial. O Antropoceno é, em essência, o rastro geológico do colonialismo (GREEN, 2013, p. 18).

O **Capitaloceno** é um conceito político e histórico crítico ao conceito de Antropoceno. Neste trabalho, o Antropoceno permanece como debate acadêmico, considerando que reconhece a escala planetária das alterações produzidas pela ação humana sobre os sistemas da Terra. Contudo, sua formulação tende a operar com uma categoria genérica de “humanidade”, insuficiente para explicar as assimetrias históricas entre quem produz, quem lucra, quem decide e quem suporta os danos da crise ecológica. Por isso, o Capitaloceno é adotado como chave analítica central desta tese. Autores como Jason W. Moore (2016) e Andreas Malm (2020) argumentam que a crise ecológica não pode ser atribuída à humanidade como espécie biológica abstrata, o que colocaria o bilionário e o pescador artesanal no mesmo plano de culpa e responsabilidade, mas deve ser compreendida a partir do sistema econômico capitalista, de sua lógica de acumulação infinita, da exploração da natureza como recurso gratuito e das desigualdades sociais, raciais, coloniais e territoriais que sustentam essa acumulação.

Assim, a hierarquia conceitual adotada nesta pesquisa distingue o Antropoceno como campo de problematização e o Capitaloceno como instrumento explicativo de algumas complexidades. O primeiro evidencia a magnitude das transformações socioecológicas contemporâneas; o segundo permite identificar os regimes históricos que produziram tais transformações, especialmente a mineração, a colonialidade, a financeirização da natureza, a apropriação dos territórios e a distribuição desigual dos riscos, da contaminação e da morte. No caso dos territórios minerários estudados, essa distinção é decisiva: não se trata apenas de afirmar que “a humanidade” alterou o planeta, mas de demonstrar que determinados agentes econômicos, Estados, corporações e redes transnacionais de poder organizam a extração da riqueza e externalizam os passivos socioambientais sobre comunidades racializadas, mulheres, trabalhadores e ecossistemas do Sul Global. O Capitaloceno, portanto, opera como categoria central para interpretar a mineração como forma histórica de acumulação, dominação territorial e produção desigual do dano.

1.2 Atlântico Sul e Equatorial, relações cis-atlânticas e economia política do extrativismo

Atlântico Sul e Equatorial: o processo de abertura do Atlântico a partir do século XV forjou um espaço de interações e representou a integração de regiões africanas e das povoações que habitavam o interior do continente com sociedades com as quais anteriormente não havia contato (THOMPSON, 2012).

A História Atlântica tem inspirado centenas de novos trabalhos com olhar transnacional sobre esse espaço. Esse olhar instrumentaliza o historiador a trabalhar as redes mercantis que muitas vezes extrapolam os limites impostos pelos Estados, operando para além do projeto colonial europeu para a região. A historiografia inglesa e americana, que definiu nas últimas décadas o campo da Atlantic History, ignorou ou desconsiderou Brasil e Angola, e o Atlântico Sul tem uma história bem diferente do Atlântico Norte (ALENCASTRO, 2011).

O Atlântico Sul, embora possa ser visto como um espaço integrado por meio de correntes marítimas particulares e rotas de navegação bem desenhadas, caracteriza-se por sua heterogeneidade e pela constante transformação de seus espaços durante os séculos (THOMPSON, 2012). Essa abordagem pode auxiliar no entendimento das histórias sobre territórios Atlânticos principalmente se observarmos os conceitos de mobilidade autônoma, de Toby Green (2016),²¹ que, se aqui o deslocamento do contexto em que o historiador trabalha, ressalto que o conceito é relevante, por exemplo, para estudarmos a rota do conhecimento sobre os produtos de outro trabalhados pelos habitantes da região de Soweto, anterior à extração industrial aurífera.

Tratando-se do tráfico de escravizados africanos para a região amazônica, efetivou-se uma rota muito específica. Em vez de Atlântico Sul, Cardoso (2002) e Chambouleyron (2006) falam em Atlântico equatorial. A ligação central se fazia entre o Estado do Maranhão, a Guiné e a mina. Cardoso (2017) afirma que a existência de uma rota norte foi pensada desde o início da conquista do Maranhão. São vários os escritos dos primeiros conquistadores que insistiram na possibilidade de estabelecer uma via – pelo Amazonas, em direção à Península Ibérica – para escoamento da prata do Peru, que, no século XVII, se acreditava muito próxima ao Maranhão.

O Atlântico Sul foi declarado pela Assembleia Geral das Nações Unidas como Zona de Paz e Cooperação do Atlântico Sul (ZOPACAS), em 1986. Atualmente, 24 países são signatários: África do Sul, Angola, Argentina, Benim, Brasil, Cabo Verde, Camarões, Congo, Costa do Marfim, Gabão, Gâmbia, Gana, Guiné, Guiné-Bissau, Guiné Equatorial, Libéria, Namíbia, Nigéria, República Democrática do Congo, São Tomé e Príncipe, Senegal, Serra Leoa, Togo e Uruguai.

Percebe-se o crescimento de transnacionais, da pesca predatória, de crimes ambientais e da presença de países que, ao longo da história colonial, possuem interesses na região, além

²¹ Toby Green, *Beyond an Imperial Atlantic: Trajectories of Africans from Upper Guinea and West-Central Africa in the Early Atlantic World, Past & Present*, Volume 230, Issue 1, February 2016, Pages 91–122, <https://doi.org/10.1093/pastj/gtv040>

daqueles da América do Norte, por meio de suas corporações. Seguem os conceitos prioritários, como abordados neste trabalho.

É precisamente na confluência entre a escala local de Aurizona – situada na sensível costa do Maranhão, território integrado ao Atlântico Equatorial – e a vasta escala geopolítica do Atlântico Sul que se materializa a dimensão metodológica da convivência cis-atlântica. Longe de ser um espaço fragmentado, o Atlântico Equatorial, com sua rica complexidade de manguezais e sistemas recifais, constitui uma província ecológica indissociável de um único e integrado macro-oceano que se estende até a costa meridional da África do Sul. Essa convivência cis-atlântica revela-se na simetria das pressões corporativas que assolam ambas as margens: a mesma racionalidade extrativista que avança sobre a Margem Equatorial brasileira para perfurar poços de petróleo e planejar a mineração profunda ameaça as bacias marinhas e as comunidades tradicionais da costa sul-africana. Unificar Aurizona e a África do Sul sob o ecossistema político do Atlântico Sul permite desvelar que o sofrimento ambiental e a resistência das populações tradicionais não são eventos isolados, mas sim o reflexo de uma partilha de destinos socioecológicos moldados por um metabolismo econômico global que ignora as fronteiras nacionais e agride a biosfera de forma transoceânica.

Cis-Atlântico: é compreendido, nesta tese, como uma categoria histórico-espacial e analítica que permite estudar relações constituídas no interior do próprio mundo atlântico, sem reduzi-las à travessia oceânica abstrata nem às leituras generalizantes do Atlântico Norte. O conceito enfatiza conexões situadas entre territórios atlânticos do Sul e do Equatorial – especialmente Brasil, África do Sul e suas áreas minerárias – considerando suas formações históricas específicas, suas assimetrias coloniais, suas rotas de circulação de pessoas, saberes, mercadorias, tecnologias e danos, bem como suas diferentes temporalidades socioambientais. Ao operar nessa chave, a análise cis-atlântica permite observar como processos aparentemente locais, como mineração, desastres ecosociotecnológicos, racismo ambiental, despossessão territorial e resistência comunitária, integram uma mesma gramática histórica de poder, ainda que se manifestem de modo distinto em cada território. Trata-se, portanto, de uma ferramenta conceitual para pensar conexões atlânticas comparadas, territorializadas e decoloniais, sem apagar a heterogeneidade dos lugares pesquisados.

Corporações transnacionais: constituem-se como um conjunto de empresas ou firmas atadas em rede em torno de um centro de controle. A conexão entre as empresas e o núcleo de controle pode se constituir por relações de propriedade ou participação acionária e/ou por relações contratuais de fornecimento, de direitos e licenciamento para a fabricação ou comercialização de determinados produtos (SAWAYA, 2020).

Ecologia política: abordagem teórico-metodológica que discute as apropriações e construções políticas acerca da natureza, bem como os exercícios e regimes de poder sobre o ambiente e as populações. A colonialidade estrutura as desigualdades geoeconômicas e compõe a genealogia da exploração da natureza de determinados territórios e do extrativismo (ARÁOZ, 2016).

O conceito de **economia de enclave** é utilizado neste trabalho segundo o conceito econômico clássico desenvolvimentista, que descreve atividades produtivas controladas por capital externo, com baixo ou inexistente encadeamento produtivo local. Entretanto, entende-se que não é suficiente para referenciar ou analisar os territórios minerários estudados, que sobrevivem sob coação e coerção.

Extrativismo: o termo extrativismo pode ser utilizado para designar atividades de extração e coleta de produtos encontrados na natureza (não cultivados), sejam elas predatórias ou não, voltadas para trocas econômicas ou simbólicas ou para o consumo familiar. Mas, como uma atividade que faz parte da conformação da vida social, o extrativismo se refere não apenas à gestão dos recursos naturais e ao uso da biodiversidade, mas também ao conhecimento tradicional dos povos e populações e ao seu papel para a conservação ambiental. Ao longo do tempo, tal atividade tem propiciado o desenvolvimento de uma economia extrativista originária de ciclos econômicos (HOMMA, 1992; 2012), como ocorreu no caso da exploração do pau-brasil, das drogas do sertão, da borracha, do minério e da madeira.

A inclusão de questões ambientais e de demandas de populações tradicionais na agenda política brasileira, além de ampliar a participação de diversos segmentos sociais no debate sobre extrativismo, tem resultado em mudanças na proposição de políticas intervencionistas (ACSELRAD, 2001).

Neste estudo, trata-se do **extrativismo minerário** como uma categoria crítica em uma dimensão mais ampla, como formulado por Araújo (2019), como a genealogia do colonialismo moderno e do neocolonialismo, um marco no capitalismo contemporâneo: **minerodependência, minero-corrupção, minerosubserviência e minero-conivência**, abordados nesta seção.

Minerodependência, segundo detalhado por Coelho (2017, 2018, 2023), que usa o termo minério-dependência, é uma “situação na qual, devido à especialização da estrutura produtiva de um município, região ou país na extração de minerais, os rumos da estrutura local são definidos em centros decisórios alheios”. Esta relação de subordinação faz com que as decisões sobre o que ocorrerá na estrutura produtiva local sejam tomadas em centros políticos externos, como empresas multinacionais mineradoras e/ou mercados de commodities minerais,

centros consumidores dentro de um mesmo país ou a demanda internacional, sem se considerar, ou considerando de maneira periférica, os interesses de trabalhadores do setor e dos moradores das regiões mineradas.

Minerosubserviência é o termo definido por esta autora para tratar da subserviência de diferentes sujeitos ou grupos nacionais que operam nas relações com as mineradoras segundo o interesse dessas corporações e de grupos nacionais interessados no lucro advindo das atividades minerárias.

Minero-corrupção – termo proposto por esta autora – identifica as cadeias e formatos de convencimento e dominação das corporações, que incluem corrupção ativa e passiva, mas também indução psicológica ao favorecimento dos interesses das transnacionais e da rede de interessados nas operações. Inclui-se a divulgação de conteúdos tendenciosos e manipuladores do imaginário para favorecer os conglomerados e suas intenções. Ademais, inclui a cooptação e sedução de acadêmicos e operadores da mídia. No caso de pessoas dos territórios, refere-se ao convencimento, mediante promessas e favorecimentos, para que cidadãos se posicionem favoravelmente às propostas de operações minerárias.

Há ainda a **minero-conivência**, mais frequente na esfera dos poderes de Estado – por seus executores – e mesmo por órgãos independentes com atribuições essenciais à função jurisdicional do Estado e por instituições como o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)²², em áreas acadêmicas e técnicas, trata-se da anuência à consolidação de interesses das corporações. Os motivos costumam ser os mais diversos: concordância por ignorância dos conceitos científicos mais adequados, interesse na obtenção de resultados em tempo razoável, alinhamento espontâneo, consciente ou inconsciente, de classe, etnia e gênero, entre outros.

1.3 Desastres, ecocídio e regimes técnico-institucionais de produção do dano

Desastre: A engenharia define desastre como a materialização de um risco que pode ser explicado pela interação de variáveis: ameaça (ou perigo), vulnerabilidade e exposição. "O desastre ocorre quando a ação perigosa supera a capacidade de resistência do corpo que recebe o impacto" (BRASIL, 2014, p. 15)²³.

Neste estudo comprova-se o equívoco do uso da expressão "*pós-desastre*". Tal conceito pressupõe equivocadamente que a catástrofe chega a uma conclusão espontânea, que ignora a

²² No Brasil, a gestão das bacias hidrográficas é organizada pelo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), instituído pela Lei das Águas (Lei nº 9.433/1997)

²³ O texto inclui-se diretrizes da Defesa Civil (BRASIL, 2014).

natureza contínua e cumulativa dos impactos minerários. O que se observa não é o fim de um processo, mas a inauguração de uma exposição crônica e ininterrupta. Da mesma forma, a noção de 'epicentro' representa o território de irradiação de danos, uma vez que a negligência quanto aos princípios da precaução e prevenção transmuta o acidente em um estado permanente de colapso. Portanto, adotamos a terminologia 'pós-ruptura da estrutura minerária' ou 'pós-colapso estrutural', enfatizando a falência institucional e física que reconfigura permanentemente as práticas de reexistência desses territórios.

Desastre sociotécnico, sociotecnológico ou ecosociotecnológico: a compreensão da geografia crítica, a partir do geógrafo Neil Smith (2006) e outros estudiosos, é de que não há desastre natural, mas que, em todas as circunstâncias, principalmente a partir da revolução tecnológica, há intervenção humana.

Em todas as fases e aspectos de uma catástrofe – causas, vulnerabilidade, preparação, resultados, resposta e reconstrução – os contornos da catástrofe e a diferença entre quem vive e quem morre são, em maior ou menor grau, um cálculo social (SMITH, 2006, p. 1).

Smith e outros cientistas jamais negaram a relevância dos processos ambientais. A negação da naturalidade dos desastres não é, de forma alguma, uma negação do processo natural. Terremotos, tsunamis, nevascas, secas e furacões são movimentos da Natureza que requerem conhecimento de geofísica, geografia física ou climatologia para serem compreendidos, principalmente porque é relevante identificar o peso das atividades humanas (SMITH, 2006, p. 1).

Entretanto, a partir do paradigma marxista da Geografia, entende-se, a partir do processo do furacão Katrina, que “a vulnerabilidade, por sua vez, é altamente diferenciada; algumas pessoas são muito mais vulneráveis do que outras” (SMITH, 2006, p. 1).

A partir dessa reflexão, o entendimento da tomada de territórios por meio das diferentes escolhas tecnológicas e suas consequências levou à percepção da responsabilidade tecnológica pelos desastres. Esta autora estabeleceu o termo *necroengenharia* para definir práticas de engenharia responsáveis por impactos socioambientais. Após o colapso da barragem da Samarco/Vale/BHP Billiton em Mariana, no estado de Minas Gerais, popularizou-se o termo desastre tecnológico, pois assim se nomeiam as responsabilidades. A depender do processo, desastre sociotecnológico ou ecosociotecnológico, como prefere esta autora, define catástrofes anteriormente tratadas como desastres, de forma a explicitar a natureza das intervenções humanas e as escolhas tecnológicas que motivam o que até então era identificado como evento.

Cabem, neste capítulo, as reflexões conceituais sobre o porquê do estudo de desastres como estudo de caso para tratar das conexões de África do Sul e Brasil, no campo da História

Ambiental, com foco na mineração a partir das práticas de suas corporações. É relevante estudar desastres no contexto da História Ambiental.

Desastres reescrevem a História Ambiental das localidades e consolidam ou rompem conexões que definem a trajetória humana nas localidades e mesmo, por vezes, no Planeta. Após as rupturas de barragens em Mariana, Brumadinho e Jagersfontein, a legislação sobre desastres e impactos da mineração além das fronteiras da África do Sul e do Brasil passaram a ser objeto de atenção em várias esferas, mas principalmente preocupação dos acionistas das corporações. A judicialização do desastre da bacia do Rio Doce na Inglaterra é um marco jurídico internacional, sendo considerada a maior ação coletiva da história das cortes inglesas.

O processo busca responsabilizar a mineradora anglo-australiana BHP Group, uma das controladoras da Samarco, pelos danos causados pelo rompimento da barragem de Fundão em 2015. Surgiram possibilidades, identificadas como necessidades, de se criarem salvaguardas nacionais em relação às corporações do extrativismo. O relatório final de Baskut Tuncak, ex-relator especial da ONU sobre substâncias e resíduos tóxicos, que inclui os desastres no Brasil, apresentado em setembro de 2020 ao Conselho de Direitos Humanos²⁴, a pressão de pessoas atingidas e suas instituições e movimentos de base, os estudos e pesquisas científicos, a pressão de investidores por providências em relação a riscos, e os processos movidos contra Estados e corporações mineradoras motivaram rigor das instituições multilaterais, que se materializam em documentos e acordos. Houve uma retomada pelos países, na área da mineração, do Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos (ONU, 2021)²⁵, também conhecidos como os "Princípios Ruggie", endossados pela ONU em 2011.

Estudar desastres no âmbito da História Ambiental não é um exercício de cronologia de catástrofes, mas investigação sobre a anatomia das sociedades. Como propõe Greg Bankoff (2003), o desastre deve ser integrado ao desenvolvimento histórico de longo prazo. Para o historiador, a vulnerabilidade não é um estado natural, mas um produto histórico: as sociedades "sucumbem ou se adaptam" a perigos recorrentes dependendo de como construíram suas relações de poder e suas infraestruturas ao longo dos séculos. O autor trata a vulnerabilidade

²⁴ Relator da ONU sobre resíduos tóxicos, Baskut Tuncak em dezembro de 2019. <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cdhm/noticias/relator-da-onu-sobre-residuos-toxicos-baskut-tuncak-apresenta-relatorio-sobre-missao-realizada-ao-brasil-em-2019>. Acesso em 10/11/2025. Disponível no [Sistema da Biblioteca Digital da ONU](#) e no site oficial do [OHCHR](#). : Existe também um documento complementar (A/HRC/45/12/Add.4), que contém os [comentários e a resposta oficial do Governo Brasileiro](#) ao relatório de Tuncak.

²⁵ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos**: implementação do anexo "Proteger, Respeitar e Reparar" das Nações Unidas. Nova York; Genebra: ONU, 2011. Disponível em: [ohchr.org](https://www.ohchr.org). Acesso em: 8 abr. 2025.

como uma categoria teórica (BANKOFF, 2003, p. 5). Propõe que o desastre deve ser integrado ao desenvolvimento histórico de longo prazo.

Para o historiador, a vulnerabilidade não é um estado natural, mas um produto histórico: as sociedades se adaptam a perigos recorrentes dependendo de como construíram suas relações de poder e suas infraestruturas ao longo dos séculos. O autor trata a vulnerabilidade como uma categoria teórica (BANKOFF, 2003, p. 5). A vulnerabilidade não é um estado natural, mas um produto histórico de processos sociais, econômicos e políticos que determinam como diferentes grupos de pessoas são afetados por perigos. Traz que os desastres revelam as realidades e desigualdades e que oferecem uma janela única para o funcionamento interno de uma sociedade (BANKOFF, 2003, p. 17) e reflete contra a naturalização do perigo e das catástrofes (BANKOFF, 2003, p. 153):

Os perigos estão frequentemente incrustados no próprio tecido da vida cotidiana, onde o estado 'normal' das coisas para muitos é uma condição de risco e insegurança constante, tornada invisível por sua frequência.

Assim, dialoga com Ben Crump sobre litigância de direitos civis, aborda mineração como violação de direitos humanos, traz a prática jurídica de converter o dano ambiental em processos de Direitos Civis. Ele não propõe apenas adequações ou reparações, mas indenizações punitivas que desestabilizem a lógica do lucro corporativo (CRUMP, 2019, p. 142). Anthony Oliver-Smith trata o desastre como processo histórico, não como um evento isolado, mas a ponta de um iceberg de uma vulnerabilidade produzida pela longa duração da colonização e do capitalismo extrativista. Defende que não podemos entender a catástrofe apenas por tabelas de custos; é preciso entender a história de despossessão do povo que habita o epicentro (OLIVER-SMITH, 2019, p. 285).

Há fuga de capitais, compliance²⁶ e soberania. O papel das corporações nesses territórios transcende a extração mineral; ele se consolida na fuga de capitais e no *non-compliance* sistemático de normas ambientais e sociais. Ao operarem através de complexas engenharias fiscais, essas empresas garantem que a riqueza gerada seja drenada para os centros financeiros, deixando para trás o passivo ambiental. Trata-se de prática ancestral. Este comportamento reflete o que Joel Bakan define como a natureza patológica da corporação, focada estritamente no lucro em detrimento do interesse público (BANKOFF, 2008, p. 60).

²⁶ Fuga de compliance não é uma terminologia da economia, no entanto, quando o custo de estar em conformidade com as leis de um país supera o lucro potencial, ou apenas motivadas por estratégia financeira, empresas abandonam o mercado. Isso afeta a soberania, pois o Estado perde a capacidade de tributar e regular aquele serviço, que muitas vezes continua sendo acessado por cidadãos via redes paralelas - Virtual Private Network (VPNs).

Neste cenário, a litigância de Ben Crump propõe um mecanismo que "fere" o capital global onde ele é mais resiliente, o lucro. Essa justiça punitiva resgata o postulado de Salvador Allende: se a corporação opera acima da lei nacional, apenas uma justiça que interrompa o fluxo desse capital global pode restaurar a soberania do povo sobre o território. Como Allende defendeu, o enfrentamento ao poder que se torna absoluto das transnacionais é questão de dignidade nacional (ALLENDE, 1972, p. 12).

Ecocídio: é um neologismo híbrido, sendo eco-(grego oikos), que significa “casa”, “morada” ou “habitat”, e cídio (latim caedere), que significa “matar”, “cortar” ou “exterminar”. Etimologicamente, portanto, ecocídio significa “o extermínio da nossa casa” ou “a matança do habitat”.

O conceito de ecocídio emergiu originalmente no campo da biologia com Arthur Galston, que, em 1970, denunciou a destruição sistêmica de ecossistemas durante a Guerra do Vietnã, evoluindo rapidamente para uma proposta de convenção jurídica por Richard Falk (1973, p. 81), que já defendia a punição para atos que causassem danos ambientais severos em tempos de paz. A maturidade contemporânea do termo deve-se ao esforço de Polly Higgins (2010, p. 62), que propôs o ecocídio como o “quinto crime contra a paz”, definindo-o como o dano extensivo que impede o “usufruto pacífico pelos habitantes” de um território.

Recentemente, a definição consolidada pelo Painel de Especialistas Independentes (2021, p. 5) estabeleceu o ecocídio como “atos ilícitos ou arbitrários cometidos com o conhecimento de que existe uma probabilidade substancial de danos graves e generalizados ou de longo prazo para o ambiente”. Sob a ótica da ecologia política de Martinez-Alier (2007, p. 112), o ecocídio nesses territórios minerários configura-se como a expressão máxima dos “conflitos de distribuição ecológica”, nos quais a valoração monetária do minério ignora a perda incomensurável da base biológica que sustenta a vida e o trabalho reprodutivo das comunidades. Consiste nas perdas ecossistêmicas causadas pela ação humana. É resultado de dano qualitativo que causa o extermínio da função ecológica do meio.

Atualmente, tramita no Congresso Nacional do Brasil o Projeto de Lei nº 2.787/2023, que visa tipificar o ecocídio no Código Penal brasileiro, inspirado justamente em desastres como os de Mariana, Brumadinho e, mais recentemente, casos como o de Aurizona, onde a destruição de ecossistemas vitais compromete a vida humana de forma irreversível.

Necroengenharia, necroarquitetura e necrotecnologia: definem-se como um conjunto de práticas e escolhas tecnológicas que, ao negarem o propósito civilizatório de assegurar o bem-estar, transmutam a arquitetura e a engenharia em sistemas geradores de risco e destruição.

Soma-se, no estudo de impactos, a necessária definição de necrotecnologia. A referência etimológica de morte (necro) é intencional, pois risco e ausência de precaução e de prevenção são escolhas de rotas de cálculos e processos que definem a arquitetura, as engenharias praticadas e as rotas tecnológicas escolhidas.

É a prática técnico-institucional da engenharia e dos processos das múltiplas áreas e seus engenhos, que – no planejamento, licenciamento, cálculo, projeto, execução, operação, manutenção ou desativação de infraestruturas – admite, naturaliza ou normaliza escolhas tecnológicas capazes de produzir risco grave, dano socioambiental, adoecimento, morte, perda territorial ou degradação sistemática da qualidade de vida, sempre que tais escolhas subordinam os princípios da segurança, da precaução, da prevenção e da integridade ecossistêmica à redução de custos, à maximização do lucro, à conveniência política ou à continuidade operacional do empreendimento. O conceito designa, portanto, o desvio ético e sistêmico das engenharias, e de engenharias – sistemas – em relação à sua finalidade pública originária de proteger a vida, o território e a Natureza, aproximando-se da necropolítica ao evidenciar como decisões estritamente técnicas são instrumentalizadas para distribuir vulnerabilidade, exposição tóxica e morte de modo desigual. Atualmente, essa engrenagem de subordinação técnico-econômica ganha novos contornos sob o manto da ecomodernização global.

1.4 Haitianismo técnico, silenciamento e expropriação dos sistemas de conhecimento

1.4.1 Haitianismo como Dispositivo de Poder e Medo

Segundo Solange Martins Couceiro (1974) e o aprofundamento de Luiz Alberto Couceiro (2022), em *Negras Luzes Atlânticas*, o haitianismo é o pânico das elites brancas e coloniais diante da possibilidade de que o exemplo da Revolução Haitiana (1791-1804) se repetisse em outros territórios escravistas. Não se tratava apenas de uma revolta, mas da insurreição da inteligência negra: o Haiti provou que os “condenados da terra” (Fanon, 2002) podiam não apenas destruir o sistema de plantation, mas construir uma soberania política e técnica autônoma. Construíram um Estado sob a liderança de Toussaint L’Ouverture. Relevante entender que a independência haitiana rompeu com o histórico de subordinação de lideranças locais e de cooptação de africanos para cooperação com inimigos para entregar seu próprio povo, como aconteceu desde o século VII, na ocupação da África Subsaariana e, depois, durante toda a escravização e tráfico de africanos para as colônias. A ruptura com esse padrão de controle por meio da corrupção foi mortal e imperdoável da parte das autoridades coloniais e senhores.

No contexto deste trabalho, o haitianismo é tratado como analogia analítica, considerando-se as especificidades de escala, tempo e localidades. Não se trata de equivalência histórica direta, mas da universalização do medo político da autonomia negra, dispositivo de controle técnico -político institucional, na pesquisa observado na mineração industrial por meio de três eixos.

A utilização do termo exige três distinções. A primeira é entre medo político da autonomia negra, historicamente associado ao haitianismo, e medo corporativo da autonomia territorial, observado nos contextos minerários contemporâneos. A segunda é entre dispositivo histórico de repressão colonial e dispositivo técnico-institucional de controle, que atua por meio da linguagem científica capturada, da burocracia ambiental, da judicialização seletiva, da produção de invisibilidade estatística e da dependência tecnológica. A terceira é entre comprovação histórica direta e analogia interpretativa, sendo esta última mobilizada como ferramenta de leitura crítica, a ser permanentemente confrontada com documentação, bibliografia especializada e evidências empíricas dos casos estudados.

1.4.2 O pânico da autonomia, tratado por Couceiro e Couceiro

O haitianismo no Brasil e na África do Sul operou como uma censura preventiva. Toda vez que uma comunidade (como as comunidades tradicionais de Aurizona ou os trabalhadores negros de Jagersfontein) demonstrava controle sobre o território ou sobre os processos produtivos, o Estado subserviente reagia com repressão ou apagamento. Luis Couceiro (2022) destaca que Toussaint L'Ouverture simbolizava a capacidade negra de dominar a técnica e a diplomacia. O “medo do Haiti” é o medo de que o Sul Global retome a soberania sobre seus recursos minerais, rompendo com a dependência tecnológica imposta pelo Norte.

1.4.3 O silenciamento e a desumanização estruturam processos

Ao associar Couceiro a Frantz Fanon (2022), percebe-se que o haitianismo justifica a “morte social”. Para evitar um “Haiti mineral”, as corporações transnacionais (Equinox, AngloGold) e os Estados subservientes impõem um regime de invisibilidade sobre as comunidades. O desastre tecnológico é o limite desse silenciamento: quando a barragem rompe, tenta soterrar não apenas a terra, mas a memória da resistência. O haitianismo é a razão pela qual as elites preferem o desastre controlado à autonomia territorial do povo negro.

1.4.4 O haitianismo técnico imobiliza os coletivos subalternizados

Neste trabalho, a expressão haitianismo técnico é utilizada como analogia analítica delimitada, descondicionada da equivalência histórica direta. A formulação está inserida no estudo das relações cis-atlânticas, compreendidas como relações históricas, políticas, econômicas, ambientais, ontológicas e epistemológicas, que se estruturam entre territórios conectados pelo Atlântico, que devem ser analisadas segundo suas características próprias, suas temporalidades específicas e suas diferentes formações sociais. Assim, a aproximação entre Haiti, Brasil e África do Sul não pretende apagar as diferenças nem as similaridades entre esses contextos, nem sugerir uma continuidade linear entre a Revolução Haitiana e os processos minerários contemporâneos. O objetivo é identificar, em chave comparativa e situada, como determinados dispositivos de medo, controle, silenciamento e deslegitimação da autonomia negra e territorial reaparecem, sob novas formas, em contextos atravessados pela colonialidade, no caso deste estudo pelo extrativismo e pela disputa sobre a soberania dos territórios.

O conceito parte do reconhecimento de que o haitianismo, em sua acepção histórica, refere-se ao medo político produzido pelas elites coloniais e escravistas, nos Estados colonizados e nas sedes colonizadoras, diante da Revolução Haitiana e da possibilidade de autonomia negra, soberania territorial e ruptura da ordem escravista. Ao ser deslocado para a análise da mineração industrial contemporânea, o termo não pretende afirmar a repetição literal daquele processo histórico, nem equiparar os contextos haitiano, brasileiro e sul-africano em suas especificidades. Pretende, antes, iluminar uma permanência estrutural: o temor das elites econômicas, políticas e corporativas diante da capacidade de comunidades racializadas, tradicionais e trabalhadoras formularem conhecimento próprio, controlarem seus territórios e reivindicarem soberania sobre os bens naturais que sustentam sua existência.

Desse modo, o haitianismo técnico designa, nesta tese, um dispositivo contemporâneo de contenção da autonomia territorial e epistemológica. Ele se manifesta quando o saber comunitário, a experiência histórica dos territórios, as técnicas locais de manejo da terra, da água e dos minerais, ou ainda a capacidade política de organização coletiva, são desqualificados, invisibilizados ou subordinados aos regimes técnicos das corporações, dos relatórios empresariais, das auditorias, das métricas ESG e das formas institucionais de gestão do risco. A analogia permite compreender que a disputa não se dá apenas em torno da propriedade mineral, mas também em torno do monopólio da interpretação legítima sobre o território, o dano, o risco, a reparação e o futuro.

Assim, ao se referir a um “Haiti mineral” ou ao “haitianismo técnico”, esta pesquisa não afirma a existência de uma continuidade linear e comprovada entre a Revolução Haitiana e os desastres minerários contemporâneos. O haitianismo técnico expressa, nos territórios minerários, sendo aqui referidos os do Sul Global, o temor de que comunidades historicamente subalternizadas deixem de ser tratadas como objetos de gestão, compensação ou remoção e passem a ser reconhecidas como sujeitos de conhecimento, decisão e soberania territorial.

Nessa perspectiva, o conceito contribui para interpretar os mecanismos pelos quais corporações transnacionais e instituições estatais, em contextos de minerodependência e minerosubserviência, podem operar a deslegitimação dos saberes locais e a centralização do poder técnico. O desastre sociotecnológico, quando precedido por alertas ignorados, ausência de precaução, apagamento comunitário e posterior gestão burocrática do dano, revela não apenas uma falha de engenharia, mas também uma falha política e epistemológica. O haitianismo técnico, portanto, nomeia essa dimensão da dominação: a tentativa de impedir que os sujeitos dos territórios atingidos formulem, com legitimidade própria, a inteligência do processo que os afeta.

A partir da reflexão de Allende (1972) e Helbing (2013), pode-se falar em um “haitianismo técnico” contemporâneo. As corporações mantêm o monopólio do saber (a datificação, os relatórios ESG) para impedir que as comunidades locais desenvolvam sua própria “inteligência do processo”. O medo corporativo é que a ciência quilombola (Bispo dos Santos, 2023) ou o manejo tradicional da terra (a longa duração de Braudel) se revelem superiores à técnica predatória da mineração de curto prazo.

O haitianismo, conforme discutido por Couceiro (1974) e Luiz Alberto Couceiro (2022), é a força motriz que explica a subserviência estatal em territórios como Aurizona e Soweto. Ele representa o medo atávico de que a soberania negra e tradicional interrompa o fluxo de extração mineral. Ao transformar a resistência local em “ameaça” e o conhecimento ancestral em “atraso”, o Estado e as corporações utilizam o dispositivo do haitianismo para manter os “condenados da terra” sob constante vigilância. O desastre, portanto, é a ferramenta última de contenção: onde há risco de um levante pela autonomia da terra, o capital transnacional impõe a ruína, garantindo que o território permaneça como uma zona de sacrifício, longe das “negras luzes” da libertação haitiana.

A comunidade tradicional de Aurizona – pescadores, marisqueiras e garimpeiros – possui uma inteligência técnica e territorial própria, assim como as comunidades de Soweto e de Jagersfontein. O “haitianismo” moderno das mineradoras e suas práticas de ESG tenta apagar essa luz, tratando o saber tradicional como inexistente.

O controle das corporações transnacionais sobre Jagersfontein, Soweto e Aurizona opera em uma pinça teórica revelada pelos dois Couceiros²⁷. Se, por um lado, o haitianismo (Solange Couceiro) justifica a subserviência do Estado na repressão e no silenciamento das comunidades tradicionais negras, por outro, a negação das Negras Luzes (Luiz Alberto Couceiro) impede o reconhecimento da autonomia técnica desses sujeitos. A transição da terra de valor de uso para o valor de troca absoluto não é apenas uma manobra contábil da Jagersfontein Development (Pty) Ltd., da Equinox ou da AngloGold; é um projeto de apagamento das luzes atlânticas da soberania negra. O desastre ambiental é a ferramenta que tenta apagar o que Luiz Alberto identifica como a potência de Toussaint: a capacidade de um povo de governar seu próprio solo e destino.

O haitianismo técnico – a dominação da mineradora por meio de seus programas de marketing e controle, como o ESG – é a resposta do capital do século XXI ao medo de que as comunidades tradicionais brasileiras e sul-africanas se tornem “Haitis minerais”: territórios onde o povo decide como, quando e para quem a terra e o subsolo devem servir.

1.4.5 O “perigo do saber”: o haitianismo viabiliza a expropriação tecnológica na mineração

A organização da inteligência produtiva na mineração industrial de Jagersfontein, Soweto e Aurizona não deve ser vista apenas como um avanço técnico, mas como uma estratégia deliberada de exclusão para garantir que o controle do território permanecesse em mãos coloniais. Como argumentam Soares e Gomes (2002), o projeto colonial europeu desenvolveu táticas para sequestrar conhecimentos nativos, convertendo-os em “ciência oficial”, enquanto desqualificava os produtores originais desse saber.

Nesse contexto, o haitianismo atua como uma metáfora de controle: o pavor de que o subalternizado (o mineiro ancestral, o garimpeiro tradicional ou o trabalhador negro) domine as tecnologias de extração e organização a ponto de desafiar a hegemonia metropolitana. Julius Scott (2018) demonstra como as redes de comunicação entre subalternos no “Atlântico Negro” eram vistas como uma ameaça tecnológica à ordem; da mesma forma, em territórios minerários, a autonomia técnica dos locais foi suprimida para dar lugar ao modelo de grandes companhias, que transformam o antigo conhecedor da terra em “mão de obra” descartável. Essa circulação de ideias representa, ainda, uma ameaça para as corporações, que investem em marketing internacional para tentar controlar principalmente as informações sobre desastres.

²⁷ A distinção entre as obras de Solange Martins Couceiro e Luiz Alberto Couceiro é fundamental para compreender a dualidade do haitianismo: enquanto a primeira mapeia o medo institucionalizado das elites, o segundo resgata a soberania intelectual e técnica do povo negro frente ao apagamento colonial.

Michel-Rolph Trouillot (1995) alerta para a produção do silêncio na história. Em Aurizona, o silenciamento das técnicas tradicionais de manejo do ouro permite que a mineração industrial se apresente como a única portadora de “progresso”, ocultando o fato de que ela opera sobre uma base de conhecimento preexistente que foi expropriada. O desastre tecnológico, portanto, é também um desastre epistemológico: a empresa detém a técnica de extração, mas rompe o vínculo de cuidado e conhecimento profundo que os povos ancestrais mantinham com o solo.

A conexão entre a África Subsaariana e o Brasil revela que o “pagamento da história” nunca chega às populações atingidas. Ao contrário, o que ocorre é o que Trouillot (1995) chamaria de uma “fórmula de silenciamento”: nega-se aos atingidos de Jagersfontein e Snake Park o status de sujeitos de conhecimento. Eles são vistos apenas como vítimas ou obstáculos, nunca como detentores de uma inteligência territorial que poderia ter evitado a catástrofe. A “esmola pacificadora” é o instrumento final do haitianismo: após expropriar o conhecimento e destruir o território com tecnologias de risco, o sistema oferece a caridade para impedir que a revolta – e a reivindicação da autonomia tecnológica – se concretize.

O rompimento das barragens em Jagersfontein e Aurizona é a prova cabal da falha da “inteligência colonial”. Ao excluir os povos nativos e seu saber ancestral da organização produtiva, por medo do haitianismo técnico, as empresas não apenas deixaram de contratar os locais, mas também impuseram modelos tecnológicos rígidos, porém perigosos, que, por não respeitarem a ecologia local, culminaram no desastre. Há que se considerar o descaso com os riscos, pois eles foram anunciados. Isso permite que sejam avaliados, a partir dos relatórios técnicos, como possíveis instrumentos de tomada de territórios, o que foi discutido mais adiante.

O dispositivo institucional da mineração produz territorialidades sacrificáveis ao transformar o risco previsível, dano lento, violência ambiental em normalidade administrativa. Criam um “estado de exceção minerário” por meio de coerção, necropolítica, necroengenharia e imobilização das localidades tornando-as territórios de sacrifício, em uma cadeia analítica única. Walter Benjamin (1994), ao tratar do “estado de exceção”, afirma que ele é a regra para os oprimidos. Para os moradores de Snake Park ou Aurizona, o rompimento da barragem não foi uma surpresa, mas a conclusão de um processo de violência histórica.

1.4.6 O círculo da despossessão opera o silenciamento e o apagamento da história

A estratégia corporativa de exploração em Jagersfontein, Soweto e Aurizona opera sob o que Walter Benjamin chamaria de uma concepção de progresso que é, em essência, uma catástrofe contínua. Para Benjamin, a história não é um avanço linear, mas um “amontoado de

ruínas”; os desastres tecnológicos nessas regiões são os escombros desse progresso colonial que se acumulam diante do “Anjo da História”. A “magia” da técnica industrial serve para desumanizar o território, transformando espaços de vida em zonas de sacrifício, onde a barbárie é celebrada como desenvolvimento.

Nesse cenário, o medo da insurreição dos subalternos, justifica a exclusão técnica e política das comunidades. Como observa Benedita Celeste de Moraes Silva (2008), no Maranhão, a história do negro é uma história de resistência constante contra tentativas de apagamento cultural e físico. Em Aurizona, essa resistência quilombola e tradicional enfrenta uma desumanização necessária ao lucro corporativo: para que a mineração industrial avance, é preciso primeiro deslegitimar o saber local e o direito à terra, transformando o negro e o nativo em “fantasmas” de um território que a corporação alega ter “descoberto”.

Essa realidade se conecta ao que Anna Tsing (2017) e outros chamam de as “artes de viver em um planeta danificado”. Jagersfontein e Aurizona tornaram-se paisagens habitadas por “fantasmas e monstros”: os fantasmas das ecologias destruídas e os monstros das infraestruturas de rejeitos que ameaçam a vida. Como aponta Baskut Tuncak (2017), ao analisar o desastre da Samarco, há uma falha sistêmica na proteção dos direitos humanos frente à atividade corporativa; o desastre não é o fim, mas um meio pelo qual o capital se reorganiza, muitas vezes por meio da “esmola pacificadora”, evitando o verdadeiro pagamento da história – que seria a reparação integral e o reconhecimento da soberania subalterna.

A análise de Petersen, Shearing e Nel (2015) sobre as transições de sustentabilidade revela o cinismo das corporações: as práticas só são remodeladas quando há risco direto ao capital, e não por uma ética de reversão da degradação. O que se observa em Jagersfontein e Aurizona é a aplicação de uma “sustentabilidade” de fachada que mantém a estrutura de poder colonial. O desastre, portanto, é o ponto em que o haitianismo encontra a técnica: mantém-se o subalterno sob controle por meio do trauma e da dependência, enquanto a corporação extrai o último valor das ruínas, negando a reparação histórica que a justiça ambiental, se ancorada na ética da responsabilidade, exige.

Em resumo, duas referências são subjacentes à construção teórica do haitianismo: primeiro o fato de africanos e descendentes consolidarem poder coletivo para a gestão política, administrativa e ambiental dos territórios, por seus próprios meios, referências ancestrais e cosmovisão; segundo a não submissão das lideranças às seduições e formas de corrupção de chefes e líderes, que viabilizaram o poder de ocupação de territórios, controle colonial e dominação, desde o século VII.

Sistemas de conhecimento e tradições de conhecimento: segundo Nyamnjoh (2017a, p. 543 e 547; 2024), a abordagem de conhecimento tradicional traz a carga de distanciamento ocidental e de cartesianismo estreito em relação ao universo das vilas, povos e nações. Também reduz o reconhecimento de tecnologias e conhecimentos científicos acumulados por diferentes povos, valorizando apenas os adventos dos colonizadores. Francis Nyamnjoh postula, em sua linha de pensamento anticolonial, que, contrariamente ao espírito científico, essa interpretação ofusca a possibilidade de entendimento das complexidades. Mongone Wally Serrote (2009) refere-se aos sistemas de conhecimento baseados em cosmovisões e culturas essencialmente relacionais ao tratar dos sistemas de conhecimento dos povos nativos africanos, considerando suas diferentes dinâmicas e temporalidades. O criterioso trabalho de Tanyanyiwa e Chikwanha (2011) desenvolve o tema ao demonstrar que conhecimentos e práticas estão sempre sujeitos a alterações decorrentes de forças econômicas, ambientais e sociais e, portanto, sempre sujeitos à observação e à análise crítica. As definições de culturas tradicionais ou de conhecimento tradicional, atribuídas aos povos indígenas e nativos de várias regiões do planeta, remetem a estudos analisados sob uma lente colonial, ocidental e hierarquizante, que os desumaniza.

Este trabalho traz intencionalmente a priorização do foco nas perdas, danos, empobrecimento e apagamento, com o cuidado de realizar leitura a partir de dados que revelam o protagonismo dos territórios. O enquadramento metodológico deste trabalho é atravessado pelas contribuições das abordagens feministas críticas da mineração, que deslocam o foco da análise dos indicadores macroeconômicos para o cotidiano, o trabalho reprodutivo, os corpos e as relações de cuidado afetadas pelos projetos extrativistas. Autoras como Kuntala Lahiri-Dutt, Marta Conde e Suzana Sawyer demonstram que a mineração não é um setor neutro do ponto de vista de gênero, mas um campo estruturado por hierarquias raciais, sexuais e territoriais, cujos impactos recaem de maneira desproporcional sobre mulheres e comunidades racializadas. Ao evidenciar as experiências cotidianas de perda, adoecimento, precarização e resistência, essas autoras reforçam que os efeitos da mineração não se limitam aos momentos de colapso visível, como os desastres sociotécnicos, mas se acumulam de forma lenta e persistente nos territórios.

A contribuição de Asanda Benya (2015) é central para esta pesquisa comparativa, ao trazer à tona o cotidiano das mulheres na mineração sul-africana, revelando como regimes de trabalho extrativista continuam a reproduzir desigualdades herdadas do colonialismo e do apartheid. Benya demonstra que as mulheres não são apenas atingidas indiretamente pela mineração, mas estão inseridas em suas dinâmicas produtivas, sociais e simbólicas, enfrentando violências institucionais, invisibilidade e exploração em ambientes marcados pela masculinização do trabalho e pela precarização da vida. Essa leitura dialoga diretamente com

os estudos de caso aqui analisados, tanto na África do Sul quanto no Brasil, ao evidenciar continuidades históricas na forma como o extrativismo organiza o espaço social e distribui riscos.

Por sua vez, a reflexão de Ruth Wilson Gilmore (2022) oferece um fundamento crítico decisivo ao evidenciar como geografia e geologia têm sido historicamente mobilizadas como instrumentos de ocupação, controle e expropriação territorial. Gilmore argumenta que o conhecimento científico, quando capturado por projetos de poder, pode servir à legitimação da retirada de direitos e à naturalização da violência estrutural. Neste trabalho, contudo, opera-se um movimento inverso: as ciências – históricas, sociais, demográficas e territoriais – são mobilizadas como ferramentas críticas para explicitar os mecanismos de despossessão associados à mineração e para demonstrar que os territórios atingidos não são vazios sociais, mas espaços densamente habitados por histórias, saberes técnicos, relações de interdependência e vínculos afetivos. Assim, ao ancorar-se na ciência para revelar – e não ocultar – as desigualdades, a pesquisa reafirma seu compromisso com a justiça intelectual e com o enfrentamento do epistemicídio que acompanha os grandes projetos extrativistas.

Negros/indígenas na Amazônia: A colonização europeia na Amazônia implicou um processo sistemático de apropriação dos conhecimentos indígenas, particularmente aqueles relacionados à navegação, à agricultura e ao manejo da floresta. Conforme descreve Rogério Santos (2023), os colonizadores rapidamente perceberam que sua sobrevivência dependia do domínio indígena sobre “os rios, as marés, os ventos e as rotas de circulação na floresta”, passando a registrar, copiar e adaptar esses saberes (p. 42). Tal apropriação ocorreu não apenas pela observação direta, mas também pela mediação forçada de guias, intérpretes e especialistas indígenas, dos quais os europeus extraíram informações sobre plantas medicinais, formas de cultivo e técnicas de manejo do território.

O autor demonstra que essas práticas não se limitavam à coleta de informações, mas envolviam a substituição dos mestres tradicionais por agentes coloniais, convertendo saberes coletivos em “conhecimentos úteis ao império” (p. 47). Além disso, documentos coloniais analisados na tese revelam que administradores portugueses registravam detalhadamente práticas indígenas de preparo da mandioca, construção de embarcações e leitura dos ciclos ecológicos, posteriormente apresentadas como descobertas europeias ou como “melhoramentos” técnicos (p. 51). Assim, a apropriação dos saberes amazônicos não foi um fenômeno incidental, mas parte estruturante do projeto colonial, que dependia da expertise indígena ao mesmo tempo em que apagava sua autoria e agência.

A pobreza imposta a esses grupos é uma ferramenta de manutenção de fronteiras. Segundo a perspectiva de Luis Couceiro (2021), a negação do valor científico aos saberes indígenas e africanos permitiu que o Estado e as corporações se apropriassem do lucro, enquanto o medo da revolta, haitianismo, serve para policiar os corpos e silenciar as mentes. A educação, nesse sentido, foi historicamente negada para que o mestre do território continuasse sendo tratado como estrangeiro em sua própria terra.

O sequestro da tecnologia ancestral pelo capital extrativista transforma o detentor do saber em um estrangeiro na ordem dos direitos, consolidando o que podemos chamar de uma pedagogia da expropriação (COUCEIRO, L. A., 2022, p. 24).

Se a estrangeiridade interna descrita por Couceiro (COUCEIRO, 2022, p. 24) apartou o negro e o indígena do poder estatal, as pesquisas de Alírio Cardoso revelam que essa exclusão é precedida por um sequestro tecnológico fundamental. Cardoso (2012, p. 124) demonstra que a ocupação da Amazônia só foi possível através da Guerra Híbrida, na qual o colonizador apropriou-se da canoa e da expertise de navegação indígena para dar mobilidade às suas armas de fogo. O paradoxo é cruel: a tecnologia que garantiu o sucesso da conquista (a canoa) é a mesma que foi utilizada para subjugar seus inventores, mantendo-os, desde então, como externos à ordem dos direitos que sua própria tecnologia ajudou a edificar.

Na África do Sul, o sucesso da indústria extrativista, que hoje exporta ouro, diamante, platina e urânio, tem raízes profundas em tecnologias africanas pré-coloniais. A metalurgia e o conhecimento geológico de comunidades africanas foram fundamentais para localizar e processar metais muito antes da chegada das grandes corporações.

A apropriação de conhecimentos dos povos negros na Amazônia – especialmente na Amazônia maranhense – está amplamente documentada pela historiografia, que demonstra como africanos e afrodescendentes desempenharam papéis centrais nas frentes de mineração e garimpo desde o período colonial. Flávio Gomes (2005) ressalta que os africanos trazidos do Golfo do Benim e da África Centro-Ocidental possuíam domínio prévio de técnicas de prospecção, lavagem de ouro e reconhecimento de sedimentos, conhecimentos incorporados à economia aurífera do Maranhão e do Pará. João José Reis e Gomes (1996) mostram que muitos quilombos amazônicos se formaram justamente em áreas minerárias, onde comunidades negras aplicavam técnicas próprias de escavação e bateamento adaptadas ao ambiente florestal.

Pesquisas de Mauro Cezar Coelho (2014) revelam que africanos escravizados atuavam como “mestres de campo” na região do Gurupi e Turiaçu, determinando locais de abertura de catas e orientando sistemas de drenagem e barragens manuais. Em estudos etno-históricos e arqueológicos, Décio Guzmán e Benedita Teles (2017) destacam que práticas como extração

manual em aluviões, uso de gamelas de madeira, engenharia de canais e leitura fina das cheias e vazantes dos rios derivam de repertórios técnicos africanos que foram gradualmente apropriados pela administração colonial portuguesa. Entre os achados mais relevantes, escavações realizadas no alto curso do rio Gurupi indicam padrões de exploração aurífera que combinam técnicas africanas e indígenas, revelando um processo profundo de transferência de conhecimentos sob coerção, enquanto, simultaneamente, a autoria africana era apagada nos registros oficiais. Assim, como enfatiza Mathias Mattos (2019), os saberes minerários africanos foram fundamentais para a economia regional, mas sua contribuição foi sistematicamente invisibilizada, mesmo quando sustentava a própria atividade aurífera.

1.5 Hierarquias humanas, desumanização, gênero e racismo ambiental

1.5.1 Hierarquia humana, desumanização e dominação

A hierarquia racial, ancorada em pseudociências que justificaram a desumanização de grupos humanos – principalmente de negros, africanos e seus descendentes –, tem um ponto de inflexão na ciência ocidental que se consolida até a atualidade, definindo a supremacia do Ocidente e o lugar sociocultural de superioridade autoatribuída dos homens brancos europeus no topo da hierarquia da vida. Trata-se da obra de Immanuel Kant (1764, 1765 e 1785). Explorar a hierarquia humana em Kant é entrar em um dos terrenos mais produtivos e, ao mesmo tempo, desconfortáveis da academia contemporânea. Embora ele seja o filósofo da autonomia universal, também foi um dos principais arquitetos teóricos da hierarquização racial.

O impacto acadêmico dessa contradição é profundo e pode ser dividido em três frentes principais, a serem observadas.

1.5.1.1 A universalização da invenção do conceito “científico” de raça

Kant não apenas filosofou sobre a moral; ele foi um dos primeiros a lecionar Geografia Física e Antropologia. Em textos como *Das diferentes raças humanas* (1775), estabeleceu uma classificação que não era apenas biológica, mas também moral e intelectual. Kant conferiu legitimidade acadêmica, a partir de seu prestígio, à ideia de que a capacidade de progresso e razão não era distribuída igualmente, argumento que já havia sido mobilizado para justificar a ocupação da África Subsaariana. Isso influenciou gerações de pensadores, cientistas e formuladores de políticas que viam a Europa como o topo da evolução humana.

1.5.1.2 O universalismo excludente

O maior impacto acadêmico está na crítica ao que hoje se denomina “universalismo europeu”. Há debates acadêmicos, que não aprofundaremos neste trabalho, que questionam: se

Kant afirma que todos os homens devem ser tratados como fins em si mesmos, por que essa regra não se aplicava às populações colonizadas? Isso se explica porque ele também estruturou a tese da infância da humanidade: Kant sugeria que certas raças estavam em um estágio de “menoridade” permanente ou temporária. Isso permitiu que o projeto da modernidade fosse, ao mesmo tempo, emancipador para o homem branco europeu e opressor para o restante do mundo, justificando o colonialismo como uma “missão civilizatória” necessária para levar a razão àqueles que, supostamente, não a possuíam.

1.5.1.3 A definição de estágio de menoridade permanente ou temporária de certas raças

A afirmação de Immanuel Kant sobre a superioridade da raça branca e a hierarquia racial pode ser encontrada principalmente em seus ensaios antropológicos e geográficos, bem como em notas de suas palestras.

A passagem mais direta e citada por estudiosos como Robert Bernasconi e Charles Mills provém de suas notas de aula sobre Geografia Física e Antropologia, especificamente em textos como *Von den verschiedenen Racen der Menschen* (Das Diferentes Raças Humanas, 1775/1777) e *Menschenkunde* (Conhecimento do Homem). Kant estabelece uma hierarquia na qual a raça branca é colocada no topo, possuindo todos os “impulsos” e “talentos” da natureza. A citação em alemão e sua tradução são: “*Die Race der Weißen enthält alle Triebfedern und Talente in sich.*” (KANT, 1831, p. 353).²⁸ Assim, a geologia e a geografia têm sido campos de intenso suporte à ocupação dos territórios. Kant dividiu a humanidade em quatro raças principais, organizadas de forma hierárquica com base em sua capacidade de desenvolvimento cultural e moral, o que possui grande relevância para o estudo da história ambiental (**Tabela 3**).

Tabela 3 - Hierarquia humana ocidental a partir de Kant

POSIÇÃO	RAÇA	DESCRIÇÃO DE KANT
1º	Branca (Europeus)	Possui todos os talentos e impulsos; capaz de governar a si mesma e aos outros.
2º	Amarela (Asiáticos)	Possui algum talento, mas é incapaz de conceitos abstratos e desenvolvimento científico pleno.
3º	Negra (Africanos)	Descrita como tendo apenas o talento de "servos"; Kant chega a afirmar que "os negros não podem ter sentimentos que se elevem acima do tolo".
4º	Vermelha (Americanos)	Considerada a mais baixa na escala, descrita como incapaz de cultura ou civilização.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A história ambiental ocidental, universalizada, está condicionada a esses conceitos. Ainda, o ecocídio, o epistemicídio e mesmo o genocídio – inclusive em sua forma de

²⁸ Tradução livre da autora: “A raça dos brancos contém em si todos os impulsos e talentos.”

feminicídio —, para a tomada de territórios e a consolidação hegemônica voltada à concentração de riqueza, constituem ferramentas sistêmicas moralmente aceitas (**Figura 5**). Necroengenharia e necroarquitetura, bem como a manipulação das ciências, são ferramentas da operação desse processo.



Figura 5 - Esquema sobre a construção de hegemonia a partir dos interesses do ocidente
Fonte: Elaborada pela Autora (2020).

Kant argumenta que a raça branca (especificamente os “brancos de cabelos castanhos”) representa a forma original da humanidade, da qual todas as outras raças derivaram por meio de “degeneração” ou adaptação climática (**Tabela 4**).

Podemos, com boa razão, assumir que a raça dos brancos de cabelos castanhos [brunetten] é aquela que mais se aproxima do tronco original, pois ela é a mais capaz de se adaptar a todos os climas e de preservar a forma humana em sua maior perfeição (KANT, 1912, p. 441)²⁹.

O filósofo sugere que a humanidade atinge seu maior grau de perfeição na raça branca. Em sua visão teleológica (finalista), a natureza teria um propósito para cada raça, mas apenas a branca teria desenvolvido plenamente as capacidades racionais.

A humanidade encontra sua maior perfeição na raça dos brancos. Os amarelos indianos já têm menos talento. Os negros são muito mais baixos e, no ponto mais baixo, está uma parte dos povos americanos (KANT, 1764/1960, p. 110)³⁰.

²⁹ KANT, Immanuel. *Von den verschiedenen Racen der Menschen* (1775). In: *Kant's gesammelte Schriften*. Herausgegeben von der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften (Akademie-Ausgabe). Berlin: Georg Reimer, 1912. v. 2, p. 427-443.

³⁰ KANT, Immanuel. *Observations on the feeling of the beautiful and sublime*. Tradução de John T. Goldthwait. Berkeley: University of California Press, 1960.

Para justificar a superioridade branca, Kant atribui características negativas e imutáveis às outras raças. Sobre a raça negra, ele afirma: “O Negro é indolente, mole e desocupado” (KANT, 1912, p. 438)³¹.

Tabela 4 - Raças organizadas por Kant de acordo com clima

RAÇA	ORIGEM/CLIMA	STATUS NO TEXTO DE 1775
Branca	Clima Temperado	Tronco Original / Perfeição - Considerada a raça que contém todas as disposições naturais.
Negra	Calor Úmido	Derivada - Descrita como adaptada para o trabalho físico, mas mentalmente inferior.
Huna (Asiática)	Frio Seco	Derivada - Possui algum talento, mas é limitada em sua capacidade de progresso.
Americana	Calor Seco	Derivada - Considerada a mais "degenerada" e incapaz de civilização.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Ao resgatar o papel histórico da geografia e da geologia, Ruth Gilmore (2022) demonstra como essas disciplinas foram utilizadas para mapear territórios de extração nos quais o valor mineral (geológico) se sobrepõe à dignidade humana. Essa lógica ecoa a hierarquia de Kant, que, em sua *Menschenkunde*, já vinculava o território à posse de “talentos” e “impulsos”, condenando os não europeus a uma condição de tutela perpétua por suposta carência de motor interno para o progresso. Nesse cenário, a “ajuda humanitária” funciona como o que Carlos Lopes (2024) descreve como a armadilha da autodecepção (*self-deception trap*): uma esmola que mantém a sobrevivência biológica básica, enquanto opera a morte social de N’Diaye (2008), ocultando o crime extrativista sob um véu de benevolência que desmobiliza a justiça integral e perpetua a dependência colonial.

A História Ambiental integra essas conexões de ideias que circulam, se consolidam e entram em conflito, ao mesmo tempo que definem a realidade dos ecossistemas, espécies e povos que neles habitam. O estudo desta área, portanto, necessariamente abrange o entendimento das diversas complexidades que moldam as diferentes formas de vida nos territórios.

Genocídio oculto: O conceito foi formulado pelo antropólogo Tidiane N’Diaye (2008), em sua obra *O Genocídio Ocultado*, e define o milenar tráfico de escravizados africanos pelo mundo arabo-muçulmano como um processo histórico sistematicamente silenciado que resultou no sofrimento de cerca de 17 milhões de pessoas ao longo de treze séculos,

³¹ KANT, Immanuel. *Von den verschiedenen Racen der Menschen* (1775). In: *Kant’s gesammelte Schriften*. Herausgegeben von der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften (Akademie-Ausgabe). Berlin: Georg Reimer, 1912. v. 2, p. 427-443.

fundamentando-se na extensão temporal desse comércio humano do século VII ao início do século XX, no pacto de silêncio político e religioso entre elites africanas, árabes e formuladores de direitos humanos que abafou o debate público, na prática generalizada da castração em massa dos homens escravizados para impedir a reprodução demográfica e a formação de descendências negras no mundo árabe, e no direcionamento massivo de mulheres negras aos haréns e à servidão doméstica forçada sob constantes abusos sexuais; na presente tese, esse conceito é mobilizado e conectado ao presente para descrever a destruição gradual e sistêmica de grupos humanos, suas culturas e territórios, operada não por extermínio direto, mas por contaminação, deslocamento, adoecimento e precarização normalizada pelo Estado e pelo capital, de modo que, em consonância com o argumento do sociólogo Horacio Machado Aráoz (2014) de que o extrativismo contemporâneo reproduz uma "violência estrutural" herdada da colonização, analisa-se como os Estados da África do Sul e do Brasil, a despeito de suas retóricas democráticas e de proteção ambiental, permitem operações minerárias em contextos cujos riscos estruturais – tais como barragens instáveis, contaminação crônica e ausência de fiscalização – são amplamente conhecidos e tolerados, revelando que essa tolerância não é acidental, mas sim direcionada a territórios habitados por populações negras, pobres e historicamente marginalizadas, o que reproduz, na atualidade, a lógica da ocupação Subsaariana e as estruturas do colonialismo.

Racismo Ambiental é Projeto de Dominação: Racismo Ambiental não é um fenômeno acidental, mas o resultado de práticas originadas em hierarquias humanas estruturadas para a dominação, exploração, expropriação e tomada de territórios. Como nos ensina a história ambiental (MADDOX, 2012), as correlações de força entre grupos humanos foram definidas por sistemas políticos forjados no patriarcado e no racismo. Sob essa lógica, desenharam-se as ocupações territoriais, o colonialismo e o imperialismo, estruturando castas e classes que operam até hoje sob o manto do liberalismo ou de movimentos sociais muitas vezes capturados por essa mesma lógica.

Para compreender a profundidade desse mecanismo, é preciso recorrer a vozes que denunciaram o subdesenvolvimento como um processo ativo de exploração (RODNEY, 1972) e a desumanização como estratégia de controle (FANON, 1961). No Brasil, essa discussão ganha corpo na obra de Abdias Nascimento e na interseccionalidade de Angela Davis (2016), que demonstra como raça, classe e gênero são indissociáveis na manutenção das zonas de sacrifício. Como afirmam Pereira e Araújo (2023), o racismo ambiental e as emergências climáticas são faces de uma mesma moeda que expõe, prioritariamente, corpos negros e territórios tradicionais.

Compreendemos, portanto, o racismo ambiental como a intencionalidade do controle da Natureza pela subordinação humana. Fundamentada em conceitos pseudo-científicos desenvolvidos desde a ocupação da África Subsaariana (N'DIAYE, 2010), essa estrutura normatiza a desumanização para viabilizar operações extrativistas. Seus múltiplos tentáculos manifestam-se na destruição da Natureza pelo lucro, no epistemicídio para o controle geopolítico e na operação de genocídios para a extração de riquezas.

Neste cenário, as tecnologias e engenharias não são neutras: elas são praticadas como ferramentas de necroengenharia – ora gerando conforto para o Norte Global, ora impondo contaminação, risco e desarticulação de vínculos comunitários no Sul Global. O rompimento com o sagrado e a desintegração das redes de cuidado são táticas deliberadas de vulnerabilização.

Por fim, é crucial destacar que a governança do racismo ambiental é intrinsecamente patriarcal e androcêntrica. O controle dos recursos e a decisão sobre quais vidas são descartáveis ignoram sistematicamente as tecnologias de sobrevivência e o trabalho de cuidado operado pelas mulheres. Assim, o paradoxo dos territórios – onde a alta tecnologia mineral coexiste com a precariedade absoluta da vida – revela que a "transição energética" e o desenvolvimento tecnológico contemporâneos ainda são subsidiados pelo silenciamento e pela expropriação dos territórios racializado.

Mulheres: inclui-se o tema da mulher na mineração como categoria específica neste trabalho, além dos assuntos de gênero que são abordados, devido ao papel deste grupo humano na estrutura da exploração minerária. O conteúdo refere-se à realidade vivenciada nos territórios, a partir das localidades pesquisadas. Embora conceitualmente no contexto das formulações sobre gênero, neste trabalho trataremos das especificidades das mulheres na mineração, como categoria. Considere-se que há a compreensão que gênero e sexualidade são construções historicamente variáveis e que se modificam ao longo da vida individual. Um estudo de gênero traria necessidade do mergulho em complexidades que vão além do escopo deste trabalho. Ademais, as complexidades ao pesquisar as mulheres na mineração podemos chegar a novos entendimentos sobre como operam as transnacionais nos territórios.

Subsídio oculto: Trata-se de um termo aplicado a contribuições invisibilizada, não quantificadas ou despercebidas, principalmente em textos que tratam de desigualdades. Neste trabalho, entretanto, é utilizado como uma categoria. O conceito de subsídio oculto do cuidado, baseia-se na premissa que a acumulação de capital no setor extrativista depende da externalização de custos sociais. Neste trabalho aplica-se mais frequentemente à desigualdade que oprime mulheres, mas não apenas. Conforme aponta a economia feminista decolonial, o

trabalho de reprodução social das mulheres nas zonas de sacrifício atua como uma infraestrutura invisível que absorve os impactos negativos, a entropia social, permitindo que a corporação mantenha margens de lucro elevadas ao não internalizar os gastos com a regeneração da vida e da saúde no epicentro do desastre (FEDERICI, 2021).

1.6 Natureza, precaução, responsabilidade e sustentabilidade

Natureza: Neste trabalho, o termo Natureza é empregado tanto em maiúsculas quanto em minúsculas, assumindo uma semântica que transcende a mera descrição de recursos. Natureza (N) compreende a totalidade dos elementos físicos, químicos e biológicos, bem como seus eventos e processos integradores, incluindo intrinsecamente os seres humanos e não humanos. Esta definição afasta-se de uma visão estática e adota uma perspectiva dinâmica: a Natureza como força vital e sujeito ativo de direitos.

Tal conceituação ancora-se na retomada de saberes ancestrais e ecofeministas. O conceito de Pachamama, oriundo do povo quéchua, sintetiza essa visão da natureza em seu conjunto, ideia que ecoa nas formulações da física e ecologista indiana Vandana Shiva, para quem a separação entre humanidade e natureza é uma "invenção" colonial. No contexto brasileiro, essa cosmovisão é compartilhada pelos povos originários e comunidades tradicionais negras, cujos sistemas de conhecimento tratam a biosfera como um organismo indissociável da existência humana.

É importante distinguir esta abordagem das raízes teológicas de Rousseau (1999). Embora haja proximidade na valorização do natural, este trabalho não adota o sentido divino ou absoluto atribuído pelo filósofo, conforme discutido por Paiva (2014). Em vez disso, opta-se por um rigor técnico-científico que dialoga com a fitogeografia brasileira e com a nomenclatura oficial do Sistema Costeiro-Marinho do Brasil.

Cabe ressaltar que a admissão da Natureza como Sujeito de Direitos constitui a baliza ética e o horizonte decolonial deste estudo. Embora a validade jurídica ou dogmática deste status não seja o objeto central de avaliação da tese, tal premissa é indispensável para compreender as tensões entre o capital transacional e a preservação da vida em todas as suas formas.

Na África do Sul, como nesta tese, a pesquisa moderna integra indicadores ecológicos e macroeconômicos para avaliar riscos relacionados à Natureza. Busca-se ir além de métricas puramente econômicas para capturar o estado do *capital natural* (terminologia que não usaremos pois excluímos os componentes da Natureza, em sua essência, dos sistemas econômicos), como a água e a terra.

Vários países já integraram esses direitos em seus sistemas legais, seja por meio da Constituição, leis nacionais ou decisões judiciais históricas, seguindo o Equador³². No Brasil, o movimento avança principalmente em nível municipal. Diversas cidades já aprovaram leis orgânicas que reconhecem a natureza como sujeito de direitos. Em 2025, foi introduzida uma proposta de Emenda à Constituição (PEC)³³ para reconhecer a natureza como sujeito de direitos fundamentais em nível federal. Na África do Sul, o processo de reconhecimento da natureza como sujeito de direitos está em uma fase de transição teórica e pressão jurídica, mas ainda não foi formalmente legislado como no Equador ou no Panamá. O país vive um momento de constitucionalismo ambiental transformador, onde se tenta expandir a interpretação das leis atuais para incluir direitos intrínsecos à natureza.

Risco, precaução e prevenção: as inovações tecnocientíficas vêm sempre acompanhadas de riscos. Em algumas situações, o conhecimento científico disponível não permite que se façam juízos definitivos acerca do caráter dos riscos, sua significância e a probabilidade de que causem sérios danos; entretanto, pode apoiar ou ser consistente com a plausibilidade de conjecturas específicas de que uma inovação poderia produzir danos possivelmente irreversíveis às pessoas, aos arranjos sociais ou à natureza. Nessas situações, o princípio da precaução (PP) recomenda tomar precauções especiais e, dependendo da condução de pesquisa apropriada sobre os riscos, adiar decisões finais acerca de se, e sob quais condições, implementar efetivamente a inovação. O princípio da precaução representa uma posição que pode ser tomada com respeito à aplicação do conhecimento tecnocientífico. Enquanto tal, incorpora valores éticos concernentes aos direitos humanos, à equidade intrageracional e intergeracional, à responsabilidade ambiental, ao desenvolvimento sustentável e à democracia deliberativa. O princípio da precaução apresenta, assim, duas propostas inter-relacionadas: uma que recomenda cautela face à aplicação tecnológica de resultados científicos bem confirmados; outra que enfatiza a importância de empreender investigação em áreas comumente pouco pesquisadas (LACEY, 2006).

Tratado conjuntamente ao princípio da precaução, tem-se o denominado princípio da prevenção, que consiste na antecipação de ações que possam causar danos ambientais, adotando medidas gerenciais aptas a proteger o meio ambiente. Considerado um dos legados da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio

³² EQUADOR. [Constituição (2008)]. **Constitución de la República del Ecuador**. Quito: Registro Oficial, 2008. (Capítulo Sétimo: Derechos de la Naturaleza).

³³ BRASIL. Congresso Nacional. Câmara dos Deputados. **Proposta de Emenda à Constituição nº 37/2021**. Define a segurança climática como direito fundamental e dever do Estado. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2021.

de Janeiro em 1992, da qual surgem 27 princípios sobre o desenvolvimento sustentável e as devidas ações antrópicas, destaca-se o princípio 15.

De modo a proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental (AYALA, 2000, p. 11).

Lema Machado postula que a dúvida científica demanda decisões de precaução

Em caso de certeza do dano ambiental, este deve ser prevenido, como preconiza o princípio da prevenção. Em caso de dúvida ou incerteza, também se deve agir prevenindo. Essa é a grande inovação do princípio da precaução. A dúvida científica, expressa com argumentos razoáveis, não dispensa a prevenção. (LEMA MACHADO, 2001, p. 55)

É do filósofo Hans Jonas, entretanto, que vem o mais relevante e atualizado chamado à precaução e prevenção. Ele chama a ciência e a tecnologia, como aqueles que se apropriam de seus conteúdos e criações, ao exercício ético da responsabilidade

[...] as antigas prescrições da ética ‘do próximo’ – as prescrições da justiça, da misericórdia, da honradez etc. – ainda são válidas, em sua imediatez íntima, para a esfera mais próxima, quotidiana, da interação humana. Mas essa esfera torna-se ensombrecida pelo crescente domínio do fazer coletivo, no qual ator, ação e efeito não são mais os mesmos da próxima esfera. Isso impõe à ética, pela enormidade de suas forças, uma nova dimensão, nunca antes sonhada, de responsabilidade (JONAS, 2006, p. 39).

Risco, segundo Ulrich Beck (2019), é uma ameaça que existe. No mesmo texto, Beck reflete que a produção de vulnerabilidades e incertezas não é resultado de fracassos tecnológicos na contemporaneidade, mas das respostas científicas e tecnológicas implementadas. Entretanto, essas são impostas coletivamente, inevitáveis para os indivíduos e incontroláveis no que se refere a suas consequências finais.

Sustentabilidade: O termo nasceu na Alemanha, em 1713, como *Nachhaltigkeit* (sustentabilidade). O silvicultor Hans Carl von Carlowitz percebeu que a mineração de prata estava acabando com as florestas da Saxônia. Ele propôs que só se deveria cortar a quantidade de madeira que a floresta fosse capaz de regenerar. Até a Eco 92 era um termo técnico e político, determinado a resolver a relação entre economia e exploração do que produz a Natureza, considerando os seres humanos parte da Natureza. O relatório Nosso Futuro Comum³⁴ cunhou

³⁴WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. Our common future. Oxford: Oxford University Press, 1987. Disponível em: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>. Acesso em: 22 maio 2024. O PDF Original pode ser acessado em: [PDF Original \(A/42/427\) - un-documents.net](http://www.un-documents.net/A/42/427.pdf), versão brasileira:

a definição de Desenvolvimento Sustentável [...] desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras" (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991, p. 46). Um consenso imposto, vago o suficiente para atender os interesses de governos e empresas.

A partir da Eco92, *sustentabilidade* foi diretamente associada a desenvolvimento (desenvolvimento sustentável). Passou a ser, nas disputas dos interesses e visões de mundo nos cenários das ciências e políticas ambientais, definido com agressiva interferência dos setores liberais e das corporações, segundo suas finalidades, chegando a torna-se uma etiqueta verde, que serve às práticas de maquiagem e lavagem de imagem e propósitos (*greenwashing*). Entendemos que sustentabilidade, no atual cenário global, deva ser entendida como a capacidade de regenerar e preservar a vida, dentro dos limites físicos do Planeta e do Cosmo. Entretanto, o conhecimento sobre os mecanismos corporativos, diplomáticos, de grupos de cientistas e mesmo ambientalistas liberais, para sejam assegurados conceitos que preservam seus interesses, há que se considerar a sabedoria ancestral de Ailton Krenak:

A sustentabilidade é um mito inventado pelas corporações para nos convencer de que podemos continuar consumindo o mundo, desde que façamos isso de maneira 'educada'. É uma tentativa de manter o modelo de expropriação vivo, enquanto a Terra nos dá sinais claros de que o seu corpo não suporta mais ser tratado como um almoxarifado de recursos (KRENAK, 2019, p. 22).

Os estudos ambientais passaram a ser sistematizados a partir da Revolução Industrial, marco da aceleração extrativista, culminando na definição de Ecologia em 1869 por Ernst Haeckel. Para Haeckel, a ecologia seria o estudo da 'economia da natureza' (1869, p. 140). No entanto, o que a ciência clássica definiu como 'economia' do meio ambiente, para Krenak (2019), tornou-se a justificativa para tratar a Terra como um 'almoxarifado', onde a gestão dos recursos ignora a soberania e as tecnologias de quem habita o território e os direitos da Natureza.

CAPÍTULO II. HISTÓRIA AMBIENTAL NA ÁFRICA DO SUL E NO BRASIL

O estudo da história dos ambientes passou a ser sistematizado a partir do surgimento de conflitos sobre o uso dos espaços e da Natureza. No entanto, como campo específico, é recente. Os estudos ambientais passaram a ser sistematizados a partir da Revolução Industrial, com a definição de ecologia em 1869 por Ernst Haeckel (Berlim, 1866, 1869)³⁵, biólogo darwinista e filósofo.

Pode-se dizer que a criação desse campo de investigação nasceu de inquietações e críticas teóricas em relação à leitura “flutuante” da história humana, ou seja, de que a vida social pode ser isolada do mundo biofísico no qual e por meio do qual ela acontece (PÁDUA, 2010, p. 91). Entretanto, a trajetória humana no Planeta é a história de interação entre os humanos e o ambiente. Se as relações ambientais foram desenhadas ao longo da história, dos tempos e segundo os padrões de cada era, como afirma o historiador Pádua (2010, p. 96), não é possível deixar de responsabilizar nossos ancestrais pela realidade socioambiental presente, assim como o futuro responsabilizará as presentes gerações. O acúmulo histórico da trajetória humana, a tomada de territórios e saques, a apropriação de corpos, espaços e saberes, como bem documentado por pesquisadores como o antropólogo e economista Tidane N’Diaye, em *O genocídio oculto* (2019), indicam que o ecocídio já era uma prática na tomada de territórios desde o ano 652.

Se a ética da responsabilidade diz respeito à contemporaneidade, como apontado pelo filósofo existencialista Hans Jonas (2006, p. 69), traz à tona o risco de se ocultarem as práticas de dominação tecnológica por meio do poder humano e do uso de tecnologias, que são justificadas segundo os padrões de cada tempo histórico. Por outro lado, argumentos não científicos alimentam embates que se tornam superficialmente ideológicos, como é o caso das definições e referências sobre sustentabilidade. Neste início de século XXI, a história ambiental, em sua pluralidade de abordagens e experimentações, é um campo de saber consolidado, com associações científicas, congressos e periódicos que discutem e divulgam uma produção historiográfica própria e em constante expansão (PÁDUA, 2020; LEFF, 2007). Pádua (2010)³⁶ considera três grandes mudanças epistemológicas consolidadas no século XX em relação ao

³⁵HAECKEL, Ernst. *Generelle Morphologie der Organismen* [Morfologia Geral dos Organismos]. Berlim: Georg Reimer, 1866. HAECKEL, Ernst. *Über Entwicklungsgang und Aufgabe der Zoologie* [Sobre o curso do desenvolvimento e a tarefa da Zoologia]. Jena: 1869. Os trabalhos de HAECKEL tornaram-se de conhecimento mais amplo na obra de STAUFFER: STAUFFER, Robert C. Haeckel, Darwin, and Ecology. *The Quarterly Review of Biology*, [Chicago], v. 32, n. 2, p. 138-144, jun. 1957. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/401754>. Embora esta autora tenha traduzido o texto, podemos também usar como referência: (HAECKEL, 1869 apud STAUFFER, 1957, p. 140)

³⁶ Pádua, José Augusto. As Bases Teóricas Da História Ambiental. *Estudos Avançados* 24, nº. 68 (2010): 81–101.

entendimento do mundo natural e de seu lugar na vida humana que influenciaram a emergência de um enfoque ambiental na pesquisa histórica: 1) a ideia de que a ação humana pode produzir um impacto relevante sobre o mundo natural, inclusive ao ponto de provocar sua degradação; 2) a revolução nos marcos cronológicos de compreensão do mundo; e 3) a visão de natureza como uma história, como um processo de construção e reconstrução ao longo do tempo.

A modernidade da questão ambiental não está relacionada apenas com as consequências da grande transformação urbano-industrial a partir dos séculos XIX e XX, mas também com uma série de outros processos macro-históricos que lhe são anteriores e que com ela se relacionam. É o caso da expansão colonial europeia e da incorporação de vastas regiões do planeta, de uma grande variedade de territórios e ecossistemas, a uma economia-mundo sob sua dominância.

As pesquisas de Richard Grove (1995) demonstraram que os assentamentos europeus no mundo tropical, incluindo o período posterior às independências, tornaram-se um espaço privilegiado para esse tipo de preocupação, na medida em que a rápida transformação das áreas florestais em monoculturas e minas gerava modificações ambientais.

Tais observações empíricas não se tornariam tão “evidentes” sem mudanças no plano do conhecimento para o pesquisador, Pádua (2010)³⁷ considera três grandes mudanças epistemológicas consolidadas no século XX em relação ao entendimento do mundo natural e de seu lugar na vida humana que influenciaram a emergência de um enfoque ambiental na pesquisa histórica: 1) a ideia de que a ação humana pode produzir um impacto relevante sobre o mundo natural, inclusive ao ponto de provocar sua degradação; 2) a revolução nos marcos cronológicos de compreensão do mundo; e 3) a visão de natureza como uma história, como um processo de construção e reconstrução ao longo do tempo.

A procedência da questão ambiental não está relacionada apenas com as consequências da grande transformação urbano-industrial a partir dos séculos XIX e XX, mas também com uma série de outros processos macro-históricos que lhe são anteriores e que com ela se relacionam. É o caso da expansão colonial europeia e da incorporação de vastas regiões do planeta, uma grande variedade de territórios e ecossistemas, a uma economia-mundo sob sua dominância. As pesquisas de Richard Grove (1995) demonstraram que os assentamentos europeus no mundo tropical, incluindo o período posterior às independências, se tornaram um espaço privilegiado para esse tipo de preocupação, na medida em que a rápida transformação das áreas florestais em monoculturas e minas geravam modificações ambientais. Tais

³⁷ Pádua, José Augusto. As Bases Teóricas Da História Ambiental. Estudos Avançados 24, nº. 68 (2010): 81–101.

observações empíricas não se tornariam tão “evidentes” sem mudanças no plano do conhecimento, para o pesquisador.

No período anterior à década de 1970, podem-se mencionar algumas áreas que estimularam reflexões de base ambiental: a historiografia de regiões, como no caso de Nordeste, de Gilberto Freyre, e de O Mediterrâneo e o mundo mediterrânico na época de Felipe II, de Fernand Braudel, e a historiografia da formação de fronteiras de expansão territorial, como no caso de The great plains, de Walter Prescott Webb, Caminhos e fronteiras, de Sérgio Buarque de Holanda, e The grassland of North América, de James Malin. Alguns outros trabalhos da diversificada produção da Escola dos Anales francesa são sempre mencionados, especialmente La Terre et l'évolution humaine, de Lucien Febvre, Les caracteres originaux de l'histoire rurale française, de Marc Bloch, e Histoire du climat depuis l'An Mil, de Emmanuel Le Roy Ladurie (PÁDUA, 2010, p. 92).

O historiador ambiental estadunidense McNeill (2003) discute que:

Os historiadores espanhóis adotaram quadros explicitamente ecológicos na década de 1980, principalmente como um desdobramento da história agrária, que tem uma forte tradição em Espanha. Embora a história ambiental espanhola trate, até certo ponto, das cidades e das florestas, o seu tema principal tem sido a ecologia agrária no século XIX e no início do século XX. Partilha o sabor radical e anticapitalista de grande parte da historiografia agrária espanhola. Tal como o trabalho indiano mencionado abaixo, a história ambiental espanhola serve geralmente como uma abordagem para questões de luta social e política. De certo modo, os historiadores ambientais espanhóis expandiram a questão fundiária para a questão ambiental (McNEILL, 2003, p. 20).

Crosby (1972, 1986) colocou as consequências ambientais devastadoras da expansão europeia ao longo dos últimos quinhentos anos no centro da história mundial. As doenças e imunidades da Eurásia, juntamente com a lacuna tecnológica e a conquista implacável, facilitaram o despovoamento devastador das Américas e o seu repovoamento por invasores – humanos, animais e plantas.

William Beinart e Peter Coates (1995)³⁸ desenvolvem uma análise histórica comparativa e multidisciplinar entre Estados Unidos e África do Sul para falar sobre como a domesticação da natureza e dos povos nativos, promovida pela colonização, surge como motivo central para a devastação. Tais abordagens oferecem perspectivas surpreendentes para uma compreensão tanto das rápidas mudanças ambientais como das relações raciais globais, porque ajudam a

³⁸ BEINART, William; COATES, Peter. *Environment and history: the taming of nature in the USA and South Africa*. London: Routledge, 1995. William Beinart é historiador sul-africano, formado na Universidade do Cabo; foi presidente do conselho do *Journal of Southern African Studies* (1992–1998), diretor do Centro de Estudos Africanos em Oxford (2002–2006 e 2014–2015), copresidente da Escola de Estudos de Área Interdisciplinar (SIAS, 2006–2008), presidente da Associação de Estudos Africanos do Reino Unido (2008–2010) e diretor de estudos de pós-graduação do Centro de Estudos Africanos (2009–2013). Peter Coates é professor emérito do Departamento de História da Universidade de Bristol; atuou na Sociedade Europeia de História Ambiental e atualmente é membro do comitê executivo da Sociedade Americana de História Ambiental. Integra também o corpo editorial da revista *Environment and History*.

explicar como foram estabelecidos saldos demográficos específicos em várias partes do mundo colonizado (BEINART, 2000, p. 270).

A domesticação, como projeto político colonizador, civilizatório e de ação missionária sobre a Natureza e os povos nativos, em uma perspectiva assimilacionista, buscava convertê-los e incorporá-los ao trabalho agrícola e à exploração de matérias-primas para o comércio, em unidades administrativas como as aldeias e vilas na América portuguesa. Campanhas missionárias de conversão aconteciam em territórios africanos desde o século XV.

A ocupação secular da África ou as dominações dos povos nativos de diferentes partes do Planeta frequentemente são definidas como domesticação dos povos indígenas, impondo-lhes a condição de passividade e submissão consentida, bem como a de povos considerados inadequados para o desenvolvimento formulado pelo Ocidente. O processo de colonização exploradora pelos grupos de poder ainda tem sido abordado com a utilização de conceitos como esse, a partir da aproximação eurocêntrica da história ambiental, mesmo no caso de reflexões de autores que apoiam a estruturação de um pensamento decolonial. Seguiu-se um modelo de tomada de territórios que construiu as referências Humanos/Semi-humanos e Não humanos, uma das chaves para responder às perguntas postuladas na pesquisa.

A Ecologia Decolonial, ainda embrionária, surge como ciência crítica, sendo, na maioria das pesquisas e obras, ancorada na Ecologia Política Crítica. Malcolm Ferdinand, no prólogo de seu livro *Uma ecologia decolonial: pensar a partir do mundo caribenho*, afirma que sua origem está no trabalho de pesquisadores como o sociólogo Aníbal Quijano (p. 34). Assim, as histórias conectadas, aprofundadas em associação com a história ambiental, têm seu potencial crítico consolidado.

A partir dessa perspectiva, a contribuição de Aníbal Quijano torna-se central para compreender os fundamentos estruturais da Ecologia Decolonial. Ao formular o conceito de colonialidade do poder, o autor evidencia que o colonialismo não se encerra com os processos formais de independência política, mas se perpetua como uma lógica global de dominação que organiza as relações econômicas, sociais, raciais e epistemológicas (QUIJANO, 2005). No campo ambiental, essa lógica manifesta-se na apropriação desigual da natureza, na transformação dos territórios colonizados em zonas de sacrifício e na subordinação dos ecossistemas às exigências do capitalismo global, reafirmando a exploração simultânea de corpos racializados e da natureza.

A colonialidade do poder, segundo Quijano (2000), articula-se diretamente à imposição de uma racionalidade eurocêntrica, responsável por estabelecer uma separação radical entre humanidade e natureza. Essa cisão, apresentada como universal e neutra, legítima a exploração

ambiental ao reduzir a natureza à condição de recurso, mercadoria ou objeto de dominação técnica (QUIJANO, 2000). Tal racionalidade desconsidera outras formas de existência e relação com o mundo natural, invisibilizando cosmologias indígenas, africanas e camponesas que compreendem a natureza como dimensão indissociável da vida social, cultural e espiritual.

Outro elemento fundamental da teoria Quijaniana é a crítica à colonialidade do saber, entendida como a hierarquização dos conhecimentos produzidos no mundo moderno-colonial. Para o autor, o saber científico ocidental foi constituído como padrão universal de verdade, ao passo que os conhecimentos produzidos nos territórios colonizados foram desqualificados, folclorizados ou tratados como irracionais (QUIJANO, 2007). No âmbito da ecologia decolonial, essa crítica permite questionar os modelos hegemônicos de gestão ambiental e desenvolvimento sustentável, frequentemente impostos sem considerar os saberes locais e as experiências históricas das populações atingidas.

A Ecologia Decolonial, ancorada na teoria de Quijano, propõe não apenas uma crítica ambiental, mas uma reconfiguração epistemológica e ontológica. Ao reconhecer a crise ecológica como expressão histórica da colonialidade, amplia-se o entendimento dos conflitos socioambientais como conflitos de poder, raça, território e conhecimento. Essa abordagem dialoga diretamente com Malcom Ferdinand (2022), ao evidenciar que colonialismo, escravidão e destruição ambiental constituem processos históricos interligados, cuja superação exige a descolonização simultânea das relações sociais, dos modos de produção e das formas de pensar a natureza.

As contribuições dos métodos fenomenológicos de Merleau Ponty (2004), a condicionante da responsabilidade ética de Hans Jonas (2006) e as reflexões sobre direitos biocósmicos de Ramose (2002 e 2015), somam-se, para as análises sobre hierarquia social, relações de poder nos territórios e práticas das corporações nos territórios. Autores como Fernandes (1979), Santos (2002), Mbembe (2020), as propostas arquitetônicas e anti-consumistas de Friedrich Stowasser, mais conhecido pelo nome de Friedensreich Hundertwasser³⁹, o Cinturão Verde Pan-africano (*Pan-African Green Belt Network*), no Quênia e o prêmio Nobel para Wangari Maathai, as produções acadêmicas e de movimentos sociais sobre as violações territoriais, ausência ou conivência do Estado e das instituições de justiça, filmes e documentários são referências para a estruturação da história ambiental crítica, que aborda os contextos universais a partir de suas realidades e trajetórias, desapegados da centralização teórica colonial. Soma-se o criterioso trabalho de mais de 40 anos de Robert

³⁹ Site do arquiteto e ecologista Friedensreich Hundertwasser, disponível em: <<https://www.hundertwasser.at/>>. Acesso em 18 ago 2023.

Bullard, que conceituou racismo ambiental e justiça ambiental e afirmou, na COP 26: “O mesmo sistema que criou o colonialismo e a escravidão está criando a destruição climática”⁴⁰

A interpretação das conexões históricas África do Sul–Brasil, sob as interferências das corporações e por sua dimensão geopolítica, demanda estudo histórico que considere referências como as pesquisadas por Tidane N’Diaye, que atualizam percepções da história antiga, a qual originou conceitos e definições a partir da ocupação da África Subsaariana, os quais desenharam a legitimidade dos poderes socioambientais e foram posteriormente atualizados e culturalmente adequados para a distribuição de riqueza, oportunidades e poder nos processos de conquista e de organização socioambiental na linha do tempo dos povos, estruturando os processos vivenciados pela humanidade e pela Natureza.

Leituras sobre geopolítica demonstram que a região já era ocupada por povos mediterrâneos que possuíam organizações próprias, negando a interpretação europeia que, por anos, atribuiu à conquista de Ceuta, em 1415, pelos portugueses, o início da organização civilizatória no sul do Saara, como escreve o historiador André Reis da Silva (2008, p. 97).

Quando os portugueses conquistaram Ceuta (1415) e deram início ao périplo africano, no contexto do mercantilismo, da formação dos Estados nacionais europeus e da constituição de um sistema mundial capitalista, os Estados africanos viviam seu próprio desenvolvimento (ANDRÉ REIS DA SILVA, 2008, p. 97).

Ou seja, existiam, em África, estruturas políticas e relações entre essas estruturas, tanto econômicas como culturais e tecnológicas, de grande complexidade. Relevante evocar Malcolm Ferdinand (2022) para propor investigação, interpretação, interconexão e narração decoloniais como contribuição para o entendimento da construção geopolítica do poder e da centralidade das corporações na construção da ilusão de incompetência dos povos originários nas Américas, da ignorância das possibilidades da África e do solipsismo da Europa (p. 270). Assim, recorrer à Ecologia Decolonial, que oferece lupas para a investigação da ética das ciências e das tecnologias aplicadas aos processos, às referências consideradas ou apagadas dos conhecimentos dos povos negros, originários e colonizadores, para a identificação das estratégias eurocêntricas nos territórios. Identificam-se situações de colonialismo ambiental em que “[...] o Estado, ou um grupo, consegue impor um uso da Terra que, por um lado, usurpa bens coletivos com fins lucrativos privados e, por outro, traduz-se pela degradação dos meios de vida local” (FERDINAND, 2022, p. 209).

⁴⁰ Marçal, Marina. “O mesmo sistema que criou o colonialismo e a escravidão está criando a destruição climática”. Carta Capital, 2022. Disponível em: <<https://www.cartacapital.com.br/sustentabilidade/o-mesmo-sistema-que-criou-o-colonialismo-e-a-escravidao-esta-criando-a-destruicao-climatica/>> Acesso em: 18 ago 2023.

As ponderações do cientista social argentino e coordenador do Coletivo de Pesquisa em Ecologia Política do Sul, Horácio Machado Araújo, tratam da ecologia política do colonialismo moderno e, no texto citado a seguir, dos processos e resultados da ocupação das Américas.

Ao investigar sua genealogia a partir do materialismo crítico decolonial da Ecologia Política do Sul, o ambiente da "conquista da América" é explorado como um ponto de inflexão geológico-político que deu origem ao surgimento de um novo regime geosociometabólico. Essa abordagem visualiza a Conquista não apenas em termos de seu impacto catastrófico imediato (Pico Orbis), mas também como um terreno geohistórico em que foi forjada uma nova matriz de relações (*habitus conquestal*) entre humanos e não-humanos, entre o biológico e o político, que acabaria por perturbar a dinâmica dos fluxos e ciclos socio- metabólicos da vida terrestre (ARAÓZ, 2023, p. 1)⁴¹.

As conexões entre o processo sul-americano e o africano, especificamente entre Brasil e África do Sul, que Araújo (ARAÓZ, 2014 apud ZHOURI, 2018, p. 12) define como estudo dos “efeitos ontológicos (geológicos, antropológicos e sociopolíticos) dessas práticas originais de ocupação/apropriação extrativista de territórios e populações” e que postula que “essas práticas – configuradas e sedimentadas por meio do estabelecimento da expansão e da generalização das formas de Mina e Plantação como tecnologias de poder e novos meios de concepção e produção da existência humana e terrestre [...]” incluem o poder exercido sobre o ambiente e a dominação por meio do controle do ambiente, motivam este estudo.

A história ambiental tem sido um campo de interesse dos africanistas, mas principalmente dos acadêmicos africanos porque muitas das suas preocupações e perspectivas oferecem conteúdos que adensam a estruturação deste campo. Nos cerca de cinquenta anos desde que os países africanos começaram a libertar-se do controle colonial, registaram-se grandes avanços na revelação do passado africano e de um vasto volume de literatura que permanecerá com um legado duradouro (BEINART, 2000, p.270).

Os historiadores africanos dedicam-se ao estudo de áreas definidas, ao estudo comunitário. Segundo o historiador estadunidense McCann (1999) o trabalho dos pesquisadores africanos que se dedicaram a estudos comunitários de micronível, como os de: Gregory Maddox, James Giblin, Isaria Kimambo, Robert Harms, Jan Vansina, David Anderson, Richard Waller, Elias Mandala, Jamie Monson, Yusufu Lawi e Tamara Giles-Vernick⁴², consolidaram os conhecimentos sobre as interações entre o clima, a agricultura, o trabalho, o exercício de poderes no território e as estruturas sociais. A história ambiental foi assim potencializada pelos

⁴¹ ARAÓZ, Horácio Machado. “América”: mina e plantação: uma perspectiva decolonial sobre as origens do “Antropoceno”. *Geographia*, v. 25, n. 55, 2023.

⁴² Embora nem todos estejam citados neste trabalho, esses autores foram relevantes para o entendimento desta pesquisadora sobre a história ambiental africana. Algumas de suas obras constam nas Referências Bibliográficas.

estudos africanos nos conhecimentos sobre clima e sobre a realidade socioeconômica e ambiental, conhecimento até então pouco aprofundado e empobrecido pela falta de dados sistematizados nos séculos de colonização institucional formal. Documentos com dados históricos, muitos deles nos arquivos dos países colonizadores, e com dados arqueológicos começam a ser produzidos com maior intensidade.

Se a história ambiental é um novo capítulo da história do conhecimento, também é construída segundo diferentes visões. Há que se considerar que historiadores antropocêntricos relacionem a história ambiental apenas quando processos ambientais estão diretamente relacionados a atividades humanas em que os sujeitos são identificados.

Não existe uma posição unívoca na qual os investigadores eco-históricos são reconhecidos. Sua perspectiva sobre a função exata que deve ser atribuída a natureza e as sociedades humanas, respectivamente, na história variam de um ecocentrismo em que os atores humanos cedem em grande parte o palco para atores não-humanos (quase) desaparecerem, para um autoproclamado antropocentrismo (GALLINI, 2004, p. 4).

No entanto, leituras a partir do trabalho de Malcolm Ferdinand (2022, p. 206 a 210), sobre ecologia decolonial, de Araújo (2016), sobre Ecologia Política, e sobre metodologias de estudo de Stefania Gallini (2004), das mulheres racializadas do Sul, devido aos danos ecológicos desproporcionais resultantes das injustiças ambientais e climáticas, têm mobilizado processos por cuidado, autonomia econômica no enfrentamento aos desastres sociotécnicos e crises decorrentes das mudanças climáticas. Assim, os movimentos de mulheres amazônicas, quilombolas, atingidas por barragens, vítimas de secas, desertificação, rios contaminados, enchentes, risco e insegurança alimentar e impactos do aquecimento ambiental, que vão de doenças a empobrecimento, têm feito suas vozes serem ouvidas e apresentado propostas nas instâncias nacionais e internacionais.

Somam-se às vozes de cientistas e outros acadêmicos e demandam responsabilidade das corporações e dos Estados. Pescadores e agricultores denunciam tecnologias como as torres de energia eólica, agrotóxicos e doenças ambientais. Essas vozes, que denunciam o racismo ambiental, têm sido referência e sujeitos de um campo da história ambiental que se articula com a ecologia política crítica e decolonial. Ancoram-se, também, em dados científicos e opõem-se à economia capitalista, aprofundando-se na opressão de humanos e não humanos e na escuta qualificada de sujeitos dos territórios. Incluem a “resistência de ecologia política” dos povos vulnerabilizados nos territórios pela origem étnica, oriundos dos povos escravizados; tratam de suas religiões e patrimônio cultural, saberes e ancestralidade, nos diversos territórios urbanos e rurais. Interpretam as exclusões e desigualdades, a luta de classes e a vulnerabilização dos

grupos subalternizados no contexto das violências e retiradas de direitos de humanos e não humanos.

Outro campo é o de historiadores ambientalistas que seguem referências eurocêntricas e fontes que produzem a partir de uma visão global do ponto de vista da Casa Grande, ou daqueles com visão marxista conservadora. Ainda, dos que separam natureza e humanos. A história ambiental passa a incorporar diversas ciências, como a geologia, a química e o direito; traz para seus conteúdos agroecologia, astronomia, arquitetura, engenharias diversas, física e química, sem barreiras. É uma área de pesquisa, segundo Mahal e Martinez (2021), que:

Incorpora em sua essência, estudos cujo foco principal são as múltiplas (inter)relações entre as sociedades e o meio ambiente. Profundamente marcada pela interdisciplinaridade, a história ambiental trouxe, desde sua origem, nas décadas de 1960 e 1970, a possibilidade de um diálogo amplo e profícuo com diversas áreas do conhecimento, especialmente a geografia, a economia e a ecologia (MAHAL e MARTINEZ, 2021, p. 105).

Os mesmos autores relevam:

A despeito das novas perspectivas temáticas, dos recortes cronológicos singulares e desafiadores e da proximidade com áreas muitas vezes desconhecidas para a maioria dos pesquisadores de outras vertentes, como a zoologia, a botânica e a climatologia, a história ambiental coloca-se, antes de tudo, como “história”, ao estudar os processos políticos, econômicos, culturais e sociais a partir de suas conexões com as complexas variáveis do mundo natural (MAHAL e MARTINEZ, 2021, p. 106).

Com esta compreensão de história ambiental, este trabalho foi estruturado a partir dos conceitos e metodologias de História Conectada, articulados com a História Ambiental. Ao adotar a História Ambiental Conectada como bússola metodológica, esta pesquisa transcende a mera descrição de passivos minerais para investigar a densidade das relações entre natureza e sociedade nos territórios de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona. Como asseveram McNeill e Mauldin (2021, p. 106) – em diálogo com a perspectiva de Mahal e Martinez –, a história ambiental reafirma sua natureza política ao desvelar como processos globais de extração se materializam nas realidades locais, alterando ritmos biológicos e regimes de cuidado. Sob uma perspectiva decolonial, o estudo desses casos locais não representa uma fragmentação do saber, mas o reconhecimento de que é no locus da vida cotidiana que as engrenagens da História Global se tornam visíveis e contestáveis. Assim, ao conectar zoologia, botânica e climatologia aos processos sociais e de gênero, este trabalho rompe com a rigidez acadêmica tradicional, situando a história dos territórios mineiros como um nó vital em uma rede global de resistências.

A África do Sul e o Brasil têm elaborado conceitos relevantes que estruturam a história ambiental no contexto global. Entretanto, as produções foram, ao longo do tempo,

prioritariamente produzidas com abordagens teóricas que consideram riscos e desastres, sobrevivência dos humanos na Terra e relação natureza/humanos.

O poder ambiental também tem sido exercido por ambientalistas e cientistas, que, como bem postula Ferdinand (2022), também reproduziram projetos colonialistas. Afirma que vários ambientalistas respondem à tempestade ecológica referenciados na “fratura moderna”, que produz uma ecologia colonial, que tem a função de preservar o ecossistema colonial, que ele chama de “habitat colonial”, que abriga as dominações humanas e não humanas (FERDINAND, 2022, p. 127).

A história ambiental, mesmo a decolonial, carrega essas referências, pois estão condicionadas à disputa de poder que se abriga nas ciências em geral e é a mesma que se materializa nos cotidianos. Podem os subalternos definir seu destino e interferir na estrutura socioeconômica e vivência ambiental segundo seus interesses e cosmovisões? Segundo Ferdinand, “A abordagem ambientalista do Antropoceno reproduz assim um oikos colonial e os porões do mundo” (FERDINAND, 2022, p. 137).

A discussão trazida por Ferdinand, que se aprofunda nas postulações sobre a fratura entre ambientalismo e anticolonialismo, ilumina, neste trabalho, as interpretações sobre a escolha de fontes e de abordagem dos territórios. Na linguagem do autor, a abordagem do oikos conduzirá à interpretação (o que faz a História) das conexões entre África do Sul e Brasil, na relação corporações-Estado, para construir leituras e compartilhamentos ancorados na história decolonial, que esta pesquisadora prefere denominar descolonial.

Assim, tratar da história ambiental da África do Sul e do Brasil e de suas interconexões demanda cumprir o que Ferdinand propõe, que é “sair da sombra do porão do Antropoceno” e ter como referência de análise o “antiescravismo, anticolonialismo e ambientalismo”. Exige entender as colonizações, escravização e opressão com base em uma escala hierarquizada de humanos e natureza, no centro do Antropoceno. O equilíbrio dos ecossistemas e a luta pelos ecossistemas da Terra têm por inimigo o racismo, segundo Ferdinand (2022). Mas para também é preciso entender que “Inicialmente, a relação do Brasil com o continente africano baseava-se na escravização e no colonialismo” (MAVIMBELA, 2025, p.200).

A cooperação referenciada no interesse dos povos, entre os dois países está se estruturando e resultado das recentes aproximações favorecidas pelo BRICS, a partir das decisões políticas definidas diretamente pelas presidências dos dois países. O historiador e embaixador da África do Sul no Brasil, Vusi Mavimbela (2025, p.200), bem ajuíza:

Durante os períodos de ditadura militar no Brasil, os Estados Unidos, a Grã-Bretanha, a Austrália, a Holanda, a França e o próprio Brasil foram parceiros estratégicos do regime do apartheid na África do Sul.

Os estudos do historiador incluem uma linha do tempo, que elucida ao mesmo tempo, a guinada que representa a proximidade de interesses construída pelos dois Estados nacionais, no presente, como também os interesses permanentes que operam em seus territórios:

Na época das lutas pela libertação nacional africana, após a Segunda Guerra Mundial, os laços entre o Brasil e a África mantiveram-se principalmente com a África do Sul do apartheid (IBIDEM, p. 200).

Trata da qualidade da relação do Brasil com os países africanos, Angola é talvez o exemplo mais conhecido, desde o governo Vargas:

A política do Brasil para o continente, à época, também foi influenciada por uma crença liberal de direita de que o país poderia se aproximar dos recém-independentes ao defender valores ocidentais na África, com o objetivo de impedir o avanço do comunismo. Conectada a essa ideia estava a necessidade de abrir mercados africanos aos produtos brasileiros e de conter a crescente concorrência global africana em commodities tropicais (IBIDEM, p. 201).

Na África do Sul, há lacunas importantes, coincidentes, em vários aspectos, com o que ocorre no Brasil, pois a dinâmica e fascinante organização das comunidades pré-colonização, embora impacte o presente, pouco consta na observação histórica acadêmica dos territórios, menos ainda nos documentos dos projetos corporativos, seja na solicitação de licenças, seja nos processos de prestação de contas ou reparações de danos. As remoções forçadas, operadas segundo a escala humana racista do regime do apartheid, que definem a ocupação do espaço e expõem a dimensão do racismo ambiental, ainda estão circunscritas a alguns estudos, na sua maioria na área de humanidades. No Brasil, como na África do Sul, os impactos do não cumprimento da legislação nacional e dos acordos internacionais pelos segmentos extrativistas demandam aprofundamento sobre o passivo ambiental criado como processo histórico.

O exercício do poder branco durante o regime do apartheid forçou a migração de parte da população negra, tomando as terras de negros, indianos e mestiços chamados “*coloured*”, num fenômeno de exercício de poder ambiental, como afirma Nancy Jacobs (2003), e opressão. Muitos desses grupos africanos foram expulsos dos territórios que habitavam, nos vales ao longo dos rios, para viver no sul do país ou em áreas de baixo potencial produtivo. O processo colonial, o apartheid, a segregação e o deslocamento massivo para as secas savanas do Kalahari aprofundaram o processo de injustiça ambiental, desenhando as desigualdades contemporâneas, com os negros tendo, como alternativa, o trabalho nas fazendas dos proprietários brancos ou nas minas.

A história ambiental destes países converge na atuação de empresas transnacionais que externalizam riscos para o Sul Global. A negligência técnica em barragens e a criação de "zonas de sacrifício", onde o ônus da poluição cai sobre populações marginalizadas, principalmente das mulheres, revelam um padrão de racismo ambiental.

Mavimbela (2025) observa as conexões entre processos em cada um dos países estudados, que impactam em suas histórias ambientais:

[...] em ambos os países, os modelos explicativos sugerem uma forte correlação entre desigualdade, pobreza, desemprego e violência. Há outras fortes semelhanças entre os dois países: eles compartilham muitas coordenadas latitudinais, resultando em condições climáticas, padrões geológicos e produtos agrícolas semelhantes. A tragédia dos dois países é que o desenvolvimento do "colonialismo de um tipo especial"⁴³ em direção a uma ordem democrática equitativa não foi alcançado, e ambos ainda carregam os vestígios e as cicatrizes do colonialismo (p. 209).

A organização desigual das sociedades sul-africana e brasileira, traz complexidades que se acumulam em camadas de diferentes épocas, onde as intervenções modernas convivem com dinâmicas do passado, que moldam as aproximações e cooperação. Assim sendo, e por essa razão, há a demanda de responsabilidade histórica com a estruturação de processos comuns conjuntos de descolonização, de ruptura com o "colonialismo de um tipo especial", que subordina estas duas nações ao extrativismo predatório, e impede, no contexto geopolítico, o exercício das suas melhores complementaridades, a partir das contradições, no contexto geopolítico.

Relevante, neste trabalho, entender as diferenças entre Brasil e África do Sul no que se refere à legislação sobre exploração do subsolo, o que cria condições diferenciadas no contexto da História Ambiental.

A legislação sul-africana pela *Mineral and Petroleum Resources Development Act* – Lei de Desenvolvimento de Recursos Minerais e Petrolíferos – (MPRDA) utiliza o controle do subsolo como ferramenta de justiça social. O Ministro das Minas pode dar preferência a empresas que comprovem políticas de inclusão de cidadãos que foram excluídos durante o Apartheid. Diferente do Brasil, a África do Sul admite o uso de arbitragem para decidir conflitos entre o minerador e o dono da terra diretamente em seu Código de Mineração. No

⁴³ Colonialismo de um tipo especial" (CTE), segundo o historiador Vusi Mavimbela (2025) "é um sistema colonial em que tanto o colonizador quanto o colonizado compartilham o mesmo território. Todos os povos subjugados, os nativos e os afro-brasileiros escravizados, não tiveram voz na usurpação" (na independência do Brasil,) "nem foram beneficiados por ela". Ele compara a independência do Brasil, quando a elite colonial tomou poder, excluindo as maiorias, em um processo hierarquicamente racializado. "Isso também significou que os afro-brasileiros, mestiços e pardos se tornaram súditos do CTE, no qual uma elite nacional de colonos com raízes estrangeiras, como a que assumiu o controle na África do Sul com o estabelecimento da União da África do Sul em 1910, exerceu o poder do Estado em vez do próprio poder metropolitano."

Brasil, a Constituição Federal separa rigorosamente a propriedade da superfície, particular, da propriedade do subsolo sob controle da União. O minerador paga royalties ao Estado (CFEM) e uma participação ao proprietário da terra.

2.1 História Ambiental na África do Sul

A História Ambiental na África do Sul vem se desenvolvendo, com campo teórico, a partir do fim do apartheid, com intersecções com a história social, que se iniciou na década de 1970. Em movimento contrário à prevalecente historiografia nacionalista e liberal africana, uma geração mais jovem de estudiosos radicais empregou um paradigma marxista de relações de classe para explicar a expropriação africana, a industrialização capitalista, a ruptura dos modos de vida indígenas e as estratégias de resistência à opressão na África do Sul. O ambientalismo, como um movimento político internacional, desenvolvia-se na mesma época. Na situação sul-africana do período, isso traduziu-se em debates robustos em torno da justiça ambiental no âmbito de uma ordem socialista. Essa história social era abertamente ativista e ressoou os temas ambientais que emergiram com mais relevância quando a concepção de uma sociedade democrática não racial parecia iminente (CARRUTHERS, 2006). Relevante considerar que muitos dos gestores do Estado pós-apartheid foram protagonistas desse ativismo. Uma das contribuições da autora trata da relação da história ambiental com o transnacionalismo, que se:

De todos os subcampos da história, a história ambiental não pode ser divorciada das preocupações transnacionais. O transnacionalismo é uma perspectiva historiográfica crescente que lida com temas transnacionais (como migrações, diásporas, corporações multinacionais e organizações não governamentais) que afetam a ordem mundial. Os recursos naturais existem independentemente das fronteiras nacionais e, dependendo de como são usados, têm o poder de fraturar ou unificar comunidades além-fronteiras. A dimensão transnacional da história ambiental gerou debates que influenciaram conceptualmente a história ambiental da África do Sul, em particular a questão de quão relevante tem sido a história ambiental dos Estados Unidos para outras partes do mundo (CARRUTHERS, 2006, p. 811).

Nancy Jacobs, autora do livro *Environment, Power, and Injustice: A South African History* sustenta que “uma abordagem ambiental traz uma autenticidade adicional à nossa compreensão da forma como as pessoas viviam e revela forças de mudança não reconhecidas”, ainda ao analisar as formas como

[...] as pessoas diferenciadas por raça, classe e gênero tinham diferentes acessos ao poder e às relações com o meio ambiente. Os poderosos sempre obtiveram força ao se relacionarem com o meio ambiente de maneiras específicas e mantiveram suas

posições manipulando os usos benéficos que outros faziam dele (JACOBS, 2003, p. 4)⁴⁴.

A história ambiental da África do Sul recusa interpretações simplistas, exigindo um olhar que reconheça a nação como um palimpsesto, onde forças geológicas milenares e trajetórias humanas plurais se entrelaçam. Nesta porção singular do universo, a exuberância minerária – que deveria ser fonte de soberania – operou historicamente como o motor de uma condição de subalternização permanente, forjada por definições externas que reduziram o território a uma fronteira de extração. Compreender esta complexidade implica mergulhar em uma narrativa que conecta tempos da história antiga a futuros incertos, onde a diversidade biocultural resiste à rigidez da matriz colonial-extrativista. Assim, a abordagem ambiental não apenas autentica a vivência sul-africana, mas revela forças de mudança uterinas, demonstrando que a identidade desta nação emerge da tensão entre a potência de sua terra e a resiliência de um povo que, ao cuidar da vida nos quintais de Soweto ou nas ruínas de Jagersfontein, desafia a lógica da espoliação global.

É indissociável da sua trajetória política e econômica. Longe de ser um cenário estático, a paisagem sul-africana foi profundamente moldada pelas forças da colonização e pela consolidação de um capitalismo extrativista que reorganizou não apenas o território, mas as relações ecológicas fundamentais. O interesse das potências europeias pela África do Sul foi precedido e alimentado por um intenso movimento de **pesquisa científica** que acompanhou as grandes navegações. Para holandeses e ingleses, a região do Cabo não era apenas um ponto de apoio náutico, mas um laboratório de biodiversidade que despertava ambições econômicas. Sob a égide da Companhia Holandesa das Índias Orientais (VOC), o mapeamento sistemático da flora – através de figuras como Carl Peter Thunberg e Anders Sparrman, discípulos de Lineu – transformou o "mosaico de biomas" em um inventário de recursos potenciais (BEINART, 2003). Essa "ciência imperial" serviu para catalogar plantas medicinais, madeiras para construção naval e solos férteis, criando a base intelectual para a colonização. Conforme argumenta Grove (1995), as observações sobre o clima e a fertilidade da região do Cabo foram fundamentais para justificar a transição de uma estação de reabastecimento para uma colônia de povoamento, onde a natureza era vista através do "olhar imperial" que buscava domesticar e lucrar com o exótico. Como aponta Beinart (2003), a transição para modelos de produção

⁴⁴ Jacobs, 2003, p. 4. Nancy Jacobs é uma historiadora sul-africana que pesquisa sobre história ambiental e história colonial, com ênfase em raça, classe e gênero. É professora do Departamento de História da Brown University e membro eleita do Institute at Brown for Environment and Society. Seu primeiro livro, *Environment, Power and Injustice: A South African History* (2003), examinou as forças ambientais que contribuíram para o declínio da agricultura e para o aumento da dependência do trabalho assalariado na África do Sul.

europeus – baseados na pecuária extensiva e na monocultura – introduziu tensões sem precedentes nos biomas locais, iniciando um processo de transformação da natureza em mercadoria.

O desenvolvimento sul-africano foi construído sobre uma dualidade persistente: a riqueza mineral e o desapossamento sistêmico. O processo de expropriação de terras, culminando no Natives Land Act de 1913, não gerou apenas marginalização social; ele forçou o colapso ecológico em áreas de confinamento populacional, onde a superexploração do solo tornou-se uma estratégia de sobrevivência frente à injustiça agrária (RAMUTSINDELA, 2007). A exploração de recursos como ouro, platina e diamantes acelerou essa dinâmica, criando o que se conhece como "complexo minerais-energia". Se, por um lado, a mineração em Witwatersrand projetou o país ao cenário global, por outro, deixou um legado de "maldições prosaicas" (PNUD, 2011). Entre elas, a drenagem ácida de minas e a contaminação de comunidades periféricas figuram como expressões latentes do racismo ambiental, onde o ônus da degradação recai sobre aqueles historicamente excluídos dos lucros da extração (COCK, 2015).

Examina-se a evolução das políticas de preservação, partindo do modelo de "fortaleza" do Kruger National Park, que outrora segregou o homem da natureza (CARRUTHERS, 1995), até as novas concepções de espaço público e memória. O Freedom Park em Pretória, idealizado por Mongane Wally Serrote (2009), surge neste contexto como um marco de ruptura. Ao integrar a ecologia à espiritualidade e à emancipação política, o parque propõe uma reconciliação que não apenas celebra a liberdade humana, mas busca restaurar o vínculo ético entre a sociedade sul-africana e o solo que a sustenta a vida.

2.2 História Ambiental no Brasil

A história ambiental do Brasil reflete os desafios da crise climática, situando-se entre o legado de um extrativismo histórico e a necessidade de preservar funções ecológicas vitais. Superar a mentalidade de recursos infinitos é o passo fundamental para a viabilidade da nação. Pesquisadores do campo, avançam em elaborar conteúdos e conceitos que organizam a história ambiental decolonial brasileira, como observamos no trabalho de Lise Sedrez:

A história ambiental demanda reconhecer a agência do mundo natural; a natureza não é o cenário passivo da ação humana, mas um sujeito que reage, molda e desafia as políticas de desenvolvimento. Desafiar as narrativas tradicionais exige ver o rio e a floresta como forças históricas ativas (SEDREZ, 2014, p. 56).

A rica contribuição de José Augusto Pádua é fundamental para o entendimento do pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista, e uma referência para entender como o sistema colonial e escravista moldou a degradação ambiental brasileira.

A dinâmica da destruição das florestas no Brasil nasceu articulada a um projeto de exploração que via na natureza e no trabalho escravizado dois recursos infinitos e descartáveis. A cultura do descarte, que moldou a fronteira agrícola e minerária, é a herança direta de um sistema que nunca considerou a regeneração da vida (PÁDUA, 2002, p. 142).

Pádua oferece reflexões que ancoram o trabalho desta tese:

O grande desafio brasileiro no século XXI é a superação de uma 'modernidade incompleta', que embora tenha construído complexos industriais e tecnológicos de ponta, permanece ancorada em uma base metabólica colonial, onde a exportação de natureza bruta ainda é o pilar da estabilidade econômica (PÁDUA, 2018, p. 168).

Em um quadro inicial de livros autorais de historiadores que se propuseram a escrever no campo da história ambiental do Brasil, contribuindo com o tratamento de temas específicos e de história ambiental das localidades, fundamentais para agregar conteúdo à História ambiental do país. Entre eles estão Warren Dean, *A luta pela borracha no Brasil: um estudo de história ecológica* (NOBEL, 1989) e *A ferro e fogo: história e devastação da Mata Atlântica brasileira* (1996); *O manguezal na história e na cultura do Brasil*, de Arthur Soffiatti (2006); *Na presença da floresta: Mata Atlântica e história colonial*, de Diogo de Carvalho Cabral (2014); e, de Paulo Bertran, *História da terra e do homem no Planalto Central: eco-história do Distrito Federal: do indígena ao colonizador*. No âmbito da Amazônia, estão José Augusto Drummond e Mariângela Pereira, *O Amapá nos tempos do manganês: um estudo sobre o desenvolvimento de um estado amazônico, 1943-2000* (2007); *Do açaí ao palmito: uma história ecológica das permanências, tensões e rupturas no estuário amazônico*, de Leila Mourão (2011); *A carne, a gordura e os ovos: colonização, caça e pesca na Amazônia*, de Marlon Marcel Fiori e Christian Fausto Moraes dos Santos (2015); e, de Victor Leonardi, *Entre árvores e esquecimentos: história social nos sertões do Brasil* (1996) e *Os historiadores e os rios: natureza e ruína na Amazônia brasileira* (1999) (PÁDUA e CARVALHO, 2020).

Entre o passado e o futuro, os historiadores ambientais podem construir uma história radiante - respondendo aos dilemas do tempo presente -, repleta de visões e reflexões ampliadas sobre as experiências e as interações entre os seres vivos no planeta, à luz de suas inserções nas esferas políticas, econômicas, sociais e culturais, tornando-se um campo científico fundamental e, porque não dizer, indispensável (MAHAL e MARTINEZ, 2021).

No artigo *História Ambiental: Entre o passado e o futuro*, Marcelo Lapuente Mahl e Paulo Henrique Martinez (2021) descrevem os percursos historiográficos da história ambiental

e apontam as necessidades e possibilidades desta área do conhecimento. Nesse sentido, estudos de regiões e de ecossistemas, de setores específicos, têm contribuído para a produção multidisciplinar nesse campo. Trazem para o Brasil a necessidade da compreensão histórica das relações ambientais como uma ferramenta prospectiva.

Relevante tratar das formas de controle e dos interesses globais no âmbito da história ambiental. Refletem Mahl e Martinez (2021, p. 111):

A escala mundial e o ritmo que a degradação ambiental tem conhecido aguça a curiosidade e a criatividade de diferentes sujeitos sociais. As reações ultrapassam os debates das instâncias políticas científicas e dos meios de comunicação.

Assim, estudar os tratados multilaterais, os acordos regionais e as convenções que se destinam à governança ambiental e climática constitui matéria relevante para este campo da história. No caso deste estudo, é fundamental avaliar o distanciamento entre os acordos firmados pelos Estados e a prática nos territórios e relacionar o impacto causado pela mineração e por seus desastres na história ambiental das localidades e das nações.

Dulce Maria Pereira e Suely Araújo (2023) apresentam o histórico das discussões sobre as mudanças climáticas no mundo, os documentos internacionais oficiais que norteiam o posicionamento dos países sobre essa pauta e seus impactos nas comunidades. As catástrofes tecnológicas, como rupturas de barragens, enchentes e desertificação, e seus impactos demandam novas abordagens científicas e tecnológicas no Brasil, impulsionados, embora, ainda restrito a cientistas comprometidos com temas sociais, depois dos desastres ecotecnológicos nas bacias do rio Doce, causados pela Samarco, Vale e BHP, e do rio Paraopeba, sob a responsabilidade da Vale.

Esta reflexão de Pádua ajuda a analisar a fuga de compliance e de produtos como aqueles que não são quantificados na exportação de ouro, por exemplo. A análise demonstra que o Brasil ainda habita o que Pádua (2018, p. 168) define como uma *modernidade incompleta*. O sequestro da tecnologia ancestral e a manutenção da estrangeiridade interna (COUCEIRO, 2022) não são resquícios do passado, mas engrenagens de um modelo que sacrifica territórios em nome de uma economia de exportação de natureza. A superação desse ciclo, como aponta o autor na conclusão de seu estudo sobre os BRICS, exige uma nova ética de governança que pare de externalizar custos sociais e ambientais, garantindo que o progresso não seja sinônimo de expropriação (PÁDUA, 2018, p. 170).

O lugar da História Ambiental interconectada com a história da trajetória dos povos é central para que se sistematize o conhecimento sobre a realidade dos territórios a partir dos ecossistemas. Será também uma contribuição inestimável para as ciências em geral, como

também para áreas operacionais, como arquitetura, engenharias, ademais para as políticas públicas, do mesmo modo para o Direito. A história ambiental decolonial pode articular as interdependências epistemológicas e ontológicas para além da história colonial e da história submetida a lentes pós-coloniais condicionadas a visões de mundo com referências subalternas. Esta produção ainda é incipiente no Brasil; no entanto, quando articulada com as reflexões da história subalterna, possibilita o entendimento do ser humano e de suas articulações no tempo e no espaço nacional, na Natureza e nas comunidades específicas, para identificar os diversos sujeitos, suas intervenções, interesses e impactos.

SEÇÃO 2 - LEGISLAÇÃO, CONFLITOS, DESASTRES E IMPACTOS ECOSOCIOTECNOLÓGICOS DA MINERAÇÃO

*Entre estatais
E multinacionais,
Quanto ais!*

Carlos Drummond de Andrade (1983)⁴⁵

Os Capítulos III e IV foram parcialmente escritos durante o doutorado sanduíche no Instituto HUMA da Universidade da Cidade do Cabo.

Esta seção trata das legislações, inclui a escuta nos territórios e as pesquisas de campo. Aprofunda-se na história ambiental das mulheres na mineração, em territórios onde ocorreram desastres ecosiotecnológicos.

⁴⁵ O poema "**Lira Itabirana**" foi publicado originalmente em **dezembro de 1983** (em sua 58ª edição) ou **1984** no jornal [O Cometa Itabirano](#).

CAPÍTULO III. LEGISLAÇÃO, MINERAÇÃO E AS COMUNIDADES ATINGIDAS: AS POLÍTICAS NACIONAIS

A mineração na África do Sul não pode ser lida apenas como produto da chamada “revolução mineral” do século XIX, tampouco a história do ouro pode começar com a suposta “descoberta” de jazidas em Gauteng. Em perspectiva de longa duração, diferentes sociedades africanas já dominavam o uso de pedras e metais na produção de utensílios, ferramentas, armas, objetos rituais e artefatos de prestígio, além de conhecerem o ouro, suas técnicas de extração e suas formas de circulação material e simbólica. Em outras palavras, a história mineral africana antecede a colonização e a mineração capitalista, inscrevendo-se em saberes ancestrais territorializados, mais tarde apropriados, subordinados ou reordenados pela lógica colonial.

No caso sul-africano, a mineração moderna foi profundamente reconfigurada pela descoberta de diamantes e ouro no século XIX, articulando capital, expropriação territorial e trabalho negro coercitivamente organizado. Antes mesmo do apartheid formal, o sistema mineral já operava como eixo de segregação econômica e espacial; com o apartheid, essa lógica foi intensificada, convertendo a mineração em fundamento material de um regime racial baseado em trabalho migrante barato, contenção política da população negra e produção de periferias urbanas e rurais sacrificáveis. A cidade branca, industrial e financeiramente integrada ao circuito mineral, foi construída em estreita relação com *townships* e distritos negros submetidos à precariedade, ao deslocamento e ao passivo ambiental.

No pós-apartheid, embora tenha havido democratização política, não se verificou ruptura estrutural suficiente com a lógica extrativa herdada. A mineração permaneceu como eixo central da economia nacional e como um dos principais mecanismos de inserção subordinada da África do Sul no capitalismo global. Em muitos territórios, sobretudo aqueles ocupados por populações negras e empobrecidas, a transição democrática não eliminou a permanência de passivos minerários, poeira tóxica, contaminação hídrica e abandono tecnológico. O que muda é a forma da legitimação institucional, não necessariamente a distribuição territorial do dano e menos ainda dos recursos gerados.

É nesse quadro que a agenda contemporânea dos minerais críticos e terras raras recoloca a África do Sul em posição estratégica. Platina, manganês, vanádio, cobalto, lítio e terras raras tornam o país central para a transição energética e digital. A questão decisiva, porém, é se essa nova centralidade representará transformação soberana das estruturas produtivas ou mera atualização da velha condição extrativa: um território que fornece materiais indispensáveis à modernidade global enquanto internaliza, em seus distritos vulnerabilizados, os custos

ecológicos, sanitários e sociais da acumulação. Em tal contexto, a história longa da mineração africana torna-se crucial: ela revela que a questão não é a existência de conhecimento mineral no continente, mas a forma como esse conhecimento e esses territórios foram capturados por regimes coloniais, raciais e corporativos de exploração.

No Brasil, a história da mineração também não começa com a colonização portuguesa. Muito antes da mineração aurífera escravista e da constituição da economia mineral colonial, diversos povos indígenas que habitavam o atual território brasileiro já realizavam formas próprias de extração, seleção e uso de materiais minerais, especialmente rochas e argilas destinadas à produção de utensílios, instrumentos de corte, raspagem e polimento, pigmentos e artefatos rituais. A relação com os minerais, portanto, antecede a ordem colonial e se inscreve em cosmologias, técnicas e territorialidades próprias, assim como ocorre em diferentes formações africanas. Isso é particularmente importante, porque impede que a história da mineração brasileira seja narrada como simples introdução europeia de saberes e práticas inexistentes no território.

Em chave de longa duração, a mineração no Brasil tampouco pode ser lida como simples transplante europeu de técnica e racionalidade econômica. Muito antes da colonização, povos indígenas que habitavam o atual território brasileiro já extraíam e trabalhavam rochas, argilas e outros materiais minerais para utensílios, instrumentos, pigmentos e artefatos rituais, inscrevendo a mineralidade do território em cosmologias e usos sociais próprios. Com a colonização, porém, a mineração foi violentamente reescalonada: o ouro passou a organizar a expansão territorial, a arrecadação imperial e a economia atlântica, mas essa estrutura não se sustentou apenas na iniciativa portuguesa.

Em diálogo com a interpretação de Tidiane N'Diaye (2022), segundo a qual a escravização atlântica deve ser compreendida em escala civilizatória, é possível afirmar que o tráfico deslocou não apenas corpos submetidos à violência extrema, mas principalmente saberes, técnicas e experiências históricas oriundos da África, inclusive de seus territórios subsaarianos, reelaborados no Brasil sob coerção. Nesse sentido, a mineração colonial brasileira – assim como a própria agricultura alimentar que a sustentou – foi também viabilizada por conhecimentos africanos sobre água, trabalho mineral, manejo do território, circulação material e produção da vida. A centralidade africana na formação material do Brasil, portanto, não é acessória, mas constitutiva: sem ela, não se explicam nem a durabilidade da economia minerária, nem a capacidade de reprodução social de uma ordem colonial fundada na extração, na escravização e no abastecimento contínuo. Hoje, quando o país reabre a disputa em torno dos minerais críticos e das terras raras, essa história atlântica precisa ser observada para impedir

que a nova gramática da transição energética apenas atualize, sob outra linguagem, a velha lógica de exportação de natureza bruta e socialização local do dano.

Com a colonização, a mineração assume nova escala e novo sentido histórico. O ouro, e depois outros minérios, tornam-se pilares da expansão territorial, da arrecadação metropolitana e da reorganização político-administrativa da colônia. Mas essa economia mineral foi construída não apenas sob comando português: ela se apoiou, de maneira constitutiva, no trabalho escravizado africano e em saberes trazidos do Atlântico, reelaborados sob violência extrema no interior da ordem colonial. Assim, a mineração brasileira não é apenas uma história colonial europeia; é também uma história atlântica, afro-indígena e territorial, em que técnicas, experiências e conhecimentos sobre metais, água, lavagem, circulação e uso do espaço foram apropriados e subsumidos à lógica do lucro imperial.

Na República, a mineração desloca-se do ouro colonial para um regime mais amplo de exploração mineral articulado à industrialização, à infraestrutura e à exportação. A forma enclave, contudo, permanece. O território minerado continua a fornecer riqueza concentrada, enquanto os passivos ambientais e sociais recaem sobre populações locais, comunidades tradicionais, povos indígenas, trabalhadoras e trabalhadores precarizados. Na contemporaneidade, essa estrutura foi intensificada por novas expansões sobre fronteiras ecológicas e por uma crescente financeirização do setor, sem que isso significasse fortalecimento correspondente da soberania territorial ou da proteção socioambiental.

O Brasil ingressa, com o privilégio de abrigar abundância, na disputa global pelos minerais críticos e terras raras, em contexto de transição energética, digitalização e reestruturação geopolítica das cadeias produtivas. Lítio, nióbio, grafita, cobre, níquel, cobalto e terras raras passam a ser tratados como ativos estratégicos. Nesse cenário, o debate legislativo contemporâneo torna-se decisivo: pode consolidar uma política mineral orientada à soberania, à agregação de valor e à proteção territorial, ou pode apenas atualizar, sob nova linguagem verde, o velho padrão colonial-republicano de exportação de natureza bruta com socialização local dos danos. A questão central, portanto, não é apenas a existência de minerais estratégicos, mas o projeto de país que se estrutura em torno deles. No Brasil, como na África do Sul, a disputa pelos minerais do futuro reabre as perguntas mais antigas: quem controla o subsolo, quem se beneficia da riqueza e quem permanece exposto ao desastre.

A legislação minerária da África do Sul foi concebida, no período pós-apartheid, como parte de um esforço amplo para corrigir injustiças históricas, democratizar o acesso aos recursos minerais e enfrentar os impactos socioambientais produzidos por décadas de segregação e exploração desigual. Instrumentos como o *Mineral and Petroleum Resources Development Act*

(MPRDA) e a *Mining Charter* (Carta da Mineração) procuraram estabelecer bases jurídico-institucionais para uma gestão participativa e inclusiva, ainda que, na prática, persistam desigualdades estruturais, lacunas de implementação e limitações no cumprimento das salvaguardas socioambientais. No Brasil, embora exista um arcabouço legal relativamente robusto – incluindo a Constituição Federal de 1988, o Código de Mineração e o sistema de licenciamento ambiental – a efetividade dessas normas permanece comprometida por falhas institucionais, pressões econômicas e assimetrias territoriais herdadas de um modelo de desenvolvimento historicamente concentrador (**Tabela A. 1**; Apêndice).

A África do Sul é mais restritiva no enquadramento inicial, monitorando barragens muito menores, a partir de 5 metros de altura, do que o limite geral brasileiro de 15 metros. Enquanto o Brasil reformulou sua lei após os desastres de Mariana e Brumadinho (Lei 14.066/2020), a África do Sul utiliza o *Mine Health and Safety Act* como pilar central para proteger trabalhadores e comunidades próximas, com forte ênfase no direito de recusa ao trabalho em condições perigosas (**Tabela A. 2**; Apêndice).

Houve mudança categórica na mineração de rejeitos. Após o desastre de Jagersfontein (2022) na África do Sul e de Brumadinho (2019) no Brasil, ambos os países passaram a exigir que barragens de rejeitos de "Dano Alto" adotem o GISTM (*Global Industry Standard on Tailings Management*). Este padrão internacional exige que o projeto suporte eventos extremos, como *Provable Maximum Flood* (PMF)⁴⁶ – Cheia Máxima Provável (CMP) – e sismos com período de retorno de 10.000 anos.

A sofisticada legislação de ambos os países, que foi detalhada em seções seguintes, assim com as legislações internacionais observadas pelos países, não fazem parte do *modus operandi* das corporações nos territórios, com mostra esta pesquisa, nem mesmo do cotidiano do exercício público de fiscalização e punição.

A comparação entre as estratégias e o posicionamento atual da África do Sul e do Brasil no cenário global de mineração, com foco em minerais essenciais para a transição energética global (críticos) e parcerias internacionais, é apresentada na **Tabela A. 3** (Apêndice).

Já em 2026, a África do Sul investiu em uma parceria estratégica abrangente. O pilar central é o Acordo de Parceria Econômica para Prosperidade Compartilhada (CAEPA), assinado em fevereiro de 2026: A China concederá acesso com tarifa zero a produtos sul-africanos (incluindo minérios e manufaturados) sem exigir reciprocidade imediata de tarifas. O

⁴⁶ É a maior vazão de inundação que se pode esperar de forma razoável em uma determinada bacia hidrográfica. Esta vazão representa o limite físico superior de uma inundação, sendo calculada a partir da combinação mais severa possível de condições meteorológicas (chuva extrema) e hidrológicas (solo saturado).

acordo foca especificamente em cooperação para novas energias e tecnologias, visando atrair fábricas chinesas de veículos elétricos e baterias para a África do Sul, que usa este pacto para compensar as tensões comerciais e tarifas (de até 30%) impostas pelos Estados Unidos em 2025.

O Brasil por sua vez, busca ativamente reduzir a dependência da China, diversificando seus parceiros tecnológicos e financeiros, seguindo a tradição de múltiplas parcerias, por meio de Aliança com os EUA (*Friend-shoring*), parceria estratégica com a Índia, assinada em fevereiro de 2026 – um pacto focado em terras raras e minerais para a indústria do aço – e Fundo Nacional de Minerais Críticos, criado pelo BNDES e a Vale, de R\$1 bilhão para financiar a exploração mineral nacional.

O Tratado Vinculante da ONU, liderado pela África do Sul, e a estratégia do Selo Verde das mineradoras brasileiras são substancialmente diferentes (**Tabela 5**). Diferente dos atuais Princípios Orientadores, que são voluntários, a África do Sul colidera a criação de um instrumento jurídico internacionalmente obrigatório.

Tabela 5 - Comparação de impacto, segundo as diretrizes de cada país

Elemento	Tratado Vinculante (África do Sul)	Selo Verde (Brasil)
Natureza	Jurídica e Punitiva (Foco em punição)	Comercial e Voluntária (Foco em Lucro)
Público-Alvo	Tribunais e Vítimas de Abusos	Investidores e Consumidores de Luxo
Resultado	Garantia de reparação financeira global	Acesso privilegiado a mercados restritos

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

O objetivo central é acabar com a impunidade de empresas transnacionais. O tratado quer permitir que vítimas de desastres ou abusos trabalhistas em países em desenvolvimento possam processar a matriz da empresa em seu país de origem, como processar uma mineradora na Europa por algo ocorrido na África.

A responsabilidade na cadeia de valor exige que as mineradoras façam a "devida diligência" (*due diligence*) não apenas em suas minas, mas em todos os seus fornecedores e parceiros logísticos. O acesso à justiça inclui propor a criação de um fundo internacional para financiar a defesa jurídica de comunidades atingidas que não têm recursos para enfrentar grandes corporações.

O Brasil utiliza sua matriz energética, oitenta por cento (80%) renovável, e o rigor das leis pós-Brumadinho, ao menos com norma, na como um diferencial competitivo de mercado. Sobre os minerais de baixo carbono, várias mineradoras comercializam o "Lítio Verde" e o "Aço Verde". O diferencial é o uso de energia hidrelétrica solar no refino e o reuso de noventa

por cento (90%) da água, gerando um produto com pegada de carbono muito menor que o chinês ou australiano.

A respeito das certificações de rastreabilidade, o Brasil adota selos como o IRMA (*Initiative for Responsible Mining Assurance*), que funciona como um passaporte ambiental para entrar no mercado europeu, que passará a exigir o Passaporte de Bateria em 2027.

Esse "Selo Verde" permite que o Brasil cobre um premium preço mais alto de montadoras europeias (como BMW e VW) que precisam provar que seus carros elétricos não vêm de minas com histórico de violações, assegurando valorização de mercado. Entretanto, são muitos os mecanismos que maquiam os processos. Lamentavelmente, o preço da sustentabilidade da matriz energética, devido ao planejamento desigual no que refere a justiça ambiental, não se reflete na vida do conjunto social, favorece a indústria aquém do que poderia ser o resultado para a nação.

Assim, em ambos os contextos, a mineração situa-se numa encruzilhada: trata-se de um setor economicamente estratégico, mas que produz externalidades ambientais e sociais profundas, revelando a necessidade urgente de fortalecer mecanismos de fiscalização, participação social e justiça ambiental para enfrentar os desafios contemporâneos da governança dos recursos minerais.

3.1 Legislação, Mineração na África do Sul e os Territórios Pesquisados

A África do Sul, terceiro país mais rico país em biodiversidade da Terra, é um dos países do continente africano que tem sua economia baseada na área primária, explorando ouro, diamante e platina, abrigando grandes reservas mundiais de cromo, vanádio, manganês, carvão, petróleo, ouro e diamante. A mineração é a principal atividade de exportação daquele país e desde o início do seu desenvolvimento capitalista, no século XIX, é dominado pelas pessoas de origem europeia, sendo a força motriz do trabalho no setor a população negra.

A mineração na África do Sul é um setor influente nas instituições políticas e econômicas do país e de suas leis. A partir de 1867 acontece uma revolução mineral quando os primeiros diamantes são descobertos em Jagersfontein e depois em Kimberley. A África do Sul logo se tornou um dos maiores exportadores de pedras preciosas do mundo. Em 1886, foi a vez da corrida do ouro no complexo de *Witwatersrand*, a maior fonte de ouro da história do planeta. Em seguida, em 1890 foi criado o Departamento de Mineração (DMR) da Província do Transvaal. Cada uma das quatro colônias inglesas (Cabo, Natal, Transvaal e Orange Free State) teve sua história com o departamento, antes de formarem a União da África do Sul, em 1910.

A Lei de Minas e Obras de 1956; Lei de Pedras Preciosas de 1964; Lei de Direitos mineradores de 1967 e a Lei Complementar das Leis Minerais de 1975, não exigiam autorizações e licitações ambientais para exploração de minérios na África do Sul, até a Lei dos Minerais 50 de 1991 (HUMBY, 2015). A Lei de Desenvolvimento de Recursos Minerais e Petrolíferos de 28 de 2002 (MPRDA) estatizou o setor e exigiu que as empresas dispostas a receber novas autorizações por períodos de 30 anos precisavam provar que entre seus donos havia sócios negros. Em 29 de maio de 2019, o então, e presente, presidente Cyril Ramaphosa voltou a unir o Departamento de Recursos Minerais e o Departamento de Energia em um só, criando o atual Departamento de Recursos Minerais e Energia - DMRE.

Segundo Greig Rutters, em “*Environmental racism and justice in South Africa's transition*”, as mudanças pós-apartheid estão nas intenções políticas de governo

Na África do Sul, o governo do (*Congresso Nacional do Povo*) ANC considera os direitos ambientais fundamentais para a desracialização e os direitos humanos. A Secção 24 da Declaração de Direitos proclama: “todas as pessoas têm direito a um ambiente que não seja prejudicial à sua saúde ou ao seu bem-estar”. Estes direitos estão enquadrados positivamente no Programa de Reconstrução e Desenvolvimento (PDR): “O governo democrático deve garantir que todos os cidadãos sul-africanos, presentes e futuros, tenham direito a uma qualidade de vida digna através do uso sustentável dos recursos (RUTTERS, 2001, p. 95)”. (*Grifos nossos*)

Rutters (2001) também aborda na introdução do artigo, como a distância entre os discursos, as intenções e as práticas, acabam por materializar profundo racismo ambiental.

Nos debates atuais sobre a transformação na África do Sul, a diferenciação socioespacial e as formas como o racismo pode ser produzido no ambiente construído raramente são exploradas. Embora as fronteiras raciais tenham se tornado menos rígidas, estão a desenvolver-se novos representantes do racismo, ao mesmo tempo que as desigualdades raciais se aprofundam (RUTTERS, 2001, p. 95).

Além disso, o autor postula que o racismo não ocorre apenas por meio de leis raciais e que, no caso sul-africano:

As deslocalizações de capitais e o colonialismo oferecem casos clássicos de injustiça espacial. O capital, se puder, deslocar-se-á para locais de menor intensidade de conflito de classes e externalizará os custos para comunidades fracamente organizadas, desencadeando assim instabilidade e incerteza permanentes (RUTTERS, 2001, p. 97).

A transição democrática sul-africana, iniciada após o fim do apartheid em 1994, é um marco de reconstrução nacional. Contudo, embora tenham ocorrido avanços institucionais relevantes, o campo ambiental permaneceu profundamente marcado pela desigualdade racial histórica. O racismo ambiental entendido como a distribuição desigual de riscos ambientais com base na raça e na classe se consolidou durante o apartheid e continuou a influenciar a

organização espacial, o acesso a recursos naturais e a exposição a riscos na África do Sul pós-apartheid. Argumenta-se que, apesar da Constituição de 1996 reconhecer explicitamente o direito a um ambiente saudável, falhas estruturais de implementação, interesses econômicos ligados à mineração e assimetrias territoriais persistentes limitaram a efetivação da justiça ambiental. Conclui-se que a justiça ambiental no país exige uma abordagem integrada que enfrente simultaneamente desigualdades socioeconômicas, heranças espaciais e mecanismos de exclusão institucional.

Aquele país africano possui uma das maiores economias mineradoras do mundo e uma longa história de exploração mineral associada a desigualdade racial. Durante o apartheid, leis restritivas determinavam quem podia possuir terras e quem poderia se beneficiar dos recursos minerais. As reformas legislativas pós-1994 foram desenvolvidas para corrigir essas injustiças estruturais e democratizar a gestão dos recursos minerais.

A legislação minerária sul-africana passou por transformações profundas após o fim do apartheid, com o objetivo de democratizar o acesso aos recursos minerais, promover redistribuição socioeconômica e mitigar desigualdades históricas. O principal marco desse processo foi o *Mineral and Petroleum Resources Development Act* (MPRDA) de 2002, que estabeleceu o Estado como detentor de todos os recursos minerais e introduziu mecanismos de inclusão socioeconômica. Apesar desse avanço jurídico, desafios persistem na implementação das normas, na fiscalização ambiental e na proteção de comunidades historicamente impactadas pela mineração. O arcabouço legal continua tensionado pela busca simultânea de desenvolvimento econômico e justiça ambiental, para corrigir essas injustiças estruturais e democratizar a gestão dos recursos minerais.

3.1.1 Jagersfontein e o brilho ofuscado

Jagersfontein é uma pequena cidade no estado de Free State (Estado Livre) da África do Sul. Em 11 de setembro de 2022, uma barragem de rejeitos rompeu em uma mina de diamantes no local e liberou rejeitos de mineração. A lama se espalhou destruindo casas, inundando rios e pastagens, além de ferir dezenas de pessoas, sendo que uma delas teve seu corpo desaparecido após ser levada pela correnteza.

É uma cidade de 5.729 habitantes, sendo a maioria reconhecida como originárias do povo Sotho. Nos vales do Orange e Vaal estavam os Korana (Khoikhoi) e em uma seção de Barolong no Drakensberg, na fronteira ocidental, onde viviam vários grupos nômades sul-africanos. No início do século XIX os Griqua se estabeleceram no norte do Rio Orange, integrando-se à ancestralidade do local, misturando descendências Khoi, San, europeias e de

escravizados libertos. São um subgrupo de nações mestiças heterogêneas que anteriormente falavam Xiri na África do Sul, com uma origem única no início da história da Colônia Holandesa do Cabo. Constitui-se um ano após a chegada do administrador colonial holandês Van Riebeeck⁴⁷. Haviam chegado ao Cabo Setentrional e mais tarde ao sul do Estado Livre, no início da década de 1820. pois nasceram os primeiros filhos de holandeses com as mulheres Khoikhoi locais (O'CONNELL, 2013)⁴⁸.

A demografia de Jagersfontein reflete uma complexa teia de tensões coloniais e fluxos migratórios, onde os Griqua e as comunidades negras de Itumeleng e Charlesville coexistem sob uma estrutura de poder historicamente controlada por africanos e britânicos. Enquanto os grupos subalternizados enfrentam os impactos da necroengenharia e uma "gestão mínima" de seus territórios, a elite branca consolidou o controle sobre os recursos extrativistas. Essa dinâmica de segregação, que inclui a emergência da comunidade mestiça, evidencia como a engenharia moderna e o capital global frequentemente ignoram a ancestralidade e a segurança biótica em favor de uma governança voltada exclusivamente ao lucro.

Jagersfontein (**Figura 6**) é o nome do município, embora seja composto por três distritos: Jagersfontein, a sede, majoritariamente branca e mestiça; Itumeleng e Charlesville, distritos habitados pelos descendentes dos povos originários da cidade. Jagersfontein é um município dividido em duas comunidades, a área habitada pelas populações brancas, que é identificada pelo nome do município, uma área rural e as comunidades periféricas. Itumeleng é habitada pelos negros, que vivem perto da mina de diamantes que define a história do lugar e, de certa forma, a história da mineração na África do Sul. Ao lado situa-se outra comunidade negra, também atingida, chamada Charlesville. São as comunidades no epicentro do desastre, separadas da sede do município por uma estrada.

A história do Estado Livre, não apenas Jagersfontein, é frequentemente discutida a partir de quando os holandeses/africanos ocuparam, colonizaram e estabeleceram a República de Bôer. Essa colonização da região tem suas raízes na Companhia Holandesa das Índias Orientais, que primeiro estabeleceu a Colônia Holandesa do Cabo, centrada no Cabo da Boa Esperança e na atual Cidade do Cabo, no século XVII como um porto de reabastecimento para navios mercantes. Em 1795, forças britânicas invadiram e tomaram o controle, estabelecendo assim a Colônia do Cabo sob domínio britânico (WILMOT e CHASE, 2010).

⁴⁷ Johan Anthoniszoon "Jan" van Riebeeck o administrador colonial neerlandês da Companhia Holandesa das Índias Orientais que introduziu a colonização europeia na nação hoje estabelecida com África do Sul. Aportou em 6 de abril de 1652.

⁴⁸ The Story of Griqua re-visited: <https://pletthistory.org/the-story-of-the-griqua-re-visited/#:~:text=From%20this%20time%20on%20until,later%20the%20southern%20Free%20State.>



Figura 6 - Mapa de Jagersfontein

Fonte: Jagersfontein, South Africa, Encyclopedia Britannica (2025).

A chegada dos africanos às áreas significou confrontos e guerras com os povos nativos, que ocupavam a terra. Somando-se a esses conflitos estava a descoberta de diamantes. Muitos garimpeiros estrangeiros se estabeleceram nos campos de diamantes perto da junção dos rios Vaal e Orange, que estavam situados em parte em terras reivindicadas pelos Griqua. Jagersfontein atualmente faz parte do Município do Distrito de Xhariep⁴⁹.

Jagersfontein, tem sua uma história profundamente marcada pela descoberta de diamantes. A comunidade que se formou em torno da mina de diamantes e Jagersfontein passou por altos e baixos, moldando sua identidade e cultura de maneiras únicas (**Figura 7**). Wilmot e Chase em 1869⁵⁰ escreveram:

O seu nome aparece frequentemente nos relatos dos primeiros viajantes e em livros sobre mineração de diamantes⁵¹, 1ª Bolsa de Valores de Londres do final de 1800 e início de 1900, bem como em livros e autobiografias/biografias de figuras históricas conhecidas como os irmãos Barnato, Cecil John Rhodes e Ernest Oppenheimer⁵². O nome já foi oficialmente emprestado ao grau mais alto para diamantes, mas, a maioria das citações mais importantes ainda, referem-se ao local da primeira descoberta de diamantes não aluviais no mundo (WILMOT e CHASE, 1869, p. 483).

Seu nome é derivado de uma fazenda, próxima ao local onde um caçador de pedras preciosas anunciou ter encontrado um diamante, ao passar pela propriedade

A pesquisadora e arqueóloga Loudine Philip (2016) trata do esquecimento da história de uma localidade com relevante importância histórica, pois, como pesquisa e sistematizou em artigo ⁵³, foi a partir deste território que pela primeira vez constatou-se a existência de diamantes que não fosse de aluvião, até então desconhecidos e, como reflete a pesquisadora, teve início o processo de irresponsabilidade das empresas com os territórios. Ainda, demonstra como a maior empresa de mineração, De Beers, se tornou a poderosa corporação, pois ali que se estruturou, desenvolveu suas tecnologias e foi de onde criou seu mercado, consolidando-se, a seguir, em Kimberli:

Jagersfontein recebeu o nome da fazenda onde está situada. A fazenda diz-se que pertenceu originalmente a um Griqua chamado Jan Jagers. A fonte da fazenda era conhecida como Fonte de Jager e posteriormente tornou-se o nome registrado da

⁴⁹ Ibid.

⁵⁰ WILMOT, Alexander; CHASE, John Centlivres. *History of the colony of the Cape of Good Hope: from its discovery to the year 1819*. Cape Town: J. C. Juta, 1869.

⁵¹ MULLER, H. P. N. *Zuid-Afrika: reishinneringen van Hendrik P. N. Muller*. Leiden: A. W. Sijthoff, 1890.

⁵² WILLIAMS, G. F. *The diamond mines of South Africa*. New York: B. F. Buck & Company, 1905.

⁵³ JOEL, S. *Ace of diamonds: the story of Solomon Barnato Joel*. London: Muller, 1958. GREGORY, T. E. *Ernest Oppenheimer and the economic development of Southern Africa*. New York: Arno Press, 1962.

LE SUEUR, G. *Cecil Rhodes: the man and his work*. London: John Murray, 1913.

PHILIP, Loudine. *Jagersfontein: the forgotten gem of the Free State*. 2016.

fazenda. A conexão Griqua é homenageada pela inclusão de um chacal no brasão de Jagersfontein como Griqua (Cgirikwa) significa “os chacais”.



Figura 7 - Brasão de Jagersfontein

Legenda: Os três diamantes simbolizam o tipo de mineração em Jagersfontein, enquanto a picareta e a pá simbolizam as atividades de mineração.

Fonte: SL Barnard et al., Jagersfontein 1882-1982 (FICKSBURG e SENTRAPERS, 1982).

A mina Jagersfontein passou por períodos de grande prosperidade, impulsionada pela alta demanda por diamantes. No entanto, a descoberta de novas minas e as flutuações nos preços dos diamantes levaram a períodos de declínio na atividade de mineração no local. Relevante a informação de Loudime Philippe, no início de sua publicação (2017): “A história inicial da mineração da Província do Estado Livre não está bem representada nos anais da história da mineração da África do Sul.” A história de Jagersfontein como comunidade é frequentemente relatada, nos documentos oficiais e em muitas pesquisas como tendo início com a descoberta de um diamante de 50 quilates em 1870, sem relatar a antiguidade do povo que ali habitava. Pouco se relata que esta descoberta desencadeou uma corrida precedente à que ocorreu em Kimberley, atraindo milhares de pessoas em busca de fortuna.

Foi rápido o desenvolvimento, com uma cidade surgindo ao redor da mina, organizada de acordo com as hierarquias socioeconômicas do regime do Apartheid. Os empregos e a renda eram fornecidos na escala desigual da atividade de mineração. No entanto, a cidade dependia disso e tornou-se um dos principais centros de mineração de diamantes, após a descoberta de diamantes como Excelsior (972 quilates) e Reitz (637 quilates). Originalmente chamado de

Reitz em homenagem ao presidente do Estado Livre de Orange, foi renomeado como Jubileu em 1897, para celebrar o 60º aniversário da Rainha Vitória. Foi lapidado em uma gema principal de 245,35 quilates em formato de almofada (*cushion cut*), considerada uma das mais perfeitas do mundo.

A qualidade de vida dos moradores foi melhorada, e havia infraestrutura de alta qualidade, entretanto não distribuída equitativamente. Os mineradores enfrentavam precariedade, enquanto a maioria dos lucros estava concentrada nas mãos de um pequeno grupo de proprietários brancos e investidores.

Na segunda metade do século XX, a atividade de mineração em Jagersfontein começou a declinar, com o esgotamento das reservas e a concorrência de outras minas. A comunidade teve que se adaptar a uma nova realidade, buscando alternativas econômicas para substituir a mineração e enfrentando desemprego, pobreza e desigualdade crescente em todos os níveis.

A história de Jagersfontein é um microcosmo da história da mineração de diamantes na África do Sul. A cidade passou por períodos de grande prosperidade e declínio, moldando sua identidade, cultura e história ambiental de maneiras profundas.

Houve o rompimento da barragem de rejeitos de mineração da mina Jagersfontein em setembro de 2022. A onda de lodo tóxico devastou comunidades locais, causando mortes, desalojando famílias e contaminando o meio ambiente. Esse desastre expôs as fragilidades da infraestrutura das antigas minas e a falta de planejamento para lidar com os impactos ambientais da mineração. Na **Figura 8** observa-se uma imagem de satélite do rompimento da barragem de rejeitos⁵⁴. Até 10 de setembro de 2022, Jagersfontein vivenciava as crises da maioria das cidades mineradoras, como observam os estudos sobre mineração na atual crise do capitalismo, com gestão liberal dos Estados das nações com economias dependentes do extrativismo e subordinadas a tais mercados: minerodependentes e minerosubservientes.

A desigualdade social é persistente, originada no apartheid e aprofundada pelo extrativismo, foi levada a extremo pelo desastre ecosociotecnológico. A riqueza gerada pela mineração de diamantes não foi distribuída equitativamente entre a população local. A maioria dos benefícios foi concentrada nas mãos de grandes empresas e uma minoria privilegiada, enquanto a maioria dos habitantes, especialmente as comunidades negras, enfrentou pobreza, desemprego e falta de acesso a serviços básicos. Essa desigualdade histórica gerou ressentimento e alimentou conflitos sociais.

⁵⁴ É relevante a observação técnica das imagens produzida pela NASA. Disponível em: <<https://blogs.agu.org/landslideblog/2022/09/12/jagersfontein/>>.

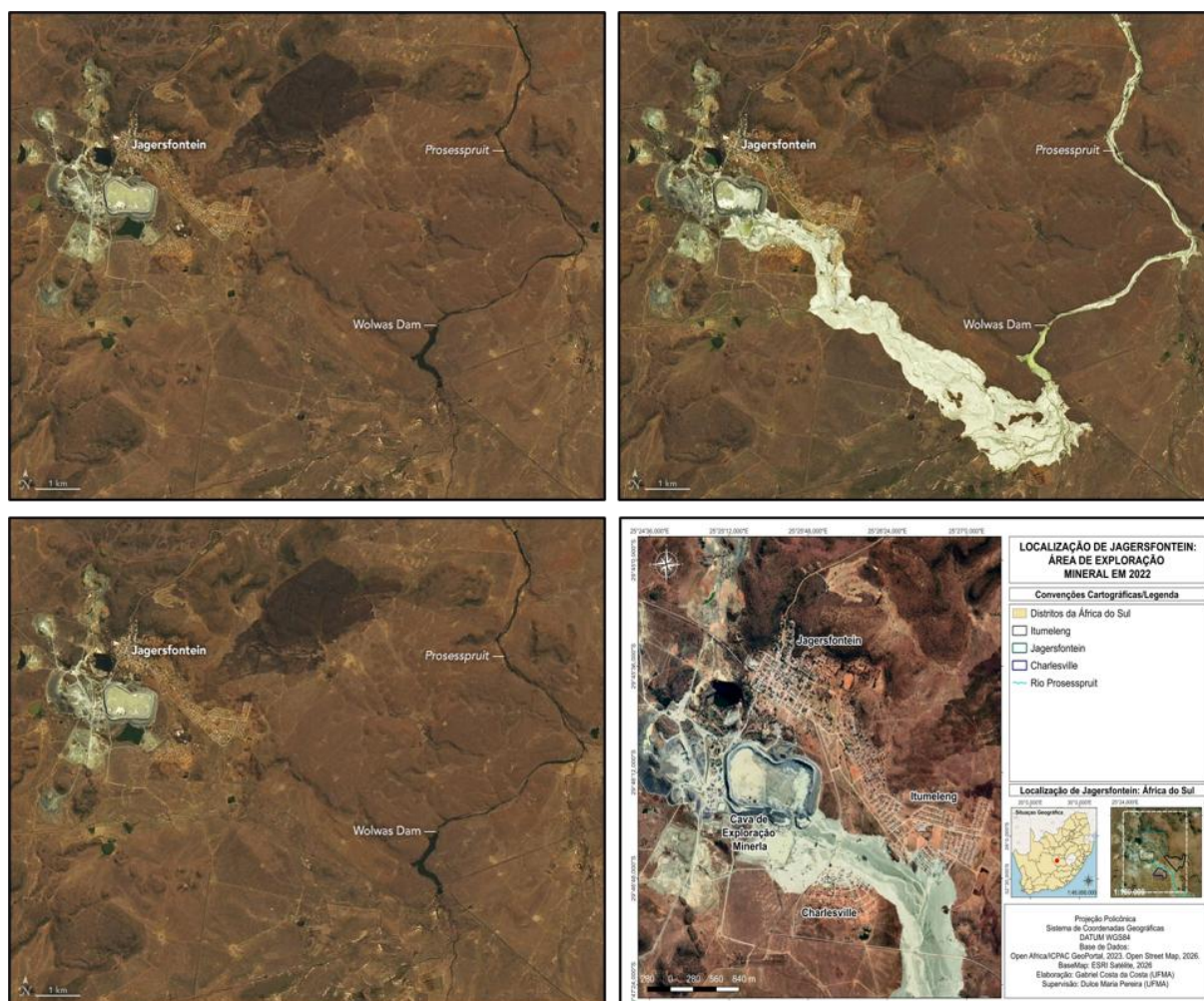


Figura 8 - Colapso da barragem de rejeitos da mina Jagersfontein
 Fonte: NASA, 10 de setembro de 2022⁵⁵. NASA, 04 de outubro de 2022⁵⁶.
 Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Disputas por terra e dos recursos naturais, especialmente água, têm sido uma fonte constante de tensão. A expansão da mineração e o crescimento populacional intensificaram a pressão sobre os recursos naturais, levando a conflitos entre comunidades locais, empresas de mineração e o governo. As comunidades do entorno, negros na totalidade, dependem do poder público e da mineradora para acesso à água.

A falta de investimentos em infraestrutura básica, como moradia, saneamento e serviços públicos, queda permanente das condições de vida da população local e contribuiu para o aumento da insatisfação social.

A exposição ao lodo tóxico liberado pelo rompimento da barragem e à poluição causada pelas atividades de mineração teve consequências graves para a saúde da população local.

Atualmente, a realidade da cidade histórica é:

⁵⁵ <https://earthobservatory.nasa.gov/images/150497/jagersfontein-covered-in-mining-waste>

⁵⁶ <https://earthobservatory.nasa.gov/images/150497/jagersfontein-covered-in-mining-waste>

a) Deslocamento de comunidades: O rompimento da barragem forçou o deslocamento de centenas de famílias, que perderam suas casas e meios de subsistência.

b) Degradação ambiental: Atividades de mineração e acidentes como o rompimento da barragem causaram danos irreparáveis ao meio ambiente, contaminando solo, água e ar.

c) Instabilidade social: Os conflitos em Jagersfontein criaram um clima de instabilidade social, com aumento da criminalidade e da violência.

d) Dificuldades para o desenvolvimento local: A falta de resolução de conflitos e a persistência das desigualdades sociais têm dificultado o desenvolvimento econômico e social da cidade.

As matrizes de conhecimentos da população local trazem saberes de seus ancestrais, seja dos pastores e pescadores, seja mais recente, de mineradores.

A série histórica do uso e ocupação do solo de Jagersfontein revela significativa variabilidade interanual, com tendência de elevação das temperaturas máximas absolutas a partir de 2015 (**Figura 9**). A redução da vegetação, processo de desmatamento, é relevante.

Note-se que as mudanças do clima não podem ser usadas para justificar o desastre tecnológico, muito bem pesquisado e identificado como tal. No período pós-ruptura observa-se um aumento consistente da média das máximas e das máximas absolutas, indicando intensificação de ocorrências de extremo de calor. Esse padrão é compatível com processos de degradação ambiental e alterações no uso do solo, que reduzem a capacidade de amortecimento térmico da superfície (BONAN, 2008). O desastre, portanto, causou perdas ecossistêmicas que interferem na história ambiental local, notadamente pelo aumento da temperatura e desmatamento.

3.1.1.1 Jagersfontein vivencia a toxicidade alcalina e a poeira azul desde 2022

O colapso da barragem de rejeitos da Mina de Jagersfontein em setembro de 2022, causou 40 mortes, destruição de casas e um enorme desastre ambiental na região de Charlesville e Itumeleng. A natureza dos contaminantes que foram distribuídos na natureza representa risco invisível no meio e impactante para o corpo humano e o ecossistema. Ao contrário da crença comum de que rejeitos de diamante são inertes, apenas rocha moída, as pesquisas pós-desastre indicam que a lama de kimberlito possui uma química agressiva.

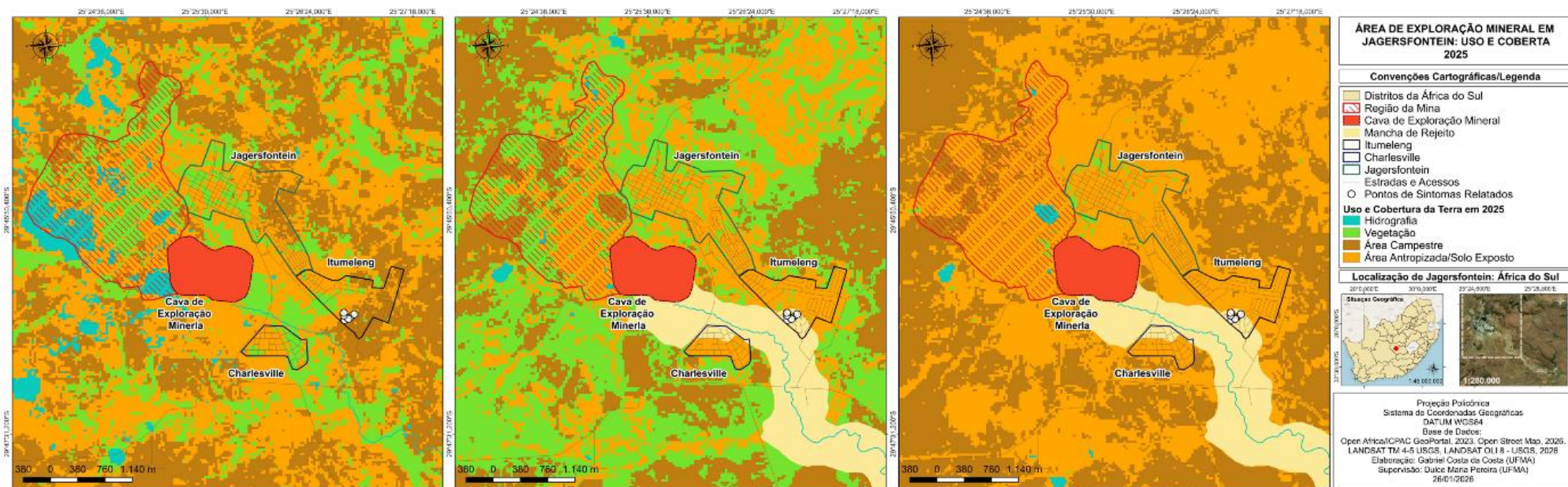


Figura 9 - Série histórica de uso e cobertura do solo dos anos de 2010 a 2025 (Jagersfontein)
Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A poeira azul observada em Jagersfontein após o rompimento da barragem em 2022 é o resultado da dessecação e pulverização de rejeitos de mineração de diamantes finamente moídos, compostos predominantemente por minerais de kimberlito. O tom azulado-acinzentado é uma característica óptica e química da rocha matriz kimberlítica processada que, ao perder umidade, torna-se altamente volátil e sujeita à dispersão eólica. Sob a ótica da Ciência de Riscos de Desastres, essa poeira representa uma falha na contenção termodinâmica dos rejeitos, transformando um passivo sólido em um aerossol tóxico que inala metais pesados e resíduos químicos para o sistema respiratório das populações locais. Essa dispersão atmosférica configura uma prática de necroengenharia, onde a omissão técnica na estabilização química do material resulta em uma exposição contínua e intergeracional ao dano ambiental.

O rompimento da barragem liberou uma massa de rejeitos com pH extremamente alcalino e altos níveis de Sólidos Totais Dissolvidos (STD), sufocando o ecossistema do Rio Riet – para onde corre o rio Prosesspruit – que integra a bacia do Rio Orange, uma área internacionalmente protegida pela convenção de Ramsar. O rio Prosesspruit, também grafado como Processpruit ou Prosesspruit em fontes oficiais e acadêmicas, foi totalmente assoreado. A consequente alcalinidade alterou a biodisponibilidade de metais na água, afetando a biota e a agricultura de subsistência a jusante.

Nos dias secos e quentes, frequentes na região semiárida, a fração fina dos rejeitos secos rica em minerais ultramáficos como Níquel, Cromo e Vanádio, torna-se aerodispersóide. O mecanismo climático-tóxico explica-se pelo calor excessivo de Jagersfontein, há evaporação rápida que transforma a superfície da lama derramada em pó fino muito rapidamente. O vento carrega esse material particulado para dentro das casas, causando o que os moradores descrevem como uma "tosse persistente" e irritação dérmica, perpetuando o desastre muito além do dia do rompimento. A sequência apresentada na **Figura 10** ilustra o processo ocorrido.

3.1.2 Snake Park: Ouro, Urânio e contaminações em Soweto

O sul da África é habitado há centenas de milhares de anos. Destarte, muito antes da colonização europeia o sul da África já era ocupado por populações com diferentes modos de vida. Parte da bibliografia de referência descreve os San como antigos grupos caçadores-coletores da região, e apresenta a chegada e expansão de grupos Khoikhoi (pastoril) em tempos históricos mais recentes (KHOISAN, 2024). Em paralelo, a literatura acadêmica discute a expansão e fixação de populações falantes de línguas bantu no sul da África, com diversidade interna, em processos de mobilidade, agricultura, metalurgia e interação com povos Khoe-San (ibidem).

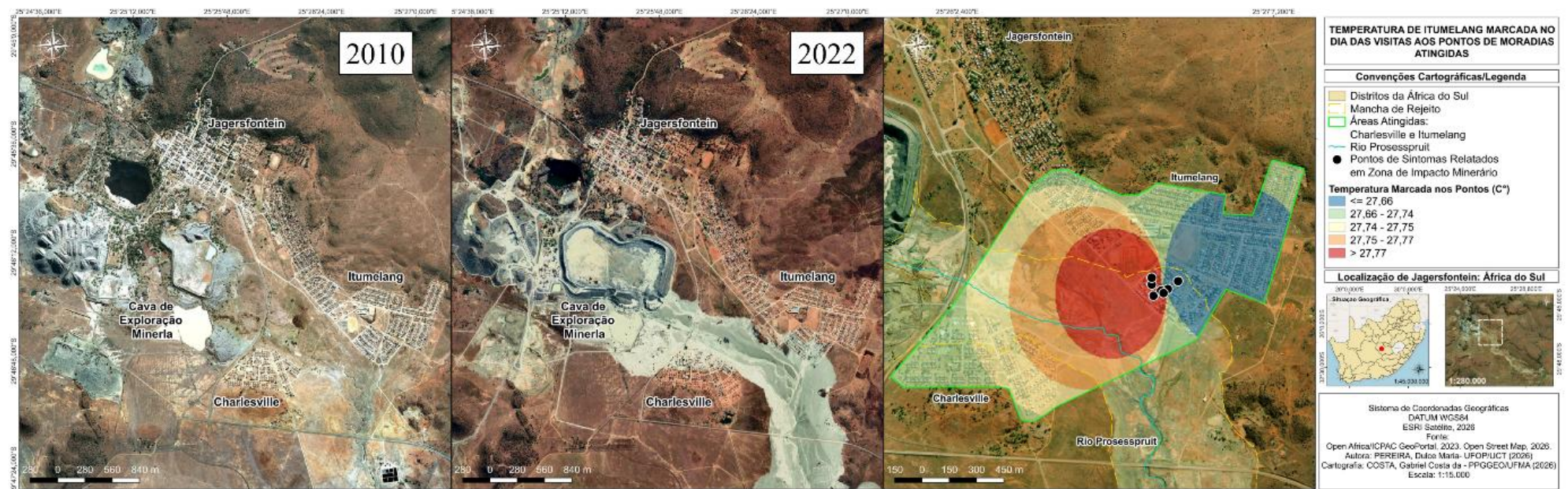


Figura 10 - Sequência cronológica do processo termodinâmico em Jagersfontein
Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

No sul da África, há evidência arqueológica de produção e circulação de ouro em sociedades pré-coloniais (por exemplo, associados a redes de comércio do período de Mapungubwe e reinos da Idade do Ferro tardia). Para a região de Joanesburgo/Witwatersrand, a literatura histórica registra descobertas e prospecção prévias por exemplo em 1884, e achados menores antes do “boom” de 1886. A SAHO registra uma “primeira descoberta registrada” no Witwatersrand em 1884, antes da corrida de 1886. Também há referência técnica de que depósitos fora do núcleo do Rand, em Kromdraai, ao norte de Krugersdorp, foram encontrados e minerados antes de 1886, indicando um “pré-Rand” regional, ainda sem a escala industrial do Witwatersrand.

O ponto de inflexão para a região de Joanesburgo foi a descoberta exploração industrial do ouro no Witwatersrand, em 1886, com forte imigração, expansão urbana e imensos depósitos de rejeitos. Fontes de síntese histórica registram que os ricos depósitos foram descobertos em 1886 e que o crescimento de Joanesburgo se liga diretamente a esse ciclo. Esse processo não foi apenas econômico: ele exigiu um regime de trabalho racializado e barato, sustentado por políticas coercitivas, controle de mobilidade e recrutamento regional. O historiador Bernard Magubane interpreta esse arranjo como parte de uma formação capitalista de colonos em que a exploração e a hierarquização racial são estruturantes e não “acidentais”. Esta compreensão é uma chave importante para entender por que a cidade cresce com infraestrutura desigual e com periferias negras sistematicamente precarizadas (MAGUBANE, 1979/1990, p. 2-3; MAGUBANE, 1986, p. 2-4).

Soweto (*South Western Townships*) é resultado de um século XX marcado por segregação residencial, controle do influxo e remoções forçadas de comunidades negras para assentamentos planejados/administrados pelo Estado. Uma síntese histórica sobre Soweto destaca justamente a passagem das “*Western Areas*”, como Sophiatown e áreas adjacentes para os bairros que compõem Soweto, com remoções intensificadas nos anos 1950. Soweto foi uma solução estatal para concentrar mão de obra negra perto do polo econômico, da mineração e da indústria mantendo-a politicamente controlada e espacialmente separada, conforme a essência do apartheid: desenvolvimento desigual e separado.

Snake Park foi estabelecido em 1990 como assentamento informal, sendo chamado de “*Silver Town*” por seus telhados de zinco, sanitários precários e pontos coletivos de água. (BENCH MARKS FOUNDATION, 2024, p. 3). O território se consolidou ao lado, na zona de influência de depósitos de rejeitos, uma paisagem diretamente ligada ao legado da corrida do ouro de 1886, descrita por liderança comunitária como um ambiente hoje cercado por estruturas de rejeitos e contaminação (“*a mess left by the gold mine rush of 1886*” – uma bagunça deixada

pela corrida do ouro em 1886⁵⁷) (MNTAMBO, 2023, p. 2). O mesmo documento relata trajetórias de deslocamento interno em Soweto e a transição parcial para habitação RDP (com parte da população ainda em áreas informais), mostrando como a regularização e os serviços chegam de forma lenta e desigual (MNTAMBO, 2023, p. 3).

Snake Park deve ser compreendido como um produto tardio, já no pós-apartheid, de uma urbanização historicamente racializada estruturada, desde o fim do século XIX, pela “revolução mineral” do Witwatersrand, cujo ciclo do ouro (1886) impulsionou a expansão de Joanesburgo e deixou, ao longo da crista, um contínuo de depósitos de rejeitos e passivos minerários que persistem como paisagem material e fator de vulnerabilização territorial.

Em Soweto, território moldado por políticas de segregação e remoções, a retirada forçada de moradores de Sophiatown para Meadowlands em 9 de fevereiro de 1955 expressa a lógica de deslocamento compulsório que consolidou periferias negras próximas ao núcleo econômico-mineral. É nesse arco que Snake Park se consolida: o relatório da Bench Marks Foundation, com autoria comunitária, incluindo Thokozile Mntambo, registra que Soweto e Snake Park estão diretamente abaixo das minas do Central Rand e menciona explicitamente a cadeia histórica de exploração, de Langlaagte a Crown Mines, até Durban Roodepoort Deep (DRD) e Doornkop, associando a presença contemporânea de comunidades a rejeitos deixados pela corrida do ouro de 1886 (BENCH MARKS FOUNDATION, 2024, p. 2).

Para interpretar a profundidade histórica dessa forma urbana, a leitura de Bernard M. Magubane, historiador sul-africano, é decisiva ao sustentar que, em estruturas de poder racista-capitalistas, opressão racial e exploração de classe se constituem de modo “inextricavelmente” articulado, de modo que a organização do trabalho africano barato e controlado é parte constitutiva da economia e do espaço social (MAGUBANE, 1979, p. 16-17). Assim, Snake Park sintetiza, em escala local, a longa duração de uma “cidade-mina” em que riqueza mineral e modernização urbana se acumularam junto com desigualdades territoriais e infraestruturais que atravessam o século XX e reemergem no pós-1994, como precariedade cotidiana em áreas formalizadas e informais no entorno do cinturão de rejeitos.

Snake Park, sem fonte fidedigna sobre sua população, indicada como em média 5.000⁵⁸ habitações⁵⁹, deve ser lido como fronteira urbana produzida pelo encontro de três camadas

⁵⁷ Tradução livre pela pesquisadora

⁵⁸ HARRISBERG, Kim. Reuters/Thomson Reuters Foundation. “Snakes and sewage: Housing troubles grow in S. Africa’s Soweto”. 26 out. 2020.

⁵⁹ STATISTICS SOUTH AFRICA. Census 2011 Metadata. 2011. p. 14. Informa, sobre a dificuldade para definir a população se Snake Park, que “Como o Censo é estruturado por unidades mínimas (EAs) com limites e tamanhos padronizados, denominações locais (como ‘Snake Park’) podem não corresponder a uma unidade estatística de divulgação, exigindo o uso de proxies/agrupamentos.”

históricas: (i) a formação de Soweto pela segregação; (ii) a persistência física dos rejeitos do ouro e a “geografia da mina” no cotidiano; e (iii) a expansão informal pós-apartheid sem infraestrutura suficiente, em um território já ambientalmente comprometido.

Em 2014, houve uma intensificação do vazamento de águas contaminadas drenagem ácida de mina e poeira tóxica provenientes do depósito. A estrutura, sem manutenção adequada, liberou substâncias como arsênico, chumbo e urânio que atingiram o solo e águas próximas. Em 2022, o desastre tecnológico persistiu com novos alertas sobre a instabilidade da "montanha" de rejeitos (**Figura 11**). Houve erosão severa e chuvas e vento espalharam o pó amarelo característico, exacerbando casos de paralisia cerebral e doenças respiratórias em crianças da comunidade de Snake Park relatadas a partir de 2014.

Em Snake Park/Soweto, o ano do desastre (2014) marca uma clara inflexão térmica. Observa-se um pico nas temperaturas máximas absolutas imediatamente após o colapso da estrutura da mina de rejeitos, seguido por um regime térmico persistentemente mais elevado em comparação ao período pré-desastre.

Destaca-se a elevação das temperaturas mínimas absolutas após 2014, sugerindo aumento das temperaturas noturnas, fenômeno classicamente associado ao efeito de ilha de calor urbano, o que se agrava depois de 2022. Esse comportamento indica retenção de calor pela superfície urbana e redução da perda radiativa noturna (OKE, 1982). Houve a mudança do albedo e a condutividade térmica.

Neste texto, incorpora-se a dimensão toxicológica à climática. O foco agora não é apenas a temperatura ou a chuva, mas como esses fatores climáticos funcionam como "veículos" para os contaminantes específicos de cada local (Alcalinidade/Química do Diamante em Jagersfontein, Radioatividade em Soweto, Metais Pesados/Cianeto em Aurizona).

3.1.3 Aurizona, Sítio Ramsar na Amazônia Maranhense

A mineração de ouro em zona tropical úmida convive com intemperismo químico intenso. Aurizona é um distrito do município de Godofredo Viana, situado na microrregião do Gurupi (noroeste do Maranhão), em uma zona de transição amazônica marcada por rios e bacias que conectam Maracaçumé e Gurupi, e por uma longa história de circulação de pessoas, mercadorias e conflitos territoriais (IMESC, 2025). No plano demográfico municipal, Godofredo Viana registrou 10.186 habitantes (Censo 2022), com predominância urbana (8.821) e uma parcela rural menor (1.365), quadro relevante para entender como a mineração reorganiza fluxos de trabalho, serviços e dependências infraestruturais. (IMESC, 2025; IBGE, 2026).

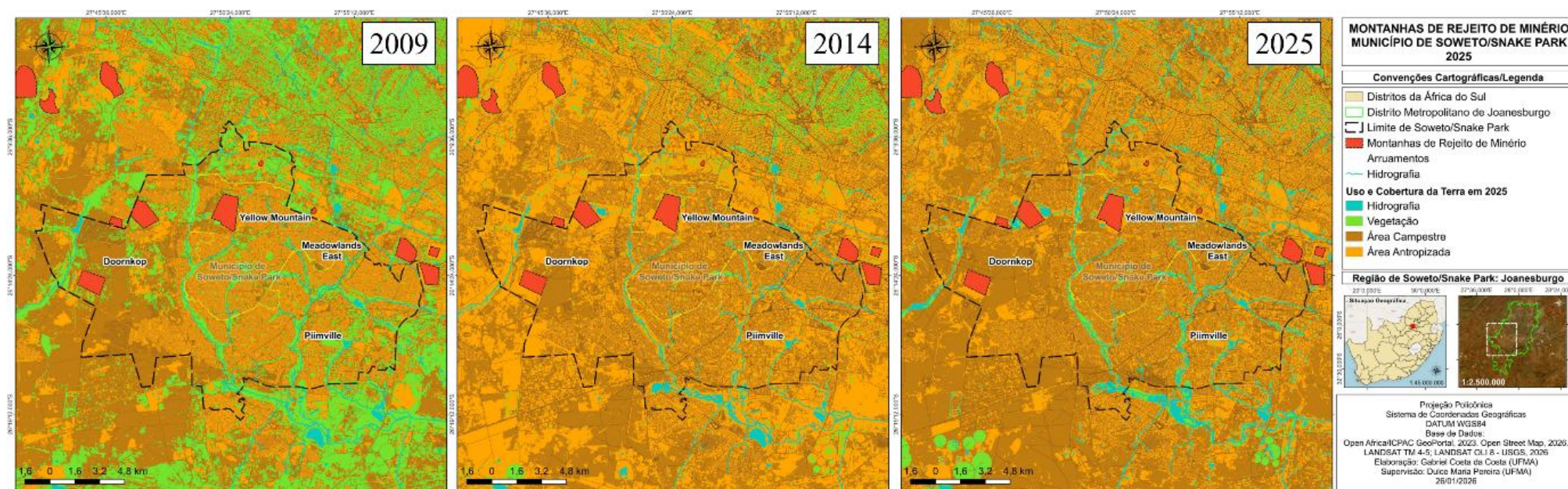


Figura 11 - Mapa de uso e cobertura do solo dos anos de 2009 a 2025 (Snake Park/Soweto)
Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Baseado no Sistema de Coordenadas Geográficas.

Em escala regional mais ampla, a província aurífera do Gurupy-Tury-Assú é reconhecida tecnicamente desde o século XVIII, com ocorrências associadas a depósitos tipo plácer⁶⁰ ao longo dos rios Piriá-Gurupi e Turiaçu-Maracaçumé, e com posterior “profissionalização” no século XIX, inclusive com investimentos ingleses⁶¹, indicando que a exploração aurífera antecede em muito a mineração industrial contemporânea (SOUSA, 2023, p. 18). Essa historicidade se articula à colonização missionária: a missão jesuítica no Maranhão se estrutura de forma mais consolidada a partir de meados do século XVII, em meio a disputas políticas e jurídicas sobre trabalho indígena e controle territorial, dinâmicas que atravessam a formação social regional e ajudam a explicar a persistência de assimetrias raciais e de poder (CHAMBOULEYRON, 2003). No caso do Maranhão, o SGB/CPRM registra que a “profissionalização” da atividade mineira no distrito do Gurupi, no início do século XIX, ocorreu “com investimentos, inicialmente, dos ingleses”, incluindo a implantação da Montes Aureos Brazilian Gold Mining Co., e registra também que, em Aurizona/Godofredo Viana, “os ingleses também tentaram explorar o ouro” (SOUSA, 2023, p. 18).

No século XIX, fontes históricas e estudos sobre a fronteira Gurupi-Turiaçu registram circuitos de comércio clandestino de ouro, a presença de quilombos e “terras de preto”, bem como redes de troca envolvendo populações negras, indígenas e brancas, um pano de fundo decisivo para compreender a atual reprodução de desigualdades em territórios minerados. (CASTRO, 2006, p. 21-22) Já no ciclo recente, Aurizona se torna o epicentro local da mineração industrial com o depósito de Piaba: a licença e a implantação de infraestrutura se consolidam entre 2007-2010 (Luna Gold / Mineração Aurizona S.A.), seguidas por reestruturações e fusões corporativas (Trek Mining e, depois, Equinox Gold), ao passo que a comunidade de Aurizona – estimada em cerca de 4 mil habitantes – passa a conviver cotidianamente com a cava, pilhas de estéril, barragem de rejeitos e regimes de trabalho altamente assimétricos, em que o “desenvolvimento” convive com vulnerabilidades e desigualdades socioambientais. (COELHO; ALVES; MACHADO, 2021, p. 287-288; SOUSA, 2023, p. 18).

Há registro de que a Montes Aureos Brazilian Gold Mining Company tentou explorar a região de Montes Áureos em 1857, mas sem êxito (HINTON, 2002, p. 11). Em 1884, o Barão

⁶⁰ Depósitos do tipo plácer (ou aluvião) são depósitos secundários formados quando o ouro (ou outros minerais densos) é liberado do seu depósito primário por intemperismo/erosão, transportado (sobretudo por cursos d’água) e concentrado por gravidade em sedimentos como cascalhos e areias, frequentemente em leitos e curvas de rios. (USGS, s.d., s.p.).

⁶¹ É nessa mesma lógica de “fronteiras promissoras” que fontes técnico-institucionais registram que **“os ingleses também tentaram explorar o ouro”** em Aurizona, antes de a atividade permanecer essencialmente garimpeira até o século XIX, com fizeram em Minas Gerais. (EAKIN, 1986; BALACHANDRAN, 2008)

de Capanema teria mobilizado um engenheiro de minas para levantamento geológico visando mineração, mas o esforço foi impedido por dificuldades logísticas e hostilidade de populações locais (HINTON, 2002, p. 11). No século XIX, não se observa em Aurizona/Godofredo Viana uma mineração industrial contínua que “parou” em data única; o que as fontes indicam são tentativas empresariais e levantamentos que não se consolidaram como operação estável. Há registro de uma tentativa ligada à Montes Aureos Brazilian Gold Mining Company em 1857, sem êxito, e de novo esforço em 1884, interrompido por limitações logísticas e pela resistência/hostilidade local (HINTON, 2002, p. 11).

Nesse intervalo e por décadas seguintes, a atividade permaneceu predominantemente garimpeira, apesar de novas iniciativas de estudo e prospecção – por exemplo, em 1935 o Ministério da Agricultura teria encomendado levantamentos para a área (HINTON, 2002, p. 11). A síntese técnico-institucional do SGB/CPRM é direta ao situar essa longa duração: os ingleses “também tentaram explorar o ouro”, mas até o século XIX a exploração era essencialmente garimpo, e a virada para um ciclo industrial só se consolida no período contemporâneo, quando “o garimpo prevaleceu até 2007” e a Luna Gold obtém licença para instalar a infraestrutura do Projeto Aurizona no depósito Piaba, com implantação 2007-2010 e operação iniciada em 2010 (SOUSA, 2023, p. 18; COELHO; ALVES; MACHADO, 2021, p. 14).

A retomada da mineração industrial em Aurizona (depósito Piaba / Projeto Aurizona) ocorreu em camadas sucessivas, articulando licenciamento, construção de infraestrutura, interrupção, reengenharia e reinício produtivo. A literatura técnico-acadêmica registra que o garimpo prevaleceu até 2007, quando a canadense Luna Gold obteve licença para instalar a infraestrutura do projeto no depósito de Piaba; a implantação ocorreu entre 2007 e 2010, com barragem de rejeitos e planta metalúrgica construídas em 2009 e início de operação em 2010 (SOUSA, 2023, p. 18; COELHO; ALVES; MACHADO, 2021, p. 14). Em seguida, a operação industrial passou por uma suspensão: a documentação técnica do projeto (EPCM) descreve que a planta, construída em 2010, operou por cerca de quatro anos e que, em setembro de 2015, as operações de mineração e processamento foram colocadas em *care and maintenance* (manutenção), antes de um ciclo de estudos e reengenharia (AUSENCO, s.d., s.p.).

A retomada se consolida com a reconstrução e expansão: o capítulo sobre a “zona do ouro” registra que, em outubro de 2017, iniciou-se a reconstrução da planta metalúrgica e a expansão da capacidade produtiva da mina do Piaba (COELHO; ALVES; MACHADO, 2021, p. 14). No mesmo período, houve uma reconfiguração corporativa importante (Luna Gold → JDL Gold/Trek Mining → Equinox Gold), descrita em documento do CNDH como “cadeia de

fusões” a partir de 2017 (BRASIL/CNDH, 2021, p. 3). A reinicialização industrial aparece descrita como bem-sucedida em maio de 2019, com retomada rápida da capacidade nominal de processamento (AUSENCO, s.d., s.p.). Entretanto, em novembro de 2018, um deslizamento de rejeitos na área da Mineradora Aurizona isolou o povoado de Aurizona pois foi interditada a única via de acesso à comunidade. Na ocasião, houve relatos de deslizamento de terra, mas a empresa afirmou que o material não era tóxico.

Até o desastre de 2021, a situação do empreendimento se caracterizava por uma mineração a céu aberto, com infraestrutura de cava, pilhas de estéril e barragem de rejeitos, em proximidade física com o distrito, combinando aumento de escala produtiva e intensificação de conflitos socioambientais. O capítulo de referência descreve explicitamente que a mina possui pilhas de estéril e barragem de rejeitos e que a água é utilizada tanto no beneficiamento quanto no controle de poeira, com parte exigindo descontaminação (COELHO; ALVES; MACHADO, 2021, p. 14-15).

Em chave de direitos, o Relatório sobre a Mineração em Aurizona (Godofredo Viana-MA), do Conselho Nacional dos Direitos Humanos, sistematiza, a partir de missão e escuta, danos recorrentes antes de março de 2021 – como material particulado/poeira, detonações e disposição de estéril próximo às moradias, com relatos de problemas respiratórios e outros agravos, além de tensões sobre água e qualidade ambiental (BRASIL/CNDH, 2021, p. 3-6).

É nesse contexto de expansão/retomada operacional e contestação social que, em 25 de março de 2021, ocorreu a tragédia reconhecida publicamente como rompimento e transbordamento associado à estrutura Lagoa do Pirocáua/Piracaua, vinculada à operação da Mineração Aurizona S/A (MASA) (subsidiária do grupo Equinox Gold), no distrito de Aurizona (**Figura 12**), marco a partir do qual a agenda local passa a ser dominada por abastecimento de água, reparação e responsabilização (MAB, 2021, s.p.; BRASIL DE FATO, 2022, s.p.).

Pereira (2022) descreve que o desastre sociotecnológico resultou na liberação de grande volume de água e sedimentos provenientes de outras cavas, que atingiram o principal reservatório do distrito, a Lagoa Juiz de Fora, além de outros corpos d’água – incluindo o balneário do Cachimbo, manguezais e o rio Tromai, provocando a suspensão da captação pela Estação de Tratamento de Água (ETA) e a consequente ausência de distribuição de água potável para a população atingida (PEREIRA, 2022, p. 2). Caracteriza-se, logo, como um desastre ecosociotecnológico.

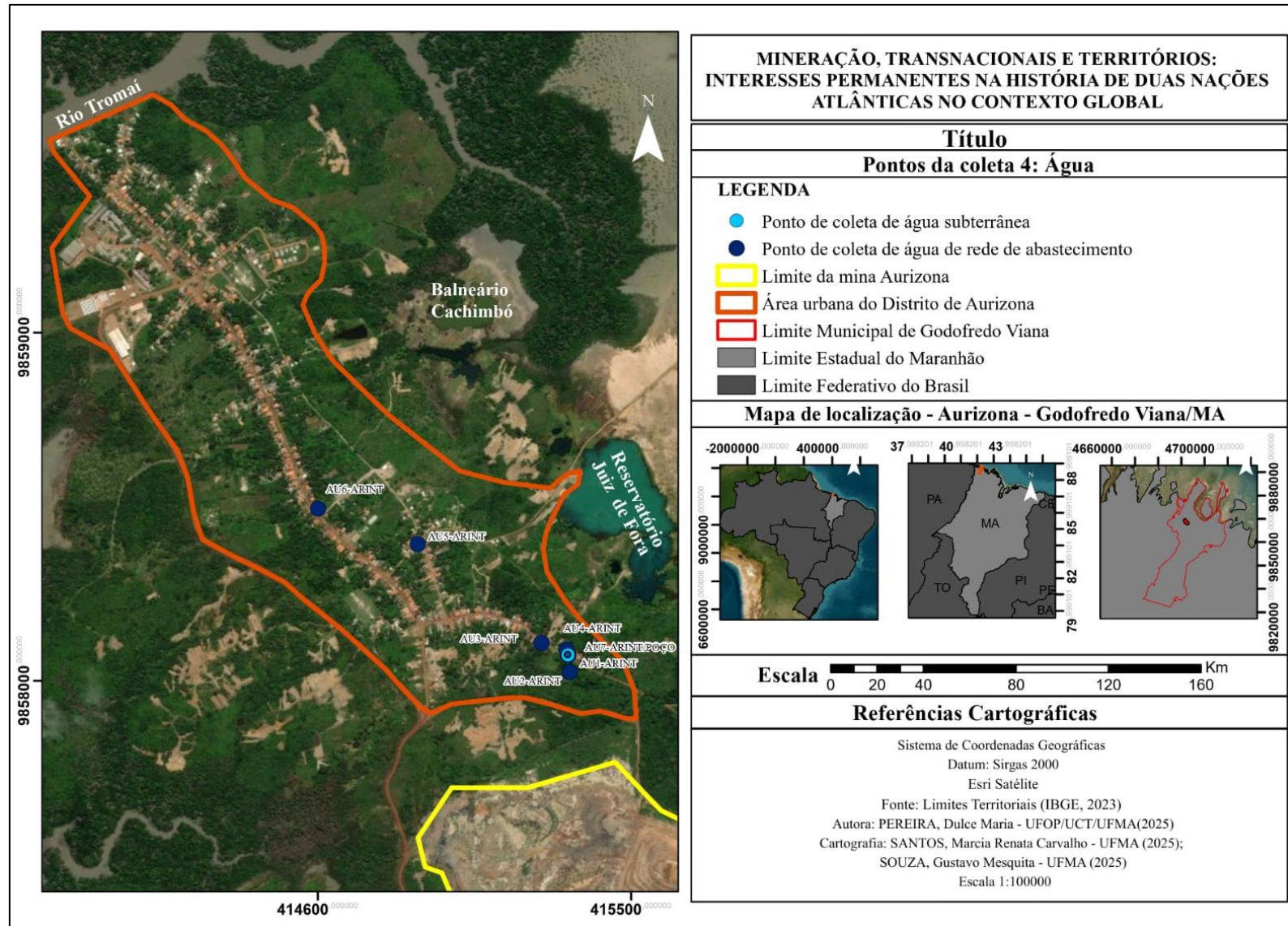


Figura 12 - Mapa das áreas de estudo detalhado em Aurizona/Godofredo Viana
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

O rompimento não trouxe apenas "barro", mas uma carga de sedimentos metalíferos que alterou a qualidade da água potável, identificada pela turbidez. O mecanismo climático-tóxico é relevante em todos os desastres, mas a sequência de desabamentos da estrutura da mina – o colapso de 2021 foi potencializado por chuva que lavou os metais acumulados nas bacias de contenção diretamente para os igarapés e para a estação de tratamento de água da vila. Diferente de Soweto, onde o vetor é o ar seco, em Aurizona a água morna e ácida da floresta, que mantém os metais dissolvidos, facilita sua entrada na cadeia alimentar e no abastecimento doméstico.

Há risco socioambiental imediato e latente além do risco industrial do Cianeto usado na lixiviação. O revolvimento do solo em Aurizona mobiliza metais que estavam inertes no solo, como Alumínio, Manganês e, historicamente na região, o Mercúrio.

Após 2021, observa-se um aumento abrupto e persistente das médias das máximas e das máximas absolutas, culminando nos maiores valores de toda a série entre 2023 e 2024. As mínimas absolutas também apresentam elevação discreta, indicando possível aquecimento noturno associado à perda de cobertura vegetal e à intensificação da estiagem sazonal. Esse comportamento é consistente com estudos que associam desmatamento e degradação ambiental ao aumento da temperatura superficial e do ar em regiões tropicais (SILVÉRIO et al., 2015). Nas imagens anteriores a este parágrafo tratamos da temperatura do solo.

O clima das Reentrâncias Maranhenses, onde se localiza Aurizona, na Amazônia Maranhense, como mostra a **Figura 13**, apresenta características Equatoriais quente e superúmido, com uma forte influência da zona de transição amazônica e da dinâmica de marés/manguezais, o que torna os índices pluviométricos naturalmente altos, mas previsíveis.

No caso deste território, há que se considerar o silenciamento do fato do empreendimento minerário estar localizado em uma Área de Preservação Ambiental (APA), que integra o sistema costeiro maranhense, um trecho do segundo maior corredor contínuo de manguezais do mundo, e território inscrito na Convenção Ramsar.

Foi nesta localidade que o desastre ecotecnológico da Equinox Gold causou mobilização geoquímica significativa, portanto, na APA das Reentrâncias Maranhenses, na Amazônia Legal (**Figura 14**), que são protegidas pela Convenção de Ramsar desde o dia 30 de novembro de 1993, quando a área foi oficialmente designada como um Sítio Ramsar (nº 640), o que significa que o local é reconhecido internacionalmente como uma zona úmida de importância mundial.

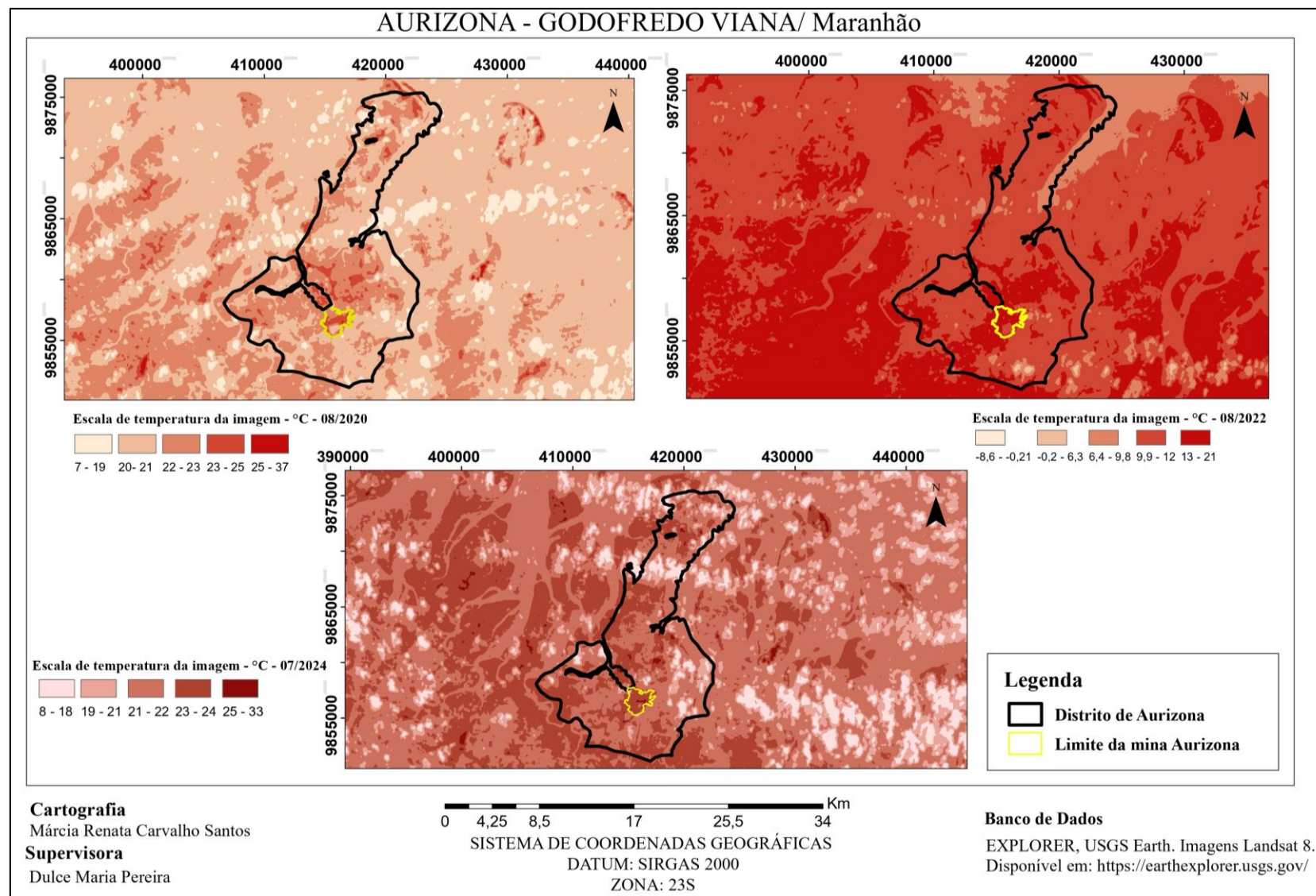


Figura 13 - Sequência do aquecimento do solo em Aurizona nos anos de 2020, 2022 e 2024

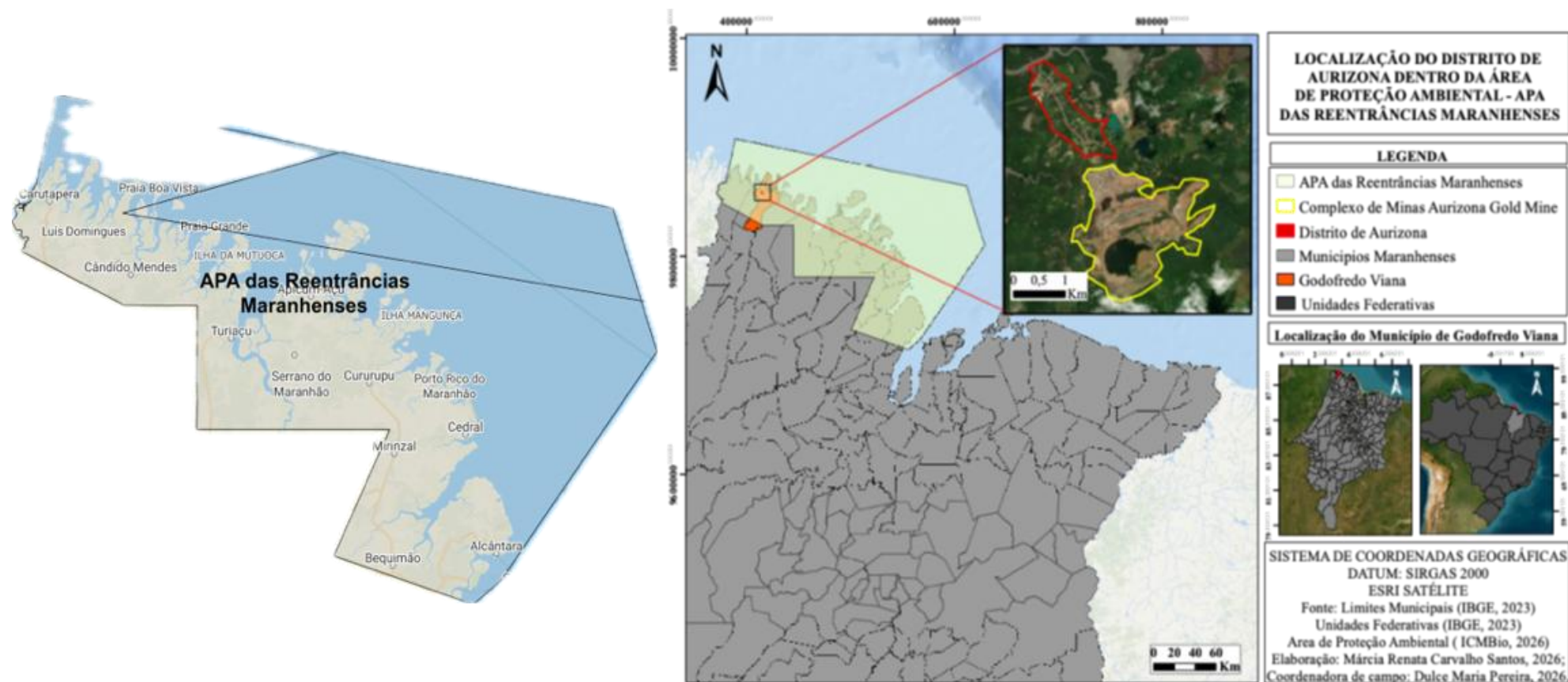


Figura 14 - Localização de mineração em Aurizona na APA das Reentrâncias Maranhenses
 Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

No conjunto do trabalho, a geoquímica é mobilizada como campo indispensável para compreender a composição, a disponibilidade, a transformação e a mobilização de metais, metaloides e contaminantes nos solos, sedimentos, águas e rejeitos minerários. Sua presença na análise, contudo, deve permanecer conceitualmente delimitada em relação a outros dois planos explicativos aqui articulados: o albedo e a toxicocinética. O albedo pertence ao campo do balanço radiativo e energético da superfície, indicando como a alteração da cobertura vegetal, a exposição de rejeitos e a mudança da cor, textura e condutividade dos solos modificam a absorção, reflexão e emissão de calor no território. A toxicocinética, por sua vez, refere-se ao percurso dos contaminantes no corpo humano e não humano, incluindo absorção, distribuição, metabolismo, armazenamento, bioacumulação, biomagnificação e eliminação.

Assim, a conexão entre esses campos é histórica, ambiental e processual, mas não conceitualmente equivalente. A mineração altera a superfície e, portanto, pode modificar o albedo e o regime térmico local; esse regime térmico e hidrológico pode favorecer reações, dispersões e mobilizações geoquímicas; e os contaminantes mobilizados podem ingressar nos corpos por vias respiratórias, hídricas, alimentares ou dérmicas, produzindo efeitos toxicocinéticos. Em outras palavras, a geoquímica explica a composição e a mobilidade dos contaminantes no ambiente; o albedo explica a reorganização energética da superfície; e a toxicocinética explica a trajetória desses contaminantes nos organismos.

A aproximação entre os três territórios permite interpretar o desastre como processo integrado, sem dissolver as fronteiras epistemológicas entre química ambiental, física da superfície e toxicologia.

3.2 O Ciclo da Toxicidade Climática. Análise Comparada de Jagersfontein, Soweto e Aurizona: O Desastre em Curso

A sobreposição entre as dinâmicas atmosféricas alteradas (microclimas de mineração) e a composição geoquímica dos rejeitos revela que os desastres de Jagersfontein (2022), Soweto (2014) e Aurizona (2021) não foram unicamente eventos físicos, mas crises de contaminação sistêmica. A temperatura do solo e o regime de chuvas atuam como catalisadores que mobilizam elementos tóxicos seja pela dispersão eólica de poeira seca ou pelo carreamento hídrico de lamas saturadas, expondo populações vulneráveis a coquetéis químicos letais.

Snake Park, em Soweto, vive o legado radioativo e a violência eólica desde 2014. Tempestades de poeira agiram como vetores de dispersão radioativa, devido ao não descondicionamento de minas de ouro, transformando as casas mal vedadas de Snake Park em

câmaras de inalação de partículas alfa, gerando crises respiratórias agudas e exposições cancerígenas de longo prazo, o que representa violência lenta e persistente.

Os processos de impacto socioambiental em Snake Park, decorrentes das tempestades de 2014 depois, potencialmente mais agressivas em 2022, centram-se na contaminação química e biológica de solos e recursos hídricos, exacerbada pelo transbordamento de bacias de contenção de rejeitos de mineração tóxicos e radioativos. As chuvas intensas, ao longo dos anos, provocam a erosão de depósitos de pó de ouro, transportando metais tóxicos e urânio para áreas residenciais e para o ecossistema local, além de causarem o rompimento de tubulações de esgoto que poluem córregos e o lençol freático. Esse cenário resulta em uma degradação severa da qualidade da água e do solo, aumentando a exposição da comunidade a riscos de saúde e comprometendo a estabilidade de infraestruturas já insuficiente e descuidada.

A Natureza de contaminantes na área é relevante. Snake Park assenta-se sobre o legado da Bacia de Witwatersrand, onde o ouro ocorre associado ao Urânio e à Pirita. A exposição a metais e metaloides tóxicos, principalmente Arsênio, Chumbo e Cádmio, soma-se ao perigo invisível da radiação ionizante do Urânio e seus "filhos", Rádio e Radônio.

Ocorre drenagem ácida pela oxidação da pirita que gera ácido sulfúrico e dissolve metais e contamina o lençol freático. O mecanismo climático-tóxico no processo do "desastre de 2014" foi impulsionado pela estação seca e ventosa. O microclima superaquecido das pilhas de rejeitos, que não retêm umidade, facilita a suspensão da sílica e do pó de urânio.

Sob a ótica da termodinâmica de superfície, a vulnerabilidade de Snake Park é exacerbada pela alteração radical do balanço energético das pilhas de rejeitos não descondicionadas. A ausência de cobertura vegetal anula o fluxo de calor latente, a evapotranspiração, convertendo a radiação incidente integralmente em calor sensível e dessecação pedológico. Esse estado de estresse térmico permanente reduz a coesão geotécnica das partículas finas, enquanto o contraste de albedo gera gradientes térmicos que intensificam a turbulência local, transformando as pilhas de Witwatersrand em motores de aerossolização de urânio e sílica. Torna-se imperativo reconhecer que, enquanto não houver o estancamento efetivo dos vetores de biodispersão, o desastre de 2014 não pode ser lido como um episódio pretérito, mas como um desastre contínuo. A persistência da atividade física e química do rejeito sobre o metabolismo social configura uma cronificação da exposição, onde a inércia na remediação ambiental condena o território a uma retroalimentação perpétua de toxicidade e radiação, invalidando qualquer narrativa de 'recuperação' que não contemple a cessação total da migração desses poluentes para a biosfera.

A tríade de casos demonstra que a toxicidade não é estática; ela é ativada pelo clima. Em Jagersfontein, o clima semiárido alterna entre a lama alcalina (cheia) e a poeira mineral (seca). Em Soweto, a aridez e o vento transformam rejeitos em nuvens radioativas. Em Aurizona, a pluviosidade tropical mobiliza metais tóxicos para a saúde humana e animal para a água de consumo. Em todos os casos, as comunidades não têm alternativas, mas ingerir ou inalar o subproduto geológico da mineração, cujos efeitos são magnificados pelas condições extremas de temperatura e precipitação de cada localidade.

Em sistemas complexos e interconectados, o colapso não resulta de um evento isolado, mas de uma cascata de falhas onde a instabilidade ambiental e a negligência gerencial se retroalimentam até o ponto de ruptura (HELBING, 2013, p. 51, tradução livre da autora).

A análise integrada das três localidades evidencia um padrão convergente de intensificação térmica no período pós-desastre, independentemente das diferenças climáticas regionais. Em todos os casos, os anos de desastre coincidem ou precedem:

Elevação das temperaturas máximas absolutas, indicando maior frequência e intensidade de picos extremos de calor; aumento da média das temperaturas máximas, sugerindo alteração do regime térmico de longo prazo; elevação ou redução da variabilidade das mínimas absolutas, especialmente em contextos urbanos e tropicais, indicando modificações no balanço radiativo noturno.

Esses resultados reforçam a hipótese de que desastres tecnológicos atuam como agentes catalisadores de mudanças microclimáticas, potencializando tendências regionais de aquecimento associadas às mudanças climáticas globais. Assim, os efeitos observados não devem ser interpretados como fenômenos isolados, mas como parte de um processo sistêmico de degradação ambiental e climática que definem a história ambiental de territórios submetidos a processos tecnológicos que causam perdas ecossistêmicas. A história ambiental define-se também pela biogeoquímica e a física do solo, como a mudança do albedo e a condutividade térmica.

Observamos que as histórias de cada um dos três territórios se conectam por fenômenos específicos, enquanto em todos os casos há mudanças do clima local devido à expansão do desastre. Em todos os três casos, havia informação sobre os riscos.

Localizada no semiárido do Free State, Jagersfontein opera sob um regime de alta evaporação e amplitude térmica extrema. Diferente da capital Bloemfontein, a área da mina apresenta temperaturas consistentemente mais altas (frequentemente superando 40°C no verão) devido à reflexão solar nas pilhas de rejeitos secos.

Em 2021, o risco de colapso da instalação de armazenamento de rejeitos finos (FTSF) – em inglês: *fine tailings storage facility* (FTSF) – de Jagersfontein já estava formalmente sinalizado por um histórico recente de não conformidade e alertas técnicos. Documentos e reconstituições posteriores registram que, em dezembro de 2020, o Departamento de Água e Saneamento (DWS) emitiu uma diretiva contra a Jagersfontein Developments ordenando cessar a disposição de volumes acima do autorizado, diretriz que foi levantada em janeiro de 2021; a própria diretiva indicava que, desde 29/09/2020, a empresa excedera volumes permitidos no FTSF, descrevendo “*blatant non-compliance*” e falta de planejamento que colocaram “todas as partes em situação precária”, além de citar SRK Consulting (novembro de 2020) apontando “*serious risk*” associado à disposição de rejeitos finos.

O colapso da barragem de rejeitos não ocorreu no auge da seca. O calor excessivo dos anos anteriores ressecou e trincou as paredes externas da barragem, enquanto as chuvas de 2022, o que era previsível, saturaram o núcleo. A falha foi estrutural pois a engenharia e demais ciências têm conteúdo que orientam construções de barragens seguras, que não podem ser levadas pelas chuvas ou pelos ventos. A lama, fluidificada, varreu a comunidade, expondo a negligência em adaptar a engenharia às variações extremas do microclima local.

A física do desastre em Jagersfontein é indissociável da ruptura do balanço energético local. Durante os anos de calor excessivo que precederam o rompimento, o alto albedo das pilhas de rejeitos de kimberlita ($\alpha \approx 0,40^{62}$) em contraste com a vegetação de veldt original, criou um microclima de aridez extrema. Esse gradiente térmico acelerou a dessecação das faces externas da barragem, gerando trincas de retração que comprometeram a estanqueidade da estrutura. Quando as chuvas de 2022 incidiram sobre esse solo termicamente ferido, a infiltração não encontrou resistência, elevando subitamente a opressão no núcleo da barragem. O resultado foi a liquefação de milhões de metros cúbicos de rejeitos que, ao serem despejados no vale, soterraram o rio Prosesspruit. O rio, outrora regulador da temperatura e vida do território, desapareceu fisicamente sob um manto mineral inerte, convertendo uma artéria hídrica em um deserto térmico de alta condutividade, que hoje atua como um acumulador de calor sensível sobre os escombros da comunidade.

Snake Park, em Soweto, vivencia o impacto da devastação em 2014, que se repete em 2022 e 20225. Vive sob a sombra das montanhas de rejeitos de ouro e urânio (*Mine Dumps*). O microclima local é definido pela violência eólica e térmica. A areia fina e rica em sílica e metais

⁶² É a “constante de acoplamento” ou medida da intensidade da força eletromagnética que governa a interação entre partículas elementares eletricamente carregadas (por exemplo, elétrons, múons) e luz (fótons). No texto um coeficiente de atrito estático/dinâmico entre duas superfícies específicas – os rejeitos e a vegetação.

pesados possui baixo calor específico, aquecendo rapidamente durante o dia e irradiando calor à noite, impedindo o resfriamento das casas vizinhas (efeito estufa local). Diferente de uma ruptura hidráulica, o desastre ecotecnológico de 2014 foi uma crise atmosférica de violência lenta. Uma combinação de seca severa e ventos de agosto ("*Season of Dust*") levantou tempestades de poeira tóxica e radioativa. A ausência de umidade para compactar o solo, somada ao calor que gera correntes de convecção, transformou o ar em vetor da contaminação originada nas minas abandonadas.

O desastre ecotecnológico resultou na contínua contaminação do ar, comprovada pelos picos de internações respiratórias e dermatológicas registradas naquele ano, tornando-se um contínuo desastre ecosociotecnológico. O desabamento de 2014 atuou como o rompimento da barreira de contenção social. Após o transbordamento inicial, o território entrou em um estado de exposição crônica. Entre 2014 e 2022, a falha na remediação permitiu que os contaminantes, urânio, chumbo, arsênio e outros migrassem do sedimento para a poeira e para o lençol freático de forma sistêmica. O segundo colapso em 2022 não foi uma fatalidade, mas a prova de que a infraestrutura de contenção, já degradada, foi incapaz de suportar os novos ciclos climáticos de La Niña, transformando a poeira tóxica em um elemento fixo da atmosfera local, a violência lenta materializada. Em 2025 houve, uma nova tempestade, com extrema dispersão de contaminantes (**Figura 15**).



Figura 15 - Sequência de imagens de Snake Park
Fonte: Autora (2024).

O diagnóstico de risco em Snake Park é corroborado por extensos estudos da University of the Witwatersrand (Wits) e de organizações como a Bench Marks Foundation (2017), que identificaram concentrações de metais pesados e níveis de radiação ionizante substancialmente superiores aos padrões de segurança internacionais. Relatórios do Department of Water and Sanitation (DWS) da África do Sul já sinalizavam, desde o início da década de 2010, a falha crítica na contenção da Drenagem Ácida de Mina (DAM), que converte o subsolo em um vetor de contaminação química permanente. Conforme documentado pelo Center for Applied Legal

Studies (CALS, 2021), a inércia na remediação dessas pilhas de rejeitos permitiu que os as ocorrências pluviais de 2014, 2022 e 2025 atuassem como mecanismos de transporte de urânio para o interior das residências, consolidando o que a South African Human Rights Commission (SAHRC, 2016) define como uma violação sistêmica do direito ao meio ambiente seguro.

Na Amazônia Maranhense, o distrito deveria apresentar temperaturas amenas reguladas pela floresta e umidade litorânea. Contudo, a mineração criou uma anomalia térmica. O CNDH, em relatório preliminar sobre o caso do rompimento, registra que os relatos da comunidade e de movimentos sociais destacaram ausência/insuficiência de fornecimento de água, falta de informação e o fato de a comunidade ter permanecido cerca de 15 dias isolada devido ao bloqueio da estrada que liga Aurizona à sede municipal, a partir do próprio 25 de março. (BRASIL; CNDH, 2021a, p. 3). No mesmo documento, o CNDH consigna que, “segundo os órgãos públicos”, o talude da Barragem da Lagoa do Pirocáua se rompeu, ocasionando o carregamento de grande volume de água e resíduos sólidos, com impacto direto sobre a área e sobre estruturas e serviços locais, incluindo o sistema de água) (BRASIL; CNDH, 2021a, p. 13).

Como análise técnica externa, o relatório de Emerman (*Earthworks*) situa a ruptura como falha da barragem/aterro de contenção na Lagoa do Pirocáua em 25/03/2021 por volta das 4h, enfatizando a consequência imediata de contaminação/turbidez do manancial associado à Lagoa Juiz de Fora – fonte de abastecimento local – e argumenta que a explicação oficial baseada em “chuva extrema raríssima” não se sustentaria quando comparada a registros regionais, além de apontar negligência sistêmica e desconsideração das advertências de risco, sendo ausência de inspeção, manutenção e documentação adequada como causa-raiz. (EMERMAN, 2022, p. 1-2; p. 20; p. 38).

A remoção da biomassa e a exposição de latossolos ricos em ferro, bauxita e ouro aumentaram drasticamente o albedo e a absorção de radiação (**Figura 16**). O solo mineral exposto atinge temperaturas de superfície extremas, criando uma ilha de calor industrial que contrasta com a floresta circundante. A dinâmica pode ser assim descrita: enquanto o microclima de calor mantinha o solo da cava instável e oxidado, o volume excessivo de água superou a capacidade de drenagem das bacias de sedimentação. A água, agindo sobre o solo metalífero aquecido e revolvido, resultou no transbordamento e carregamento de metais pesados para o abastecimento da comunidade de Aurizona, configurando um desastre de contaminação hídrica em uma zona de estresse térmico.

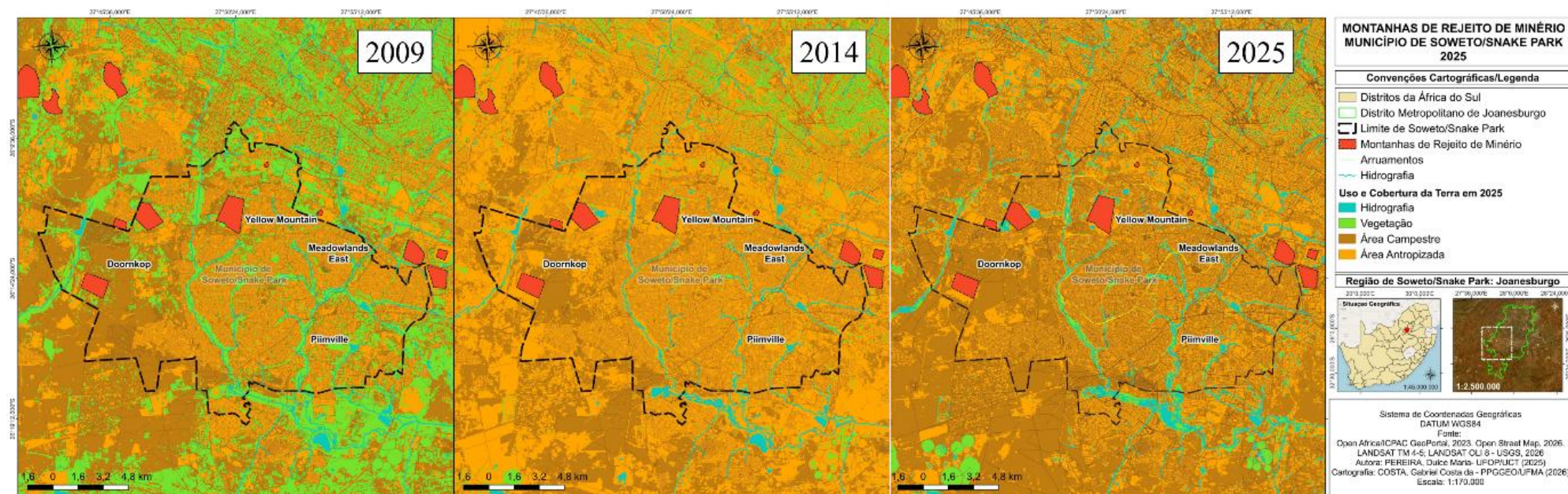


Figura 16 - Cobertura vegetal e expansão da mineração Aurizona/Godofredo Viana
Fonte: Elaboração da autora (2026), com base no Sistema de Coordenadas Geográficas.

O cenário de *Fornalha Territorial*⁶³ ganha uma camada adicional de complexidade: o mangue. Diferente do semiárido sul-africano, aqui o desastre ocorre em um ecossistema de alta umidade, onde o soterramento das raízes (pneumatóforos) pela lama de rejeitos de ouro anula o resfriamento evaporativo, criando um "efeito estufa local" que sufoca a vida marinha e as comunidades tradicionais.

A cronologia 2014 (Soweto) → 2021 (Aurizona) → 2022 (Jagersfontein) → demonstra que, seja pela lama (Jagersfontein/Aurizona) ou pelo pó (Soweto), o fator comum é a alteração da termodinâmica do território. A presença de metais expostos altera a temperatura do solo, criando microclimas que, quando interagem com anomalias globais (secas ou chuvas intensas), revelam a fragilidade das infraestruturas coloniais de exploração.

A **Tabela 6** é uma comparativa estruturada que organiza os "Agentes do Desastre" (os elementos químicos e físicos), conectando-os diretamente à geologia local e ao vetor climático que discutimos anteriormente. Trata-se de um resumo visual da toxicidade material de cada estudo de caso.

Tabela 6 - Agentes tóxicos e vetores climáticos nos desastres da mineração

Local/data do desastre	Minério principal	Agentes tóxicos primários (químicos/físicos)	Vetor climático de dispersão	Impacto na saúde e ambiente
1. Jagersfontein (África do Sul, 2022)	Diamante (Kimberlito)	- Alcalinidade Extrema (pH alto): Água cáustica. - Metais Ultramáficos: Níquel (Ni), Cromo (Cr), Vanádio (V). - Floculantes: Polímeros usados no tratamento da lama.	- Seca/Calor: Transforma a lama em pó fino rapidamente. - Vento: Dispersa a "poeira azul" rica em metais.	Irritação Dérmica e Respiratória: A poeira alcalina "queima" mucosas e pele. Destruição de terras aráveis pela salinização e alcalinização.
2. Soweto (Snake Park) (África do Sul, 2014)	Ouro (Bacia de Witwatersrand)	- Radioatividade: Urânio (U), Rádio (Ra), Gás Radônio. - Sílica (SiO₂): Pó de quartzo fino.	- Vento (agosto): Tempestades de poeira radioativa. - Calor: Evaporação de poças ácidas,	Doenças Crônicas: Silicose, Asma, Câncer (exposição à radiação), neurotoxicidade (chumbo) em crianças.

⁶³ O conceito de "Fornalha Territorial", cunhado no âmbito desta pesquisa, designa o regime de exceção termodinâmica e biofísica imposto a territórios do Sul Global após desastres minerários de grande magnitude, que criam processos relevantes para a história ambiental local. Diferente do aquecimento global antropogênico genérico, a Fornalha Territorial caracteriza-se pela alteração radical e localizada do albedo e da inércia térmica do solo, causada pela exposição maciça de rejeitos (como kimberlita, urânio e lamas sulfetadas) e pelo soterramento de reguladores ecossistêmicos (manguezais e matas ciliares). Este fenômeno converte o território em um radiador de calor sensível e de alta entropia, onde picos térmicos extremos e amplitudes desreguladas aceleram a oxidação de metais tóxicos e metaloides, desarticulando o metabolismo social e inviabilizando o Bem-Viver das comunidades atingidas. Certamente contribui para o aquecimento global. É a assinatura física do saque: a externalização do valor mineral (baixa entropia) para o Norte Global e a fixação do caos térmico e químico no território de origem.

Local/data do desastre	Minério principal	Agentes tóxicos primários (químicos/físicos)	Vetor climático de dispersão	Impacto na saúde e ambiente
		• Metais Pesados: Arsênio (As), Chumbo (Pb), Cianeto residual. • Drenagem Ácida: Ácido Sulfúrico (H₂SO₄).	- concentrando metais. • Chuva: Lixiviação ácida para o solo.	
3. Aurizona (Brasil, 2021)	Ouro (Cinturão Gurupi)	• Metais Mobilizados: Alumínio (Al), Manganês (Mn), Ferro (Fe). • Químicos de Processo: Cianeto (potencial), Sódio. • Turbidez: Sedimentos finos (argilas) em suspensão.	• Chuva (La Niña): Transbordamento e carreamento para rios. • Calor: Aquece a água contaminada, potencializando reações químicas.	Contaminação Hídrica: Inviabilidade da água potável (cor/gosto/toxicidade). Dermatites de contato. Bioacumulação na pesca local.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Para a interpretação da **Tabela 6** há três pontos fundamentais a serem considerados:

- *O Mito da "Mina Limpa" em Jagersfontein*, onde muitos assumem que a mineração de diamantes é apenas "quebrar pedra" e não usa químicos pesados como o ouro. A **Tabela 6** refuta a afirmação ao destacar a Alcalinidade e os metais da rocha kimberlítica (Níquel/Cromo). O desastre lá não é apenas físico (lama), é químico (queimadura química nas plantas e pele).
- *A Invisibilidade em Soweto, em Snake Park, onde o inimigo é invisível*. O Gás Radônio e a Radiação Alfa não têm cheiro nem cor, mas estão presentes na poeira que entra nas casas durante as ondas de calor e vento. É uma toxicidade molecular que ataca o DNA, diferente da toxicidade aguda da lama.
- *A Mobilização Geoquímica em Aurizona onde o problema não é apenas o que a empresa jogou na água, mas o que ela acordou no solo*. O Alumínio e o Manganês são abundantes no solo tropical. Quando o talude rompe e há o revolvimento com água da chuva, esses metais e metaloides atingem níveis tóxicos, tornando a água imprópria mesmo que o nível de cianeto esteja baixo. O desastre é a perturbação do equilíbrio geoquímico da floresta.

Essa estruturação ajuda a provar que cada território sofre uma forma específica de violência ambiental, ditada pela sua geologia e "ativada" pelo seu clima. A história ambiental de Jagersfontein, Soweto e Aurizona revela ecossistemas historicamente subordinados à extração mineral, onde as operações industriais agudizam a crise climática global através do aquecimento do solo e da dispersão de metais e metaloides. Marcados pela precariedade da saúde, empobrecimento e epistemicídio, estes espaços configuram-se não apenas como zonas de sacrifício, mas analiticamente como territórios sob coação (*under duress*). Este conceito descreve a supressão da autonomia e a imposição de controle coercitivo por corporações e

agentes estatais exemplificado pela repressão policial em Aurizona ou o impedimento de práticas agrícolas em Soweto. Conforme a leitura de Achille Mbembe⁶⁴ (2018, p 3145), a realidade destes locais reflete uma "soberania fragmentada", onde a coação colonial persiste mesmo sob novas configurações de mercado, como o BEE⁶⁵ na África do Sul ou multinacionais nas Américas, como a Vale, brasileira, e a Equinox Gold, canadense, perpetuando um ciclo contínuo de ecocídio e genocídio via contaminação. A expressão *soberania fragmentada* descreve a coexistência de diferentes autoridades e jurisdições que exercem poder de vida e morte sobre a população em territórios colonizados ou segregados, onde a coação persiste adaptada às lógicas de mercado contemporâneas.

Neste contexto, o clima assume um papel estruturante na definição da história ambiental, atuando como o principal informante das perdas ecossistêmicas. O estudo da climatologia destes territórios permite analisar a temporalidade, a qualidade e a intensidade da interferência humana, funcionando como uma chave analítica que localiza e globaliza o entendimento científico das realidades. Ao tratar da realidade local e global a partir de um mesmo fenômeno, a análise climática dialoga cientificamente com os saberes locais, validando a percepção das comunidades sobre as alterações de temperatura e toxicidade que definem a vida em territórios sob coação.

O monitoramento climático contínuo em áreas impactadas por desastres é essencial para subsidiar políticas públicas de mitigação, adaptação climática e recuperação ambiental, sobretudo em um cenário de aquecimento global progressivo. Entretanto, devido ao negacionismos das corporações responsáveis.

Observe-se que Jagersfontein atinge picos de 40°C a 42°C com mais frequência que Bloemfontein (que raramente passa dos 38°C/39°C), o que acelera a secagem do rejeito da mina e aumenta a poeira tóxica.

A literatura sobre "Ilhas de Calor Urbanas" (*Urban Heat Islands*) em Joanesburgo confirma que as áreas próximas às pilhas de rejeitos (*tailings dams*) como as que cercam Snake Park possuem um microclima específico.

A areia fina e clara das minas de ouro reflete a luz de forma diferente, mas também retém calor superficial e, crucialmente, altera a umidade do ar (tornando-o muito mais seco e

⁶⁴ *Necropolítica: biopoder, soberania, estado de exceção, política da morte.*, Ano da edição brasileira: 2018 (N-1 Edições).

⁶⁵ (Black Economic Empowerment): Inclusão econômica de populações historicamente excluídas por meio de lei de inclusão.

poeirento). Além disso, a falta de vegetação nessas áreas aumenta a sensação térmica e a exposição à radiação direta.

A **Tabela 7** foi estimada considerando o efeito local da mina (Bramfischerville/Snake Park), onde as máximas tendem a ser mais agressivas e a amplitude térmica (diferença entre dia e noite) maior do que nas áreas arborizadas de

Tabela 7 - Médias das temperaturas em Snake Park

Ano	Média das máximas (verão)	Pico de calor (extremo)	Fator crítico: poeira e vento	Contexto local (microclima de mina)
2010	28,5 °C	34,0 °C	Moderado	Chuvas acima da média reduziram a poeira, mas aumentaram a erosão ácida.
2011	28,2 °C	33,5 °C	Baixo	La Niña. Solo mais úmido, menos tempestades de areia da mina.
2012	29,0 °C	35,2 °C	Alto (Ago/Set)	Ventos fortes de agosto carregaram poeira tóxica sobre as casas.
2013	29,8 °C	36,0 °C	Muito Alto	Seca iniciada. Aumento de doenças respiratórias relatadas.
2014	29,5 °C	35,5 °C	Alto	Calor constante. Solo das pilhas de rejeito extremamente seco.
2015	32,5 °C	38,5 °C	Crítico	El Niño. Ondas de calor severas. A "areia" da mina irradia calor à noite.
2016	31,8 °C	37,0 °C	Crítico	Continuação da seca. Poeira constante dentro das residências.
2017	29,5 °C	34,5 °C	Médio	Chuvas torrenciais (Flash floods). O risco mudou do calor para a lama tóxica.
2018	30,2 °C	35,8 °C	Alto	Retorno do padrão seco e ventoso no inverno/primavera.
2019	32,0 °C	39,0 °C	Extremo	Onda de calor histórica em Gauteng. Superfície da mina superaquecida.
2020	28,8 °C	34,2 °C	Baixo/Médio	La Niña trouxe alívio térmico e supressão de poeira pela chuva.
2021	27,5 °C	33,0 °C	Baixo	Verão atipicamente frio e chuvoso em Joanesburgo.
2022	28,2 °C	34,5 °C	Médio	Chuvas intensas causaram instabilidade nas encostas das minas vizinhas.
2023	31,5 °C	38,8 °C	Muito Alto	Retorno do El Niño. Agosto/Setembro com ventos tóxicos severos.
2024	33,0 °C	39,5 °C	Crítico	Calor recorde. A falta de árvores em Snake Park agrava a sensação térmica.
2025	32,5 °C (Est)	39,0 °C (Jan)	Alto	Previsão de verão seco e quente contínuo.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

O estudo de História Ambiental e Injustiça Ambiental, ganha conteúdo se consideramos estes três fatores que diferenciam Snake Park de um bairro "normal" de Soweto:

O Efeito "Forno" (Albedo e Radiação): Enquanto bairros mais ricos de Joanesburgo têm árvores que resfriam o ar, Snake Park está vizinho a montanhas de areia amarela/branca (sílica e pirita). Durante o dia, essa areia reflete a luz solar agressivamente, brilho ofuscante e calor. areia retém calor, mantendo as casas próximas mais quentes até o início da noite, impedindo o resfriamento natural. Em Snake Park, a temperatura não é apenas um número no termômetro; é um vetor de poluição. Quando a temperatura sobe e o ar seca (antes das chuvas de verão), os ventos levantam o pó da mina. Isso obriga os moradores a fecharem janelas e portas no auge do calor, criando um "efeito estufa" dentro das casas precárias (geralmente telhas de zinco/amianto), tornando o ambiente doméstico insuportável. O calor excessivo (como visto em 2015 e 2024) aumenta a evaporação nas poças de drenagem ácida que se formam na base das minas. Isso concentra os metais pesados e gera vapores que, segundo relatos locais, têm cheiro acre e irritam os olhos, algo que não é captado apenas pela medição de "graus Celsius".

Diferentemente do colapso estrutural de Jagersfontein, o *desastre* vivenciado em Snake Park em 2014, como explica David van Wyk (2015), pesquisador principal da Bench Marks, foi de natureza atmosférica e sistêmica. Naquele ano, intensas tempestades de poeira carregada de metais pesados e urânio provenientes das pilhas de rejeitos abandonadas atingiram níveis críticos, coincidindo com a publicação de relatórios da *Bench Marks Foundation* que denunciavam a inviabilidade da vida humana naquelas coordenadas. Trata-se do que a história ambiental classifica como desastre silencioso, aonde a morte não vem pela lama que arrasta casas, mas pelo ar que se respira diariamente. Houve uma crise de toxicidade e poeira radioativa de 2014 em Snake Park resultante de um gatilho hídrico.

A crise de 2014 em Snake Park ilustra a interação entre variabilidade climática e negligência corporativa. Segundo relatórios da Bench Marks Foundation (van WYK, 2015), o desastre tecnológico foi precipitado por chuvas intensas no início do ano que comprometeram a integridade estrutural das bacias de rejeito sob gestão da empresa DRDGold (*Crown Gold Recoveries*)⁶⁶. O colapso hidráulico inicial espalhou sedimentos radioativos que, subsequente à evaporação no inverno seco, tornaram-se o vetor da contaminação atmosférica maciça denunciada pela comunidade. O material que vazou e secou tornou-se pó fino radioativo (urânio/sílica), gerando a crise respiratória documentada.

O agrupamento de dados sobre clima e riscos permite uma visão das conexões entre os territórios. A interpretação dos gráficos da **Figura 17** permite concluir que os epicentros dos desastres funcionam como radiadores de alta entropia. Enquanto o valor mineral é exportado

⁶⁶ Frequentemente citada como **Crown Gold Recoveries** ou **Ergo Mining** (divisões da DRDGold que reprocessam os rejeitos)

em baixa entropia (recursos organizados), os territórios de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona são condenados a uma desregulação térmica permanente. A 'Fornalha Territorial' é a assinatura física da ocupação: uma febre planetária localizada que acelera a dispersão de **metais tóxicos e metaloides**, degrada a saúde pública e inviabiliza a soberania biofísica, convertendo o direito ao clima estável em um luxo externalizado pelo capital transnacional.

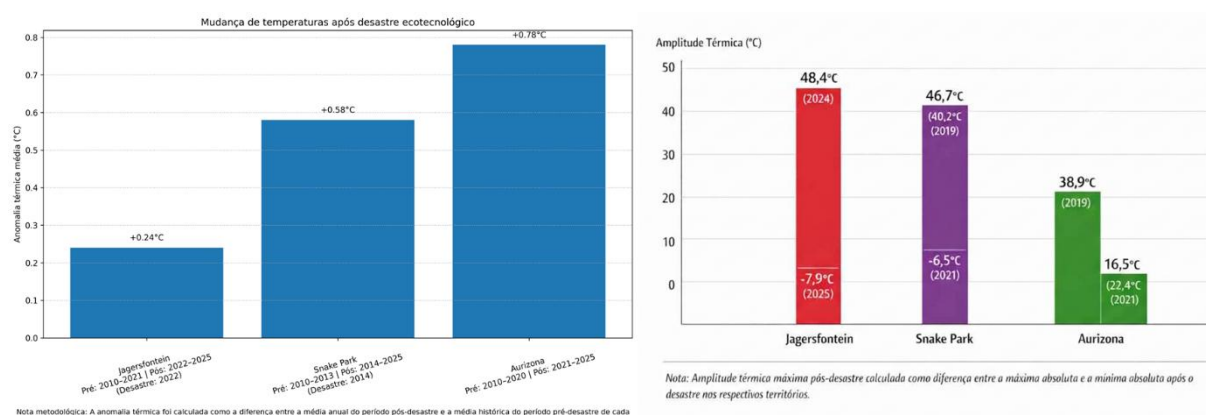


Figura 17 - Mudança da temperatura e de amplitude térmica nos epicentros dos desastres ecosociotecnológicos
Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

É imperativo destacar que a degradação termodinâmica observada não ocorre em vácuos territoriais, mas em zonas legalmente instituídas para a conservação. A transformação de APAs em epicentros de emissão de calor sensível e dispersão de metaloides revela a capitulação da governança ambiental frente ao metabolismo do capital mineral.

Em Jagersfontein e Snake Park, embora os regimes jurídicos na África do Sul difiram, a lógica é semelhante ao caso do Brasil. A **Figura 17** mostra que mesmo áreas sob monitoramento ou próximas a zonas de recarga hídrica operam em estatuto de exceção. A amplitude de quase 50°C em Jagersfontein é a assinatura de um território que não mais possui "proteção", mas sim uma cratera que funciona como um radiador de entropia.

Em Aurizona, na APA das Reentrâncias Maranhenses, a **Figura 17** destaca o pico de 38,9°C. Em uma Unidade de Conservação de uso sustentável, este valor é uma anomalia biológica. O soterramento do mangue, que deveria ser protegido, pelo rejeito elimina a barreira térmica natural. A linha da APA é, na prática, ignorada pela termodinâmica da lixiviação de metais tóxicos e metaloides. A área de proteção deveria atuar como um sumidouro de calor, mas a mineração a transforma em um radiador.

Note que na **Figura 17** as barras de temperatura "extrapolam" visualmente a zona de segurança. Isso simboliza que a *Fornalha Territorial* não respeita limites cartográficos. O veneno e o calor gerados na cava "vazam" para dentro do ecossistema protegido, tornando a sigla APA um simulacro diante da força do capital transnacional.

Esta matriz de desequilíbrio biofísico conduz à observação que em todos os territórios analisados, os indicadores de exposição (**Tabela 8**) superam as normas de segurança internacionais em ordens de magnitude que caracterizam o *estado de desastre contínuo*.

Tabela 8 - Indicadores de Exposição e Risco - Limites vs. Realidade Local

Parâmetro de Risco	Limite de Segurança (OMS/IAEA/ANM)	Realidade em Snake Park / Jagersfontein (África do Sul)	Realidade em Aurizona (Maranhão, Brasil)	Impacto no Metabolismo Social (Transnacional)
 Radiação (Urânio/Radônio)	1 mSv/ano (Público geral)	Níveis em poeira excedendo em até 10x o limite (Wits/Bench Marks)	Passivo não monitorado: Urânio associado à geologia do ouro, sem dados públicos sobre exposição comunitária	Exposição interna via inalação; danos genéticos e carcinogênicos
 pH da Água (Drenagem Ácida)	6,5 a 8,5	Registros de pH <4,0 em fluxos de DAM (Soweto/Prosperpruit)	pH ácido e turbidez elevada em córregos locais (Tromai/Mestre Chico) devido a transbordamentos	Solubilização de metais tóxicos; destruição da biota aquática (pesca e mangue)
 Metais Tóxicos (Arsênio/Mercúrio/Chumbo)	0,01 mg/L (Arsênio)	Níveis críticos acumulados em sedimentos de inundação (2014/2022)	Concentrações críticas de Arsênio e Mercúrio detectadas em sedimentos e tecidos de peixes	Nefrotoxicidade, atrasos no desenvolvimento infantil (chumbo) e bioacumulação (mercúrio)
 Albedo da Superfície (α)	0,15 - 0,20 (Natural)	$\approx 0,35 - 0,40$ (Kimberlita exposta)	$\approx 0,30 - 0,35$ (Mangue desmatado/depósitos de ouro expostos)	Aumento do calor sensível; dessecação do solo e estresse térmico
 Integridade de Ecossistemas (Mangue/Veldt)	Manutenção da função ecológica e serviços sistêmicos	Destruição total do veldt (campo) original para criação de pilhas e barragens	Soterramento de pneumatóforos de manguezais lama de rejeitos, anulando o resfriamento por evapotranspiração	Perda de soberania alimentar (mariscagem); "efeito estufa" local e sufocamento da biodiversidade

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Baseado em NKOSI, V. et al., 2026; SOUTH AFRICA(DWS), 2025; MOTSAU, B.; VAN WYK, 2023; WITS UNIVERSITY, 2023.

Relacionando a realidade ecossistêmica com a externalização de capital, podemos resumir que o que sai é a *riqueza/baixa entropia* e o que fica é a mudança climática local, que contribui com a mudança climática global, é o *calor/alta entropia e metais e metaloides tóxicos*. E assim se desenha a história ambiental das localidades e da mineração.

As corporações transnacionais da mineração operam nos territórios do Sul Global, no presente estágio de globalização, atualizando práticas da conquista ocidental desses espaços por meio da desarticulação das comunidades habitantes desses mesmos territórios? Esta pergunta permeia todo o trabalho. Afinal, é a referência para testar a tese.

A reconfiguração termodinâmica de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona atua como o catalisador para a liberação de um complexo coquetel de metais tóxicos e metaloides. Novas pesquisas indicam que o superaquecimento das pilhas de rejeitos – a "Fornalha Territorial" gerada pelo aumento do albedo e do calor sensível – não apenas facilita a dispersão aérea, mas altera a cinética química dos depósitos minerais. Em Snake Park e Jagersfontein, a oxidação da pirita sob estresse térmico acelera a solubilização de metais tóxicos como o Cádmio (Cd) e o

Chumbo (Pb). Paralelamente, em Aurizona (Godofredo Viana), a interação da água pluvial com os rejeitos de lixiviação expõe o bioma de mangue a concentrações críticas de metaloides, com destaque para o Arsênio (As) e o Antimônio (Sb). Diferente dos metais puros, os metaloides apresentam uma dualidade de comportamento: sob as variações de pH e temperatura do solo ferido, sua biodisponibilidade é potencializada, permitindo que migrem para a cadeia trófica através dos moluscos e peixes, atingindo diretamente o metabolismo social das comunidades ribeirinhas.

No entanto, a geoquímica do saque revela uma faceta ainda mais perversa na *geopolítica da omissão*. Em Aurizona, a presença da Prata (Ag) associada ao ouro no depósito mineral de Gurupi é um componente central, porém silenciado, do fluxo logístico (**Tabela 9**). Enquanto o ouro protagoniza os relatórios oficiais e a arrecadação da CFEM, a prata "segue" no mesmo trajeto de exportação marítima, muitas vezes como um ganho marginal subnotificado. Esse silenciamento não é meramente contábil, mas biopolítico: ao não declarar formalmente a extração e o beneficiamento da prata, as mineradoras ocultam a escala real da atividade química necessária para sua separação. O uso intensivo de reagentes para processar metais "invisíveis" aumenta a carga de metais tóxicos e metaloides despejados no território, sem que haja a devida contrapartida econômica ou monitoramento de saúde pública.

Tabela 9 - Fluxo de Externalização e Logística do Capital

Território	Mineradora (capital)	Material/ beneficiamento	Trajeto logístico	Receptores / destino final
Jagersfontein	Jagersfontein Dev. (SA/ Transnacional)	Diamante: Reprocessamento de rejeitos.	Rodoviário até hubs de exportação em Joanesburgo/Antuérpia.	Centros de lapidação e mercados de luxo (Bélgica, Israel, Índia).
Snake Park	DRDGOLD / Sibanye (SA, EUA, Global)	Ouro e Urânio: Pilhas e minas profundas.	Linhas férreas e segurança privada até aeroportos de carga.	Bancos Centrais e investidores globais (Londres, Zurique, NY).
Aurizona (G. Viana)	Equinox Gold (Canadá)	Ouro e Prata (Subnotificada): Lixiviação a céu aberto.	Cabotagem/Marítimo via Porto do Itaqui (São Luís).	Refinarias internacionais e reservas (Canadá, Suíça).

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A convergência dos dados térmicos e geoquímicos de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona revela que as corporações transnacionais de mineração operam uma recolonização biofísica no Sul Global. O fenômeno da "Fornalha Territorial", evidenciado pelo rompimento sistemático das barreiras térmicas em Áreas de Proteção Ambiental, representa uma ruptura radical com a ética da civilização tecnológica. Segundo Hans Jonas, o agir humano deve ser pautado por um imperativo categórico que garanta a permanência da vida: "Age de tal maneira

que os efeitos da tua ação sejam compatíveis com a permanência de uma autêntica vida humana sobre a Terra" (JONAS, 2006, p. 40). Ao ignorar este princípio, as corporações tratam o território como uma bacia de exaustão, onde a exportação de ouro e prata – frequentemente subnotificada como estratégia de externalização de valor – justifica a imposição de um caos entrópico irreversível.

Esta conduta viola frontalmente os Programas de Empresas e Direitos Humanos (ONU, 2011) e as legislações nacionais. Contudo, a responsabilidade é partilhada por um Estado que se omite na fiscalização e abdica de decisões ancoradas em evidências científicas. Ao ignorar os picos térmicos de 41,8°C em Jagersfontein ou o soterramento dos manguezais em Aurizona, o Estado descumpre acordos internacionais e opera contra o Bem-Viver de seu próprio povo (ACOSTA, 2016). A captura do Estado pelos interesses transnacionais facilita uma fuga de divisas em que o patrimônio nacional é externalizado para centros como Londres e Zurique, enquanto as comunidades locais são subalternizadas e condenadas a habitar, o que era sua comunidade, epicentros de desastres onde a assinatura física do saque é a presença letal de metais tóxicos e metaloides (BUNKER, 1985).

Em última instância, a evidência dos dados térmicos e a persistência da Geoquímica do Saque revelam que as corporações transnacionais não operam apenas uma atividade industrial; elas implementam uma tecnologia de conquista de capital, poder e território. No presente estágio da globalização, essa tecnologia atualiza as práticas coloniais ao desarticular sistematicamente as comunidades habitantes por meio da degradação irreversível de sua base vital. O desastre ecosociotecnológico, portanto, não é um erro de percurso, mas o mecanismo pelo qual a soberania é fragmentada e o território é subjugado à lógica da acumulação global, o que aproxima as análises realizadas com o deduzido pelo então presidente Allende sobre a atuação das corporações na captura de estados nacionais. Como vaticinou Allende (1972), a agressão transnacional despoja as nações de seu patrimônio e de seu futuro, restando ao Sul Global o papel de hospedeiro de uma 'fornalha' que queima o Bem-Viver em prol de lucros externalizados, consolidando uma conquista que é, simultaneamente, financeira, política e física dos territórios. A pergunta que orienta este trabalho, de forma consistente demanda o aprofundamento do estudo das conexões entre os estados nacionais que dão conteúdo à tese a ser avaliada, neste trabalho.

3.3 Acordos entre África do Sul e Brasil e o cotidiano nos territórios pesquisados

Os acordos internacionais firmados pelo Brasil e pela África do Sul revelam um profundo abismo entre a retórica diplomática e a realidade vivida em territórios como Aurizona,

Jagersfontein e Soweto (**Tabela 10**). Embora ambos os Estados sejam signatários, e mesmo liderem ações em tratados robustos de direitos humanos, como combate ao racismo e proteção ambiental, a materialização desses acordos e protocolos em transformação da realidade ainda está distante de ser mensurável além das intencionalidades.

Tabela 10 - Acordos e Protocolos de Cooperação: África do Sul e Brasil

Nome do Instrumento	Data (Assinatura / Vigência)	Conteúdo Principal	Instituições Envolvidas / Responsáveis
Acordo sobre Cooperação Técnica	2002 / Vigente	Cooperação em áreas administrativas, turismo e Mineração (Geologia e Recursos Minerais).	MRE (ABC) / Agência Brasileira de Cooperação e DIRCO (África do Sul).
Acordo de Cooperação Científica e Tecnológica	2003 / Renovado (2023)	Pesquisa em energia nuclear, defesa, segurança hídrica e biotecnologia.	MCTI (Brasil) e DSI (Department of Science and Innovation - SA).
Acordo de Cooperação para Assentamento Humano e Desenvolvimento Urbano	2005 / Permanente	Troca de experiências em habitação social, planejamento urbano e saneamento.	Ministério das Cidades (Brasil) e Department of Human Settlements (SA).
Memorando de Entendimento sobre Cooperação em Meio Ambiente (IBAS)	2008 / Vigente	Cooperação trilateral (com Índia) em Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Florestas.	MMA (Brasil) e DFFE (Forestry, Fisheries and the Environment - SA).
Declaração de Parceria Estratégica	2010 / Vigente	Consolidação da cooperação em Energia, Mineração, Agricultura e Defesa.	Presidência da República / Itamaraty e DIRCO (SA).
Acordo de Comércio Preferencial (SACU-MERCOSUL)	2016 / Vigente	Redução de tarifas para mais de 1.000 produtos, incluindo produtos minerais.	MDIC (Brasil) e DTIC (Department of Trade, Industry and Competition - SA).
Comunicado Conjunto (Visita de Cyril Ramaphosa)	2026 / Recente	Foco em Minerais Críticos, industrialização na fonte (beneficiamento) e Sustentabilidade Ambiental.	MRE / MME (Brasil) e DMRE (Mineral Resources and Energy - SA).
Protocolo ZOPACAS (Zona de Paz e Cooperação do Atlântico Sul)	2026 / Vigente	Proteção do Meio Ambiente Marinho e combate à poluição no Atlântico Sul.	MRE / Marinha do Brasil e DIRCO (SA).
Memorando de Entendimento sobre Cooperação em Recursos Hídricos	2017 / Vigente	Gestão integrada, monitoramento de bacias e qualidade da água.	MMA/ANA (Brasil) e DWS (África do Sul).

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A África do Sul compartilha com o Brasil a responsabilidade de ser um "guardião" de biomas vitais e um negociador chave em fóruns internacionais. A ratificação de tratados como o de Minamata e o de Basileia impõe ao Estado sul-africano e ao Brasil a obrigação legal de enfrentar a contaminação em locais como Soweto e Jagersfontein, tornando a omissão institucional uma violação direta de seus compromissos internacionais.

A cooperação bilateral cresce em conteúdo e possibilidades de produzir mudanças nos índices de desigualdade. A história de aproximação em política externa do Brasil da ditadura com a África do Sul do apartheid, que seguiu a escolha liberal de aproximação com a África para abertura de mercado para o Brasil, e a histórica opção do Estado pela Europa e Estados Unidos, tem sido transformada em possibilidades de compartilhamento de possibilidades que incluam os interesses dos povos.

Em ambos os países, o fenômeno do “colonialismo de um tipo especial” tornou-se uma característica definidora e duradoura do sistema socioeconômico. Sua essência é que os colonizadores vieram para se estabelecer permanentemente no território dos colonizados, com ambos compartilhando o mesmo território. Em ambos os países, as características socioeconômicas que caracterizaram grande parte do “colonialismo de um tipo especial” permanecem, em grande parte, em vigor até hoje. Os dois países continuam apresentando os mais altos níveis de desapropriação e privação de terras, além de uma alta concentração de terras e riquezas nas mãos de ex-colonizadores brancos (MAVIMBELA, 2025, p. 208).

A análise de Mavimbela apoia as demandas surgidas nas pesquisas de campo, que a cooperação entre os dois países é desejável, entretanto que não seja operada por instâncias burocráticas, que não considerem as realidades locais, reproduzindo as relações privilegiadas entre as elites dos dois países ou os interesses corporativos.

A existência desses acordos, que se consolidaram a partir de 2023, com o engajamento dos presidentes dos dois países, leva ao entendimento que há percepção política das necessidades e possibilidades de do compartilhamento para mudar realidades locais, ademais há afinidades entre os Estados e as nações, que levem à cultura de avanços tecnológicos a partir desses instrumentos. Evidência que a invisibilidade institucional de ação nos territórios não é fruto de falta de leis, mas de uma omissão na aplicação delas ou de reprodução das práticas de relacionamento entre os países referenciadas na cultura colonial. Igualmente, referências que adequam a prática da cooperação bilateral para que cumpram a finalidade de expansão da qualidade ambiental e de vida das comunidades como prioridade, como é o caso do Memorando de Entendimento Ambiental, na **Tabela 11**.

Tabela 11 - Cooperação Ambiental: Memorando de Entendimento África do Sul e Brasil		
Devida Diligência	Exigida no Mining Charter III para garantir participação negra e social.	Exigida para investidores do Lítio Verde que buscam capital na Europa.
CPLI (Povos Tradicionais)⁶⁷	Foco na restituição de terras e royalties para tribos locais.	Foco na proteção de Terras Indígenas e consulta a quilombolas.

⁶⁷ De acordo com os Princípios Orientadores, as empresas têm a responsabilidade de respeitar os direitos humanos, o que exige a realização de devida diligência (*due diligence*). No caso de projetos que afetem povos tradicionais: prévio, livre e informado. Consentimento Prévio, Livre e Informado (**CPLI**).

Mecanismos de reclamação	Fóruns comunitários obrigatórios nas regiões de Mpumalanga e Limpopo.	Instâncias de reparação e canais de denúncia da ANM.
Relatórios de Sustentabilidade	Obrigatórios para listagem na Bolsa de Joanesburgo (JSE).	Obrigatórios para transparência ESG e acesso a fundos como o BNDES.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Sobre governança ambiental há o Memorando de Entendimento sobre Cooperação Ambiental (2024-2027) que prevê cerca de 50 atividades práticas, incluindo o monitoramento da qualidade do ar, o que dialoga diretamente com o problema da poeira tóxica em Soweto e Aurizona.

A fiscalização ambiental no setor de mineração do Brasil e da África do Sul é marcada por uma tensão constante entre a robustez das leis e a fragilidade da execução (**Tabela 12**). Enquanto ambos os países possuem marcos regulatórios avançados, a implementação prática enfrenta barreiras estruturais que perpetuam a invisibilidade institucional e a necropolítica, especialmente em territórios racializadas. Novos esforços conjuntos estão aproximando as leis nacionais dos Acordos e Normas de interesses coletivo, integrando obrigações de acordos multilaterais, o que significará avanço para os dois países, em trocas científicas e tecnológicas, na nova fase da cooperação bilateral, iniciada em 2003.

Tabela 12 - Fiscalização ambiental na mineração (Brasil e África do Sul)

Dimensão	Brasil (ANM / IBAMA)	África do sul (DMRE / DFFE)	Análise de sucessos e desafios
Sucessos Recentes	Endurecimento das regras de segurança de Barragens pós-Brumadinho e proibição de barragens a montante.	Implementação do "One Environmental System" para integrar licenciamento e fiscalização.	Sucesso: Ambos avançaram na criação de normas mais rígidas após desastres catastróficos.
Desafios de Capacidade	A ANM opera com déficit crítico de pessoal e orçamento, dificultando a fiscalização de campo em áreas remotas.	O DMRE possui mandatos contraditórios: promover a mineração e, ao mesmo tempo, fiscalizá-la ambientalmente.	Desafio: A falta de recursos e o conflito de interesses enfraquecem a autoridade reguladora.
Fiscalização do Garimpo	Sucesso em operações pontuais na Amazônia, mas falha no controle contínuo do uso de mercúrio (Minamata).	Dificuldade extrema em controlar os "Zama Zamas" (mineradores informais) em minas abandonadas.	Desafio: A informalidade e a ilegalidade criam zonas de "não-Estado" onde a lei não alcança.
Transparência e Dados	Criação do SIGBM (Sistema de Gestão de Segurança de Barragens), permitindo monitoramento público.	Relatórios de conformidade ambiental (MIA) para a Convenção de Minamata ⁶⁸ iniciados em 2021.	Sucesso: A digitalização dos dados melhora a transparência, embora o acesso das comunidades ainda seja limitado.

⁶⁸ A Convenção de Minamata tem impacto relevante para o Brasil e países onde o mercúrio tem sido usado na mineração de ouro. Visa reduzir o uso, a produção e as emissões de mercúrio em todo o mundo para mitigar a poluição causada por essa substância tóxica. O Brasil ratificou o acordo em 2017 e o promulgou oficialmente por meio do Decreto nº 9.470/2018, integrando as obrigações do tratado à legislação nacional.

Dimensão	Brasil (ANM / IBAMA)	África do sul (DMRE / DFFE)	Análise de sucessos e desafios
Reparação e Sanções	Aplicação de multas bilionárias, mas com baixa taxa de arrecadação e execução judicial lenta.	Uso de diretivas de conformidade (S 19 Directives), mas com fiscalização insuficiente do cumprimento.	Desafio: A impunidade corporativa é alimentada pela lentidão dos sistemas judiciais e administrativos.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A comparação das medidas tomadas nos dois países revela que os desafios de fiscalização não são meramente técnicos, mas também políticos. As especificidades não distanciam, mas aproximam os dois países pela conexão de ideias e práticas nos diferentes setores do extrativismo.

Há conflitos de mandatos. Na África do Sul, o fato de o DMRE ser o responsável tanto por emitir licenças quanto por fiscalizar o ambiente cria uma "invisibilidade institucional" inerente, onde o lucro mineral é priorizado sobre a proteção da vida. No Brasil, a fragilização deliberada da ANM e do IBAMA em períodos recentes serviu ao mesmo propósito.

A falha em fiscalizar o fechamento de minas e a reabilitação de áreas degradadas (como em Soweto e Jagersfontein) é uma forma de necropolítica. O Estado abandona o território à própria sorte, permitindo que a poeira tóxica continue a matar lentamente as populações locais.

Ambos os países demonstram padrão comum de "*governança por desastre*". As leis só avançam após mortes em massa (Mariana, Brumadinho, Jagersfontein), o que confirma a tese de que a vida das populações racializadas é tratada como um custo aceitável, até que o escândalo se torne internacional.

A inserção dos Zamazamas (mineradores informais) na África do Sul e sua homologia estrutural com o precariado do garimpo artesanal no Brasil exigem um recuo historiográfico capaz de descentrar as matrizes analíticas euro-americanas. Historiadores africanos como Charles van Onselen (1976) e teóricos da formação estatal como Mahmood Mamdani (2017) há muito demonstram que o complexo mineral-energético sul-africano se estruturou historicamente sobre um violento sistema de trabalho migrante compulsório (chibaro), que weaponizou fronteiras e desarticulou territórios rurais para converter corpos negros em combustível barato para a expropriação. Sob a abordagem cisatlântica, esse padrão histórico de mobilidade transnacional e fratura territorial reatualiza-se contemporaneamente: os Zamazamas – formados majoritariamente por migrantes indocumentados de nações subsaarianas vizinhas (Lesoto, Moçambique e Zimbábue) empurrados pelas crises de sobrevivência biológica – ocupam as ruínas tóxicas subterrâneas e cavas desativadas pelas grandes holdings corporativas (como nas franjas de Jagersfontein e Soweto). Esse fenômeno espelha rigorosamente a odisseia

de despossessão observada no cenário brasileiro, onde o fechamento e o monopólio de terras por transnacionais empurram fluxos migratórios internos, populações camponesas e afrodescendentes para as franjas da ilegalidade e do precariado de sobrevivência.

Nesse cenário de vulnerabilização extrema, a socióloga sul-africana Asanda Benya (2015) fornece um instrumental crítico agudo ao demonstrar que a violência estrutural da mineração corporativa não cessou com a redemocratização, mas refinou-se através de processos de informalização que operam como dispositivos biopolíticos da necroengenharia corporativa. Benya (2015) evidencia que as grandes mineradoras se utilizam deliberadamente desses sujeitos por meio de uma "omissão estratégica": ao abandonarem poços profundos sem realizar a devida remediação ecológica, as empresas permitem que os Zamazamas assumam os riscos iminentes de desabamento e morte para extrair o mineral residual. Esses corpos, sistematicamente criminalizados pelo Estado e desqualificados pelo racismo institucional, funcionam como as "mãos invisíveis" (BENYA, 2015) que limpam os passivos ambientais do capital, enquanto o produto de sua expropriação é reintroduzido de forma opaca nas cadeias globais de valor por redes de atravessadores. A dinâmica guarda perfeita simetria com o cenário brasileiro, onde a deliberada fragilidade e a opacidade na rastreabilidade do ouro permitem que o mineral extraído pelo precariado local seja "esquentado" e flua livremente para os mercados financeiros internacionais.

Esta penumbra regulatória proposital reflete a ausência crônica de legislações soberanas e políticas públicas voltadas à proteção e regularização da mineração artesanal de subsistência em ambas as margens do oceano. Como adverte o economista Carlos Lopes (2019), a governança dos recursos naturais no Sul Global permanece prisioneira de uma armadilha extrativista neocolonial, na qual as arquiteturas institucionais do Estado são estruturalmente desenhadas para garantir a liquidez, a desregulamentação e a repatriação acelerada de lucros das transnacionais, operando uma fuga deliberada de soberania. Lopes (2019) aponta que a criminalização ostensiva e espetacularizada dos mineradores da base da pirâmide serve como cortina de fumaça para ocultar a prevaricação das agências reguladoras e os fluxos financeiros ilícitos que beneficiam as elites corporativas. Assim, em vez de estruturar políticas de cooperativização real, salvaguardas ambientais comunitárias e governança transnacional das migrações laborais, o Estado – tanto no Brasil quanto na África do Sul – opta pela gestão militarizada dos territórios de sacrifício, permitindo que a riqueza mineral circule fluidamente em redes mercantis transatlânticas enquanto a degradação ecotoxicológica, os desastres e a morte lenta permanecem localizados nas comunidades.

Os Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos (UNGPs), conhecidos como o "*Framework Ruggie*" (2011) são a base global para que a mineração não seja apenas lucrativa, mas ética. Os Três Pilares da ONU, aplicáveis à mineração prevêm que o governo deve criar leis que impeçam abusos por mineradoras. A África do Sul usa o *Department of Mineral Resources and Energy* (DMRE) para fiscalizar o cumprimento de cotas sociais. O Brasil, através da ANM e do Ministério dos Direitos Humanos, monitora áreas de conflito mineral. As mineradoras devem agir com "Devida Diligência" (*Due Diligence*). Devem prever riscos antes de operar o extrativismo. Se ocorrer desastre, deve haver canais de denúncia e indenização rápidos.

Além dos princípios gerais, existem guias da ONU específicos para o "chão da mina". O Guia da OCDE/ONU para Cadeias de Suprimento Responsáveis foca em evitar o uso de "minerais de conflito", comuns na África, e o trabalho escravo, foco de atenção no Brasil). A Declaração da ONU sobre os Direitos dos Povos Indígenas (UNDRIP) exige o Consentimento Prévio, Livre e Informado (CPLI). Nenhuma mineradora deve operar em terras ancestrais sem uma negociação real com a comunidade. Os Princípios Voluntários sobre Segurança e Direitos Humanos estão organizados em um guia da ONU para garantir que a segurança armada das minas não cometa abusos contra manifestantes ou comunidades locais. Os dois países internalizaram essas leis (**Tabela 13**).

Tabela 13 - Quadro Normativo de Mineração e Desastres

Categoria	África do Sul	Brasil
1. Normas Internacionais (África do Sul e Brasil)	GISTM: Padrão Global de Rejeitos para risco zero em barragens. Convenção 176 OIT: Segurança e saúde nas minas. Marco de Sendai: Prevenção e resiliência a desastres. UNGPs (ONU): Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos.	GISTM: Implementado obrigatoriamente por mineradoras de grande porte. Convenção 174 OIT: Prevenção de acidentes industriais maiores. Convenção de Minamata: Controle e eliminação do uso de mercúrio. Pacto Global da ONU: Compromissos com ESG e Direitos Humanos.
2. Leis e Normas Nacionais	Mine Health and Safety Act (MHSA): Lei principal de segurança ocupacional e operacional. NEMA (Environmental Management): Obriga o provisionamento financeiro para fechamento de minas. Mining Charter III: Exige contrapartidas sociais e de direitos humanos para comunidades locais.	Lei 14.066/2020: Nova Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). Resolução ANM 95/2022: Regras rigorosas de fiscalização e monitoramento de rejeitos. Decreto 9.571/2018: Estabelece as Diretrizes Nacionais sobre Empresas e Direitos Humanos.
3. Mecanismos de Resposta a Desastres	Mandatory Code of Practice (COP): Protocolos específicos contra desabamentos e explosões. Mine Health & Safety Council: Órgão tripartite que dita normas de emergência.	PAEBM: Plano de Ação de Emergência para Barragens (obrigatório e público). SIGBM (ANM): Sistema em tempo real que monitora a estabilidade de todas as barragens.

Categoria	África do Sul	Brasil
4. Proteção de Direitos Humanos	BEE (Black Economic Empowerment): Inclusão econômica de populações historicamente excluídas. Interim Protection of Land Rights: Protege direitos de comunidades rurais e tribais.	Convenção 169 OIT: Consulta prévia, livre e informada a povos indígenas e tradicionais. Responsabilidade Civil Objetiva: Dever de indenizar vítimas independente de culpa comprovada.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

O sucesso na criação de leis não se traduz, todavia, em sucesso na proteção das comunidades enquanto a fiscalização permanecer capturada por interesses corporativos ou asfixiada pela falta de investimento estatal. Por outro lado, é relevante o fato de ambos os países haverem internalizado os princípios internacionais em suas legislações nacionais, o que fortalece, por meio da cooperação internacional referenciada nesses processos, a possibilidade de redução dos impactos do extrativismo (**Tabela 14**).

Novos acordos têm sido assinados, que poderão, se houver engajamento da academia comprometida com inclusão e desenvolvimento local e articulação comunitária, resultar em novas pautas e processos referenciados em justiça ambiental, gestando nova história ambiental conectada dos dois países. Existem tecnologias de soberania disponíveis para contrapor a tecnologia de conquista das transnacionais. Ao utilizar o monitoramento de biomas e a rede de satélites BRICS, o Estado possui as ferramentas necessárias para fiscalizar a "Fornalha Territorial" e a "Geoquímica do Saque", tornando-se tecnicamente independente dos relatórios enviesados das mineradoras.

Tabela 14 - Pilares da Cooperação Brasil-África do Sul em Georreferenciamento e Meio Ambiente (2024-2026)

Iniciativa / programa	Foco principal	Status / data chave	Impacto esperado
Programa CBERS	Compartilhamento de imagens dos satélites sino-brasileiros via estação de Hartebeeshoek.	Operacional (Hub Regional)	Monitoramento agrícola e gestão de desastres na África Austral.
Constelação BRICS	Criação de uma rede virtual de satélites de sensoriamento remoto entre os membros.	Reafirmada em Julho/2025	Troca de dados geoespaciais para enfrentar as mudanças climáticas.
Iniciativa UNCTAD-AIR	Capacitação técnica em ferramentas geoespaciais para áreas urbanas.	Lançada em Fev/2024	Gestão de assentamentos informais e desenvolvimento urbano sustentável.
Monitoramento de Biomas	Uso de metodologias do INPE e Embrapa para mapeamento de solo.	Expansão em 2025/2026	Combate ao desmatamento e preservação de ecossistemas tropicais.
Economia Verde/Circular	Integração do setor industrial para redução de resíduos e poluição plástica.	Iniciativas de Março/2026	Promoção de padrões de consumo e produção sustentáveis.

Iniciativa / programa	Foco principal	Status / data chave	Impacto esperado
Agricultura Sustentável	Transferência de tecnologia da Embrapa para resiliência climática.	Expansão em Janeiro/2026	Garantia da segurança alimentar e adaptação às secas.
Empoderamento de mulheres em zonas úmidas de interesse internacional	Implementação do plano de ação de gênero para a gestão de zonas úmidas. Convenção Ramsar: res. Xiii.18	Adotada em 2018 (vigente)	Empoderamento de mulheres na governança hídrica e mitigação de vulnerabilidades

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A consolidação de acordos entre a República Sul-africana e a República Brasileira, especialmente no âmbito do Programa CBERS e da Constelação BRICS, oferece um contraponto estratégico à "tecnologia de conquista" operada pelas transnacionais. Se o capital utiliza a mineração como um dispositivo de domínio territorial e poder, o uso soberano do georreferenciamento e do monitoramento de biomas (INPE/Embrapa) surge como uma tecnologia de soberania. Através da capacitação técnica prevista na Iniciativa UNCTAD-AIR (2024), torna-se possível confrontar os relatórios corporativos com evidências geoespaciais independentes, mapeando a assinatura térmica das cavas e a dispersão real de metais tóxicos sobre as comunidades. Esta cooperação Sul-Sul não é apenas técnica, mas profundamente política: permite que o Estado reassuma a sua função de fiscalizador, ancorando as suas decisões na evidência científica em vez de ser levado pelos interesses transnacionais. Ao utilizar satélites para vigiar a integridade das Áreas de Proteção Ambiental e monitorar a exaustão dos solos, Brasil e África do Sul podem, finalmente, alinhar a gestão do seu patrimônio mineral com os princípios éticos ambientais e de direitos humanos, transformando o sensoriamento remoto, por exemplo, em numa ferramenta de defesa do Bem-Viver e de combate à fuga de divisas e à desarticulação territorial.

A *Tecnologia de Conquista* das transnacionais atinge as mulheres de forma desproporcional. Quando o Estado e as corporações rompem com os princípios éticos, destroem as condições de produção e de reprodução da vida, tarefa majoritariamente das mulheres no Sul Global. Os acordos assinados, voltados para a inclusão, potencialização e sustentabilidade das mulheres, que foram estruturados com participação popular, podem significar possibilidades para comunidades sob coerção.

A análise dos epicentros ecosociotecnológicos de Aurizona, Snake Park e Jagersfontein revela que a "Fornalha Territorial" possui um impacto de gênero profundo e desproporcional. Ao subverter a Ética da Responsabilidade (JONAS, 2006), a tecnologia de conquista das transnacionais atinge diretamente as mulheres, que são as principais gestoras da Economia do

Cuidado no Sul Global. Esta percepção valoriza as cooperações conquistadas pelas mulheres (Tabela 15).

Tabela 15 - Principais Compromissos Bilaterais e Multilaterais (Brasil-África do Sul) em Gênero

Iniciativa / Fórum	Órgãos Responsáveis (Brasil)	Órgãos Responsáveis (África do Sul)	Cooperação Judiciário / Legislativo	Parcerias BRICS / IBSA (Multilateral)
G20: Empoderamento de Mulheres	Ministério das Mulheres; MRE (Itamaraty); Fazenda; MDS; MGI; MPI.	DWYPD; DIRCO; National Treasury; Dept. of Social Development.	BR: Bancada Feminina (Congresso); CNJ (Poder Judiciário). SA: Multi-Party Women's Caucus; Constitutional Court.	BRICS: Women's Business Alliance (WBA). IBSA: Grupo de Trabalho de Mulheres.
Economia do Cuidado	Ministério das Mulheres; MDS; MGI; IPEA.	DWYPD; Dept. of Social Development (DSD); Dept. of Labour.	BR: Projetos de Lei sobre Cuidado (Câmara/Senado). SA: Portfolio Committee on Social Development.	IBSA: Fundo para Alívio da Pobreza e Fome (Cooperação Trilateral).
Justiça Climática e Gênero	MMA (Meio Ambiente); Ministério das Mulheres; MPI; MCTI.	DFFE (Forestry, Fisheries & Environment); DWYPD; DSI.	BR: Frente Parlamentar Ambientalista; STF (Pauta Verde/Gênero). SA: Portfolio Committee on Environment.	BRICS: Cooperação em Mudanças Climáticas e Tecnologias Limpas.
Inclusão Financeira e Posse de Terra	Ministério da Fazenda; Banco Central; MDA; Mulheres.	National Treasury; SARB; DALRRD.	BR: CNJ (Regularização Fundiária). SA: Land Claims Court; Portfolio Committee on Agriculture.	BRICS: New Development Bank (NDB) - Projetos de infraestrutura social.
Ramsar: Conservação de Áreas Úmidas	MMA (Meio Ambiente); MRE (Itamaraty); ICMBio.	DFFE (Forestry, Fisheries & Environment); SANBI.	BR: Frente Parlamentar Ambientalista. SA: Portfolio Committee on Environment.	BRICS: Cooperação em Tecnologias Ambientais e Sustentabilidade.
IFC (PS7): Povos Indígenas e Comunidades	MPI (Povos Indígenas); Ministério das Mulheres; MDHC.	Dept. of Traditional Affairs; Dept. of Social Development.	BR: STF (Direitos Territoriais); CNJ. SA: Land Claims Court; Constitutional Court.	NDB (New Development Bank): Salvaguardas Sociais e Ambientais.
World Bank: Salvaguardas Socioambientais	Ministério da Fazenda; MGI; Ministério das Mulheres.	National Treasury; Dept. of Social Development (DSD).	BR: Comissões de Finanças e Tributação (Câmara/Senado). SA: Portfolio Committee on Finance.	G20/BRICS: Alinhamento de Padrões de Governança Global.
STEM e Liderança Feminina	MCTI; Ministério das Mulheres; MEC.	Dept. of Science and Innovation (DSI); DWYPD.	BR: Comissão de Ciência e Tecnologia (Legislativo). SA: Portfolio Committee on Higher Education & Science.	BRICS: Rede de Pesquisa e Inovação; Fórum de Mulheres Empreendedoras.
Declaração de Brasília (2003 - IBSA)	MRE (Itamaraty); Ministério das Mulheres (ex-SPM)	DIRCO (International Relations); DWYPD	BR: Bancada Feminina. SA: Multi-Party Women's Caucus	Estabeleceu o combate ao preconceito de gênero como pilar central do IBSA.
Declaração de Tshwane (2007 - IBSA)	Ministério das Mulheres; MRE	DWYPD (Women, Youth & Disabilities); DIRCO	BR: Comissões de Defesa da Mulher. SA: Portfolio Committee on Women	Fórum de Mulheres: Consolidação do fórum para empoderamento em setores estratégicos (Recursos Naturais).

Iniciativa / Fórum	Órgãos Responsáveis (Brasil)	Órgãos Responsáveis (África do Sul)	Cooperação Judiciário / Legislativo	Parcerias BRICS / IBSA (Multilateral)
MOU IBSA sobre Desenvolvimento das Mulheres (2010)	Ministério das Mulheres; MRE	DWYPD	BR: CNJ (Políticas de Gênero). SA: Human Rights Commission	Trilateral: Memorando específico para cooperação técnica no desenvolvimento e direitos das mulheres.
MOU BRICS Meio Ambiente (2016/2018)	MMA (Meio Ambiente); MRE	DFFE (Forestry, Fisheries & Environment)	BR: Frente Parlamentar Ambientalista	Cooperação Técnica: Intercâmbio de tecnologias ambientais (Suporte técnico para Justiça Climática).
BRICS Women's Business Alliance (WBA - 2020)	Ministério das Mulheres; MDIC	Dept. of Trade, Industry and Competition (DTIC); DWYPD	BR: Conselho de Mulheres Empreendedoras. SA: BUSA	Econômico: Inclusão de mulheres em cadeias de valor e governança corporativa socioambiental.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

A jornada conceitual nesta pesquisa obriga a reflexão, que surge a partir das pesquisas de campo, que, para que as cooperações internacionais entre Brasil e África do Sul não se convertam em espaços de mercados de interesses exógenos e fluxos de dados tecnocráticos, é imperativo assegurar o direito à autoexpressão tecnológica das mulheres e das comunidades locais. A execução, portanto, das agendas de cooperação identificadas na **Tabela 15** foram definidas a partir de processos de mobilização das mulheres nos movimentos sociais. Representam conquista de direito fundamentado também na apropriação soberana de ferramentas de monitoramento – do georreferenciamento à análise geoquímica de campo – sob um rigor metodológico científico que blinde o conhecimento produzido contra contestações corporativas. Ao dominar a produção dos dados, a comunidade deixa de ser subalternizada pelo saber especializado das mineradoras e passa a enunciar a sua própria realidade física e térmica.

A ciência, aqui, pode atuar como um instrumento de emancipação: quando mulheres de Jagersfontein, Aurizona ou Soweto aplicam o rigor do método para documentar a Fornalha Territorial, elas não estão apenas coletando evidências, estão exercendo uma soberania epistêmica que impede que a cooperação técnica seja sequestrada pela lógica do capital transnacional. A autoexpressão tecnológica pode ser, portanto, a garantia de que a tecnologia de soberania permanecerá fiel ao Bem-Viver e à defesa do território, e não aos balanços financeiros de centros de poder distantes. Importante refletir que a Fornalha Territorial não decorre de um único fator físico. O albedo não age sozinho: ele opera em interação com a perda de cobertura vegetal, a exposição de rejeitos e solos minerados, a redução da evapotranspiração, a compactação do terreno, a alteração da umidade superficial, a condutividade térmica dos materiais expostos, o regime de ventos e a disponibilidade de partículas para suspensão. Por

isso, neste trabalho, o albedo é compreendido como um dos componentes do balanço energético alterado pela mineração, e não como causa isolada do aquecimento territorial. Sua relevância está em conduzir à leitura da superfície como indicador físico das transformações impostas ao território, articulando mudança de cobertura, reorganização térmica e intensificação das condições de exposição ambiental, determinante para a História Ambiental das localidades e global. Processos relevantes no concernente às mudanças climáticas e, como expõem os três territórios, na efetivação da injustiça climática.

A crítica, entretanto, é que esse conhecimento não significa poder de decisão a respeito dos processos. Não há instâncias de poder para que as mulheres possam, de fato, participar das decisões do rumo da exploração minerárias. As instâncias tradicionais das estruturas democráticas estão distantes dessas realidades, seja pela minerosubserviência, minero-corrupção ou subalternidade à minerodependência. Assim, os Estados violam os princípios e os textos acordados no contexto da Comunidade internacional.

A atuação do Estado em Snake Park se analisada sob a ótica do "genocídio oculto" revela omissão e complacência estatal que priorizam a economia extrativista em detrimento da sustentabilidade e autodeterminação dos povos.

Para Aráoz (CLACSO, 2011. p. 11-44), o extrativismo em territórios, como Snake Park, não é apenas uma atividade econômica, mas um modelo civilizatório que reproduz lógicas coloniais de dominação, manifestando-se como uma "violência estrutural" que destrói ecossistemas. A desumanização ocorre quando as pessoas subalternas – especialmente mulheres negras, e indígenas, que sustentam o sistema através do trabalho de cuidado não pago, são tratadas como meros obstáculos ao minério, resultando no silenciamento de suas agências políticas.

A atuação do Estado, nas duas nações, revela um padrão de minero-cumplicidade. Nos casos de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona a atuação do Estado pode ser posicionada não como um agente ativo de extermínio, mas como um facilitador e legitimador de processos que resultam em danos socioambientais e humanos sistêmicos. Essa atuação se manifesta em:

Fragilidade Regulatória e Fiscalizatória: Em ambos os casos, houve falhas evidentes na fiscalização e no cumprimento das normas. Em Aurizona, múltiplos órgãos estatais (ANM, SEMA/MA, IBAMA) foram apontados por insuficiência na prevenção e resposta. Em Jagersfontein, a persistência de sinais de instabilidade por anos sem uma interrupção da operação ou reforço estrutural adequado sugere uma fiscalização deficiente.

Priorização Econômica: A continuidade das operações de mineração, mesmo diante de riscos e impactos conhecidos, indica uma priorização dos benefícios econômicos (impostos,

royalties, empregos) em detrimento da segurança e do bem-estar das comunidades e do meio ambiente. Essa lógica é central à crítica de Aráoz ao extrativismo.

Respostas insuficientes e tardias à catástrofe. Em Aurizona, as respostas foram consideradas tardias e incompletas, além de desconsiderarem que se trata em região destinada a proteção internacional, pelo tratado de Ramsar, de proteção a zonas úmidas. Em Jagersfontein, o desastre já havia ocorrido, e a investigação, embora técnica, não aborda diretamente a responsabilização estatal pela prevenção. Em Soweto há indiferença frente à enormidade do crime ambiental.

Ao falhar em proteger as comunidades e o meio ambiente, o Estado institucionaliza uma forma de violência estrutural. As consequências da mineração (contaminação, doenças, deslocamento, perdas materiais e culturais) tornam-se parte da "normalidade" para as populações atingidas, configurando um processo de genocídio oculto onde a vida é gradualmente inviabilizada.

3.3.1 Salário de Soberania Territorial para as Mulheres Atingidas

Há erosão da soberania econômica e expropriação de ativos subterrâneos não são quantificados. A atuação do Estado caracteriza-se por omissão técnica na fiscalização do balanço de massa mineral, o que resulta em evasão de patrimônio nacional, como trataremos no item que apresenta os dados empíricos pesquisados, sob a forma de subprodutos não declarados. Este padrão de cegueira institucional permite que corporações transnacionais externalizem riquezas minerais que não passam pelo crivo tributário ou de controle soberano, configurando uma expropriação de ativos que agrava a dependência do Sul Global.

A apropriação da vida no cotidiano é avaliada neste trabalho com a designação de *subsídio oculto do cuidado*: a apropriação do trabalho de cuidado realizado pelas mulheres nos territórios atingidos pelos desastres sociotécnicos.

O padrão de cumplicidade estatal, minerosubserviência, manifesta-se, de forma mais perversa, na invisibilização do trabalho de cuidado como um subsídio indireto à atividade minerária. Na ausência de serviços públicos eficientes e de sistemas de mitigação de danos por parte das corporações, ocorre uma transferência compulsória dos custos da degradação socioambiental para a esfera doméstica, majoritariamente feminina. Esse fenômeno configura um subsídio oculto ao lucro transnacional, estruturado em três eixos nos territórios analisados: mitigação da toxicidade e saúde, gestão da escassez de recursos e reprodução social nos territórios de sacrifício sob coerção.

A atuação dos respectivos Estados em Jagersfontein, Snake Park e Aurizona, embora em contextos geográficos e legais distintos, converge para um padrão de cumplicidade por omissão e ação que sustenta o modelo extrativista, no caso da África, distante do que propõe a OUA, em seu documento sobre a visão africana da mineração⁶⁹, com orientações também para as empresas que operam no continente. Ao invés de ser um protetor imparcial, o Estado se posiciona como um agente que, por suas políticas e inações, permite a perpetuação de um sistema que gera riqueza para poucos e impõe um *genocídio oculto* às comunidades e à Natureza. Ao traduzir esses termos e normas, o paradoxo das regiões, vide Aurizona e Jagersfontein fica nítido: Existe um arcabouço legal robusto em ambos os países, que têm arcabouço tecnológico potente e engenharia de elevada qualidade e eficiência. No entanto, a realidade técnica de contaminação por elevados índices de metais e metaloides, como 415,20 mg/L de Ferro em Aurizona, ou o soterramento de um rio sem retirada dos resíduos em Jagersfontein, demonstram que as auditorias e inspeções falham em conter a necroengenharia. Enquanto a norma sul-africana quantifica a "perda de vidas" para definir o rigor, a prática corporativa em territórios racializados trata essas mortes ou o adoecimento crônico por Urânio e Manganês como um custo operacional aceitável para a transição energética global.

3.3.1.1 O tempo, o cuidado e os corpos das mulheres: subsídio oculto x Salário de Soberania Territorial

A desvalorização e invisibilização do trabalho de cuidado não pago exercido pelas mulheres configuram um "subsídio oculto" estrutural que sustenta as cadeias globais de valor, cuja remuneração e reconhecimento tencionam diretamente a eficácia de tratados e convenções internacionais. Essa sistemática desumanização e exploração do labor reprodutivo feminino confronta diretamente os marcos regulatórios e os compromissos diplomáticos assumidos em fóruns econômicos e coalizões geopolíticas de relevância global – tais como o G20, o BRICS, o Mercosul, a União Africana e a OBU –, os quais preconizam formalmente a equidade de gênero, a justiça social e o desenvolvimento inclusivo. Sob essa mesma ótica, os normativos do direito internacional minerário e suas diretrizes globais de governança de recursos, conquanto passem a registrar itens específicos dedicados à igualdade e à transversalidade de gênero, permanecem inócuos ao não internalizarem o impacto assimétrico da atividade extrativa sobre as comunidades afetadas. Desse modo, a ausência de uma governança transnacional que garanta

⁶⁹A Visão Africana para o Sector da Mineração, ou VASM, é um quadro político criado pela União Africana em 2009 para garantir que África utilize os seus recursos minerais de forma estratégica, para favorecer um desenvolvimento generalizado e inclusivo. <https://oi-files-d8-prod.s3.eu-west-2.amazonaws.com/s3fs-public/bp-africa-mining-vision-030317-pt.pdf>

a conversão desse esforço em um salário de subsídio real e garantido evidencia a prevaricação dos Estados face às salvaguardas de direitos humanos vigentes, convertendo a agência política e econômica das mulheres subalternizadas na base material oculta que financia a acumulação mineral e o equilíbrio econômico global. Assim, em sintonia com o direito humano das mulheres atingidas por desastres da mineração, introduz-se uma reflexão que introduz uma “Responsabilidade Objetiva”⁷⁰ com essas Mulheres pelas corporações.

O tempo de vida é um dado estatístico, que retira o "cuidado" da exclusividade do campo da afetividade e o coloca no campo da economia política. A **Tabela 16** apresenta as medidas do custo de reprodução social que a mineradora externalizou para o corpo das mulheres. As corporações minerárias ganham o que não pagam, o que é retirado da vida das mulheres.

Tabela 16 - Uso do Tempo e Cálculo de Atividades das Mulheres (Semanal)

Atividade	Frequência / Duração	Total Semanal (Horas)	Impacto no Subsídio Oculto do cuidado (Internalização de Dano)
Sono (Privação)	5h / dia	35h	Abaixo do padrão biológico (56h); gera custo de saúde futura.
Cuidados Pessoais	20 min / dia	2,3h	Tempo marginal; indica negligência forçada com o próprio corpo.
Cuidados Familiares (Pós-Colapso)	8h / dia	56h	Principal Subsídio: Substituição do Estado/Empresa na saúde.
Locomoção Local (Água/Escola)	1,5h / dia	10,5h	Custo do colapso da infraestrutura de proximidade.
Locomoção Extracomunitária	3-4h / semana	3,5h (méd)	Barreira geográfica e falha do transporte público.
Conexão Espiritual	1,5h / semana	1,5h	Tempo de resiliência psicológica e coesão social.
Reuniões Comunitárias	1h / semana	1h	Trabalho político não remunerado de defesa territorial.
Cultura e Lazer	30 min / dia (TV/Celular)	3,5h	Lazer passivo por exaustão física e falta de equipamentos.
Total de tempo comprometido	--	113,3h	77% do tempo total da semana (168h).

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A invisibilidade das mulheres em desastres socioambientais atua como um motor de acumulação por espoliação, transformando o corpo feminino no principal amortecedor de custos que deveriam ser internalizados pelas corporações. Nas escutas comunitárias, diversas

⁷⁰ Responsabilidade Objetiva é um termo que trazido do Direito, grata à Advogada e mestranda da UFPR. Kelly Santos, pela definição. Em direito, responsabilidade objetiva significa a obrigação de reparar um dano independentemente da existência de culpa ou dolo do agente causador. Isso significa que, para gerar o dever de indenizar, não importa se a pessoa ou empresa agiu com negligência, imprudência ou imperícia; basta comprovar o fato e o prejuízo gerado.

afirmações levam à definição desta categoria: “A empresa tira o ouro da terra, mas deixa a conta da doença e da falta de água para as mulheres pagarem com a própria vida.” (MULHER, Diagnóstico Participativo, Aurizona, 2024). Ainda, afirmou MULHER ATINGIDA, em Jagersfontein, 2024:

Eles acham que, por sermos mulheres, negras e pobres, a nossa vida vale menos, que o nosso corpo aguenta qualquer poluição. O lucro deles só é tão alto porque eles não colocam no papel o valor do nosso trabalho, da nossa dor, saúde, medo e da nossa paz.

A categoria subsídio oculto, sob a ótica de Jan Simon Dutta (2019), desdobra-se na externalização sistêmica dos custos socioecológicos da acumulação. Ao investigar a "formação de territórios de sacrifício", Dutta demonstra como a gestão biopolítica do capital opera uma "estética do desaparecimento": a morte ambiental e a despossessão de corpos racializados e generificados não são falhas de mercado, mas aportes indiretos de capital que viabilizam o lucro. Nesse sentido, o subsídio oculto é a economia política da precariedade, onde a degradação da vida nas periferias globais é absorvida pelo Estado e pelas comunidades como um custo não contabilizado, transferindo valor real para entes privados através da gestão soberana da negligência.

Para quantificar o subsídio *oculto*, foi feito um exercício matemático replicável, que permite identificar, em relação aos casos estudados, identificar o custo monetário, de forma conservadora, do trabalho realizado pelas mulheres. A omissão dos dados de gênero é uma estratégia econômica. Essas horas foram transformadas em uma métrica de *indisponibilidade de vida*⁷¹. Os dados foram transformados em uma tabela semanal (**Tabela 17**), que traz a unidade de tempo por meio da qual a exaustão física e a barreira da locomoção ficam mais evidentes.

Tabela 17 - Uso do Tempo e Cálculo de Indisponibilidade Semanal⁷²

Atividade	Total Semanal (Horas)	Impacto no Subsídio Oculto
Cuidados Familiares (Pós-Colapso)	56h	Manutenção da vida no epicentro.
Sono (Privação)	35h	Déficit crônico de saúde.
Locomoção Local (Água/Escola)	10,5h	Colapso de infraestrutura.

⁷¹ Base Teórica: HUTTA, Jan Simon. **Contested Assemblages of Gender and Sexuality in the West: Power, Environmentalism, and Queer Futures**. London: Routledge, 2019A obra de Jan Dutta ancora a discussão sobre territórios de sacrifício e a gestão da morte pelo capital.

⁷² O cálculo foi feito com referência técnica no cálculo do uso do tempo das mulheres no cotidiano. Envolve somar horas dedicadas a atividades (trabalho, lazer, sono) e subtrai-las do total de 24 horas diárias. No caso do cálculo semanal multiplica-se pelos dias de trabalho da semana.

Atividade	Total Semanal (Horas)	Impacto no Subsídio Oculto
Visitas Médicas/Hospitalares (Novo)	8h	Tratamento de sequelas do desastre.
Locomoção Extracomunitária	3,5h	Barreira geográfica.
Cultura, Lazer e Espiritualidade	5h	Tempo residual de resiliência.
Cuidados Pessoais e Reuniões	3,3h	Mínimo existencial e político.
Total comprometido	121,3h	72% da semana total (168h).

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

O Diagnóstico Participativo revela que a mulher nos territórios de sacrifício vive sob um regime de tempo sequestrado. Todos os valores correspondem à média do que foi informado nas comunidades. Com 113 horas semanais dedicadas à sobrevivência e ao cuidado pós-colapso, restam apenas 54 horas para todas as outras funções vitais, incluindo o sono. Esse déficit de tempo é o que permite à mineradora operar com baixos custos de reparação: ela não precisa construir hospitais ou sistemas de água enquanto o trabalho gratuito e exaustivo das mulheres atuar como o 'amortecedor biológico' do desastre. A imobilidade mencionada anteriormente é, portanto, uma imobilidade temporal: elas não se movem socialmente porque todo o seu tempo é consumido na manutenção da vida mínima (**Figura 18**).

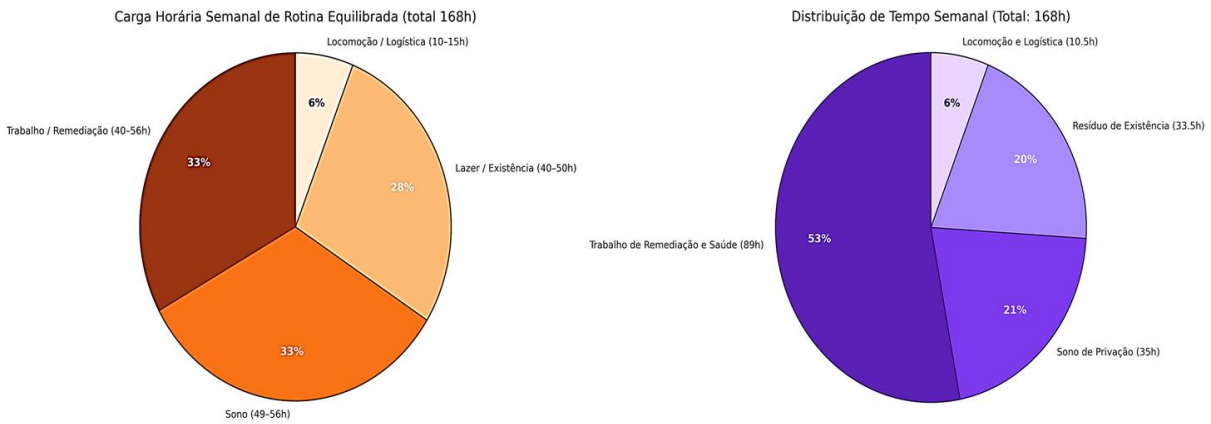


Figura 18 - Uso do tempo das mulheres em Itumeleng e Charlesville, Snake Park e Aurizona comparada com uso do tempo em condições equilibradas de vida por semana
Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Baseado na escuta comunitária.

Para orientar o cálculo do *subsídio oculto*, foi criada e testada, a seguinte fórmula conceitual, nesta pesquisa cunhada e denominada: Salário de Soberania Territorial. Trata-se da célula modular da Tese. A fórmula (S_{t_i}) define o valor unitário devido a cada mulher no epicentro. Trata-se de um referencial de autonomia, salário-mínimo necessário, reparatório.⁷³

⁷³ R\$5.000,00 / ZAR 16.500,00: Este é o valor que apoia a interrupção do ciclo de insolvência. É composto por Mitigação (C_m) 22% do salário é destinado exclusivamente para "limpar" e "curar" os danos da mineradora (água

Fórmula do Salário do Cuidado:

$$S_t = (C_b + C_m + C_o)$$

onde:

C_b = Custo Basal de Vida,

C_m = Custo de Mitigação Biológica e

C_o = Custo de Oportunidade e Cuidado/zeladoria (Cuidados) (Custo Basal + Custo de Mitigação + Custo de ⁷⁴Cuidado/ Zeladoria

A versão operacional expandida da fórmula é:

$$S_t = T_{cf} + T_{loc} + (T_{rc} \cdot V_h)$$

Sendo: (Tempo de Cuidado Familiar + Tempo de Cuidado/Zeladoria + [Tempo de Reparação de Crise, Valor da Hora Técnica])

Soberania Territorial para Mulheres Atingidas é formulado, neste trabalho, como responsabilidade reparatória dos agentes privados responsáveis por desastres da mineração, e não como medida assistencial ou compensação facultativa. Embora a tese não desenvolva uma análise geral de gênero, opta por desagregar as mulheres como categoria empírica e política, decisão confirmada nas escutas comunitárias, nas quais essas sujeitas se apresentam como coletivo situado na defesa da água, da saúde, da alimentação, da memória familiar e da continuidade territorial. Essa delimitação metodológica não afasta o fundamento ecofeminista da análise; ao contrário, situa-o de modo preciso, pois reconhece que a degradação da Natureza e a precarização da reprodução social recaem desproporcionalmente sobre mulheres, convertendo cuidado doméstico, sanitário, hídrico, alimentar e comunitário em trabalho invisível de remediação biopolítica dos territórios tóxicos. Ao produzir contaminação, ruptura de infraestruturas, insegurança hídrica, alimentar, sanitária e comunitária, o desastre desloca para as mulheres o trabalho cotidiano de sustentação da vida nos territórios atingidos.

Desse modo, a fórmula do Salário do Cuidado $\{S_t = (C_b + C_m + C_o)\}$ expressa, em termos analíticos, o valor mínimo devido pela recomposição da autonomia material das

e saúde), custos que hoje são invisíveis. Cuidado/Zeladoria (C_o) Representa 30% do valor. Representa o reconhecimento financeiro do tempo que as mulheres dedicam à manutenção do tecido social que a mineração esgarça.

⁷⁴ A adoção do termo composto "jornadas de cuidado/zeladoria" fundamenta-se na necessidade de alinhar o diagnóstico territorial aos marcos da Economia do Cuidado, amplamente debatidos no âmbito do G20, do bloco BRICS e da União Africana (UA) como pilares para o desenvolvimento sustentável. Tal nomenclatura atende especificamente ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 5 (ODS 5) da Agenda 2030 das Nações Unidas - que preconiza o reconhecimento e a valorização do trabalho de cuidado não remunerado - e à Década da Mulher Africana, ao evidenciar que a zeladoria territorial nas zonas de sacrifício mineral é, em última instância, uma forma de gestão de saúde e bem-estar público transferida ao domínio privado das mulheres.

mulheres situadas no epicentro do dano, considerando o cuidado básico, o cuidado ampliado pela mineração e os custos ordinariamente externalizados pelas corporações. Trata-se, portanto, de instrumento de responsabilização, reparação integral e justiça territorial, destinado a tornar visível e exigível o subsídio oculto historicamente imposto às mulheres nos territórios minerários. Atribui ao Estado a tarefa de fiscalização e regulação aos causadores pelos desequilíbrios socioambientais por processos ecotecnológicos, esta responsabilidade estabelecida.

A história ambiental dos epicentros em pesquisa revela que a extração mineral gera uma *fatura biológica* que nunca chega à sede das corporações em Londres ou Toronto. Em vez disso, essa fatura é depositada no cotidiano das mulheres, que vai de limpar a criar estratégias de prevenção em relação aos contaminantes e impactos. Um salário de R\$5.000,00 (ZAR 16.500,00) significa um início de reparação para essas mulheres, quantificando parte do valor da restauração metabólica do território. Se elas não limpassem a poeira tóxica, não buscassem a água potável, não cuidassem dos enfermos do desastre e da prevenção para limitar os impactos, o território se tornaria inabitável. Portanto, demonstra que este trabalho é a infraestrutura invisível da mina e o *Salário Territorial de Cuidado* sobre a população feminina total dos epicentros, revela-se a verdadeira magnitude do que se pode definir como *necroengenharia do tempo*.

A proposição de um salário para as mulheres atingidas por desastres da mineração propõe ruptura com a ótica assistencialista, sem deixar de reconhecer o papel fundamental da assistência social, mas da desestabilização da lógica do lucro corporativo (CRUMP, 2019). Ao quantificarmos o contingente de 5.000⁷⁵ mulheres submetidas ao desastre lento dos rejeitos de Soweto, revelamos o tamanho do subsídio oculto que a mineração extrai do corpo feminino. Propor que a corporação assuma este custo é restaurar a soberania defendida por Allende (1972), transformando o lucro patológico (BAKAN, 2008) em reparação direta da vida.

A equação é, portanto, um exercício de ferramenta matemática destinada a romper a naturalização dessa expropriação. Define o valor unitário e baseia-se no Equilíbrio de Reprodução Territorial, estruturada para esta pesquisa (**Tabela 18**). Os parâmetros que levaram a este valor têm por base custos reais.

⁷⁵ De acordo com os dados do Censo (ajustados pelo crescimento da Ward 129 de Joanesburgo), Snake Park possui uma população de aproximadamente 8.740 a 10.000 pessoas. Percentual de Mulheres: Diferente da média nacional, estudos locais em Snake Park indicam uma presença feminina de 57,8% (visto que muitos homens saem para buscar trabalho em outras regiões, enquanto as mulheres permanecem na gestão do território e cuidado dos filhos). População Feminina Estimada: ~5.000 a 5.700 mulheres.

Tabela 18 - Cálculo de Indisponibilidade Semanal: Valor Atribuído

Componente	Valor Atribuído	Descrição Técnica
C_b (Basal)	ZAR 7.920 / R\$2.400	Cesto de consumo e habitação em inflação extrativista.
C_m (Mitigação)	ZAR 3.630 / R\$1.100	Água mineral, medicamentos e logística de saúde.
C_o (Zeladoria)	ZAR 4.950 / R\$1.500	Valoração do tempo de trabalho invisível e cuidado.
Total (S_t)	ZAR 16.500 / R\$5.000	Salário de Soberania Territorial Mensal por Cuidadora.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

O valor de R\$5.000,00 (ou seu equivalente em Rands, aproximadamente ZAR 16.500,00) é fixado como o Salário de Soberania Territorial (S_t) com base em três parâmetros: Tempo de Cuidado Familiar + Tempo de Cuidado/Zeladoria + Tempo de Reparação de Crise, Valor da Hora Técnica.

Este valor é estabelecido para superar a lógica do "auxílio-miserabilidade". Reconhece que Cuidado/zeladoria territorial, - inclui a gestão da saúde comunitária, a purificação de espaços contaminados e a proteção da segurança alimentar – é um trabalho especializado e de alto risco. R\$5.000,00 representa um patamar que retira a cuidadora da linha de sobrevivência e a posiciona na linha de agência econômica.

Viver em territórios como Jagersfontein, Aurizona ou Snake Park é mais caro. A contaminação hídrica, a poeira tóxica e a pressão mental e emocional exigem gastos extras com medicamentos e higiene; a perda da roça de subsistência obriga a compra de alimentos processados. A falta de infraestrutura demanda gastos específicos, por exemplo com transporte. O valor de R\$5.000,00 internaliza esses custos de mitigação biológica⁷⁶.

Referencial de Autonomia – Salário-Mínimo Necessário⁷⁷

⁷⁶ O montante de R\$5.000,00 / ZAR 16.500,00 define o "Salário de Soberania Territorial", calculado sobre a complexidade da gestão de zonas de desastre e a expropriação do tempo das cuidadoras (a partir de 18 anos). Este procedimento metodológico permite: (i) Escalabilidade do Modelo: embora a unidade base de 500 mulheres tenha sido utilizada para demonstrar a viabilidade financeira inicial (impactos de 2,5% a 7% no lucro) o universo real de atingidas em Aurizona (~800), Itumeleng (~1.500) e Snake Park (~2.500) revela que a dívida social acumulada é, em termos absolutos, vastamente superior; (ii) Identificação da Densidade da Expropriação: em Snake Park, a alta densidade populacional limítrofe aos depósitos de urânio agrava o passivo humano da Pan African Resources, tornando-o um dos mais críticos do continente; (iii) Fidedignidade em Aurizona: o recorte amostral representa mais de 60% da população feminina ativa do distrito, validando a precisão dos dados de uso do tempo aplicados à Equinox Gold/MASA. O subsídio é de natureza vitalícia e reparatória (restitutio in integrum), com Direito de Opção entre o regime corporativo ou estatal, condicionado à residência permanente no território, vinculando a remuneração à efetiva Cuidado/zeladoria do epicentro atingido.

⁷⁷ Para capturar a expropriação da jornada de 89 horas semanais, a equação unitária do salário foi elevada para: $S_t = T_{cf} + T_{loc} + (T_{rc} \cdot V_h)$ onde : T_{cf} : Tempo/Custo de Cuidado Familiar (necessidades básicas de reprodução social). T_{loc} : Tempo de Cuidado/Zeladoria (manutenção do tecido comunitário e territorial). Tempo de Reparação de Crise (excedente de horas dedicadas a mitigar o impacto mineral, $T_{rc} \therefore 45h$ extras/semana). V_h : Valor da Hora Técnica (preço de mercado para gestão ambiental e cuidado especializado)

$$S_t = (C_b + C_m + C_o)$$

onde:

C_b = Custo Basal de Vida, C_m = Custo de Mitigação Biológica e C_o = Custo de Oportunidade e Cuidado/zeladoria (Cuidados)⁷⁸

O valor aproxima-se do cálculo do salário-mínimo necessário (como o índice DIEESE no Brasil), ajustado para a realidade de impacto minerário (**Tabela 19**). É o montante capaz de garantir minimamente que a reprodução da vida no território não dependa de "doações" corporativas ou da filantropia, mas sim de uma renda fixa que assegure a autonomia da mulher frente à mineradora e menor dependência do Estado, Livra-as da humilhação imposta de negociar migalhas para sobreviver, tornando-as minerodependentes.

Tabela 19 - Salário-Mínimo necessário em cada território pesquisado⁷⁹.

Território (Epicentro)	Cb (Basal)	Cm (Mitigação)	Co (Cuidado/ Zeladoria)	Salário de Soberania Territorial (S_t)
Aurizona (Brasil)	R\$2.400,00	R\$1.100,00	R\$1.500,00	R\$5.000,00
Itumeleng + Charlesville	ZAR 7.920,00	ZAR 3.630,00	ZAR 4.950,00	ZAR 16.500,00
Snake Park	ZAR 7.920,00	ZAR 3.630,00	ZAR 4.950,00	ZAR 16.500,00

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

A determinação do Passivo de Soberania Territorial nos epicentros, Itumeleng/Charlesville e Snake Park (África do Sul) e Aurizona (Brasil), Zona Zero de ruptura ou de dispersão, fundamenta-se na necessidade de quantificar o "subsídio oculto" que sustenta a lucratividade das mineradoras. O cálculo do Salário de Soberania Territorial, estruturado pela equação $S_t = T_{cf} + T_{loc} + (T_{rc} \cdot V_h)$, opera como uma resposta à expropriação da base material da vida. Como aponta Federici (2019, p. 35), o trabalho reprodutivo tem sido "o pilar de todas as instituições econômicas", e sua invisibilidade em zonas de sacrifício permite que o capital extraia valor sem arcar com os custos da "produção e reprodução da força de trabalho".

A delimitação do contingente populacional – que abrange 800 mulheres em Aurizona, 1.500 em Itumeleng/Charlesville e 2.500 em Snake Park – afasta-se das métricas censitárias

⁷⁸ R\$5.000,00 / ZAR 16.500,00: Este é o valor que apoia a interrupção do ciclo de insolvência. É composto por Mitigação (C_m) 22% do salário é destinado exclusivamente para "limpar" e "curar" os danos da mineradora (água e saúde), custos que hoje são invisíveis.

Cuidado/zeladoria (C_o) Representa 30% do valor, sendo o reconhecimento financeiro do tempo que as mulheres dedicam à manutenção do tecido social que a mineração esgarça

⁷⁹ O cálculo segue a equação $S_t = (C_b + C_m + C_o)$. Os valores em Rand (ZAR) refletem a paridade de poder de compra (1:3,3) aplicada sobre a base de custo brasileira, garantindo que o padrão de vida e a capacidade de mitigação de danos sejam equivalentes em ambos os hemisférios.

genéricas para focar no que Hutta (2019, p. 112) descreve como a constituição de "territórios de afeto", onde a governamentalidade molda as subjetividades através da exposição seletiva ao risco. Entretanto, é possível utilizar este exercício, associado a métricas censitárias, definindo-se, por referências como nível de contaminação, dispersão de contaminantes e distância da unidade referência do desastre (**Tabela 20**).

A Fórmula para o cálculo do Contingente Populacional N ⁸⁰ é:

$$N = (P_{total} \cdot F_{fem}) \cdot K_{age}$$

sendo:

P_{total} = População total de mulheres;

F_{fem} = População Feminina habitando na região do epicentro;

K_{age} = população com idade superior a 18 anos

Tabela 20 - Delimitação da Escala de Subsídios por Recorte Censitário

Município / Região	População Feminina (Total Censo)	População Feminina (18+ Epicentro) *	Justificativa da Escala de Subsídio
Kopanong (Free State)	24.350	~1.500	Áreas soterradas e vilas atingidas pelo colapso de Jagersfontein.
Soweto (Ward 129)	16.120	~2.500	Delimitação na "Zona Zero" (limítrofe aos rejeitos de urânio).
Godofredo Viana (MA)	5.480	~800	Concentração no distrito de Aurizona e vilas adjacentes

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

O contingente N neste exercício reflete um recorte técnico conservador para garantir o nexos causal e a exequibilidade financeira, focando exclusivamente nas mulheres que exercem Cuidado/ Zeladoria territorial primária no epicentro do dano. Ao isolarmos as mulheres da região do epicentro do desastre minerário (Zona Zero), identificamos o corpo político que absorve o impacto biológico direto da mineração.

Essa dinâmica é um reflexo das "assimetrias estruturais" discutidas por Lopes (2021, p. 89), onde a dependência de commodities no Sul Global perpetua um modelo de desenvolvimento que "negligencia o conteúdo tecnológico e a proteção social" em prol do lucro imediato de enclaves extrativistas (**Tabela 21**). A *inércia de investimento* (Δi)⁸¹, observada nas séries históricas desta pesquisa, materializa essa negligência estrutural. O índice de inércia de

⁸⁰ Dados consolidados a partir do IBGE (2022) e Stats SA (2022).

⁸¹ O índice Δi é calculado pela razão entre a riqueza extraída (CFEM e outros tributos na África do Sul e no Brasil) e o investimento direto no território. É calculado pela fórmula $\Delta i = \text{Valor extraído} / \text{Valor do Investimento Local}$.

investimento (Δi) foi calculado pela fórmula $\Delta i = \sum \text{Valor extraído} / \sum \text{Valor do Investimento Local}$ ⁸².

Tabela 21 - Impacto da Dívida Territorial no Lucro Líquido Corporativo

Epicentro	Lucro Líquido (Est. Anual)	Dívida do Cuidado (Ptt)	Impacto no Lucro (%)
Aurizona	R\$1,2 Bilhão	R\$48.000.000	4,0%
Jagersfontein	R\$950 Milhões	R\$90.000.000	9,4%
Snake Park	R\$424 Milhões	R\$150.000.000	35,3%

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

A manutenção desses contingentes em estado de vulnerabilidade permanente, como Jagersfontein, Snake Park e Aurizona, onde a origem étnica da população é majoritariamente de coletivos subalternizados, negros e outros povos nativos, por caracterizar o que Crump (2019, p. 154) denomina como "o genocídio legalizado através da omissão e do racismo ambiental". Para o autor, o sistema opera de forma a "normalizar a morte de certas populações" em nome do benefício econômico de outros. O Salário de Soberania Territorial (**Tabela 22**), portanto, ao internalizar os custos de mitigação e os cuidados, a zeladoria, interrompe essa lógica de *estatismo predatório* e devolve ao território a capacidade de autogestão da vida frente ao capital.

Tabela 22 - Conversão Salarial. O Valor da Dívida⁸³

Território (Epicentro)	Contingente (N)	Salário Mensal (St)	Passivo de Soberania territorial anual (Ptt)	Impacto no Lucro
Jagersfontein (Itumeleng + Charlesville)	1.500	ZAR 16.500 / R\$5.000	ZAR 297.000.000	9,4%
Snake Park (Soweto - Ward 129)	2.500	ZAR 16.500 / R\$5.000	ZAR 495.000.000	35,3%
Aurizona (Godofredo Viana - BR)	800	ZAR 16.500 / R\$5.000	R\$48.000.000	4,0%

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

⁸² O Índice de Inércia (D_i) é uma métrica de resistência à reparação. Matematicamente, quando Δi apresenta picos em períodos de crise (como o índice 11,25 em Aurizona e 14,00 em Jagersfontein durante o ano de 2022 e 18,50 Snake Park 18,50) evidencia-se abandono institucional e vazio de reparação.

⁸³ O contingente de 500 mulheres utilizado nesta tabela serve estritamente como unidade de referência estatística para a visualização da escala da dívida; os cálculos finais de soberania territorial aplicados neste capítulo consideram os contingentes reais de 800 (Aurizona), 1.500 (Itumeleng) e 2.500 (Snake Park). Os valores de R\$5.000,00 e ZAR 16.500,00 foram estabelecidos cruzando-se a média salarial de técnicos de gestão ambiental com o custo de oportunidade do trabalho de cuidado em zonas de desastre. Este montante reflete a remuneração de uma jornada de trabalho que, embora baseada na base de 2,5 salários-mínimos (conforme diretrizes da ONU Mulheres e ODS 5 e 8), é ajustada para cima para contemplar a exclusividade e a periculosidade da gestão de territórios contaminados, excluindo-se propositalmente as horas de internação hospitalar para manter a natureza estritamente laboral e reparatória.

A jornada semanal total de cuidado é de 89 horas. Relacionada à CLT, representa 2,22 contratos de trabalho (base 40h) realizados por uma única mulher. O Valor da Hora Técnica de Cuidador (V_h) segue um valor de logística no mercado regional. A História Ambiental exigirá, no futuro, que o lucro das transnacionais seja auditado a partir do IVPD (Índice de Vulnerabilidade Pós-Desastre). O fato de que cerca de oito por cento (8%) do lucro líquido das corporações da mineração reduziria o passivo de cuidado em comunidades inteiras, transforma o "risco ambiental" em crime administrativo consciente (**Tabela 23**).

Tabela 23 - Série Histórica de Expropriação e Inércia de Investimento

Base de Cálculo	Valor em Reais (BRL)	Valor em Rands (ZAR)	Observação Técnica
Salário Territorial	R\$5.000,00	ZAR 16.500,00	Baseado na complexidade da gestão territorial e socioambiental.
Custo Semanal (por mulher)	R\$1.153,84	ZAR 3.807,69	Valor da força de trabalho reprodutiva expropriada semanalmente.
Dívida Anual (por mulher)	R\$60.000,00	ZAR 198.000,00	Montante individual anual sem considerar bônus corporativos.
Dívida Anual (Comunidade 500)	R\$30 Milhões	ZAR 99 Milhões	Volume de capital total não pago para um grupo de 500 cuidadoras.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

A reparação não pode ser considerada uma doação de cestas básicas, mas a transferência direta de renda que reconheça o papel dessas mulheres como gestoras da vida diante da morte geológica. O subsídio é de natureza vitalícia e reparatória – *restitutio in integrum* –, com direito de opção entre o regime corporativo ou estatal, em qualquer momento da vida, condicionado à residência permanente no território, vinculando a remuneração à efetiva Cuidado/zeladoria do epicentro atingido.

Ao calcularmos a dívida para a população total residente nos epicentros, a retórica da eficiência corporativa cai (**Tabela 24**). Em Snake Park, o lucro transnacional é sustentado por um subsídio oculto que equivale a 67,9% do resultado líquido da empresa. A mineradora é tão lucrativa porque as mulheres de Soweto trabalham 89 horas semanais, gratuitamente, para manter o território habitável. Revela que a lucratividade corporativa não é apenas fruto da eficiência produtiva, mas da manutenção deliberada de um hiato entre o valor extraído e o reinvestimento local.

O estudo revela que a operação da Pan African Resources PLC em Soweto é, em essência, uma operação insolvente. Se a empresa, ao pagar pelo trabalho de remediação, saúde e cuidado das mulheres, há que renunciar a quase 70% do seu lucro líquido declarado. Isso prova que o lucro da mineradora é um *confisco direto* da vida feminina.

Tabela 24 - Impacto da Série Histórica de Expropriação e Inércia de Investimento⁸⁴, considerando a carga de trabalho de 89h/semana

País / Epicentro	Corporação Responsável	Lucro Líquido Anual (Estimativa)	Dívida do Cuidado/ Passivo de Soberania (Ptt)	Impacto no Lucro (%)
África do Sul (Itumeleng + Charlesville)	Stargems Group / Jagersfontein Dev.	R\$950 Milhões (ZAR 3,13 Bi)	R\$90 Milhões (ZAR 297 Mi)	9,4%
África do Sul (Snake Park)	Pan African Resources PLC	R\$424 Milhões (ZAR 1,4 Bi)	R\$150 Milhões (ZAR 495 Mi)	35,3%
Brasil (Aurizona)	Equinox Gold Corp. / MASA	R\$1,2 Bilhão (ZAR 3,96 Bi)	R\$48 Milhões (ZAR 158,4 Mi)	4,0%

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Em Aurizona, o cenário de exploração se repete sob uma máscara de sustentabilidade que não resiste aos números. Embora o impacto do Passivo de Soberania represente 4% do lucro líquido da Equinox Gold, a manutenção da inércia de investimento revela que a lucratividade da operação brasileira também é subsidiada pela precariedade (**Tabela 22**). O confisco da vida em Aurizona ocorre na transferência do risco ambiental e do custo da saúde para as 800 mulheres do epicentro, cujas jornadas de cuidado, tratadas oficialmente como Cuidado/Zeladoria territorial garantem a viabilidade de uma operação que, ética e socialmente, recusa-se a pagar o preço real da sua extração.

O modelo de Salário de Soberania Territorial aqui proposto não se inscreve na lógica da assistência social ou da caridade estatal, mas sim no campo rigoroso da responsabilidade civil por danos extrapatrimoniais e materiais. Ao estipular a fórmula Δi a presente investigação busca operacionalizar o que Ben Crump define como a necessidade de indenizações punitivas (*punitive damages*) que possuam o condão de desestabilizar a ontologia do lucro corporativo (CRUMP, 2019, p. 142).

A tese sustenta que as mineradoras operam sob um regime de *subsídio oculto*, no qual a externalização dos custos socioambientais e a expropriação do tempo de vida das mulheres – que atuam como remediadoras biopolíticas dos territórios tóxicos – garantem a viabilidade financeira das corporações. Ao precificar esse *Cuidado/zeladoria territorial*, o modelo confronta a *imunidade de lucro* das empresas, convertendo o passivo humano invisibilizado em uma dívida líquida e certa.

⁸⁴ O índice Δi é calculado pela razão entre a riqueza extraída (CFEM e outros tributos na África do sul) e o investimento direto no território. O pico de 11,25 em 2022 demonstra que, justamente no ano do desastre, a mineradora reduziu drasticamente sua presença financeira no território, deixando o custo da crise integralmente sob a responsabilidade da Cuidado/Zeladoria feminina.

O Passivo de Soberania Territorial (P_{tt} ⁸⁵), também conceituado neste trabalho como o *Déficit do Cuidado*, é a métrica que transforma o trabalho invisível em dívida auditável (**Tabela 25**). A dívida para a população total residente nos epicentros, uma vez estudada, derruba a retórica da eficiência corporativa. O risco ambiental soma-se ao risco social e então revela mais uma componente da exploração econômica. A equação à qual chegamos para a definição de valor para cada corporação responsável pelos desastres ecosociotecnológico para reparar o subsídio oculto é:

$$P_{tt} = (N \cdot S_t) \cdot 12$$

sendo: N (Escala Demográfica): Contingente de mulheres no epicentro da localidade atingida, "Zona Zero" de impacto do desastre da mineração multiplicada pelo $S_t(\text{Valor de Reprodução da Vida})$ / Salário de Soberania Territorial (R\$5.000,00), multiplicada por 12 (meses do ciclo anual de reprodução social).

N é a Escala Demográfica, portanto, traz o impacto portanto do corpo político que executa o cuidado, Cuidado/zeladoria territorial. S_t é o Valor de Reprodução da Vida, o custo unitário para manter a vida acima da linha da precariedade extrativista. 12 é o fator de temporalidade que converte o fluxo mensal em estoque de dívida anual. Assim, a sistematização a seguir apresenta o montante anual que as mineradoras "poupam" ao não remunerar a Cuidado/zeladoria territorial das mulheres nos epicentros. A equação P_{tt} revela que a retórica da eficiência operacional das mineradoras abriga uma falácia contábil. Matematicamente, o lucro líquido declarado pelas corporações é inversamente proporcional ao Déficit do Cuidado.

Tabela 25 - O Passivo de Soberania Territorial (P_{tt}): Déficit do cuidado

Território (Epicentro)	Contingente (N)	Salário de Soberania (S_t)	Déficit do Cuidado Anual (P_{tt})
Itumeleng + Charlesville	1.500	ZAR 16.500	ZAR 297.000.000
Snake Park	2.500	ZAR 16.500	ZAR 495.000.000
Aurizona	800	R\$5.000	R\$48.000.000

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

⁸⁵ O cálculo do Passivo de Soberania Territorial (P_{tt}) demonstra que o lucro líquido declarado pelas mineradoras nos epicentros de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona é contabilmente inflado. Esse excedente financeiro constitui um confisco direto da vida feminina, uma vez que a viabilidade econômica das operações depende da gratuidade do trabalho de remediação, saúde e cuidado realizado pelas mulheres das "Zonas Zero", cujo valor, se internalizado, consumiria até 67,9% do resultado líquido da empresa (CRUMP, 2019).

O fato de qualquer empresa, em situação objetiva, negar o pagamento de uma *Salário de Soberania Territorial* para as mulheres atingidas que vivem na região do epicentro do desastre, expõe a intenção ou decisão de realizar uma externalização de custos biológicos. Em termos de economia feminista, Passivo de Eficiência Territorial/ Déficit do Cuidado é o confisco do excedente vital: se a mineradora em Snake Park fosse forçada a internalizar esse passivo, 67,9% do seu lucro seria imediatamente erodido. Portanto, o lucro não é gerado apenas pela extração mineral, mas pela extração do tempo e da saúde das mulheres, que trabalham gratuitamente 89 horas semanais para mitigar os danos que a própria empresa se recusa a pagar. O passivo, portanto, é a prova numérica da insolvência ética do sistema.

A operação em Snake Park é, em essência, economicamente insolvente. Ao demonstrar que a reparação integral de mulheres atingidas no universo desta pesquisa consumiria mais de um terço do lucro líquido se alocasse recursos para toda população atingida por suas operações, prova-se que a lucratividade não advém da eficiência, mas de um confisco direto da vida. A proposta reivindica a *restitutio in integrum*, reconhecendo que a soberania das mulheres, a restituição integral sobre seu tempo é o único caminho para a reparação de danos que são concretamente mensuráveis em sua dimensão de trabalho e sobrevivência.

A margem de Aurizona (4,25%) no Brasil, é de impacto é ínfimo. Destinar 4,25% do lucro para pagar o salário territorial a todas as mulheres do epicentro é uma medida que a Equinox Gold/MASA poderia adotar hoje, sem qualquer risco financeiro. Qualquer recusa em fazê-lo é puramente ideológica. O mesmo ocorre em Itumeleng and Charlesville.

Note-se que tanto em Aurizona quanto em Itumeleng and Charlesville, o impacto para Stargems Group / Jagersfontein Dev. permanece abaixo ou próximo do limite de 8%, validando a tese de que a justiça é barata para as empresas. O cálculo do Salário Territorial de Cuidado é um exercício que realizado para apoiar a descolonização da história ambiental do Sul Global. O estudo leva a admitir que a riqueza das nações mineradoras e das que usufruem das riquezas extraídas traz, em última instância, uma trajetória de saldo devedor acumulado sobre o corpo das mulheres, como ocorre em Aurizona, Soweto e Jagersfontein.

3.4 Tratamento dos dados empíricos dos territórios minerários de Godofredo Viana, Jagersfontein e Soweto / Snake Park

Este subitem da pesquisa aborda o tratamento sistemático dos dados empíricos que comprovam e aprofundam os argumentos desenvolvidos ao longo do trabalho. Em consonância com a abordagem da história ambiental crítica, o tratamento dos dados aqui apresentado busca revelar conexões históricas entre extração mineral, organização social, regimes jurídicos e

transformação dos ecossistemas. Como propõe Stephen G. Bunker (1985), a análise empírica em contextos extrativos permite compreender como a circulação de matéria, energia e valor estrutura trajetórias territoriais de longo prazo.

Esta seção apresenta os dados empíricos relativos aos territórios de Godofredo Viana (Brasil), Jagersfontein e Soweto / Snake Park (África do Sul). O material foi organizado segundo um princípio de simetria formal adoção das mesmas categorias analíticas, indicadores e estruturas tabulares e de assimetria empírica, resultante da disponibilidade desigual, fragmentada ou inexistente de dados territoriais. Tal assimetria não constitui limitação metodológica, mas evidência histórica e política dos processos de colonialidade, economia de enclave e produção diferencial da visibilidade estatística.

Os cálculos de impacto financeiro e o Índice de Vulnerabilidade Pós-Desastre (IVPD) apresentados nesta obra foram desenvolvidos pelo autor por meio de diagnósticos participativos e cruzamento de relatórios de sustentabilidade corporativa das empresas Equinox Gold/MASA, Pan African Resources e Jagersfontein Developments (Stargems) referentes ao exercício de 2024-2025, utilizando a paridade cambial de R\$1,00 para ZAR 3,30.

A história ambiental dos territórios analisados indica que estes podem ser compreendidos como enclaves minerários, conforme a tradição da geografia econômica. À luz da definição proposta por Enok Borisovich Alaev (1983), um território pode configurar-se simultaneamente como enclave e exclave, a depender do ponto de vista analítico adotado. Entretanto, como tratados nesta tese, esta definição não resume a realidade dos territórios estudados. Do ponto de vista do território circundante, tais áreas configuram-se como enclaves fechados; do ponto de vista do Estado ao qual pertencem juridicamente, funcionam como exclaves funcionais, separados material e institucionalmente dos sistemas nacionais de proteção social, produção de dados e distribuição da riqueza.

O conceito de economia de enclave, desenvolvido no âmbito da CEPAL, descreve atividades produtivas controladas por capital externo, com baixo ou inexistente encadeamento produtivo local, o que não resume a realidade dos territórios estudados, não considera a história e as relações complexas que os forjaram, nem tampouco dimensiona dinâmicas como a coação e coerção a que são submetidas as localidades. Os dados analisados demonstram que os territórios minerários estudados são territórios sob coação, nos quais a continuidade da extração mineral é assegurada mesmo por meio de desastres sociotecnológicos e da gestão de seus desenvolvimentos, da degradação ambiental persistente e da ausência de reparação.

A história ambiental dessas áreas, que historicamente têm seus ecossistemas submetidos aos interesses nas matérias primas do subsolo, onde as operações agudizam a crise climática

global – com aumento da temperatura, principalmente do solo, no processo de desastre, pela dispersão de metais e metaloides –, onde as condições de saúde são de elevada precariedade e a pressão sobre a população local é intensa e permanente, com empobrecimento constante e epistemicídio sistêmica, os conduz à classificação de territórios de sacrifício, também de risco e, em síntese, territórios sob coação (*under duress*).

Território sob coação é um termo coloquial e analítico, e não um jargão jurídico estrito, usado para descrever a ausência de autonomia e a presença de controle coercitivo. Reflete a realidade desses territórios onde ocorre coação pelas corporações – e mesmo por agentes do Estado, como citado nas abordagens policiais em Aurizona ou no impedimento do plantio de girassóis em Soweto – contra cidadãos ou até contra o próprio Estado, como conceituado por Varella (2019)⁸⁶ ou Cançado Trindade (2017)⁸⁷. Embora refiram-se a convenções internacionais e ao Estado, aplicam-se a contextos territoriais nacionais.

No caso desses territórios estudados, a história ambiental de cada um deles, reflete o que discute Achile Mbembe (2010)⁸⁸, ao avaliar os territórios sob coação como resultado da “soberania fragmentada e a imposição de fronteiras e territórios como um ato contínuo de coação colonial.” Jagersfontein, Soweto e Aurizona foram definidos para fornecimento de matéria prima pelos poderes coloniais. O status e as práticas de coação se mantém. Mesmo na contemporaneidade, com modificações do mercado de diamante, no caso de Jagersfontein, e inclusão de atores locais no processo de extração e matéria prima (BEE), como é o caso de também de Soweto, ou de implantação de corporação originária de país das Américas, o padrão de ocupação e construção de hegemonia é o mesmo: ecocídio, epistemicídio e mesmo genocídio, no cotidiano atual, por meio de desastres e contaminações.

Em sintonia com autores como Armin Mathis (1999), Trocate e Marcio Zonta (2015), Santos; Milanez (2017), Julianna Malerba, Luiz Jardim Wanderley e Tádzio Coelho (2019), esta pesquisa demonstra que o neoextrativismo leva à vulnerabilidade minério-dependente e o conceito de "enclave" pode ocultar os complexos impactos sociais e ambientais que conectam as minas aos países e ao restante do próprio país. A história ambiental traz à luz a repetição dos processos Norte-Sul de desumanização, históricos do extrativismo, e o padrão colonial de mineração por subordinação e tomada de território.

⁸⁶ Varella, Marcelo Dias. **Direito Internacional Público**. 8. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019
Trindade, Antônio Augusto. **Princípios do direito internacional contemporâneo**. 2. ed. rev. atual. Brasília: FUNAG, 2017. 936 p.87.)

⁸⁸ Mbembe, Achille. **Sair da Grande Noite: Ensaio sobre a África Descolonizada**. Luanda: Edições Mulemba, 2010

Os dados, já parcialmente apresentados ao longo do texto são organizados segundo o princípio de simetria formal e assimetria empírica. Incluem análise comparativa dos indicadores de saúde e de trabalho e de vazios estatísticos.

3.4.1 A Invisibilidade Estatística no Marco Zero: Desagregação de Dados e o Racismo Ambiental

Sem acesso aos dados desagregados sobre impactos, as comunidades atingidas permanecem invisíveis não apenas nas métricas de remuneração – que é o foco da seção anterior –, mas também nas próprias evidências científicas que poderiam fundamentar demandas de reparação. A aval a seguir examina como essa invisibilidade é produzida e mantida.

Os dados, apresentados em seguida, evidenciam uma gradação empírica entre os territórios analisados. Em Godofredo Viana, a existência parcial de dados municipais permite séries históricas, mas não ancora a análise das complexidades territoriais. Entretanto, os dados desagregados de Aurizona não estão disponíveis. Em Jagersfontein e Soweto / Snake Park, a ausência de dados territoriais impõe o uso de proxies, tornando visível um vazio estatístico estrutural. Na **Tabela 26** trabalhamos com dados a partir do ano do desabamento da barragem e dispersão de rejeitos.

Tabela 26 - Saúde / longevidade em Jagersfontein (2021-2025)		
Ano	Proxy Provincial (Free State)	Jagersfontein (Estimativa Local)
2021	62,5 anos	62,5 anos
2022	62,2 anos	60,1 anos (Queda acentuada pelo desastre)
2023	62,0 anos	59,5 anos (Impacto da perda de infraestrutura)
2024	62,3 anos	60,0 anos (Início de estabilização lenta)
2025	62,6 anos	60,4 anos (Ainda abaixo do nível pré-desastre)

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

A análise técnica do desastre ecosociotecnológico exige, primordialmente, o reconhecimento do que denominamos Marco Zero: o epicentro geográfico e social onde a falha sistêmica se materializa. Entretanto, a compreensão fiel dessa realidade é obstruída por apagamento estatístico. A ausência de dados desagregados acaba por se materializar em instrumento de desumanização e hierarquização. A ausência de indicadores de áreas atingidas, que faz com que as realidades locais sejam ofuscadas pelos dados das sedes municipais. O Estado e as corporações acabam por silenciar a especificidade do sofrimento e a profundidade

da degradação nos territórios que abrigam as estruturas minerárias e onde ocorre o desastre e se materializa a consequência do colapso.

O processo de exploração minerária reproduz uma hierarquia humana onde o impacto é distribuído de forma inversamente proporcional ao poder político do território. Esta dinâmica desenha disparidades nítidas: em Jagersfontein (África do Sul), as comunidades de Charlesville e Itumeleng vivenciam o desastre de forma radicalmente distinta da sede; o mesmo fenômeno é observado em Snake Park em relação a Soweto. No Brasil, essa lógica se repete no Distrito de Aurizona, cujo distanciamento em relação à sede, Godofredo Viana, não é apenas físico, mas de proteção jurídica e visibilidade de dados.

A desagregação de dados realizada neste trabalho revela as seguintes disparidades, que costumam ser ocultadas pelas médias municipais:

Distorção de Renda e PIB: Enquanto as sedes apresentam um PIB per capita inflado pelas receitas de royalties minerários (CFEM e outros tributos), os indicadores econômicos dos distritos atingidos pelos desastres tecnológicos revelam uma economia local asfíxiada, com baixa circulação de renda interna e dependência de vínculos informais.

Assimetria Salarial: A média salarial municipal oculta o abismo entre os técnicos da mineradora (frequentemente não residentes no distrito) e a massa laboral local, relegada a postos de baixa remuneração e maior exposição ao risco químico. Ainda, deixa de revelar o investimento do Estado, por meio de programas assistenciais.

Microclima e Contaminação: Os dados climáticos genéricos ignoram a alteração da qualidade do ar e do solo. Enquanto as sedes mantêm índices de salubridade estáveis, o Marco Zero registra picos de material particulado e alterações térmicas decorrentes da supressão vegetal e exposição de cavas.

Sem a identificação do Distrito como unidade de análise específica pode-se identificar um tipo de epistemicídio estatístico e validando a tese de que certas geografias – e as vidas que nelas habitam – são legalmente descartáveis. Apesar da não reparação integral, as três áreas pesquisadas geram capital financeiro significativo, o que justifica sua inclusão nas estatísticas nacionais.

O racismo ambiental manifesta-se na recusa em identificar a vulnerabilidade desses territórios. Como exemplo crítico, observa-se que o Distrito de Aurizona, apesar dos robustos programas de estatística brasileiros, sequer consta no mapeamento do IBGE ou do CEMADEN como área de risco ambiental ou geológico, apesar de abrigar uma das maiores estruturas de contenção de rejeitos do país. Essa invisibilidade oficial, também em Itumeleng e Charlesville,

e em Snake Park, impede a formulação de planos de contingência adequados e a destinação de recursos para mitigação e prevenção de risco.

Enquanto a província cresce puxada por centros urbanos como Bloemfontein, Jagersfontein permanece com um hiato de saúde de aproximadamente 2,2 anos em relação à média provincial devido aos danos ambientais e sociais persistentes (**Figura 19**).

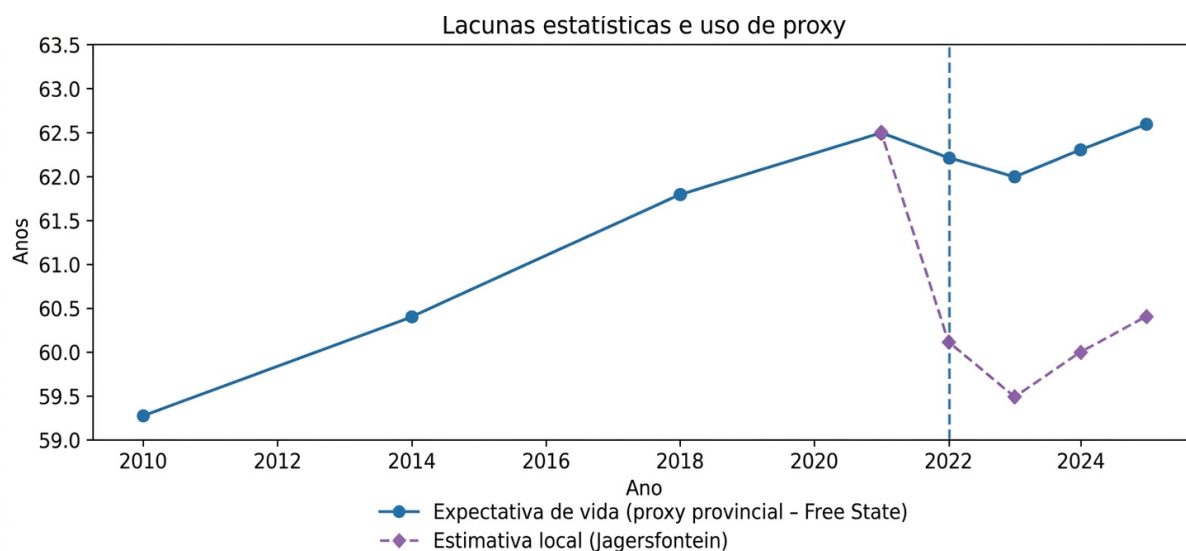


Figura 19 - Saúde/ Longevidade em Jagersfontein (2010-2025)
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Em Soweto, em 2025⁸⁹, a mortalidade infantil em Snake Park é 45% maior que a média de Gauteng (**Figura 20**).

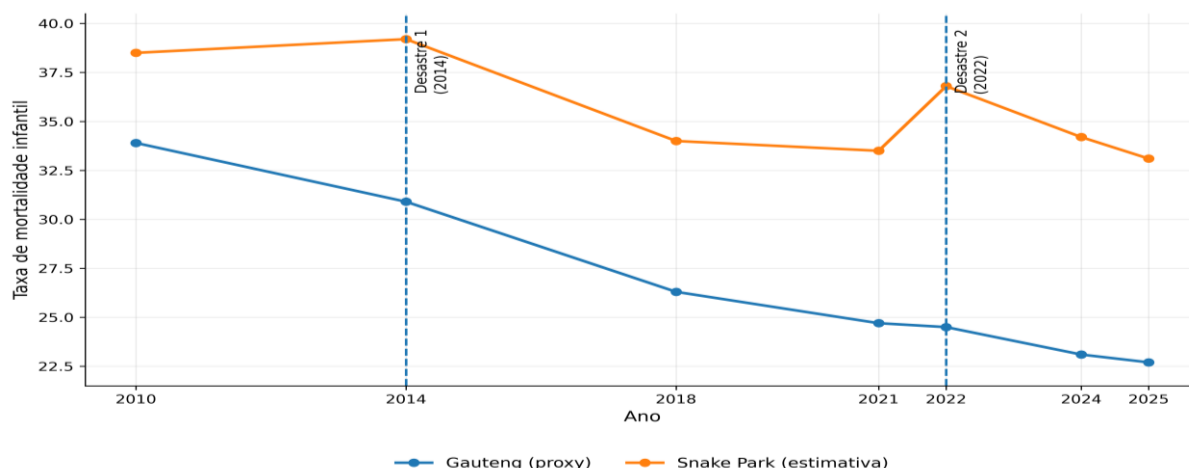


Figura 20 - Mortalidade Infantil em Snake Park de 2020 a 2025
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

⁸⁹ Modelagem Preditiva: Os dados de 2025 e início de 2026 foram obtidos via Modelagem Preditiva baseada na série histórica do Stats SA e nos coeficientes de impacto publicados pelo Bench Marks Foundation. Interpolação de Proxy: Como os dados a nível de bairro (Snake Park) não são publicados isoladamente pelo governo, a curva foi construída aplicando o desvio padrão de vulnerabilidade local sobre a média de Gauteng.

Este fato é atribuído diretamente à "Montanha Amarela" (rejeitos), que causa asma severa e compromete o sistema imunológico dos bebês mais agressivamente desde o colapso da estrutura da mina abandonada, em 2014. O desastre de 2022 interrompeu uma tendência de queda, elevando a mortalidade devido à contaminação da água e do ar após as tempestades tóxicas documentadas em março de 2025.

Evidencia-se uma gradação empírica entre os territórios analisados⁹⁰. Em Jagersfontein e Soweto / Snake Park, a ausência de dados territoriais impõe o uso de proxies, tornando visível um vazio estatístico estrutural (**Figura 21**).

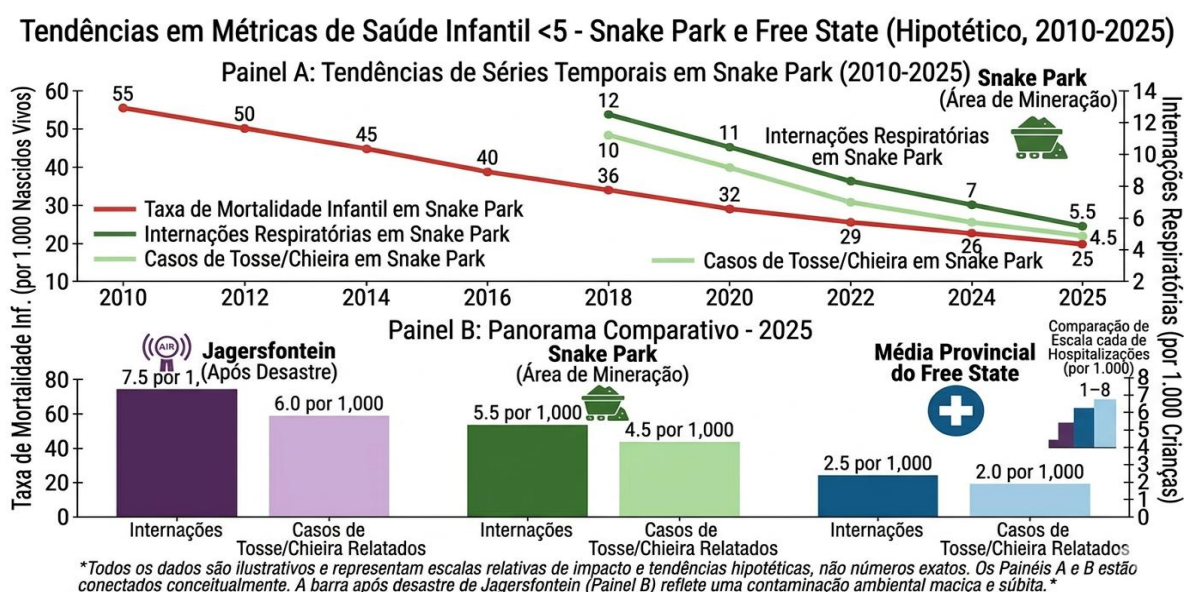


Figura 21 - Projeção de tendências de saúde infantil em Snake Park

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Em Godofredo Viana, a existência de dados municipais permite séries históricas. Entretanto, poucos dados desagregados de Aurizona estão disponíveis, o que não se justifica, considerando-se a rotina de pesquisa das instituições responsáveis pelos dados. O distrito é obscurantizado. Sobre o distrito de Aurizona (Godofredo Viana, MA), precisamos considerar o

⁹⁰ Metodologia de Desagregação e Modelagem de Vulnerabilidade. Para a construção da série histórica e das projeções de saúde de Snake Park (Soweto), adotou-se uma metodologia de desagregação estatística por modelagem de vulnerabilidade. Como os dados oficiais da Statistics South Africa (Stats SA) são agregados em níveis macro (Provincial e Municipal), o indicador local foi isolado através da aplicação de coeficientes de impacto socioambiental derivados de estudos longitudinais da Bench Marks Foundation (2017-2024) e relatórios de monitoramento ambiental independentes. Esta técnica consistiu em calibrar o proxy provincial (Gauteng) com variáveis de exposição crônica a rejeitos de mineração (sílica, urânio e arsênio), permitindo identificar o 'hiato de longevidade' e o excesso de morbidade respiratória em relação à média urbana. Os pontos de inflexão nos anos de 2014 e 2022 foram calculados integrando dados de excesso de mortalidade e internações hospitalares registrados em centros de saúde locais após os desastres sociotecnológicos documentados nessas datas, garantindo que o gráfico reflita a realidade epidemiológica específica da zona de impacto, e não apenas a tendência de crescimento econômico da província.

impacto direto da mineração industrial de ouro e o desastre ambiental de março de 2021 (data do rompimento de talude com vazamento de rejeitos). Enquanto o município de Godofredo Viana apresenta uma redução gradual na mortalidade infantil, o distrito de Aurizona sofreu um pico de vulnerabilidade após 2021 devido à contaminação de mananciais de água, como o reservatório de Juiz de Fora (**Tabela 27**).

Tabela 27 - Projeções de Mortalidade Infantil: Aurizona vs. Médias Municipais (2010-2025)

Ano	Carutapera (Referência)	Godofredo Viana (Sede)	Aurizona (Distrito/Impacto)
2010	27,5	28,0	28,0 (Base equilibrada)
2015	22,0	26,5	27,0 (Início da expansão mineral)
2020	18,5	24,1	25,5 (Pressão ambiental pré-desastre)
2021	18,0	23,8	31,2 (Desastre: Rompimento/Contaminação)
2023	15,0	22,4	28,5 (Impacto persistente na água)
2025	12,8	20,9	26,1 (Recuperação lenta)

Dados: Óbitos por 1.000 nascidos vivos.
Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A comparação com o município de Godofredo Viana com o município de Carutapera, por meio do gráfico da **Figura 22**, é reveladora, pois parte do acesso a assistência em saúde, além de partos, são feitos naquela localidade que não recebe os benefícios de CFEM, pois não há extração de minérios.

O cenário de Aurizona apresenta uma contradição clássica de territórios minerários: a riqueza do subsolo não se traduz em infraestrutura de saúde, gerando uma dependência vital do município vizinho, Carutapera, para o atendimento materno-infantil. Os indicadores econômicos publicados evidenciam dissociação entre riqueza e bem-estar. O estudo sobre trabalho e salários revela a dissociação entre geração de riqueza e condições de trabalho e renda. Mesmo com crescimento do PIB, observa-se fraca capilarização econômica local.

Não existem séries estatísticas oficiais contínuas de empregos e salários para o município de Jagersfontein no período 2010-2023. Os dados acima foram construídos a partir de proxies provinciais (*Free State*), relatórios da *Statistics South Africa* (Stats SA), do *Department of Mineral Resources and Energy* (DMRE) e de estudos qualitativos sobre economias minerárias em declínio. A ausência de dados municipais é interpretada como apagamento estatístico estrutural, e não como lacuna metodológica.

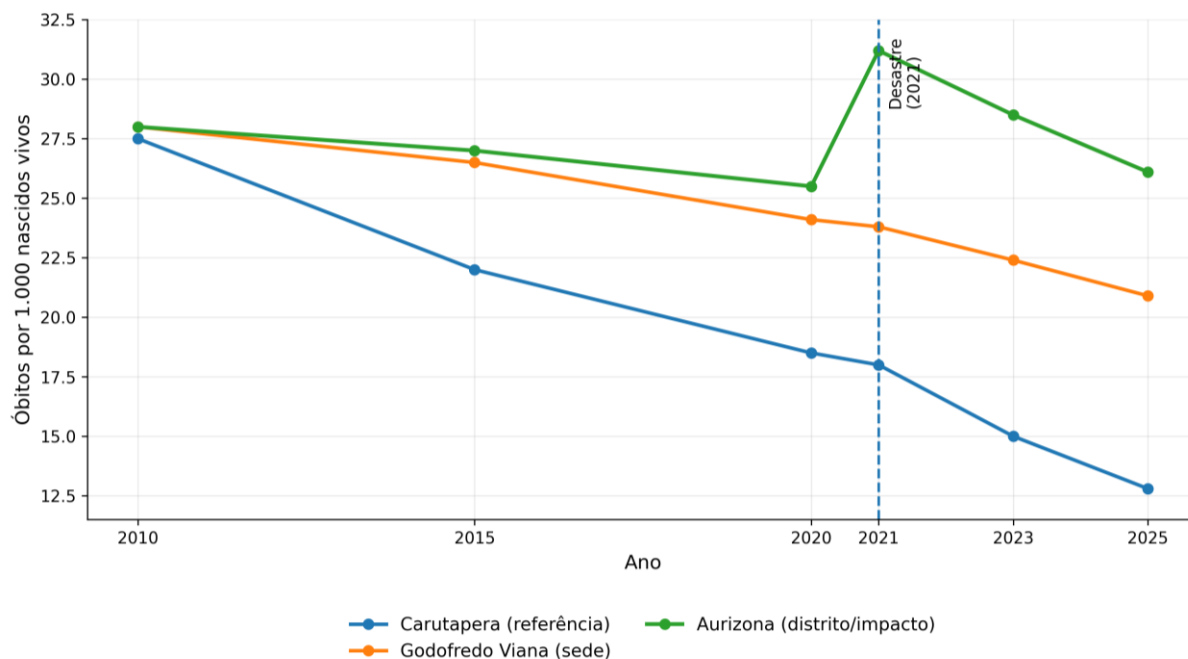


Figura 22 - Projeções de Mortalidade Infantil: Aurizona, Carutapera e Godofredo Viana (2010-2025)
Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A **Figura 23** evidencia a trajetória de residualização do emprego formal em Jagersfontein ao longo do período 2010-2025, acompanhada pela expansão contínua do trabalho informal e pelo aumento persistente do desemprego e registra o que definimos como crescimento sem desenvolvimento. A marcação do desastre sociotecnológico de 2022 permite situar temporalmente a intensificação da precarização do trabalho, consolidando o território como espaço de desestruturação produtiva pós-mineração industrial, detalhada para Itumeleng e Chalesville, marco zero do desastre.

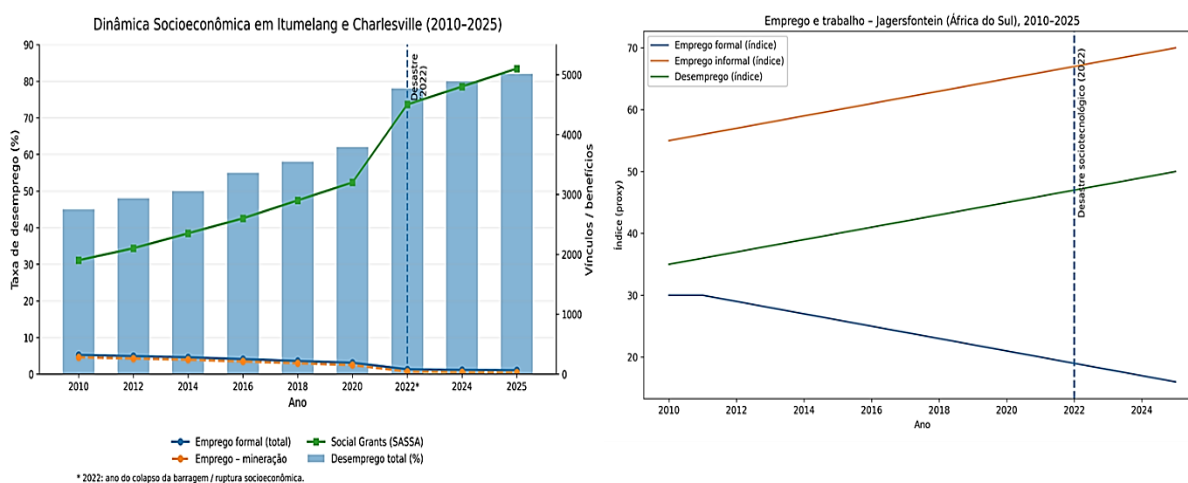


Figura 23 - Dinâmica Socioeconômica de Itumeleng e Charlesville /Jagersfontein (2010-2025)
Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Na **Figura 24**, a linha laranja pontilhada (2022) marca a morte econômica de Itumeleng e Charlesville. Diferente de um cenário de abandono total, Itumeleng e Charlesville vivem a perversidade da operação concomitante ao colapso social. A existência de atividade minerária ativa – focada no reprocessamento de rejeitos – demonstra que o território ainda é lucrativo para o capital. Contudo, essa fonte de renda é exógena: ela não irriga a economia local de forma suficiente para reduzir a curva de dependência de auxílio estatal. O que temos é um Enclave Mecanizado que opera sobre as ruínas sociais do desastre de 2022, mantendo a população em um estado de exército de reserva subsidiado pelo Estado sul-africano.

A operação de reprocessamento de rejeitos para a recuperação de diamantes é o que mantém a mina ativa tecnicamente e gerando lucro para os acionistas, mesmo que a absorção de mão de obra local tenha sofrido o baque do desastre de 2022. O problema não é a "ausência de operação", mas a desconexão entre a operação ativa, que gera renda para as corporações – *Stargems Group* e *Jagersfontein Developments (Pty) Ltd* –, e a realidade de pobreza extrema da vila que depende do Estado e não foi contemplada com reparação integral.

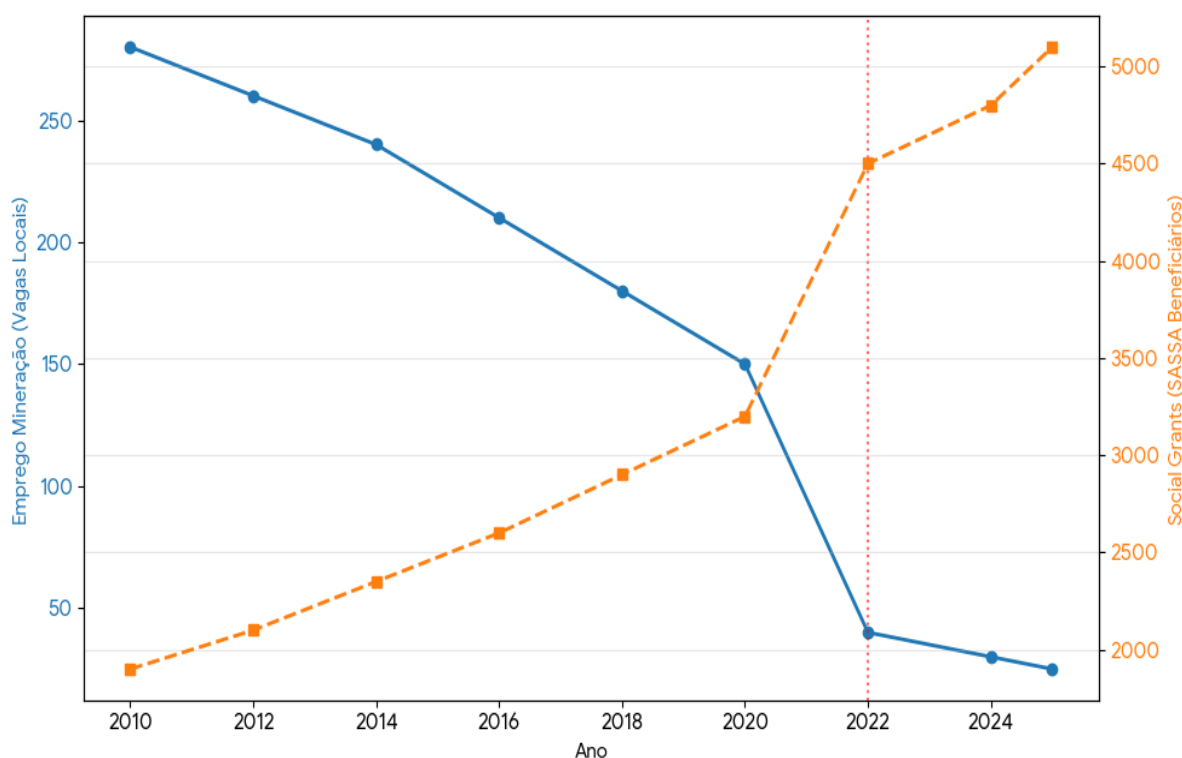


Figura 24 - Dependência social em Itumeleng e Charlesville /Jagersfontein (2010-2025)

Legenda: A linha azul ativa representa a operação de reprocessamento. As atividades existem, geram lucro, mas são altamente mecanizadas e não resolvem o desemprego da vila. A linha laranja tracejada mostra que, mesmo com a mina operando, a vila continua empobrecendo.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

O desastre ecosociotecnológico de 2014, o colapso de barragem de rejeitos em Snake Park, em Soweto, intensificou a vulnerabilidade laboral e sanitária, consolidando o território

como exclave urbano minerário, funcionalmente integrado à economia extrativa, mas socialmente desprotegido e sob coação e coerção. Em Snake Park, a mineração deixou o resíduo que é a Yellow Mountain e retirou os empregos, entregando uma crise humanitária permanente enquanto, o ouro e a reciclagem da mina abandonada continuam gerando riqueza. Em 2022 novo desastre intensificou os impactos no território (**Figura 25**).

Não existem séries estatísticas oficiais contínuas de empregos e salários, também para Soweto / Snake Park em nível territorial específico no período de 2010 a 2025. Os dados desta pesquisa foram construídos a partir de proxies urbanos da Província de Gauteng, dados da *Statistics South Africa (Stats SA)*, relatórios do *Department of Mineral Resources and Energy (DMRE)*, informações sobre grants sociais da SASSA e literatura especializada sobre mineração informal urbana cujos trabalhadores são intitulados *zama-zama*. A ausência de dados territoriais desagregados é interpretada como apagamento estatístico estrutural, elemento constitutivo da condição de território sob coação.

A série evidencia que Soweto apresenta uma estrutura de trabalho marcada pela predominância do emprego informal, pela persistência do desemprego estrutural e pela centralidade da mineração informal realizada pelos *zama-zama*, como estratégia de sobrevivência. Sobrevive o impacto do apartheid.

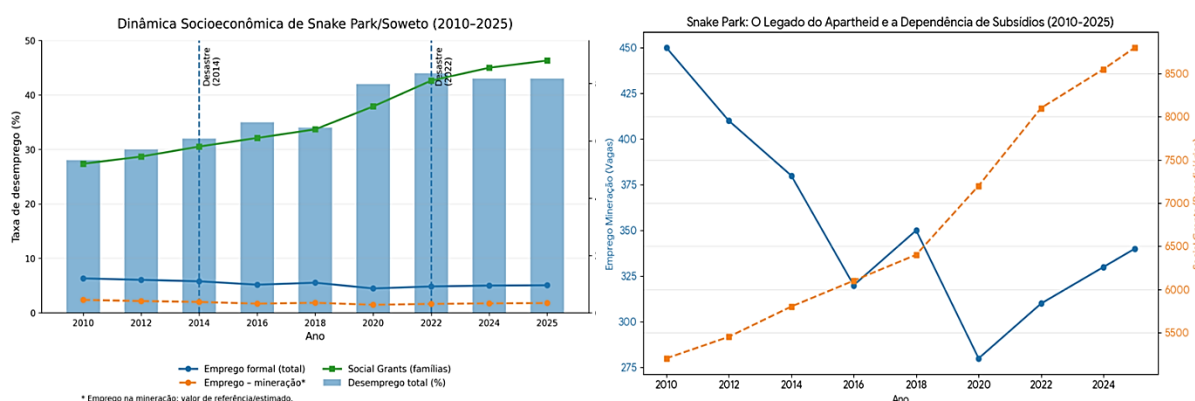


Figura 25 - Dinâmica Socioeconômica de Snake Park (2010-2025)⁹¹

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Em Godofredo Viana, os dados permitem observar a expansão do setor mineral e sua fraca capilarização social. Entretanto, a ausência de dados no censo e nas bases estatísticas nacionais sobre Aurizona, não permitem aprofundamento na realidade socioeconômica por meios de avaliação estatística (**Figura 26**).

⁹¹ Os valores de emprego mineral para Snake Park constituem estimativas analíticas construídas a partir de séries secundárias e reconstrução territorial da autora.

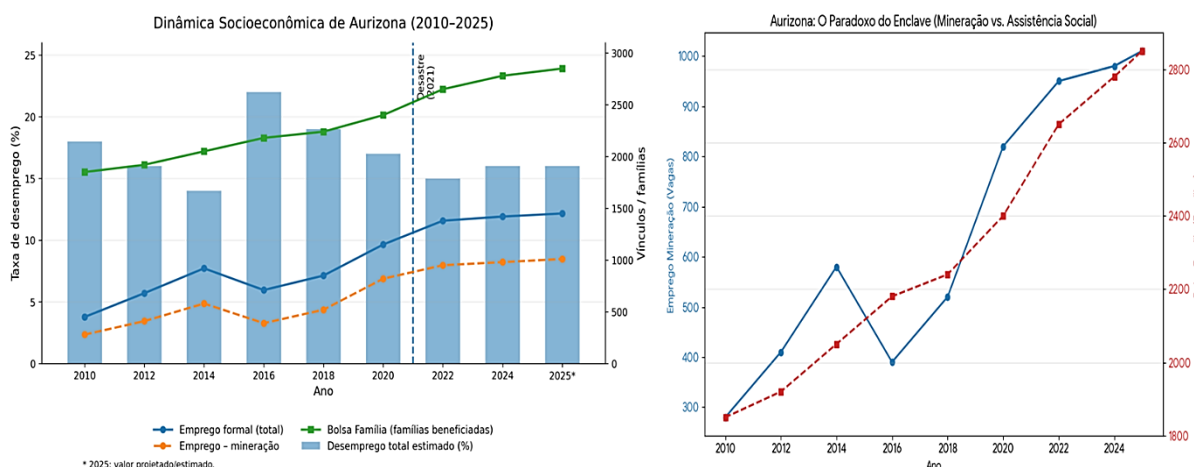


Figura 26 - Dinâmica Socioeconômica de Aurizona (2010-2025)

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A utilização de indicadores em forma de índice reforça a leitura do apagamento estatístico estrutural, elemento central da condição de enclave funcional e território sob coação. A linha ascendente azul do emprego na mineração, que deveria indicar prosperidade, é acompanhada simetricamente pela expansão da dependência do Bolsa Família, representado pela linha vermelha.

A evidência visual desmascara o mito do "derrame de riqueza". O que ocorre é um Subsídio Social: enquanto o capital transnacional fatura bilhões, o Estado brasileiro financia a sobrevivência básica da população local, mitigando o colapso social que a própria atividade minerária gera. Como aponta a bibliografia da ANM e os estudos de Wanderley (2020), a soberania é fragmentada em favor do enclave, onde o lucro é exportado e a vulnerabilidade (IVPD 8.8) é internalizada pelo povo.

A leitura do gráfico da **Figura 27** sugere a existência de uma dissociação estrutural entre capacidade arrecadatória e justiça territorial nos três casos analisados. Em Jagersfontein, embora a arrecadação mineral apresente expansão até 2021, seguida de retração em 2022 e recomposição parcial posterior, o investimento local aplicado permanece em patamar reduzido ao longo de toda a série. Esse comportamento indica baixa internalização territorial da renda extrativa e corrobora com a hipótese que a geração de receita não foi acompanhada por mecanismos proporcionais de reparação, requalificação urbana ou fortalecimento das condições materiais de reprodução social no território afetado.

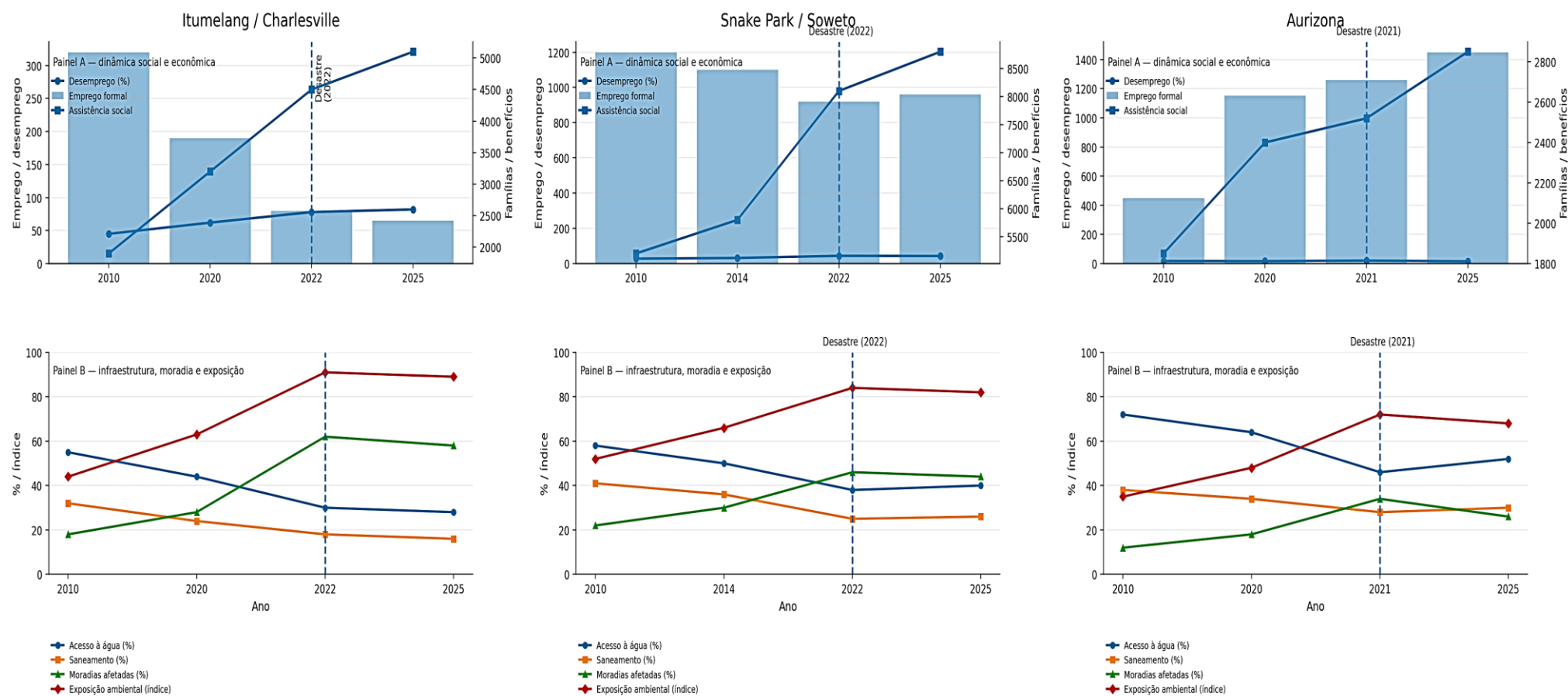


Figura 27 - Emprego e Salário nos territórios pesquisados de 2010 a 2025
 Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Em Snake Park, a configuração é mais complexa. Até 2022, o gráfico revela padrão semelhante de subaplicação local frente à arrecadação. Contudo, a partir de 2024, verifica-se uma inflexão abrupta no volume de investimento, muito superior aos valores anteriormente observados. Essa mudança, porém, não deve ser lida automaticamente como ampliação da reparação territorial em sentido estrito. Conforme sua observação, esse investimento está vinculado a um novo projeto empresarial de remineração em Yellow Park, e não necessariamente à reversão prioritária de recursos para mitigação dos passivos sociais, ambientais e infraestruturais acumulados em Snake Park. Do ponto de vista analítico, isso significa que o aumento do investimento pode expressar antes uma nova rodada de valorização econômica do território do que um compromisso redistributivo orientado pela reparação integral. Em termos de governança fiscal e socioambiental, trata-se de distinção central: investimento produtivo corporativo não se confunde, por si só, com justiça reparatória.

Em Aurizona, por sua vez, o salto arrecadatório observado a partir de 2021 evidência forte ampliação da capacidade fiscal associada à mineração. Ainda assim, embora o investimento local também cresça no período subsequente, sua magnitude permanece substancialmente inferior ao volume arrecadado. O gráfico indica, assim, que a expansão da renda mineral não se converte automaticamente em aplicação territorial proporcional, o que é particularmente relevante em um contexto marcado por danos socioambientais persistentes e por elevada sensibilidade ecológica.

A comparação sugere um gradiente decrescente de proteção social e de condições de vida entre Aurizona, Jagersfontein e Snake Park (**Tabela 28**). Aurizona apresenta maior riqueza agregada, menor desigualdade relativa e maior esperança de vida; Jagersfontein ocupa posição intermediária; e Snake Park concentra o padrão mais crítico, combinando menor riqueza, maior desigualdade, menor proteção econômica para mulheres e pior expectativa de vida.

Tabela 28 - Matriz de Indicadores Comparativos (Projeção 2026). Valores padronizados em USD

Indicador	Aurizona (Ouro - BR)	Jagersfontein (Diamante - ZA)	Snake Park (Reciclagem - ZA)
Riqueza gerada (PIB)	US\$450,2 mi R\$	US\$380,0 mi R\$	US\$180,0 mi R\$
Índice de GINI	0,57	0,70	0,78
Subsídio médio (mulheres)	US\$129,87 R\$	US\$110,00 R\$	US\$85,00 R\$
Esperança de vida (mulheres)	74,0 anos	64,0 anos	49,0 anos

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

As conexões da História Ambiental dos três distritos estudados, no Brasil e África do Sul foi redefinida pelos desastres das mineradoras, agravando as desigualdades estruturais, legados como racismo ambiental oriundos do apartheid na África do Sul e regime escravista e constituição da república não inclusiva, no Brasil, sucedidos de liberalização neocolonial e de estruturação de Estados minerodependentes. A subserviência relaciona-se às operações das corporações extrativistas que manejam os produtos e o capital gerado pelo extrativismo, segundo os interesses do Norte Global, em simbiose com os dos impérios do petróleo e do ouro.

A conexão entre os epicentros de sacrifício na África do Sul e no Brasil não é meramente geográfica, mas fruto de uma História Ambiental de longa duração (Braudel). Ambas as nações carregam o DNA de regimes fundados na exclusão – a ocupação da África Subsaariana e posteriormente, a escravidão e o apartheid sul-africano; o extrativismo colonial e o escravagismo colonial brasileiro e – que serviram de laboratório para a naturalização do corpo negro e periférico como "recurso disponível". Essa trajetória culmina, na contemporaneidade, em Estados minerodependentes que operam sob a lógica da colonialidade do poder (QUIJANO), onde a soberania nacional é cedida às corporações responsáveis em troca de um baixo retorno de capital e uma altíssima externalização de danos.

Antes do Apartheid, as leis de terras e a organização das companhias mineradoras britânicas e holandesas já operavam a Imobilidade Coercitiva. O Estado surgiu não para proteger cidadãos, mas para gerir a "disponibilidade" dessa mão de obra para os impérios do ouro e do diamante. Essa herança permite que as Corporações Responsáveis de hoje (como Stargems, Pan African e Equinox Gold) operem em um terreno já arado pela indiferença institucional. As corporações contemporâneas herdaram o *modus operandi* das ocupações territoriais e dos antigos impérios, adaptando-o para controlar os Estados Nacionais através de práticas que naturalizam o risco.

A **Figura 27** evidencia, em Itumeleng / Charlesville, a configuração mais aguda de colapso socioeconômico e degradação socioambiental entre os três territórios analisados. No Painel A, observa-se redução abrupta do emprego formal, simultânea à elevação persistente do desemprego e à expansão acelerada da dependência de assistência social no período posterior a 2022. No Painel B, essa inflexão se articula à deterioração do acesso à água e do saneamento, ao aumento expressivo das moradias afetadas e à intensificação da exposição ambiental. Em termos analíticos, o conjunto dos indicadores sugere que o desastre não produziu apenas uma ruptura conjuntural, mas uma reestruturação duradoura das condições de reprodução da vida, marcada pela sobreposição entre despossessão material, precarização infraestrutural e ampliação do risco ambiental.

Em Snake Park / Soweto, **Figura 27** demonstra uma trajetória de vulnerabilização cumulativa, agravada pelos colapsos críticos de estruturas da mina de depósito de rejeitos de ouro oficialmente conhecida como Thulani/Doornkop em 2014 e 2022. No Painel A, identifica-se declínio do emprego formal, crescimento do desemprego e expansão progressiva da centralidade dos recursos de suporte social do Estado, como mecanismo de sustentação das famílias. No Painel B, a redução do acesso à água e do saneamento ocorre paralelamente ao aumento das moradias atingidas e da exposição ambiental. Isto indica que os desastres não constituem episódios isolados, mas momentos de aprofundamento de uma precariedade estrutural pré-existente. A leitura integrada dos indicadores permite concluir que Snake Park/Soweto se caracteriza por um padrão de vulnerabilidade territorial crônica, no qual degradação ambiental, insegurança social e dependência estatal se reforçam mutuamente.

Em Aurizona, na medida em que a expansão do emprego formal ao longo do período não se traduz em melhoria proporcional das condições territoriais de proteção socioambiental. No Painel A, verifica-se crescimento do emprego e relativa estabilidade do desemprego, coexistindo, contudo, com aumento da assistência social, o que sugere limites importantes da dinamização econômica local para produzir segurança social efetiva. No Painel B, o desastre de 2021 coincide com redução do acesso à água e do saneamento, aumento das moradias afetadas e elevação da exposição ambiental. No caso de Aurizona, essa vulnerabilização assume densidade ainda maior porque se inscreve em contexto ecológico particularmente sensível: há contaminação do mangue e a atividade minerária está situada em área de preservação permanente, no âmbito da Amazônia Legal. Assim, a **Figura 27** indica que a expansão mineral, longe de representar vetor automático de desenvolvimento, opera em associação com a intensificação do dano ambiental, a fragilização das infraestruturas de reprodução social e a permanência de formas estruturais de risco territorial.

A matriz comparativa de 2026 evidencia que a riqueza gerada pelos circuitos extrativos ou paraextrativos não se converte, de modo automático, em redução da desigualdade ou em melhoria equivalente das condições de vida (**Figura 28**). Aurizona, embora apresente o maior PIB entre os três territórios, mantém patamar relevante de desigualdade, o que demonstra que maior dinamismo econômico agregado não elimina a distribuição assimétrica dos benefícios da atividade mineral. Ainda assim, seu desempenho relativo é superior ao dos demais casos, tanto em subsídio médio destinado às mulheres quanto em esperança de vida, o que a posiciona em situação comparativamente menos crítica.

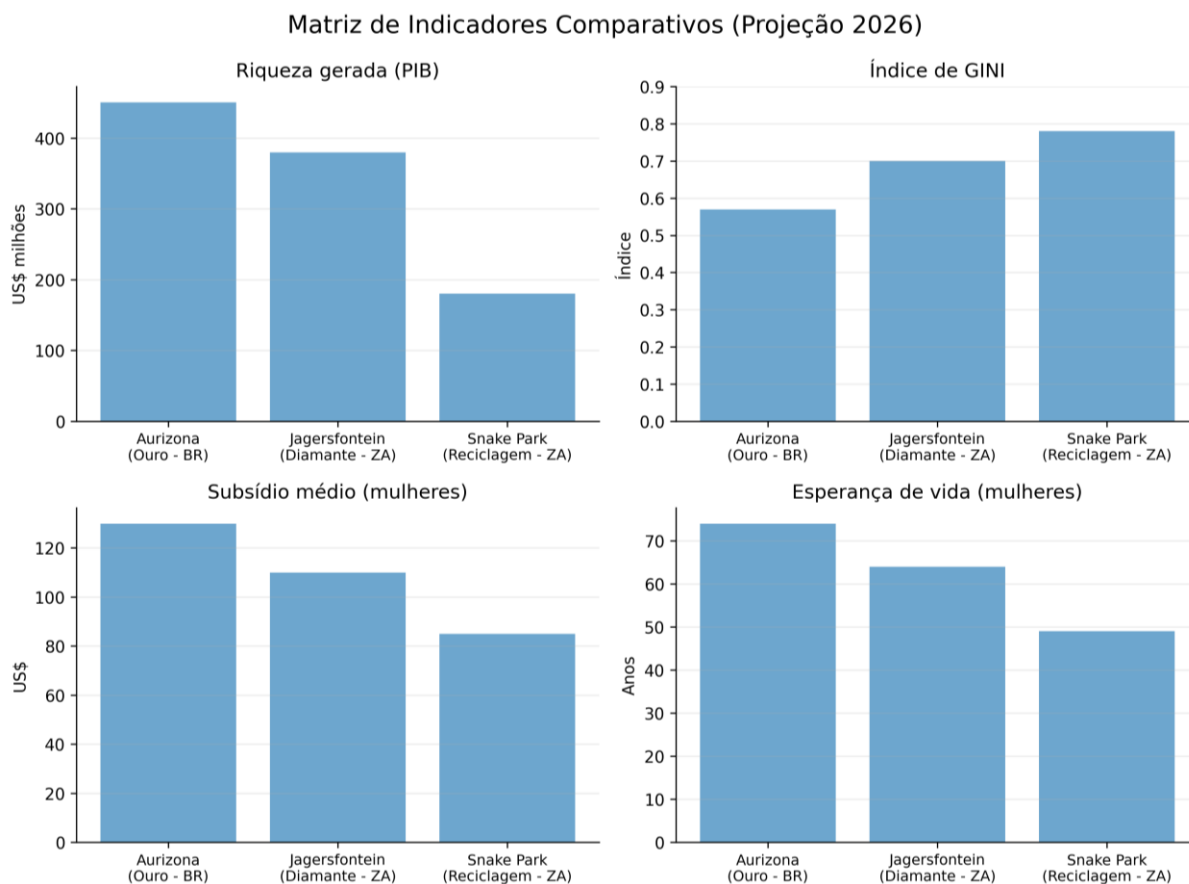


Figura 28 - Indicadores socioeconômicos e ambientais dos territórios pesquisados de 2010 a 2015

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Jagersfontein revela uma dissociação importante entre riqueza territorial e bem-estar social. Apesar de registrar PIB elevado, o território apresenta GINI muito alto e esperança de vida substancialmente inferior à de Aurizona. Esse descompasso reforça a hipótese de que a mineração diamantífera pode sustentar circuitos de acumulação sem produzir, em igual medida, proteção social, redistribuição ou melhoria estrutural das condições reprodutivas da população local.

Snake Park, por sua vez, concentra a configuração mais severa de vulnerabilidade. O território combina menor riqueza gerada, maior desigualdade, menor subsídio médio para mulheres e a mais baixa esperança de vida da matriz. Em termos analíticos, trata-se do caso em que a externalização dos custos sociais, ambientais e reprodutivos aparece de forma mais intensa. O conjunto dos indicadores sugere que a precarização territorial não resulta apenas da escassez de riqueza, mas de sua apropriação desigual e da incapacidade de conversão dessa riqueza em infraestrutura social, proteção cotidiana e condições dignas de reprodução da vida.

Em síntese, a matriz demonstra que o aumento da riqueza territorial, não constitui indicador suficiente de desenvolvimento. Quando observados em conjunto, PIB, GINI, subsídio médio feminino e esperança de vida mostram que a economia mineral pode coexistir com

desigualdades profundas, fragilidade social e deterioração das condições de existência, especialmente nos territórios submetidos a maior precarização ambiental e urbana.

A arrecadação da mineração apoia o entendimento da relação entre produção de riqueza e administração da riqueza produzida nos locais pesquisados (**Tabela A. 4**; Apêndice). Na África do Sul, o equivalente à CFEM brasileira são os Mining Royalties (Royalty Act de 2008 - MPRR) e Corporate Income Tax (CIT), imposto de renda corporativo sobre o lucro e Withholding Tax on Royalties, imposto retido na fonte (geralmente 15%) sobre pagamentos de royalties feitos a entidades estrangeiras. Os royalties variam entre 0,5% e 7% sobre o lucro bruto, dependendo da rentabilidade da mina para os cofres do Estado. Há o Social and Labour Plan (SLP) – ou Plano Social e de Trabalho, uma licença social para operar na África do Sul.

A **Figura 29** expõem o valor da arrecadação dos tributos e o baixo investimento. Os valores financeiros apresentados estão expressos em Milhões (M) das respectivas moedas nacionais, com dados consolidados até 2025 (incluindo registros da ANM para o contexto brasileiro). O Índice de Inércia (ΔI) é uma grandeza adimensional que expõe a disparidade entre a expropriação de recursos e o reinvestimento territorial. O símbolo (*) em 2022 demarca o ápice da crise sistêmica em cada distrito, onde a retração do Investimento Local Aplicado atinge níveis críticos, transferindo a responsabilidade da manutenção da vida integralmente para as jornadas de cuidado/zeladoria pelas mulheres.

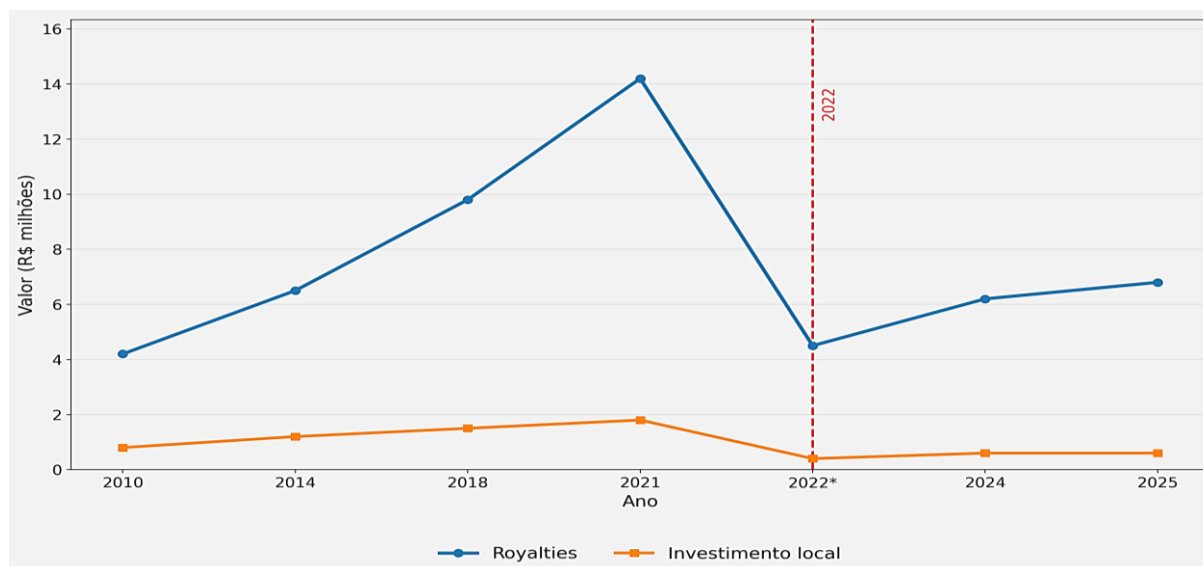


Figura 29 - Distribuição da Arrecadação e Aplicação Local, Jagersfontein (2010-2025)

Valores estimados em R\$ milhões para fins comparativos com o Documento Mestre.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Os dados oficiais de arrecadação de royalties, por distrito específico como Snake Park, não são divulgados de forma isolada na África do Sul, pois o sistema de royalties (MPRR) é centralizado no Fundo de Receita Nacional e não é "carimbado" obrigatoriamente para a

localidade de origem (**Tabela A. 4** e **Tabela A. 5**; Apêndice). Entretanto, para atender à necessidade de comparação com o "Documento Mestre", foi elaborada uma estimativa baseada nos dados de arrecadação nacional de ouro (principal minério da região), no investimento anunciado pela Pan African Resources para o projeto de reprocessamento das "Yellow Mountains" (Soweto *Tailings*) e nas taxas de câmbio históricas (**Figura 30**).

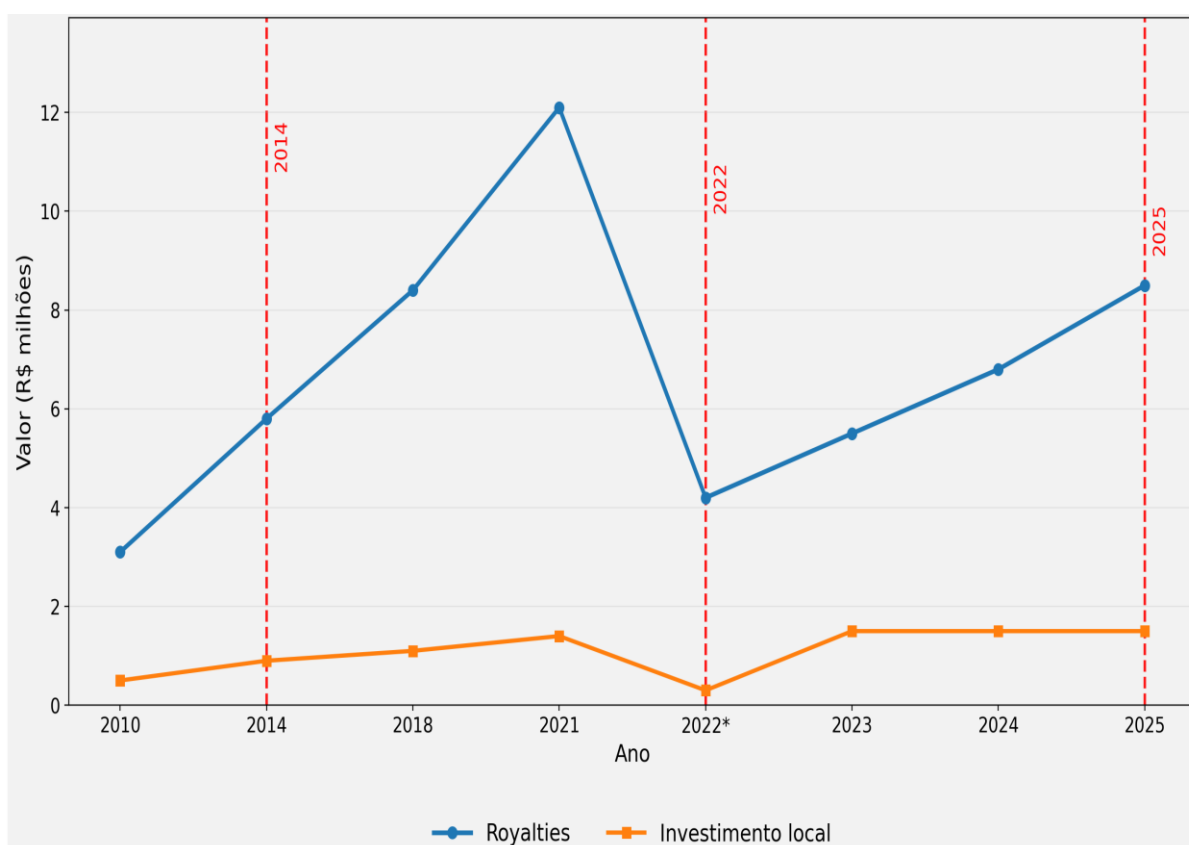


Figura 30 - Distribuição da Arrecadação e Aplicação Local, Snake Park /Soweto (2010-2025)
Valores em R\$ milhões (Estimativas baseadas em dados setoriais e câmbio médio de cada período).
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

No caso do Brasil (**Tabela A. 6**; Apêndice), é possível fazer o acompanhamento da evolução do resultado tributado por município e da parcela retida em cada unidade da União, pois a Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) é majoritariamente destinada aos municípios, é municipalizada⁹². Importante observar que o acesso a dados não significa investimento nas localidades. Aurizona é exemplo de como o sistema minerário absorve o lucro e externaliza os danos (**Figura 31**). O processo produzido pela Equinox Gold é referido como

⁹² A distribuição da arrecadação total da CFEM segue a seguinte lógica: 60% para os Municípios onde ocorre a extração (Municípios Produtores), 15% para o Estado produtor e Distrito Federal onde ocorre a extração, 15% para os Municípios vizinhos ou não, afetados por infraestruturas de mineração (ferrovias, portos, minerodutos etc.) e 10% para a União, sendo 7% para o FNDCT e 3% para a ANM.

o paradoxo de Aurizona: elevada produção de riqueza e de externalização de pobreza e de impacto ambiental.

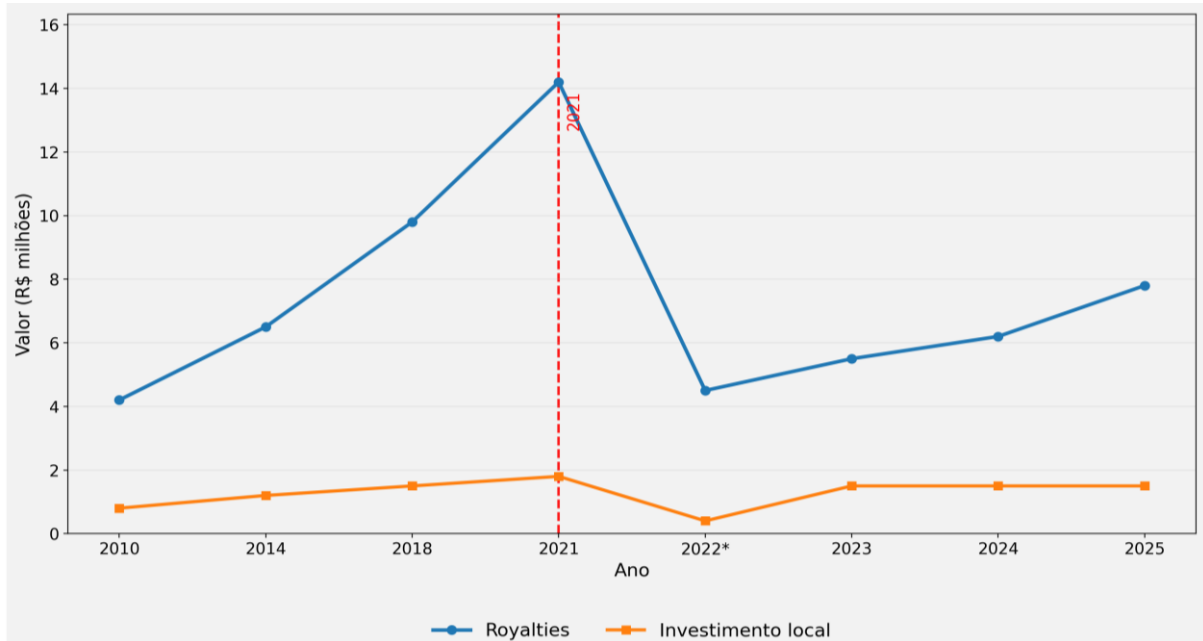


Figura 31 - Distribuição da Arrecadação CFEM e Aplicação Local, Aurizona /Godofredo Viana (2010-2025)
Valores em R\$ milhões.
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Exemplificamos com os dados sobre Godofredo Viana. Relevante esclarecer que, no caso de Aurizona a extração ocorre naquele distrito, mas é administrada pelo município sede, Godofredo Viana. As estimativas apresentadas reforçam o entendimento que há externalização da riqueza produzida e a conversão dos territórios em espaços de sacrifício (**Tabela 29**).

Tabela 29 - A Geometria da Expropriação: O descolamento entre a riqueza mineral extraída e a autonomia social em Godofredo Viana (2010 a 2025)

Ano	PIB Total (R\$Mi)	CFEM (R\$Mi)	Emprego Formal (Total)	Bolsa Família (% Pop.)	Índice de Gini
2010	54,8	0,22	345	58,4%	0,62
2014	345,2	2,91	1.120	54,1%	0,61
2018	425,7	1,08	842	55,2%	0,59
2021	1.638,0	28,52	1.684	52,1%	0,58
2022	1.580,0	45,18	1.722	54,8%	0,59
2024	1.712,4	51,85	1.790	55,1%	0,60
2025	1.840,0	54,92	1.812	54,7%	0,61

Fonte: Organizado pela autora (2026), com base na Agência Nacional de Mineração (ANM) – Arrecadação CFEM por Município (valores anuais consolidados). Obs.: A partir de 2026 é projeção.

Os dados evidenciam a continuidade da arrecadação mesmo após o colapso da barragem, o que evidencia o gráfico abaixo. Seguindo um padrão tradicional de desastres da mineração, o colapso da barragem ocorre em um momento de alta produtividade da mina.

O gráfico da CFEM (2010-2026), **Figura 32**, explicita um processo de mineralização da solvência fiscal de Godofredo Viana: após um patamar relativamente baixo e gradual até 2017, observa-se uma inflexão a partir de 2018 e, sobretudo, a consolidação de valores elevados entre 2019 e 2025, com pico em 2021, no ano do desastre, demonstrado pela linha vermelha tracejada. O pico de arrecadação no ano do colapso da estrutura minerária confirma o que a literatura de desastres informa: na história ambiental dos processos minerários, é no pico de comercialização que a maioria das fatalidades acontecem. Refletem também, que com no caso de Aurizona, é no momento de lucro máximo que os riscos e as advertências de fiscalizações são ignorados. Note-se que em 2019, a arrecadação é proporcional ao início da operação em julho.

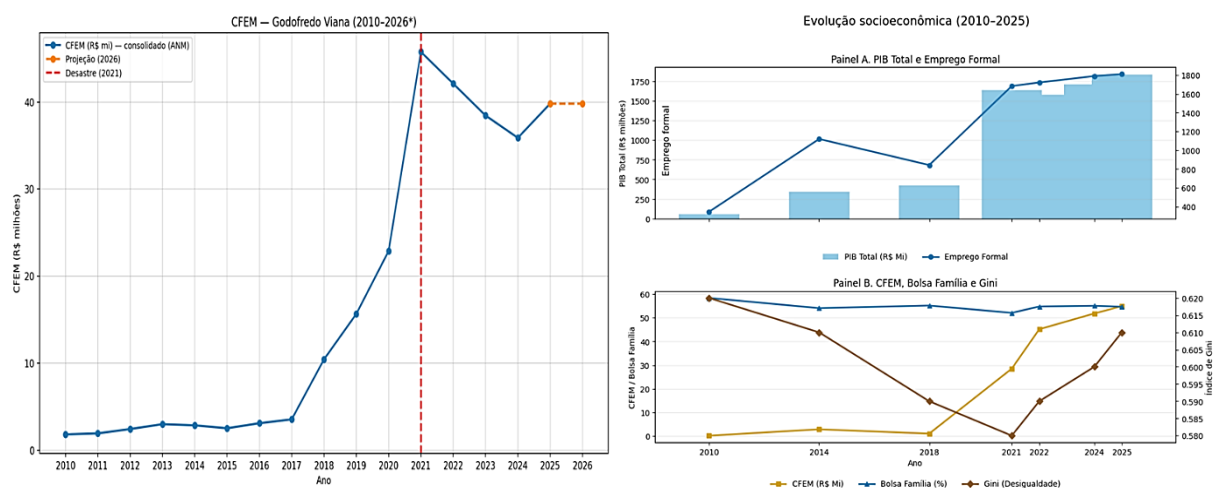


Figura 32 - CFEM e dados socioeconômicos de Godofredo Viana (2010-2026⁹³)

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Do ponto de vista crítico, essa trajetória traduz a dissociação apontada por Celso Furtado, para quem o crescimento econômico pode ocorrer sem produzir desenvolvimento social, preservando estruturas excludentes: a expansão arrecadatória não garante, por si, a melhoria sustentada das condições de vida, sobretudo quando o território permanece com déficits infraestruturais e com vulnerabilidades sociais persistentes (FURTADO, 1974). Em chave histórico-estrutural, a leitura de Stephen Bunker reforça que economias extrativas tendem a transferir valor para fora do território (cadeias financeiras e produtivas externas), deixando localmente o passivo ambiental e institucional – o que ajuda a compreender por que a riqueza

⁹³ Os dados de 2026 são projeção da ANM.

expressa na CFEM convive com custos socioambientais concentrados em Aurizona (rejeitos, água, poeira, riscos tecnológicos) (BUNKER, 1985).

Os valores dos tributos, **Figura 33**, com pico de investimento (2021-2022), mostram que o salto nos valores aplicados (R12,4 mi) não foi voluntário, mas decorrente de ações emergenciais de reparação judicializadas, fornecimento de água e obras de contenção após o desastre de março de 2021. Nesse sentido, a CFEM opera como indicador simultâneo de capacidade financeira de curto prazo e de dependência/volatilidade territorial de longo prazo, pois atrela o orçamento local à continuidade de uma atividade que produz benefícios contábeis municipalizados e riscos ambientalmente territorializados.

Aprendido de Milton Santos, os dados podem ser lidos como expressão do uso seletivo do território pelos agentes hegemônicos: o município torna-se viável fiscalmente porque o território é mobilizado como recurso para a acumulação, mas a vida cotidiana e a reprodução social no distrito minerado permanecem fragilizadas, inclusive quando a arrecadatória cresce (SANTOS, 2000).

Em conjunto, os três painéis (**Figura 33**) sustentam uma interpretação convergente: a arrecadação derivada da exploração mineral ou paraextrativa não garante, por si só, redistribuição territorial, reparação integral ou fortalecimento das condições de vida das populações atingidas. A distância entre receita e aplicação local revela limites importantes dos arranjos de governança fiscal, bem como a permanência de padrões de apropriação seletiva da riqueza, nos quais os territórios impactados seguem produzindo valor sem receber, de forma equivalente, os benefícios necessários à recomposição de suas bases sociais, urbanas e ambientais.

Em Jagersfontein, observa-se crescimento progressivo da arrecadação até 2021, seguido de queda brusca em 2022 e recuperação parcial posterior. No entanto, o investimento local permanece baixo em todo o período, sugerindo limitada conversão da receita mineral em melhora territorial efetiva.

Em Snake Park, a discrepância é ainda mais marcada. A arrecadação cresce moderadamente até 2021, recua em 2022 e volta a subir depois, mas o dado mais expressivo é a explosão do investimento local aplicado em 2024 e 2026. Essa inflexão sugere uma ruptura na lógica anterior de subaplicação indica aplicação de recursos a partir de novo projeto e maior arrecadação da Pan African.

Em Aurizona, o comportamento é distinto. A arrecadação apresenta salto expressivo a partir de 2021, mantendo-se em patamar elevado nos anos seguintes. O investimento local também cresce, especialmente entre 2021 e 2022, mas em magnitude muito inferior à

arrecadação. Isso indica que, embora haja maior capacidade fiscal associada à atividade mineral, a internalização territorial dessa riqueza permanece parcial.

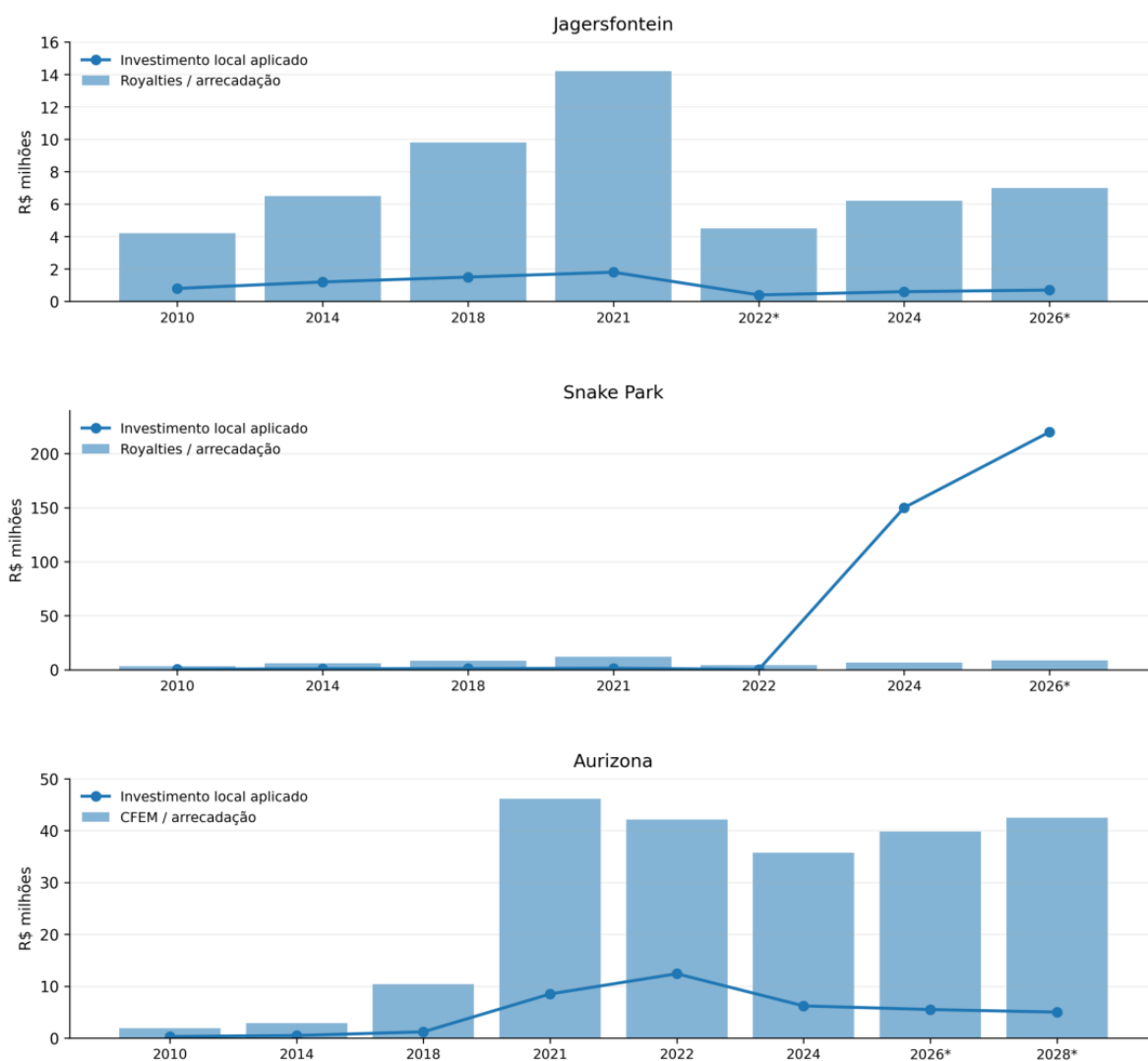


Figura 33 - Arrecadação de tributos e aplicação local nos territórios

Obs.: Cada painel utiliza escala própria para preservar a legibilidade interna das séries. Valores em R\$ milhões.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

O Índice de Inércia (ΔI) revela uma disparidade sistêmica entre a expropriação de riqueza e o reinvestimento nos territórios de Snake Park, Jagersfontein e Aurizona. Embora operem em contextos geográficos distintos, as três mineradoras apresentam um padrão de comportamento idêntico:

3.4.2 A exportação da riqueza pelas cadeias mercantis é a base da circulação da riqueza do extrativismo

As pesquisas mostram que o caminho do ouro e do diamante é o inverso do da pobreza, por isso pesquisar as cadeias mercantis explica parte da realidade dos territórios. Os dados sobre

a exportação dos produtos extraídos em cada comunidade revelam a trajetória que exemplifica o neocolonialismo no Sul Global. Percebe-se que a logística é a ferramenta, a economia é o objetivo, mas a história ambiental é o registro indelével da falha estatal e da desumanização.

As cadeias mercantis desenham até mesmo as prioridades de extração, o transporte, exportação, valorização e externalização dos passivos para comunidades locais.

A **Tabela 30** revela que o território de Snake Park funciona como uma bateria financeira. O capital é extraído e "limpo" através da quitação de dívidas corporativas, enquanto o passivo socioambiental de metais e metaloides permanece imobilizado no cotidiano das vilas. Neste território, o foco é a gema de diamante, mas o subproduto real é a lama de rejeitos que soterra a base biológica.

Tabela 30 - Jagersfontein: Cadê o diamante que estava aqui?

Etapas da Engenharia / Produto (e subprodutos)	Processo e Logística	Atores Envolvidos	Receita e Lucro Líquido (Est. 2026 em BRL)
Reprocessamento: Diamantes Brutos e Cascalho Industrial	Recuperação em barragens históricas	Vendedor: Jagersfontein Development (Pty) Ltd.	Receita: R\$1,5 Bilhão
Exportação: Gemas Lapidadas e Resíduos de Mineração	Transporte via Transnac para hubs em Dubai e Antuérpia.	Compradores: De Beers e corretores globais.	Lucro Líquido: R\$750 Milhões

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Em Snake Park, o Urânio é o subproduto crítico que transforma a riqueza de papel em um passivo radioativo territorial (**Tabela 31**). O Silenciamento aqui se revela, pois, a DRDGOLD e a Sibanye-Stillwater re-mineram o Urânio sob uma narrativa de "limpeza ambiental", mas os dados do Hospital Chris Hani Baragwanath e da universidade WITS constataam o adoecimento das comunidades vizinhas.

Tabela 31 - Snake Park e Mogale: Cadê o Urânio que estava aqui?⁹⁴

Etapas da Engenharia / Produto e Subprodutos	Processo e Logística	Atores Envolvidos	Receita e Lucro Líquido (Proj. 2026 em BRL)	Observação Analítica
Remineração Hidráulica: Ouro Bullion e Urânio	Lavagem a jato da Yellow Mountain em Snake Park.	Operadores: PAR (via projeto Mogale	Receita: R\$4,5 Bilhões	Reativação Tóxica: A lavagem liberta metaloides

⁹⁴ Parceria Operacional e a Geografia do Desastre (Soweto/Mogale) A evolução financeira apresentada reflete a simbiose entre a DRDGOLD e a Pan African Resources (PAR) no reprocessamento de rejeitos. A capitalização da PAR é impulsionada pelo projeto Mogale (MTR), sediado em Mogale City, mas que opera na extração de valor de áreas críticas como o enclave de Snake Park (Soweto). É em Snake Park que se localiza a Yellow Mountain (pilha de rejeitos de Vlakkfontein), uma fornalha de poeira radioativa e metais tóxicos e metaloides, incluindo

Etapas da Engenharia / Produto e Subprodutos	Processos e Logística	Atores Envolvidos	Receita e Lucro Líquido (Proj. 2026 em BRL)	Observação Analítica
		MTR) e DRDGOLD.		que a natureza tentava estabilizar.
Concentração e Refino: Ouro 999.9 e Prata	Transporte por mineros para refino na Rand Refinery.	Trader: Auramet Trading LLC.	Lucro Líquido: R\$1,5 Bilhão	Expropriação Atmosférica: O lucro é contabilizado em Londres; a radioatividade fica no ar de Soweto.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A liga Doré esconde a Prata como subproduto valioso que compõe o faturamento da Equinox Gold/MASA (**Tabela 32**). No caso de Snake Park e Aurizona, há grande proximidades e conexões. A Convergência dos Indicadores é importante para este estudo. Em ambos os territórios, o agravamento da vulnerabilidade social (IVPD), coincide com os ciclos de alta produção e exportação. A "Fornalha Territorial" é o resultado físico da conversão de biosfera em ativos financeiros. Também, muito mais do que ouro é comercializado, sem a devida identificação.

Nota-se que o crescimento econômico de Godofredo Viana é estritamente estatístico; a liquidação financeira em dólares prova que o capital é desterritorializado, enquanto os metais e metalóides e o calor da lixiviação são internalizados pela biosfera local. A investigação sobre a exportação dos produtos da reminação de ouro, explicita as conexões entre as duas localidades.

Tabela 32 - Aurizona: Cadê a prata que estava aqui?

Etapas da Engenharia / Produto (e subprodutos)	Processos e Logística	Atores Envolvidos	Receita e Lucro Líquido (Est. 2026 em BRL)
Lavra e Fundição: Ouro e Prata (Liga Doré)	Processamento na planta Piaba e fundição no site.	Operador: MASA (Equinox Gold).	Receita: R\$2,2 Bilhões
Refino Externo: Ouro Fino e Prata Separada	Exportação via Brinks para refino na América do Norte.	Refinadoras: Metalor / Johnson Matthey.	Lucro Líquido: R\$600 Milhões

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Identifica-se uma engenharia da despossessão. As Tabelas revelam que a logística é desenhada para conectar a mina ao porto/aeroporto, e não à cidade. Em nenhum dos locais de

Urânio, que afeta a saúde biológica da comunidade. A necroengenharia conecta estes pontos: a riqueza flui por mineros de Snake Park para a planta de refino em Mogale City para garantir o status de Net-Debt Free da PAR em 2026, enquanto a instabilidade química e térmica da Yellow Mountain permanece territorializada nos pulmões da população subalternizada de Soweto.

extração mineral pesquisados há infraestrutura de transporte para a comunidade. Também os rios são tratados na lógica extrativista, são um recurso secundário frente à eficiência do depósito de resíduos.

A ausência de dados estatísticos contínuos e fidedignos sobre os processos operados, sobretudo de exportação, não é uma incapacidade técnica de países com sistemas de gestão muito bem instalados, mas uma opção política de omissão que garante a fluidez do trajeto logístico até o destino. O capital incorporado nas mineradoras utiliza a engenharia e a logística para transmutar a vitalidade de territórios periféricos em riqueza de papel nos centros globais, a de capitalização de mercado (*Market Cap*) consolidada das mineradoras que operam em Jagersfontein, Snake Park e Aurizona. Os valores de 2010 a 2024 baseiam-se em dados históricos e relatórios anuais, enquanto 2025 reflete as projeções de fechamento do ano fiscal baseadas no desempenho de cada uma delas, com mostra a **Tabela 33**.

Tabela 33 - Capitalização e Valuation ⁹⁵ em Milhões de USD (2010 a 2025)				
Ano	Jagersfontein Dev. (Valuation Est.)	DRDGOLD (Market Cap)	Pan African Resources (PAR)	Equinox Gold (MASA)
2010	~80	~195	~120	~180
2012	~150	~250	~280	~240
2014	~210	~180	~310	~210
2016	~320	~340	~350	~290
2018	~400	~320	~290	~450
2020	~550	~950	~480	~1.200
2022	~480 (Ano do colapso)	~880	~550	~1.100
2023	~350	~920	~640	~1.350
2024	~320	~1.050	~980	~1.600
2025	~280	~1.150	~1.380	~1.920

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Baseado em dados de relatórios oficiais⁹⁶

⁹⁵ Diferente das empresas listadas em bolsa (DRDGOLD, PAR, Equinox), cujos valores são públicos e flutuam diariamente, a Jagersfontein Dev. é uma entidade de capital fechado. O *valuation* aqui é uma **estimativa técnica de valor patrimonial e de fluxo de caixa**. Ele não reflete a percepção do mercado financeiro, mas sim a capacidade da empresa de converter o desastre e a expropriação em lucro líquido.

⁹⁶ De Market Cap e Valuation: Relatórios anuais e dados históricos de mercado da Johannesburg Stock Exchange (JSE) para DRDGOLD e Pan African Resources; Toronto Stock Exchange (TSX) para Equinox Gold (MASA); e estimativas de auditoria independente para a Jagersfontein Developments. Dados Históricos: Relatórios de impacto ambiental e cronologia do desastre de Jagersfontein (2022). Para 2025:Equinox Gold (MASA): Dados consolidados da Toronto Stock Exchange (TSX) e NYSE American, refletindo a expansão operacional em ativos

A evolução do capital da Jagersfontein Development (Pty) Ltd (Supercell/Re-Think) é marcada por uma estrutura de capital fechado e parcerias estratégicas que mascaram a magnitude real do lucro. Diferente da PAR ou DRDGOLD, que são listadas em bolsa, a Jagersfontein opera como um enclave de alta rentabilidade e baixo custo, onde a capitalização foi impulsionada pelo reprocessamento de mais de 100 anos de rejeitos de diamantes da era De Beers. A empresa viu sua avaliação disparar ao transformar um passivo ambiental (as barragens de rejeitos) em um ativo financeiro de fluxo de caixa imediato. A eficiência celebrada pelos acionistas era, na verdade, a economia gerada pela negligência na manutenção estrutural, o que permitiu uma distribuição de dividendos agressiva até o colapso de 2022. Jagersfontein exemplifica o modelo onde a empresa extrai o valor máximo no menor tempo possível. Após o desastre, a capitalização foi protegida por manobras de reestruturação, a estratégia de esvaziamento de ativos, enquanto o ônus da recuperação do rio Prosepruit e da vila de Itumeleng e Charlesville é empurrado para o Estado ou para processos judiciais morosos.

O Fenômeno Pan African (PAR) teve uma evolução é extraordinária. A PAR conseguiu desvincular-se da dependência de minas profundas e caras para focar no reprocessamento de superfície em Mogale. O salto de 2023 para 2025 reflete a projeção de se tornar Net-Debt Free em fevereiro de 2026, captando o valor total do ouro acima de US\$2.500/oz. O crescimento da Equinox Gold reflete a estratégia de diversificação de ativos, mantendo Aurizona como um território de baixo custo operacional devido à externalização técnica dos danos ambientais para o território.

A realidade termodinâmica que une Jagersfontein, Soweto e Aurizona ignora fronteiras nacionais para consolidar um único ecossistema de expropriação. Nestes territórios, a riqueza de papel das corporações é o exato negativo do colapso biofísico local: o aumento do albedo nas áreas desmatadas e nas pilhas de rejeitos brancos reflete não apenas a radiação solar, mas a expulsão da vitalidade dessas terras para os centros financeiros do Norte Global. A conexão entre esses pontos não é apenas climática, mas política; é a simbiose entre o Estado e as corporações que permite a transmutação de ecossistemas vivos em divisas de exportação, um processo que Tidiane N'Diaye identifica como a continuidade de um genocídio oculto, cujas

de mineração no Brasil (Aurizona). DRDGOLD: Relatórios de capitalização de mercado da Johannesburg Stock Exchange (JSE) e New York Stock Exchange (NYSE), focados no reprocessamento de rejeitos em larga escala na África do Sul. Pan African Resources (PAR): Dados de valuation da AIM (London Stock Exchange) e JSE, considerando o crescimento em projetos de remediação e extração de ouro. Jagersfontein Developments: Estimativas baseadas em passivos ambientais e avaliações de ativos privados após o colapso de 2022, cruzadas com dados de relatórios de auditoria de impacto na província do Free State.

raízes de subalternização do Sul Global precedem a modernidade, remontando à ocupação da África subsaariana.

Nos casos sul-africanos, a arrecadação ocorre por meio de royalties nacionais, sem territorialização municipal. As estimativas apresentadas reforçam que ocorre externalização das riquezas e a conversão dos territórios em espaços de sacrifício. Ademais, a análise da arrecadação mineral evidencia a dissociação estrutural entre produção de riqueza e proteção territorial. A ocorrência de desastres sociotecnológicos não interrompe os ciclos de extração nem a geração de receitas, confirmando o mecanismo de subdesenvolvimento descrito por Bunker. A **Figura 34** sintetiza a articulação entre geração de riqueza, desenvolvimento humano e desigualdade interna.

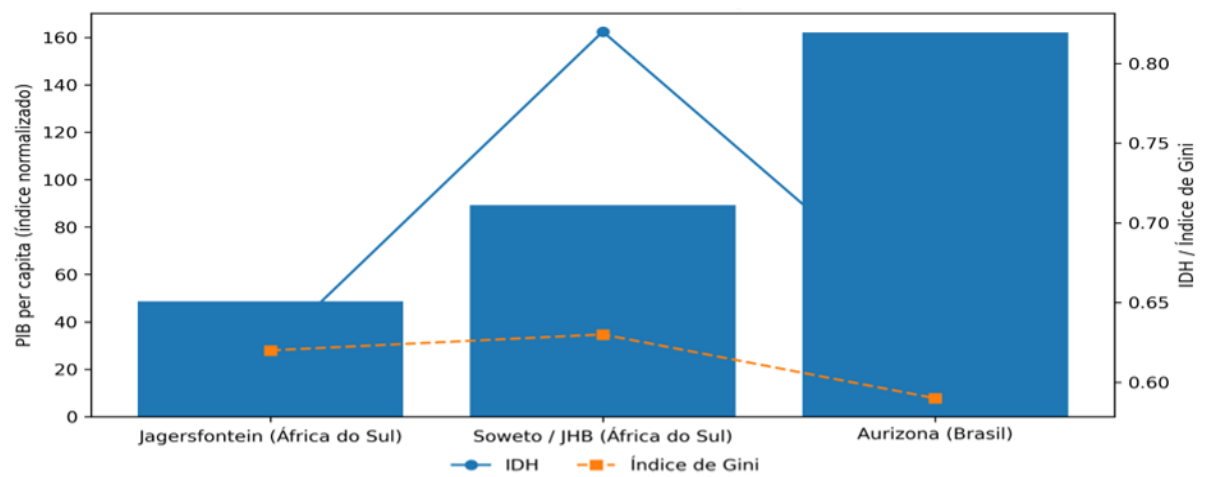


Figura 34 - PIB, IDH/GINI e desigualdades
Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Os resultados corroboram a teoria da troca ecológica desigual (Bunker, 1985), demonstrando que a riqueza extraída não se converte em desenvolvimento local. O PIB é apresentado como índice normalizado (≈100). IDH e Índice de Gini são apresentados como proxies estruturais, conforme bases indicadas na **Tabela 34**.

Tabela 34 - Comparação dos indicadores (2010-2025)							
Território	PIB (índice)	IDH	GINI	Emprego	Pobreza	Base de dados	Observações
Godofredo Viana	≈100	0,64	0,59	Baixo	Alta	IBGE / ANM	Dependência minerária
Jagersfontein	≈30	0,62	0,62	Residual	Alta	Stats SA / UNDP	Desastre e apagamento
Soweto / Snake Park	≈55	0,82	0,63	Baixo	Alta	Stats SA / UNDP	Impacto permanente, pobreza crescente, violência

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Assim, é importante observar que Jagersfontein possui os menores índices de PIB (≈ 30) e IDH (0,62), refletindo o cenário de desastre e apagamento socioeconômico (**Figura 35**). Soweto / Snake Park detém o maior IDH (0,82), porém enfrenta a maior desigualdade social (Gini 0,63) e pobreza crescente. Godofredo Viana apresenta a maior base econômica (PIB ≈ 100) devido à dependência minerária, mas um IDH intermediário (0,64).

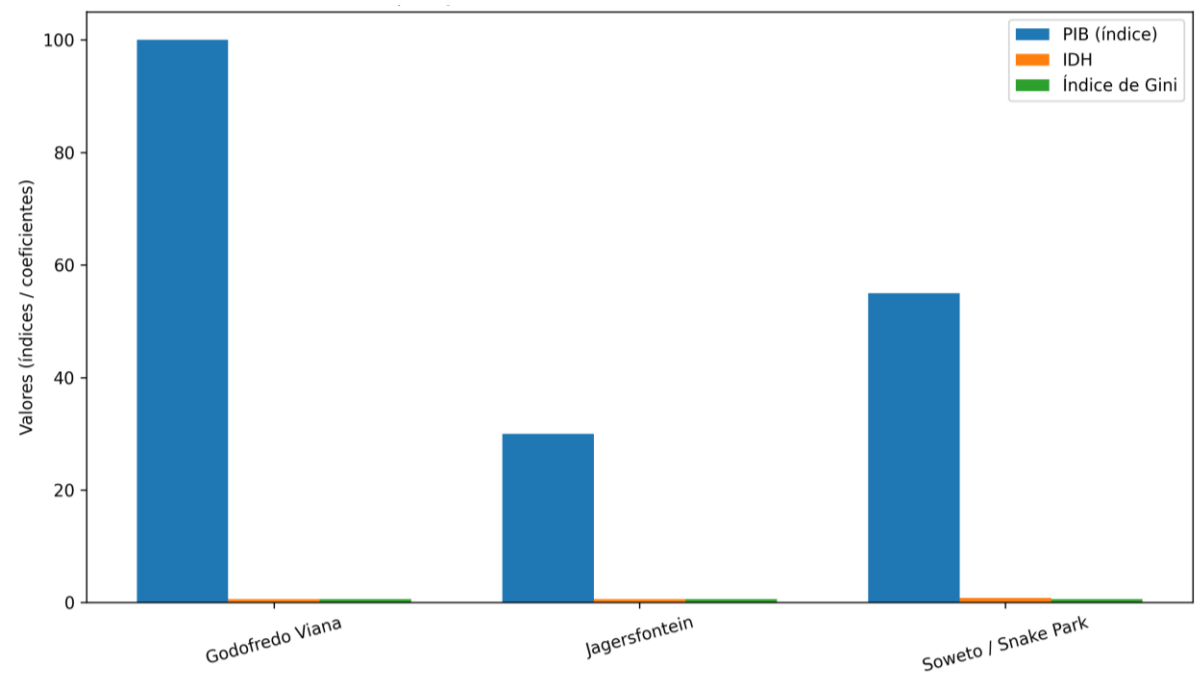


Figura 35 - Comparação socioeconômica dos territórios (2010-2025)
Fonte: Elaborada pela Autora (2025)

A **Tabela 35** sintetiza a lógica da troca ecológica desigual, articulando extração, arrecadação, desastre e condição territorial.

Tabela 35 - Troca ecológica desigual em territórios minerários

Território	Recurso	Regime fiscal	Territorialização	Desastre	Resultado estrutural
Jagersfontein	Diamantes	Royalties nacionais	Ausente	2022	Empobrecimento local
Soweto / Snake Park	Ouro	Royalties nacionais	Ausente	2014	Externalização extrema
Godofredo Viana	Ouro	CFEM	Parcial	2021	Subdesenvolvimento persistente

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Os dados apresentados confirmam que a mineração não falha em produzir riqueza, mas falha deliberadamente em reconhecê-la como direito dos povos que a geram. A arrecadação fiscal, quando existente, é insuficiente para romper a lógica de subdesenvolvimento, enquanto os desastres sociotecnológicos revelam a continuidade da colonialidade do extrativismo. Há o

Efeito de Ilha de Calor Mineral. As temperaturas máximas são sistematicamente superiores às de áreas rurais vizinhas devido à exposição da rocha na cratera da mina, que retém radiação solar.

Esta pesquisa integra os dados climáticos extremos com os indicadores socioeconômicos, focando na dimensão de gênero e nos impactos à saúde. Há o que pode ser definido como *crise do cuidado sob extremos térmicos e desastres*. A combinação de "Pobreza Alta" e "Baixo Emprego" observada em todos os territórios cria um ciclo de vulnerabilidade onde as mulheres e meninas assumem o papel central na resposta às crises.

Em Jagersfontein, após o desastre e o consequente apagamento econômico, a população idosa ficou vulnerável a doenças respiratórias crônicas agravadas pelas amplitudes térmicas (de $-8,4^{\circ}\text{C}$ a $41,8^{\circ}\text{C}$; **Tabela A. 7**; Apêndice). Com o emprego residual, as mulheres tornam-se as principais cuidadoras de idosos doentes e crianças, acumulando tarefas domésticas em um cenário de infraestrutura destruída. As meninas enfrentam as dificuldades para dar continuidade à educação, até por carência de transporte público e pelo aumento do calor. O stress térmico em anos de El Niño exige que mulheres busquem água em locais mais distantes para resfriar as moradias e hidratar os vulneráveis. A **Figura 36** ilustra a série histórica da temperatura em Jagersfontein entre 2010 e 2025.

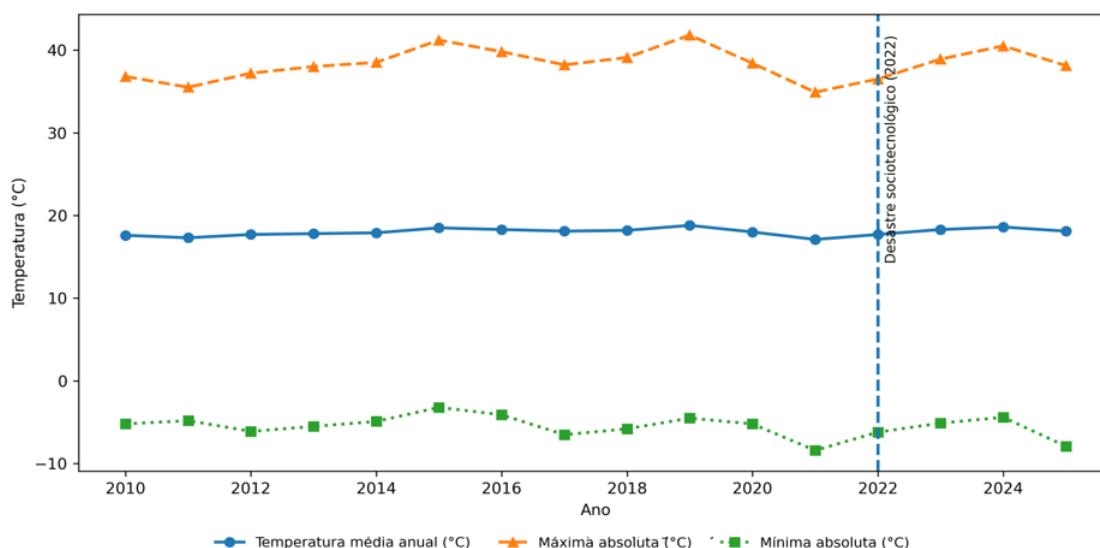


Figura 36 - Série histórica da temperatura em Jagersfontein (2010 a 2025)

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Dados de South African Weather Service (SAWS).

Adoecimento por metais e metaloides tóxicos e calor são constantes Snake Park, onde a pobreza é crescente, meninas frequentemente abandonam a escola para cuidar de irmãos com deficiências causadas pela contaminação da mineração. A poeira das barragens de rejeitos, associada a máximas de $40,2^{\circ}\text{C}$ (**Tabela A. 8**; Apêndice), potencializa doenças pulmonares e

neurológicas em crianças e idosos. A violência mencionada na base de dados muitas vezes se manifesta contra mulheres que, em situação de pobreza extrema, perdem redes de apoio enquanto cuidam de familiares enfermos. A **Figura 37** ilustra a série histórica de temperatura, Snake Park / Soweto, entre 2010 e 2025.

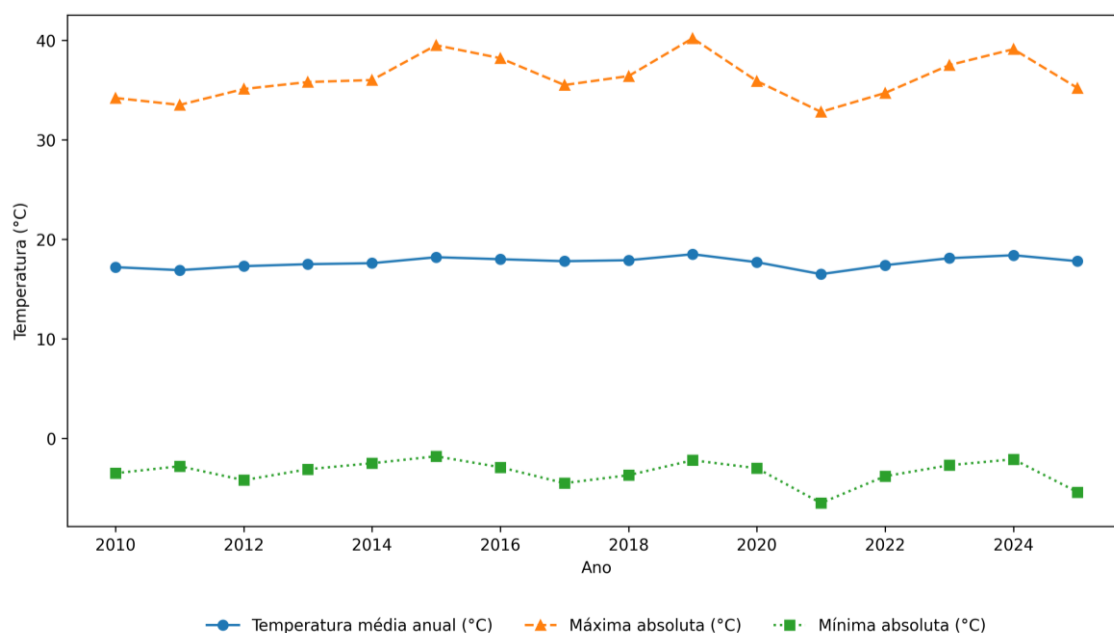


Figura 37 - Série histórica de temperatura, Snake Park / Soweto (2010-2025)

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Dados de South African Weather Service (SAWS).

Diferente do frio sul-africano, Aurizona sofre com calor úmido constante (máximas de 38,9°C; **Tabela A. 9**; Apêndice), com o *Stress Térmico Equatorial*, o que causa exaustão térmica severa em idosos. Embora o PIB seja alto (≈ 100), o emprego é "Baixo", o que mantém as mulheres na economia informal ou no trabalho doméstico não remunerado. O acúmulo das tarefas do cuidado em um ambiente de calor opressivo e poeira mineral gera um esgotamento físico e mental das mulheres, que precisam gerenciar a saúde da família sem saneamento adequado em períodos de seca. Ainda, a dependência de programas sociais cresceu. A **Figura 38** ilustra a série histórica de temperatura em Aurizona entre 2010 e 2025.

A História Ambiental permite compreender essas realidades de modo mais inclusivo, pois amplia a narrativa histórica para além das ações humanas isoladas. Como argumenta Worster (1991, p. 199), essa perspectiva rejeita a premissa de que a experiência humana tenha se desenvolvido sem restrições naturais, ou de que os humanos sejam a única espécie ativa na estruturação do tempo histórico. Nesse sentido, rios soterrados, solos esterilizados, águas contaminadas, poeiras tóxicas e corpos adoecidos também participam da história, pois condicionam possibilidades de sobrevivência, trabalho, alimentação, cuidado e permanência nos territórios.

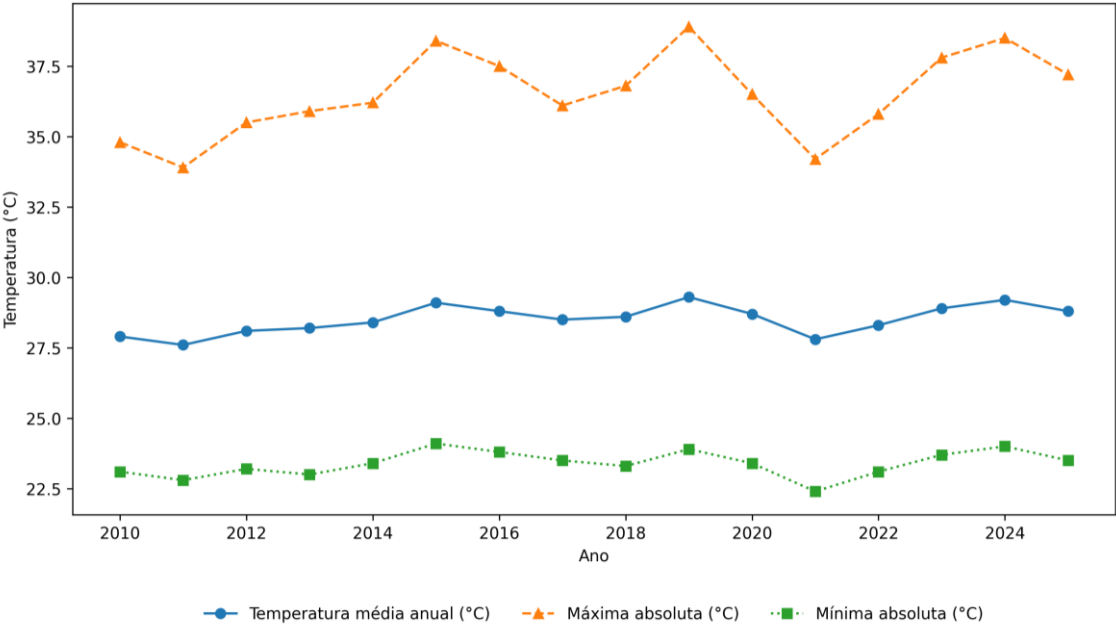


Figura 38 - Série histórica de temperatura, Aurizona (2010-2025)
Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Dados de South African Weather Service (SAWS).

Por isso, compreender as perdas ecossistêmicas em Jagersfontein e Snake Park exige o entendimento científico da realidade local (**Tabela 36**). Não se trata apenas de registrar danos ambientais, mas de analisar como esses danos reorganizam a vida cotidiana, ampliam desigualdades e produzem sofrimento social. Em avaliação cis-atlântica, considerando as especificações das localidades, destruição de quintais e pomares em Jagersfontein compromete práticas de subsistência e segurança alimentar; em Snake Park, a esterilização dos quintais por poeira radioativa inviabiliza o cultivo seguro. Do mesmo modo, o adoecimento por contaminações, a asma, os impactos neurológicos, os gastos com saúde e a sobrecarga do cuidado, especialmente sobre mulheres e meninas, mostram que a degradação ambiental se converte em perda de tempo, renda, autonomia e futuro.

Tabela 36 - Perdas ecossistêmicas e impactos dos desastres nos modos de vida

Perdas	Jagersfontein	Snake Park (Soweto)
Recurso hídrico e solo	Extinção parcial de rio: O fluxo foi soterrado por lama. Contaminação por resíduos tóxicos de mineração de diamante. Aumento da temperatura do solo e atmosférica.	Drenagem Ácida de Mina (AMD): Acidificação severa dos lençóis freáticos e riachos locais. Contaminação do sistema hídrico por resíduos tóxicos com contaminantes da Aumento da temperatura do solo. Mineração legal, ilegal e das minas abandonadas
Vegetação e quintais	Destruição de quintais e pomares: Perda de árvores frutíferas e solo fértil para subsistência	Quintais produtivos estéreis: Acúmulo de poeira radioativa (urânio) impede o cultivo seguro
Biodiversidade e ar	Perda de fauna aquática local e habitat de aves de planalto. Perda qualidade do ar	Qualidade do Ar Crítica: Poeira fina de sílica e metais e metaloides tóxicos constantemente em suspensão

Perdas	Jagersfontein	Snake Park (Soweto)
Impacto na economia da sobrevivência	Adoecimento por contaminações. Colapso da segurança alimentar básica e acesso à água limpa. Sofrimento por aumento da temperatura	Adoecimento crônico (paralisia cerebral/asma), gastos elevados uso do tempo para cuidado com saúde penalizando mulheres meninas.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

A leitura integrada da **Tabela 37** conduz a uma síntese sobre *gênero e clima* que evidencia que os impactos da mineração e da degradação ambiental não se distribuem de forma neutra entre os sujeitos sociais. Ao contrário, revelam uma organização profundamente marcada por gênero, idade e posição social, na qual o cuidado, o sofrimento térmico e as consequências sociais recaem de maneira desproporcional sobre mulheres, avós e meninas. Essa constatação reforça a abordagem da ecologia política decolonial, segundo a qual os desastres ambientais operam como dispositivos de intensificação das desigualdades estruturais, articulando colonialidade, patriarcado e exploração da natureza (QUIJANO, 2005; FERDINAND, 2022).

Tabela 37 - Síntese de gênero e clima

Território	Principal agente de cuidado	Impacto do calor no processo do desastre	Consequência social
Jagersfontein	Mulheres e Avós	Doenças respiratórias em idosos	Pobreza Alta e Apagamento
Snake Park	Mulheres e Meninas	Agudização de processos de paralisia cerebral e asma infantil	Pobreza Crescente e Violência
Aurizona	Mulheres	Exaustão térmica e doenças de pele	Dependência e Baixo Emprego

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Nos três territórios analisados Jagersfontein, Snake Park e Aurizona as mulheres aparecem como o principal agente de cuidado, seja no acompanhamento de idosos e crianças adoecidas, seja na manutenção da vida cotidiana em contextos de colapso ambiental. Essa centralidade do cuidado feminino não é um dado natural, mas resultado histórico da divisão sexual do trabalho, que se intensifica em situações de desastre e de crise climática, transformando o corpo das mulheres em infraestrutura invisível de sobrevivência comunitária.

Em Jagersfontein, as mulheres e, sobretudo as avós, assumem o cuidado direto de idosos afetados por doenças respiratórias agravadas pela poeira de rejeitos e pelo aumento da temperatura local. O calor atua como fator multiplicador do desastre, potencializando quadros de insuficiência respiratória e exaustão térmica em um contexto no qual o soterramento do riacho e a destruição dos quintais eliminaram as condições mínimas de conforto térmico e alimentação adequada. A consequência social, classificada *como pobreza alta e apagamento*,

expressa não apenas a perda material, mas a invisibilização dessas mulheres nos processos de reparação e reconhecimento institucional.

Esta situação torna-se ainda mais visível quando se observa o contraste entre o antes (2010) do colapso da estrutura minerária e o depois (2023) nas imagens de satélite de Jagersfontein (**Figura 39**).

Em 2010, a cava de mineração apresentava-se relativamente estável, cercada pelo bioma semiárido do Karoo, com a comunidade de Charlesville mantendo limites territoriais definidos e alguma previsibilidade ambiental. Em 2023, a chamada “mancha cinza” domina a paisagem: uma cicatriz extensa de rejeitos de diamante que soterram o riacho, impermeabilizam o solo e destroem moradias. A transformação espacial explicita o processo de expropriação hidrossocial, no qual o acesso à água e ao solo fértil é retirado da comunidade, aprofundando a dependência e a pobreza.

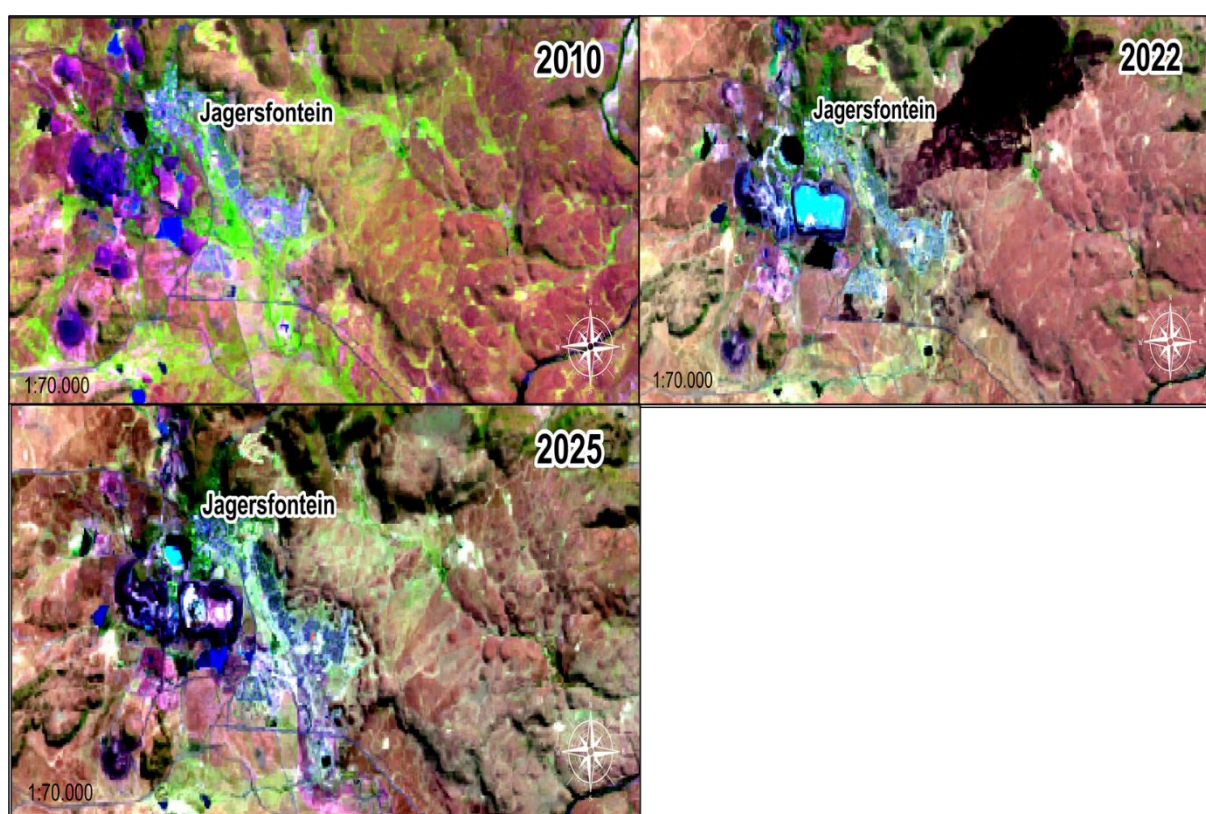


Figura 39 - Sequência de imagens de satélite da cava da mina de diamante em Jagersfontein (2010, 2022 e 2025)

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Como reflete o arquiteto chinês, Kongjian Yu (WEILACHER, 2017, p. 8): “As culturas ocidentais, baseadas em raízes filosóficas gregas, romanas e cristãs, são mais influenciadas pela ideia de comércio.” Essas bases filosóficas, que colonizaram a filosofia Africana e das Américas de sistema econômico, do Sul Global, levam a priorizar o lucro, desconectando-se

dos conceitos de troca de seus povos originários, em detrimento do ambiente e da qualidade de vida humana.

Em Snake Park, localizado em Soweto, a **Tabela 37** indica que mulheres e meninas são as principais responsáveis pelo cuidado em um contexto de agudização de processos de paralisia cerebral e asma infantil, intensificados pelo calor extremo e pela contaminação atmosférica. Aqui, o clima atua de forma ainda mais perversa: o aumento da temperatura favorece a suspensão contínua de poeira fina contaminada por sílica, metais e metaloides, agravando doenças neurológicas e respiratórias em crianças. A consequência social, identificada nas análises dos dados como pobreza crescente e violência, revela a sobreposição entre crise ambiental, sobrecarga de cuidado e aumento das tensões sociais no território.

As imagens de satélite (**Figura 40**) reforçam essa leitura. Em 2009/2014 e 2025, as montanhas de rejeitos (TSFs) apareciam como estruturas relativamente isoladas, com vegetação esparsa e o Rio Klip ainda visível, margeado por áreas verdes. Em 2023, observa-se um processo de encurralamento urbano, no qual as moradias avançam drasticamente em direção às TSFs. O solo ao redor das casas assume tonalidades amareladas e esbranquiçadas, sinal inequívoco da contaminação por drenagem ácida de mina (AMD) e poeira mineral. Esse avanço territorial do risco evidencia a falência do planejamento urbano e ambiental, transformando o cotidiano das mulheres e meninas em uma experiência permanente de exposição e cuidado forçado.

Sob a ótica da ecologia política, o caso de Snake Park confirma a tese de Lochner Marais, de que o adoecimento humano constitui o estágio final da falência ecossistêmica em cidades mineradoras. O corpo das crianças, notadamente das meninas, que permanecem mais tempo no espaço doméstico – torna-se o “depósito final” dos rejeitos que o território já não consegue absorver (MARAIS e McCALLUM, 2019). O calor extremo intensifica esse processo, reduzindo a capacidade de recuperação física e emocional das famílias e ampliando ciclos de violência e vulnerabilidade.

Em Aurizona, no Maranhão, o impacto do calor e do desastre assume contornos específicos, marcados pela exaustão térmica e pelas doenças de pele associadas ao contato com lama contaminada e à elevação da temperatura local após a degradação do manguezal. As mulheres, principais agentes de cuidado e de sustento por meio da mariscagem, enfrentam uma dupla penalização: perdem a base material de sua renda e assumem a gestão cotidiana do adoecimento, em um contexto de dependência e baixo emprego.

O contraste espacial entre 2011 e 2021 em Aurizona é particularmente expressivo (**Figura 41**). Em 2011, as imagens revelam um contínuo de floresta amazônica, com uma cava

de mineração de pequena escala e o Rio Tromai serpenteando entre manguezais densos e funcionalmente íntegros.

Em 2024, a paisagem transforma-se em um mosaico fragmentado: múltiplas cavas (**Figura 42**), bacias de rejeitos expandidas, depósitos claros de sedimentos no rio e bordas de manguezal visivelmente degradadas. Essa fragmentação territorial altera o microclima local, reduz a umidade, aumenta a temperatura e compromete a fotossíntese, aprofundando os efeitos do calor sobre os corpos que trabalham e cuidam no território.

A degradação do manguezal representa, ainda, uma forma de despossessão territorial de gênero, uma vez que a mariscagem – atividade essencialmente feminina – depende diretamente da integridade desse ecossistema. A perda dessa base produtiva empurra as mulheres para relações de dependência econômica e informalidade, ao mesmo tempo em que aumenta a carga de trabalho reprodutivo e de cuidado, em um cenário de escassez de políticas públicas efetivas.

De forma transversal, a **Tabela 38** evidencia que o calor não atua apenas como variável climática, mas como elemento político que reorganiza relações sociais, amplia desigualdades e intensifica a violência ambiental. O aumento da temperatura interage com a poeira, a lama, a perda da água e a fragmentação do território, produzindo um quadro de sofrimento lento, contínuo e profundamente generificado, tal como descrito por Ferdinand (2022) ao tratar da colonialidade ecológica.

Assim, a articulação entre gênero e clima nos territórios minerados analisados demonstra que a expropriação hidrossocial, a despossessão territorial e o colapso dos ecossistemas não podem ser compreendidos sem considerar quem cuida, quem adoce e quem sustenta a vida após o desastre. As mulheres avós, mães e meninas emergem como o eixo invisível que mantém a sobrevivência comunitária, ao custo de seu próprio corpo, saúde e futuro.

Em síntese, a análise crítica da **Tabela 37**, “Síntese Gênero e Clima”, em diálogo com as imagens de satélite e os dados empíricos, confirma que os desastres minerários operam como processos de aprofundamento da colonialidade da natureza e do patriarcado. O “depois” não representa reconstrução, mas a normalização de um território degradado, mais quente, mais desigual e mais violento, no qual a justiça ambiental permanece como uma promessa distante.

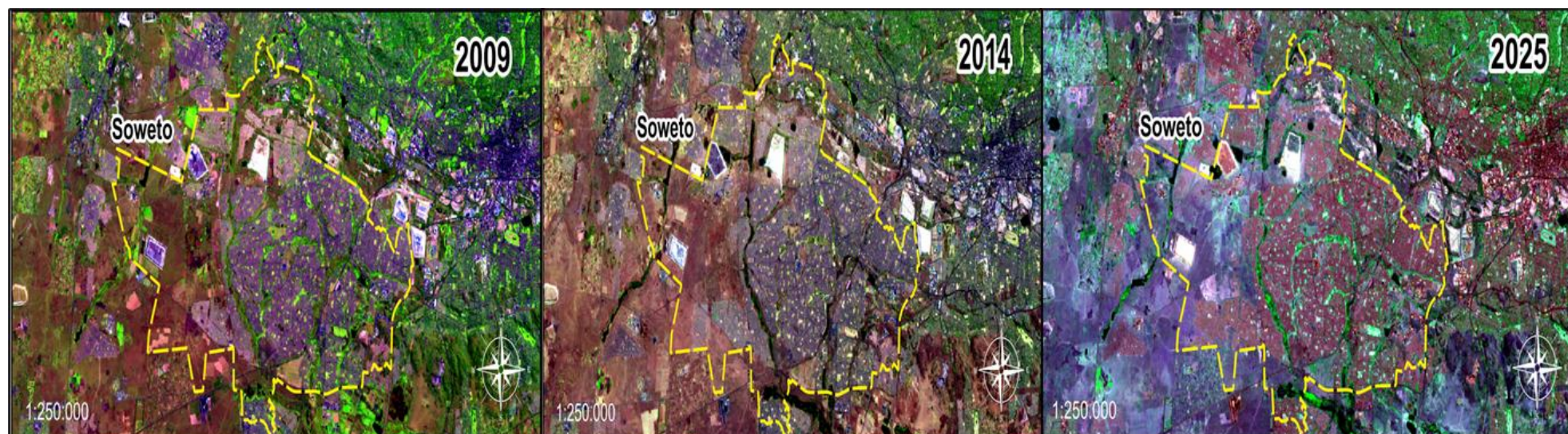


Figura 40 - Sequência de imagens de satélite de Snake Park (2009, 2014 e 2025)
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

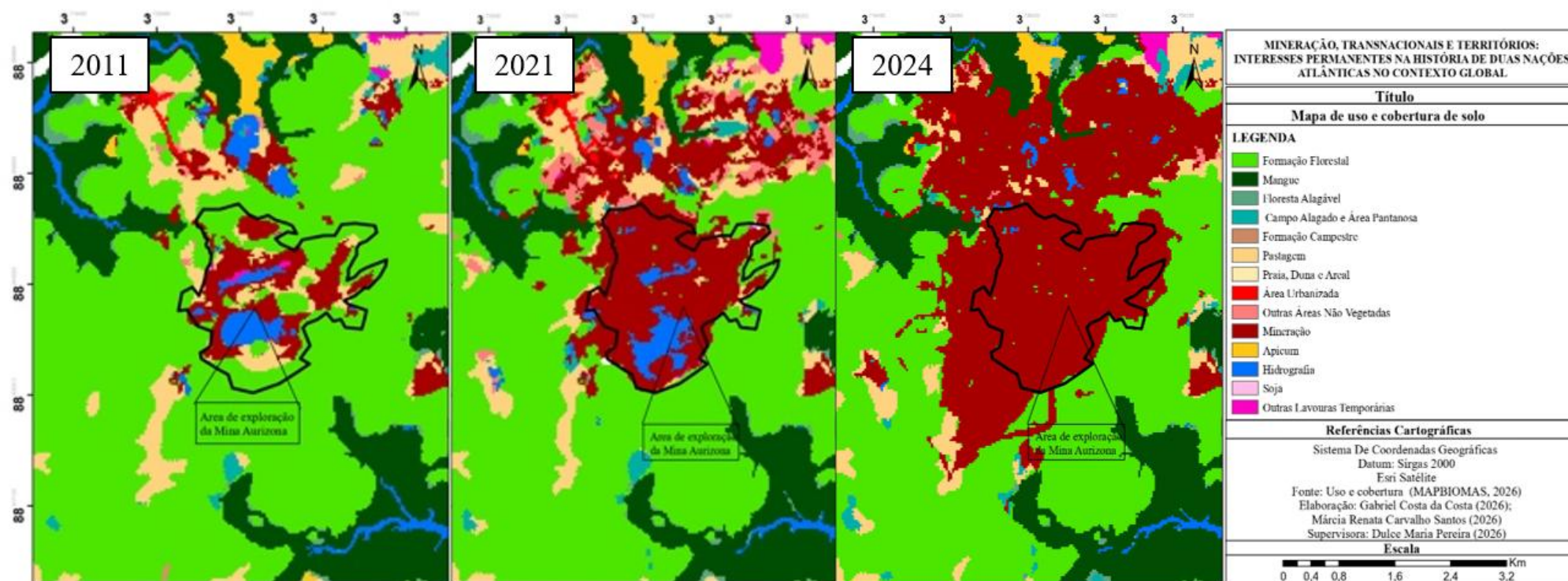


Figura 41 - Mudanças da cobertura do solo em Aurizona
Fonte: Elaborada pela Autora (2025 e 2026).

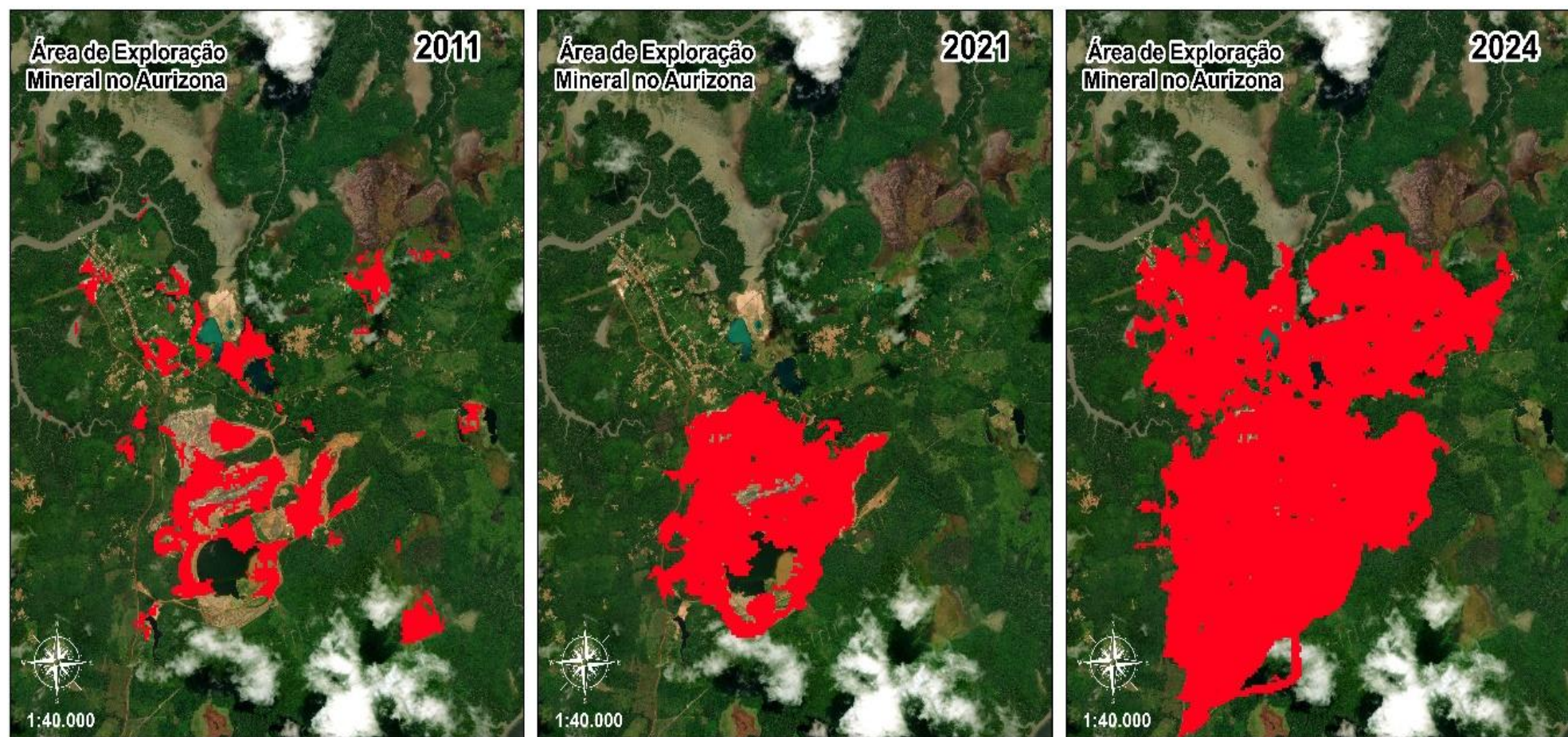


Figura 42 - Imagens de satélite da expansão da cava de mineração Aurizona (2011, 2021 e 2024)
Fonte: Autora (2025 e 2026).

Tabela 38 - Interpretação de uso e cobertura do solo

Território	Mudança principal (2010 → 2023)	Impacto no cuidado: atinge principalmente as mulheres
Jagersfontein	Soterramento: De vegetação para lama de rejeito.	Perda de solo para subsistência; mulheres gerem o trauma e a reconstrução.
Snake Park	Impermeabilização: de solo aberto para áreas urbanas precárias.	Enchentes tóxicas dentro das casas; mulheres limpam o resíduo ácido.
Aurizona	Desmatamento: de floresta/mangue para cavas industriais.	Fim da mariscagem; mulheres perdem autonomia e trabalham sob calor extremo.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026) com base em imagens de satélite.

Por meio da **Tabela 38**, de observação de uso e cobertura do solo, e da **Figura 41**, com imagens por Sensoriamento Remoto (2011-2024), observa-se a retração sistemática dos ecossistemas de suporte – mangues, rios e pastagens – em favor da expansão das infraestruturas de extração mineral e depósitos de rejeitos. No período 2023-2025, os dados deixam de ser apenas sobre o "impacto do desastre" e passam a ser sobre a continuação do desastre sociotécnico e de eficácia negligência das medidas de contenção dos danos. Aqui o foco é o resultado ou a estagnação dos processos de judicialização (**Tabela 39**).

Tabela 39 - Judicialização do desastre

Território	Mudança (2010-2023)	Evolução crítica (2023-2025)	Status da judicialização Em 2025
Itumeleng e Charlesville/ Jagersfontein	Soterramento por lama de diamante.	Consolidação da crosta de rejeitos; contaminação freática irreversível.	Ação Coletiva: Foco na realocação e renda básica vitalícia para chefes de família femininas.
Snake Park	Ocupação urbana sobre zonas de AMD.	Aumento de erosão ácida; picos de contaminação por poeira radioativa.	Litigância Estratégica: Exigência de barreira física e monitoramento de saúde geracional.
Aurizona	Fragmentação florestal e perda de mangue.	Morte continuada do estuário; expansão de cavas em solo amazônico.	Justiça Climática: Reconhecimento do mangue como ecossistema crítico e de direito a reparação às marisqueiras.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

A análise evolutiva do uso e ocupação do solo no período aqui denominado Triênio da Judicialização (2023-2025) evidencia a consolidação de um novo regime territorial marcado pela intersecção entre degradação ambiental, conflito jurídico e disputa pelo direito à permanência nos territórios minerados (**Tabela 40**). A leitura comparada das Figuras e Tabelas revela que, mais do que processos de recuperação ambiental, o que se observa é a permanência de danos estruturais que redefinem a funcionalidade dos ecossistemas e das áreas de moradia.

Tabela 40 - Dinâmica territorial e judicialização (2010-2025)

Período	Status do território	Foco do cuidado (mulheres)	Status jurídico / judicialização
2010	Ecossistemas Estáveis	Subsistência e Autonomia	Direitos Territoriais Difusos
2023	Impacto Agudo (Pós-Desastre)	Gestão de Crise e Sobrevivência	Ações Emergenciais e Medidas Cautelares
2025	Impacto Crônico / Degradado	Cuidado de Longo Prazo (Saúde)	Indemnizações, Recuperação e Litigância Climática

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

No caso de Jagersfontein, o período pós-desastre é caracterizado pela persistência da lama de rejeitos sobre extensas áreas anteriormente ocupadas por quintais produtivos. As imagens de 2023 a 2025 demonstram que, apesar das intervenções técnicas anunciadas como remediação, a chamada “cicatriz cinza” permanece impermeabilizando o solo, impedindo a regeneração natural da vegetação e a retomada de usos agrícolas de subsistência.

Essa impermeabilização prolongada do solo revela os limites das soluções de engenharia aplicadas no território. A compactação dos rejeitos altera de forma definitiva a dinâmica de infiltração da água, afetando o lençol freático e mantendo níveis elevados de contaminação. Assim, a recuperação ambiental assume um caráter lento e incerto, reforçando a percepção comunitária de que os danos são, em grande medida, irreversíveis.

A judicialização em Jagersfontein concentra-se na busca por compensação diante da perda definitiva dos quintais e da inviabilidade do retorno às práticas de agricultura doméstica. As ações judiciais não se limitam à reparação material, mas questionam a incapacidade das obras de contenção e drenagem em resolver a contaminação persistente do solo e da água subterrânea, evidenciando a tensão entre laudos técnicos e experiências vividas pela população afetada.

Em Snake Park, no território de Soweto, a análise do uso e ocupação do solo no triênio 2023-2025 revela um processo distinto, marcado pela consolidação do risco. O adensamento urbano atinge seu limite máximo, com novas moradias avançando sobre áreas historicamente classificadas como zonas de exclusão em função da proximidade com montanhas de rejeitos de mineração (*Tailings Storage Facilities* – TSFs).

As imagens recentes indicam que atividades climáticas extremas ocorridos em 2024 intensificaram os processos erosivos nessas montanhas de rejeitos, ampliando a dispersão de poeira tóxica sobre as áreas residenciais. O aumento da frequência e da intensidade dos ventos, associado à estiagem prolongada, contribuiu para a mobilização de partículas contaminadas por metais e metaloides, agravando a exposição da população.

A ocupação contínua dessas áreas revela a ausência de políticas efetivas de ordenamento territorial e reassentamento. Ao contrário, observa-se uma naturalização da convivência com o risco, na qual a expansão urbana ocorre como resposta à pressão habitacional, mesmo diante de evidências científicas sobre os impactos à saúde humana e à qualidade ambiental.

Nesse cenário, a judicialização em Snake Park assume contornos de litigância estrutural, direcionada tanto contra o Estado quanto contra as empresas mineradoras. As ações denunciam o descumprimento das zonas de exclusão, a falha na implementação de medidas de mitigação da poeira radioativa e a negligência na gestão dos passivos ambientais herdados de minas ativas e abandonadas.

Em Aurizona, na Amazônia Legal, o Triênio da Judicialização revela uma dinâmica ainda mais complexa, marcada pela tensão entre a expansão da atividade minerária e as decisões judiciais que buscam conter seus impactos. As imagens de 2023 a 2025 permitem identificar tanto a abertura de novas cavas quanto períodos de paralisação parcial decorrentes de ordens judiciais, configurando um território em permanente instabilidade normativa.

Apesar das decisões judiciais, o manguezal associado ao sistema do Rio Tromai apresenta, em 2025, sinais de regeneração insignificantes. A análise comparativa das imagens indica que a degradação química se tornou crônica, com persistência de sedimentos finos e alteração da coloração da água, sugerindo a manutenção de condições adversas à reprodução da fauna e da flora estuarina.

A ocupação do solo em Aurizona, nesse período, passa a refletir um padrão de uso condicionado pela incerteza jurídica. Comunidades tradicionais veem-se impedidas de retomar plenamente suas atividades de pesca e mariscagem, enquanto a mineração, mesmo sob questionamento judicial, mantém sua capacidade de redefinir os usos do território.

A judicialização em Aurizona concentra-se na caracterização do crime ambiental em área protegida e na denúncia da retirada de direitos das populações tradicionais. As ações judiciais evidenciam a incompatibilidade entre a lógica extrativista e os regimes legais de proteção ambiental e territorial vigentes na Amazônia Legal.

De forma transversal, o Triênio da Judicialização revela que o uso e ocupação do solo nos territórios minerados deixa de ser regulado prioritariamente por instrumentos de planejamento urbano e ambiental, passando a ser mediado pelo sistema de justiça. O território transforma-se, assim, em um espaço de disputa jurídica permanente, no qual decisões judiciais tentam, tardiamente, conter danos já consolidados.

Essa centralidade da judicialização também evidencia suas limitações. Embora seja fundamental para a responsabilização de agentes econômicos e do Estado, o recurso ao

Judiciário não tem sido suficiente para promover a recuperação ambiental efetiva nem para garantir a recomposição dos modos de vida destruídos pela mineração.

Deste modo, a análise do Triênio da Judicialização (2023-2025) demonstra que a persistência das cicatrizes ambientais, a consolidação do risco e a cronificação da degradação ecológica configuram um padrão comum aos três territórios estudados (**Tabela 41**). Trata-se de um modelo de uso e ocupação do solo marcado pela sobreposição entre desastre, litígio e desigualdade, no qual a justiça ambiental permanece como um horizonte em disputa, mais do que como uma realidade efetivamente alcançada.

Tabela 41 - Evolução da judicialização dos crimes resultantes dos desastres sociotécnicos

Território	Mudança (2010-2023)	Evolução Crítica (2023-2025)	Status da Judicialização (2025)	Cenário de Judicialização e Soberania (2026)
Itumeleng e Charlesville / Jagersfontein	Soterramento por lama de diamante.	Consolidação da crosta de rejeitos; contaminação freática irreversível.	1. Esfera Criminal: Estado processa executivos da JD por Homicídio Culposo e crimes hídricos. 2. Infraestrutura: Prefeitura e Autarquia exigem R\$ 150M+ para reconstrução. 3. Moradores: Ação Coletiva por danos morais e patrimoniais.	Execução de Ativos: Bloqueio de fundos corporativos para garantir renda básica vitalícia e proteção de ecossistemas. Foco: Dignidade Habitacional.
Snake Park	Ocupação urbana sobre zonas de AMD (Drenagem Ácida).	Aumento de erosão ácida; picos de contaminação radioativa.	Litigância Estratégica: Moradores exigem barreira física e monitoramento de saúde geracional contra a AngloGold Ashanti.	Responsabilidade Sucessória: Vinculação da valorização corporativa à descontaminação imediata dos rejeitos. Foco: Saúde Ambiental Geracional.
Aurizona	Fragmentação florestal e perda de mangue por resíduos.	Morte continuada do estuário; expansão de cavas em solo amazônico.	Justiça Climática: Ações por violação da Convenção Ramsar; direito à reparação de marisqueiras e extrativistas.	Território em Disputa Judicial: Bloqueio da venda (MASA → CMOC) por nulidade baseada na Convenção Ramsar. Foco: Soberania Alimentar.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

O final do ano de 2025 marca uma ruptura no tratamento jurídico dos conflitos minerários nos três territórios analisados. Começa a emergir uma abordagem apenas compensatória e surge uma judicialização de enfrentamento, onde a lógica da valoração corporativa começa a ser confrontada por linguagens de valoração das comunidades atingidas.

Pode-se concluir, com base na sequência de imagens de satélite analisadas, que os territórios de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona compartilham um padrão comum de degradação ambiental persistente, cuja materialidade espacial contradiz os discursos institucionais de remediação, recuperação ambiental e responsabilidade socioambiental apresentados por empresas mineradoras e pelo próprio Estado.

Diferente do soterramento súbito de Jagersfontein, em Snake Park a judicialização em 2025 foca na contaminação invisível e continuada. A evolução aqui é o reconhecimento jurídico do dano acumulado. As comunidades, apoiadas por organizações como a Bench Marks Foundation, não pedem apenas uma limpeza pontual, mas a criação de uma barreira física e um sistema de monitoramento de saúde geracional.

O enfrentamento à AngloGold Ashanti refere-se à judicialização que questiona a responsabilidade histórica da empresa, exigindo que o seu valor de mercado atual suporte os custos da drenagem ácida de mina (AMD) e da poeira radioativa que afeta o DNA das novas gerações.

Em Aurizona, 2025 representa o amadurecimento da Justiça Climática. A evolução jurídica aqui é a mais sofisticada do ponto de vista de Direito Ambiental Internacional:

A judicialização abandona o foco estritamente local e passa a arguir a violação de um tratado internacional. Ao denunciar que houve omissão do estatuto de Sítio Ramsar no licenciamento da Equinox Gold (MASA), os movimentos de marisqueiras e extrativistas criam um fato jurídico que transborda as fronteiras do Brasil.

Há o reconhecimento de sujeitos políticos. A justiça passa a reconhecer as marisqueiras não apenas como "vítimas de um acidente", mas como guardiãs de um ecossistema de relevância global. Esse reconhecimento prepara o terreno para o bloqueio judicial de grandes transações financeiras (como a venda para a CMOC) que ignoram o passivo ambiental.

Como propõe **Martinez-Alier**, a evolução em 2025 demonstra que os territórios não estão totalmente subordinados à monetização de suas perdas. Seja através da acusação de homicídio na África do Sul ou da invocação de tratados internacionais na Amazônia, a judicialização de 2025 é o esforço de retirar esses sujeitos da margem estanque da história para o centro das decisões que afetam sua soberania e sobrevivência. No entanto, a realidade física dos territórios demanda ruptura com a necroengenharia e engajamento nas reparações e redução das perdas ecossistêmicas.

No caso de Jagersfontein, as imagens de 2025 revelam que as áreas oficialmente classificadas como "em recuperação" após o desastre da barragem de rejeitos, ocorrido em 2022, não apresentam regeneração significativa de biomassa vegetal. A ausência de cobertura

verde detectável indica não apenas um fracasso técnico da remediação, mas também a superficialidade dos protocolos adotados, que parecem priorizar a aparência administrativa de recuperação em detrimento da recomposição ecológica efetiva.

A persistência de superfícies expostas, solos compactados e áreas estéreis evidencia que o processo de degradação permanece ativo, mesmo anos após o desastre. Essa condição reforça a tese de que os desastres minerários não são eventos pontuais, mas processos prolongados de produção de risco e dano cumulativo, cuja temporalidade ultrapassa o momento do colapso físico da barragem.

Em Snake Park, localizado na região de Soweto, as imagens de 2025 apresentam um padrão visual ainda mais alarmante. Observam-se extensas manchas esbranquiçadas que ultrapassam em mais de 500 metros os limites formais das antigas áreas de mineração, avançando sobre espaços residenciais. Essas manchas são compatíveis com a deposição de sais metálicos e metaloides, resultado da mobilização de rejeitos finos e poeira tóxica.

Esse fenômeno espacial configura uma clara evidência de exposição ambiental involuntária. As populações residentes não apenas vivem próximas aos passivos minerários, mas têm seus espaços domésticos invadidos por contaminantes invisibilizados nos discursos oficiais, o que amplia drasticamente os riscos sanitários e sociais, especialmente para crianças e idosos.

Em Aurizona, no Maranhão, as imagens obtidas por sensores infravermelhos demonstram um declínio severo e contínuo na saúde da vegetação de mangue a jusante do Rio Tromaí. Mesmo quatro anos após os crimes ambientais de 2021, os indicadores espectrais apontam estresse vegetativo persistente, confirmando que os impactos da mineração são cumulativos e de longa duração.

O comprometimento dos manguezais não representa apenas uma perda ambiental, mas a ruptura de sistemas ecológicos fundamentais para a segurança alimentar, a regulação climática local e os modos de vida tradicionais. Ademais, o território atingido é um sítio protegido por convenção internacional que protege as áreas úmidas. Como em Jagersfontein e Snake Park, o dano ambiental em Aurizona se projeta no tempo, produzindo efeitos intergeracionais.

Essas evidências imagéticas reforçam a compreensão de que a mineração opera como um vetor de reorganização violenta do território, transformando paisagens em zonas de sacrifício. O espaço deixa de ser suporte da vida e passa a funcionar como depósito de resíduos, riscos e incertezas, naturalizando a degradação como parte da ordem econômica.

Nesse contexto, a análise da Pirâmide do Cuidado (**Figura 43**) em territórios minerários revela uma dimensão frequentemente negligenciada: a redistribuição desigual do trabalho de

reprodução da vida. Em todos os territórios analisados, observa-se que os impactos ambientais e climáticos recaem de forma desproporcional sobre mulheres, especialmente mulheres negras, pobres e idosas.

Em Jagersfontein, o topo da pirâmide é ocupado por idosos e crianças que adoeceram após o desastre da barragem, agravado por extremos climáticos severos, com temperaturas que variam entre mínimas de $-8,4^{\circ}\text{C}$ e máximas superiores a 41°C . Essas condições extremas intensificam doenças respiratórias, cardiovasculares e infecciosas.

No nível intermediário da pirâmide, encontram-se as causas estruturais do adoecimento: o frio intenso, o calor extremo, a contaminação ambiental e o abandono institucional pós-desastre. A ausência de políticas públicas contínuas de saúde e assistência transforma a emergência em rotina, prolongando o sofrimento das populações atingidas.

Na base da pirâmide, estão as mulheres e avós, responsáveis pela busca de água, cuidados médicos, alimentação e proteção cotidiana. Em um contexto de “emprego residual”, marcado pela precarização extrema, o cuidado se torna uma atividade exaustiva, não remunerada e invisibilizada.



Figura 43 - A Geopolítica da Sobrecarga: A Pirâmide do Cuidado e a Injustiça Térmico-Minerária em Perspectiva Transnacional
Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Em Snake Park, o padrão se repete, porém com uma intensidade ainda maior no que diz respeito à infância. Crianças com deficiências e idosos com doenças respiratórias crônicas ocupam o topo da pirâmide, diretamente impactados pela poeira tóxica e pelo estresse térmico, que atinge picos superiores a 40°C .

O nível intermediário é marcado pela combinação entre contaminação ambiental e pobreza crescente. A mineração histórica produziu passivos ambientais sem gerar desenvolvimento social, criando um cenário em que a degradação do território anda lado a lado com a precarização das condições de vida.

Na base, mulheres e meninas assumem o cuidado cotidiano, sendo recorrente o abandono escolar por parte das meninas para atender às demandas domésticas e de cuidado. Esse processo evidencia como a mineração também produz desigualdades educacionais e perpetua ciclos de pobreza de gênero.

Em Aurizona, o topo da pirâmide é composto por idosos afetados por exaustão térmica e crianças com doenças de pele e respiratórias, agravadas pelo calor equatorial intenso e pela poluição mineral constante. As temperaturas máximas próximas a 39°C ampliam os riscos sanitários em um território já vulnerabilizado.

No nível intermediário, encontram-se as causas estruturais: poluição persistente, degradação dos ecossistemas e ausência de alternativas econômicas sustentáveis. O dano ambiental atua como fator multiplicador das desigualdades sociais e de saúde.

Na base da pirâmide, novamente, estão as mulheres, que enfrentam baixos níveis de inserção no emprego formal e assumem a maior parte do cuidado doméstico em ambientes insalubres. O esgotamento físico e emocional dessas mulheres é um elemento central da reprodução da violência estrutural.

A leitura das imagens de satélite e da Pirâmide do Cuidado permite afirmar que a mineração, associada aos extremos climáticos, produz não apenas danos ambientais mensuráveis, mas também uma reorganização profundamente desigual da vida social. Trata-se de um processo silencioso, cumulativo e persistente, no qual o território, o corpo e o cuidado tornam-se os principais espaços de inscrição do que se pode definir como um genocídio oculto.

A análise das séries históricas de temperatura em Jagersfontein, Snake Park e Aurizona revela que os desastres minerários não são apenas rupturas mecânicas ou químicas, mas eventos de profunda consequência termodinâmica nos microclimas locais (**Figura 44**). A destruição da cobertura vegetal, a exposição de vastas áreas de rejeitos estéreis e a alteração dos fluxos hídricos rompem o equilíbrio de troca de energia do solo, intensificando a retenção de calor e exacerbando as anomalias térmicas observadas, como o pico pós-colapso de 2022 em Jagersfontein. Nessas zonas de sacrifício, a degradação física do território atua como um catalisador do estresse térmico, onde a dissipação da entropia gerada pela atividade industrial é transferida diretamente como custo biológico para os corpos das comunidades residentes,

consolidando uma injustiça climática onde o capital extrai valor e o território retém o distúrbio energético.

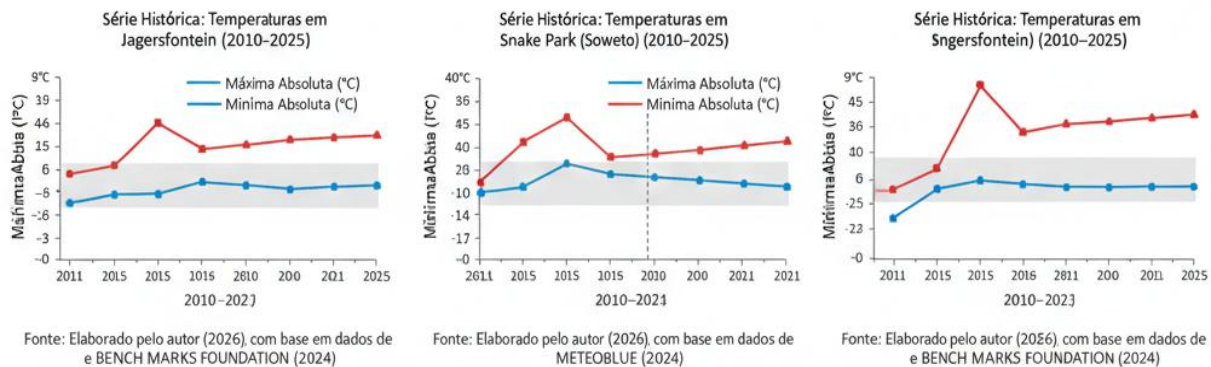


Figura 44 - Série histórica das temperaturas nas localidades pesquisadas
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

O conceito de perdas ecossistêmicas em contextos de mineração vai muito além do dano visível; ele atinge o que o ecologista político Joan Martinez-Alier (2015) chama de "linguagens de valoração", onde a perda de um quintal ou de um rio significa a destruição da soberania alimentar e da memória dessas comunidades. A articulação entre a morte física dos rios, por meio de dados empíricos, e a perda da autonomia cidadã das mulheres, a partir da escuta e de análise sociológica e ecológica, revelam o estado de ocupação territorial dessas áreas sob coação (**Tabela 42**).

Tabela 42 - Perdas ecossistêmicas e impactos nos modos de vida

Território	Jagersfontein	Snake Park (Soweto)	Aurizona
Recurso hídrico e solo	Extinção parcial de rio: O fluxo foi soterrado por lama. Contaminação por resíduos tóxicos de mineração de diamante. Aumento da temperatura do solo e atmosférica.	Drenagem Ácida de Mina (AMD): Acidificação severa dos lençóis freáticos e riachos locais. Contaminação do sistema hídrico por resíduos tóxicos com contaminantes da mineração legal, ilegal e das minas abandonadas. Aumento da temperatura do solo.	Assoreamento e contaminação: Rios de água doce comprometidos por vazamentos e metais e metaloides oriundos da dispersão de resíduos. Aumento da temperatura
Vegetação e quintais	Destruição de quintais e pomares: Perda de árvores frutíferas e solo fértil para subsistência	Quintais produtivos estéreis: Acúmulo de poeira radioativa (urânio) impede o cultivo seguro	Degradação de Manguezal: Perda de áreas de transição estuarina essenciais para a região.
Biodiversidade e ar	Perda de fauna aquática local e habitat de aves de planalto. Perda qualidade do ar	Qualidade do Ar Crítica: Poeira fina de sílica e metais e metaloides tóxicos constantemente em suspensão	Contaminação Atmosférica: Poeira da mineração e emissões afetam a fotossíntese local.

Território	Jagersfontein	Snake Park (Soweto)	Aurizona
Impacto na economia da sobrevivência	Adoecimento por contaminações. Colapso da segurança alimentar básica e acesso à água limpa. Sofrimento por aumento da temperatura.	Adoecimento crônico (paralisia cerebral/asma), gastos elevados uso do tempo para cuidado com saúde penalizando mulheres meninas.	Perda da pesca artesanal e da coleta no mangue (mariscagem), perda de renda das mulheres marisqueiras. Ausência de legalização e de fiscalização da mineração artesanal. Perda de qualidade de vida pela pressão mental e sofrimento pelo aumento da temperatura local.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A análise integrada dos territórios de Jagersfontein, Snake Park (Soweto) e Aurizona revela que os impactos da mineração não se distribuem de forma fragmentada entre água, solo, vegetação, ar e biodiversidade. Pelo contrário, trata-se de um processo sistêmico de degradação ambiental que culmina no colapso daquilo que pode ser definido como economia da sobrevivência conjunto de práticas cotidianas que garantem alimentação, saúde, renda mínima e reprodução social das comunidades afetadas. Sob a ótica da ecologia decolonial, esses impactos expressam a permanência da colonialidade da natureza, na qual determinados territórios e corpos são considerados descartáveis em nome da acumulação capitalista (QUIJANO, 2005; FERDINAND, 2022).

Em Jagersfontein, na África do Sul, a extinção parcial dos cursos d'água – em especial o Riacho Wolwas (Wolwas Spruit) provocada pelo soterramento por lama de rejeitos de mineração de diamante constitui um marco de ruptura ecológica profunda. O desastre ocorrido em setembro de 2022 não apenas alterou a topografia local, como eliminou o fluxo hídrico responsável pela manutenção dos solos úmidos utilizados nos quintais produtivos das comunidades de Charlesville e Ipopeng. A contaminação por resíduos tóxicos, somada ao aumento da temperatura do solo e do ar, inviabilizou a agricultura de subsistência, resultando na destruição de pomares, na perda de árvores frutíferas e no colapso da segurança alimentar básica.

A perda do riacho significou, ainda, a extinção da fauna aquática local e do habitat de aves de planalto, além da deterioração da qualidade do ar devido à poeira fina em suspensão. Como destaca Lochner Marais, em cidades mineradoras sul-africanas, o desaparecimento desses pequenos cursos d'água representa a destruição da “infraestrutura natural invisível” que sustentava a vida fora da mina (MARAIS, 2013). Sem o rio e sem o quintal, a dependência da população em relação à empresa mineradora torna-se absoluta, paralisante e profundamente desigual.

No caso de Snake Park, localizado em Soweto, o impacto assume outra forma, igualmente devastadora: a morte química do Rio Klip (Klip River). Diferentemente do soterramento físico observado em Jagersfontein, aqui o processo dominante é a Drenagem Ácida de Mina (AMD), responsável pela acidificação severa dos lençóis freáticos e dos riachos locais. A contaminação do sistema hídrico por metais pesados e metaloides como urânio e arsênio resulta tanto da mineração ativa quanto do legado das minas abandonadas, configurando um passivo ambiental crônico.

Essa contaminação compromete diretamente os quintais produtivos, uma vez que a água utilizada para irrigação está conectada ao lençol freático contaminado. O acúmulo de poeira radioativa torna o cultivo inseguro, levando à esterilização dos solos e ao adoecimento das plantas. Paralelamente, a qualidade do ar atinge níveis críticos devido à constante suspensão de partículas finas de sílica e metais tóxicos, agravando quadros de asma, doenças neurológicas e outras condições crônicas, especialmente entre crianças e idosos.

Nesse contexto, Marais argumenta que a saúde humana deve ser compreendida como uma forma de perda ecológica. O corpo das pessoas torna-se o “depósito final” dos rejeitos que o ecossistema degradado já não consegue filtrar (MARAIS e MCCALLUM, 2019). O adoecimento crônico implica gastos elevados com saúde e um uso intensivo do tempo dedicado ao cuidado, penalizando desproporcionalmente mulheres e meninas, responsáveis pelo trabalho reprodutivo e pelo cuidado com familiares doentes.

Em Aurizona, no Maranhão, Brasil, os impactos da mineração de ouro incidem sobre um sistema ainda mais sensível: o sistema estuarino do Rio Tromaí, inserido na Amazônia Legal e conectado à APA das Reentrâncias Maranhenses. O assoreamento e a contaminação dos rios de água doce por metais e metaloides, oriundos do vazamento e da dispersão de rejeitos, comprometeram não apenas a qualidade da água, mas a integridade do manguezal, ecossistema-chave para a região.

A lama de rejeitos, composta por partículas finas de silte e argila, deposita-se sobre o sedimento natural do mangue, provocando a asfixia das raízes aéreas (pneumatóforos) das espécies vegetais. Esse processo impede a fotossíntese e altera o equilíbrio de salinidade e pH, inviabilizando a reprodução de espécies aquáticas. Como consequência, ocorre o colapso da pesca artesanal e da mariscagem atividades majoritariamente femininas, resultando na perda de renda das mulheres marisqueiras e no agravamento da insegurança alimentar.

Além disso, a ausência de legalização e de fiscalização efetiva da mineração artesanal intensifica a vulnerabilidade social e ambiental, enquanto o aumento da temperatura local e a pressão mental associada à perda dos meios de vida comprometem a qualidade de vida das

comunidades. À luz da ecologia decolonial, Aurizona exemplifica como territórios protegidos são transformados em zonas de sacrifício, onde a destruição ambiental caminha lado a lado com a negação de direitos (FERDINAND, 2022).

Ao dialogar com Lochner Marais, é possível afirmar que esses desastres não são acidentes, mas resultados previsíveis de um modelo baseado no desinvestimento estrutural e na ausência de planejamento pós-fechamento de minas. As chamadas “*bridges to nowhere*” promessas de desenvolvimento que não se concretizam – aprisionam comunidades em ecossistemas destruídos, sem retorno econômico suficiente para mitigar os danos causados (MARAIS, 2013). A morte do rio, a esterilização do solo e o adoecimento humano são, portanto, expressões convergentes da falência ecológica e social desses territórios.

Assim, os casos de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona evidenciam que a crise ambiental contemporânea é, simultaneamente, uma crise de saúde pública, de justiça social e de reprodução da vida. A economia da sobrevivência, sustentada por rios, quintais, manguezais e corpos, colapsa quando a colonialidade da natureza transforma esses elementos em resíduos de um sistema extrativista que continua a operar sobre lógicas coloniais.

A análise das perdas ecossistêmicas nos territórios de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona revela padrões estruturais de degradação ambiental associados à atividade minerária, os quais não podem ser compreendidos como eventos isolados ou meramente técnicos. Trata-se de processos historicamente situados, que expressam a permanência da colonialidade do poder sobre os territórios e sobre a natureza, conforme formulado por Aníbal Quijano (2005, p. 117). Nesses contextos, rios, manguezais e comunidades são convertidos em zonas de sacrifício ambiental, subordinadas à lógica extrativista do capitalismo global (**Tabela 43**).

Tabela 43 - Perdas ecossistêmicas: perdas de corpos hídricos

Território	Nome do rio/riacho	Tipo de perda ecossistêmica	Impacto na Comunidade
Jagersfontein	Wolwas Spruit	Soterramento físico por lama de diamante.	Fim do acesso à água para animais e perda de solo úmido para quintais.
Snake Park	Rio Klip	Contaminação química (AMD) e urânio.	Morte da vida aquática e intoxicação de quem usa a água para horta.
Aurizona	Rio Tromai	Assoreamento e poluição de manguezal.	Inviabilização da pesca e da mariscagem no estuário.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

No território de Jagersfontein, o soterramento físico do riacho Wolwas Spruit pela lama de rejeitos de diamante exemplifica a materialização extrema dessa lógica. A deposição massiva de sedimentos artificiais elimina o solo úmido utilizado para o cultivo doméstico e inviabiliza o acesso à água para animais, afetando diretamente a segurança alimentar e a reprodução social

da comunidade. Esse tipo de impacto confirma a tese de Quijano (2000, p. 350), segundo a qual a colonialidade opera por meio da apropriação violenta da natureza e da despossessão sistemática dos grupos subalternizados.

Em Snake Park, o Rio Klip sofre um processo distinto, porém igualmente destrutivo, marcado pela contaminação química crônica associada à drenagem ácida de mina (AMD) e à presença de urânio. Diferentemente do soterramento físico, a perda ecossistêmica aqui ocorre pela inviabilização biológica do curso d'água. A morte da vida aquática e a intoxicação das pessoas que utilizam a água para irrigação de hortas revelam o caráter prolongado e invisibilizado da violência ambiental, o que Ferdinand denomina de “violência lenta do colonialismo ecológico” (FERDINAND, 2022, p. 39).

No contexto brasileiro, o caso de Aurizona, no Maranhão, assume centralidade analítica por ocorrer na Amazônia Legal, em área vinculada à APA das Reentrâncias Maranhenses, reconhecida como um dos maiores e mais importantes complexos de manguezais do mundo, protegido pela Convenção Ramses. Diferentemente de um evento pontual de poluição, o que se observa é um processo contínuo de sufocamento do ecossistema manguezal, provocado pelo assoreamento do Rio Tromai e de seus igarapés por rejeitos da mineração de ouro.

Os rejeitos são compostos por partículas finas de silte e argila, de alta densidade, que se depositam sobre o sedimento natural do mangue. Esse processo cria uma camada impermeável que obstrui os pneumatóforos – raízes aéreas responsáveis pela respiração das espécies de mangue, como *Rhizophora* e *Avicennia*. A obstrução dessas estruturas provoca a asfixia radicular, levando à morte progressiva da vegetação (FERDINAND, 2022, p. 42). Trata-se de um mecanismo de destruição silencioso, porém irreversível em curto e médio prazo.

Paralelamente, a alteração da salinidade e do pH compromete os ciclos reprodutivos de espécies aquáticas, afetando a função do manguezal enquanto berçário da vida marinha. A destruição desse ecossistema desencadeia o colapso da pesca artesanal e da mariscagem, atividades centrais para a economia de subsistência das comunidades locais. Como destaca Quijano (2007, p. 52), a colonialidade não se limita à exploração econômica, mas reorganiza os modos de vida, destruindo saberes e práticas ancestrais.

Os impactos sociais recaem de forma desproporcional sobre as mulheres, principais responsáveis pela mariscagem de sururu, sarnambi e caranguejo. A perda dessas atividades gera insegurança alimentar imediata e compromete a autonomia econômica feminina. Além disso, o contato direto com a lama contaminada por metais pesados – como mercúrio e resíduos de cianeto – tem provocado dermatites severas, configurando um grave problema de saúde pública.

Essa dimensão evidencia a intersecção entre colonialidade ambiental, gênero e raça, aspecto central da ecologia decolonial (FERDINAND, 2022, p. 45).

Aurizona reafirma que a crise ecológica é indissociável da crise civilizatória moderna-colonial. A destruição do manguezal não representa apenas uma perda ambiental, mas a negação do direito à existência de comunidades tradicionais, cuja relação com a natureza é marcada pela reciprocidade e pela interdependência. Sob a ótica da ecologia decolonial, trata-se de uma expressão concreta da colonialidade da natureza, que transforma territórios protegidos em espaços descartáveis.

Com IVPD 0,88 exemplifica a face brasileira da necroengenharia, onde a proximidade física entre a cava/barragem e o tecido social cria um estado de 'alerta permanente' que desarticula saberes locais em favor da avaliação de mercado da Equinox Gold (MASA). Apesar da proteção conferida pela Convenção Ramsar (1971), a fiscalização em Aurizona é conduzida pelos governos local, estadual e federal como se o território fosse uma zona de sacrifício desprovida de salvaguardas internacionais.

3.5 O Estado no contexto extrativista: Aurizona e Jagersfontein sob a ótica do genocídio oculto

A análise da atuação estatal em projetos extrativistas, como os observados em Aurizona (Brasil) e Jagersfontein (África do Sul), revela padrões de omissão, complacência e priorização econômica que se alinham com o conceito de "genocídio oculto" e as críticas de autores como Horácio Machado Aráoz (2008) ao modelo extrativista, vinculando-o ao definido por Tidiane N'Diayi, como apresentado no capítulo que descreve os conceitos abordados na tese. Este documento busca posicionar a atuação do Estado nesses dois casos, destacando as falhas regulatórias e a perpetuação de violências socioambientais.

Relacionam-se à prevaricação estatal em relação aos acordos e tratados internacionais firmados, pois violam direitos universais e direitos adquiridos dos povos. Horácio Machado Aráoz (2008), sociólogo argentino, é um crítico proeminente do extrativismo, definindo-o não apenas como uma atividade econômica de remoção intensiva de recursos naturais, mas como um modelo civilizatório que reproduz lógicas coloniais de dominação e despossessão. Para Aráoz, o extrativismo implica uma "violência estrutural" que se manifesta na destruição de ecossistemas, na desestruturação de comunidades e na imposição de um modo de vida incompatível com a sustentabilidade e a autodeterminação dos povos.

O conceito de "genocídio oculto" ou "genocídio lento" emerge nesse contexto para descrever a destruição gradual e sistêmica de grupos humanos, suas culturas e seus territórios,

não por meio de extermínio direto e massivo, mas por processos contínuos de contaminação, deslocamento, adoecimento e precarização da vida, muitas vezes legitimados ou ignorados pelo Estado. Essa forma de genocídio é "oculta" porque suas vítimas não são reconhecidas como tal, e os perpetradores, corporações e Estados, raramente são responsabilizados por crimes contra a humanidade, pois a violência é diluída no tempo e justificada pelo "desenvolvimento".

O relatório do Conselho Nacional dos Direitos Humanos (CNDH) sobre Aurizona expõe uma série de falhas institucionais que caracterizam a atuação do Estado brasileiro como permissiva e, em muitos aspectos, cúmplice dos impactos negativos da mineração. A **Tabela 44** resume as principais omissões e descumprimentos no caso de Aurizona, caracterizando a minerosubserviência.

Tabela 44 - Resumo das principais omissões e descumprimentos

Ator estatal/empresa	Obrigações legais (identificadas)	Atuação identificada no relatório	Omissões/descumprimento apontados
Mineração Aurizona S.A. / Equinox Gold	Prevenir danos, operar conforme licenças, garantir segurança, mitigar impactos, reparar danos, respeitar direitos humanos.	Manteve operação, apresentou informações técnicas, participou de reuniões.	Falhas na prevenção e gestão de riscos; insuficiência de medidas preventivas; respostas tardias/incompletas.
Agência Nacional de Mineração (ANM)	Fiscalizar segurança, supervisionar estruturas, adotar medidas preventivas, aplicar sanções.	Atuação formal relacionada à regulação e fiscalização.	Fiscalização insuficiente; ausência de medidas preventivas eficazes.
SEMA/MA	Licenciar ambientalmente, fiscalizar condicionantes, controle e sanção ambiental.	Emissão e acompanhamento de licenças; atuação administrativa após o evento.	Fragilidades no acompanhamento e fiscalização; insuficiência material na fiscalização.
IBAMA	Fiscalizar danos ambientais, aplicar autos de infração, proteção ambiental.	Atuação vinculada à fiscalização ambiental.	Limitações na atuação preventiva e na resposta imediata ao desastre.
Governo do Estado do Maranhão	Garantir política ambiental eficaz, estruturar órgãos de fiscalização, proteger direitos.	Atuação indireta via órgãos estaduais.	Falhas estruturais e institucionais que impactaram fiscalização e prevenção.
Município de Godofredo Viana (MA)	Proteger população local, acompanhar impactos, articular políticas públicas.	Participação institucional limitada na resposta.	Baixa capacidade de resposta; ausência de medidas estruturadas de apoio às comunidades.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

As omissões estatais em Aurizona demonstram uma falha sistêmica em proteger as comunidades e o meio ambiente. A insuficiência na fiscalização, a lentidão na resposta e a falta de medidas preventivas eficazes criam um cenário onde os impactos negativos da mineração,

como poluição da água, risco de barragem, poeira, ruído e deslocamento, tornam-se uma realidade cotidiana para os moradores. Essa negligência estatal, ao permitir que a atividade extrativista prossiga com custos socioambientais elevados, contribui para um processo de degradação da vida que se alinha com a ideia de genocídio oculto, no qual a saúde e o bem-estar das comunidades são sacrificados em prol do lucro mineral.

Há que se considerar, ainda, o vazio de dados estatísticos. Aurizona, distrito legal, sofre um apagamento estatístico, apesar da riqueza gerada, que se revela na CFEM. Sequer consta no banco de dados do IBGE como área de risco ambiental e, ainda, não há a disponibilização de dados desagregados, como ocorre com outras localidades. As instituições ambientais desconhecem a realidade da APA e do Sítio Ramsar.

A ruptura da barragem de rejeitos de Jagersfontein, ocorrida em 11 de setembro de 2022, constitui um marco emblemático da persistência de riscos estruturais associados à mineração contemporânea e da fragilidade dos mecanismos estatais de fiscalização em contextos historicamente marcados pela desigualdade racial e territorial. Embora o relatório final de investigação apresente uma abordagem predominantemente técnica, centrada em fatores geotécnicos, sua leitura crítica revela um cenário mais amplo de negligência institucional, tolerância ao risco e naturalização da exposição de comunidades vulnerabilizadas a desastres previsíveis.

A barragem, classificada como Categoria III – a mais elevada em termos de risco de segurança –, pertencia à empresa Jagersfontein Developments (Pty) Ltd, responsável pelo reprocessamento de rejeitos provenientes de operações históricas da De Beers. Esse dado é particularmente relevante, pois evidencia a continuidade de um modelo extrativista baseado não apenas na exploração direta de novas jazidas, mas também na reativação de passivos ambientais antigos, frequentemente sem a devida atualização das condições de segurança estrutural. A mineração, nesse sentido, não se encerra com o fim da extração original, mas se prolonga no tempo como risco latente incorporado ao território.

O relatório técnico aponta que imagens de satélite já indicavam sinais claros de instabilidade na parede sul da barragem desde fevereiro de 2019, com registros de movimentos progressivos ao longo dos anos subsequentes. A existência de dados objetivos e acessíveis, capazes de demonstrar a deterioração estrutural da barragem, desmonta qualquer narrativa de imprevisibilidade do desastre. Ao contrário, o rompimento aparece como resultado de um processo cumulativo de degradação, amplamente monitorável, mas sistematicamente ignorado ou subestimado pelos agentes responsáveis.

Do ponto de vista do projeto e da construção, as falhas são ainda mais contundentes. A extensão leste da barragem foi edificada sobre depósitos antigos de rejeitos, caracterizados por baixa resistência ao cisalhamento, o que comprometeu sua estabilidade desde a origem. Além disso, a inclinação da parede excedia os parâmetros recomendados pelas boas práticas de engenharia, e a construção ocorreu sobre material mal consolidado. Trata-se, portanto, de uma estrutura que incorporava o risco em sua própria concepção, contrariando princípios elementares de segurança geotécnica.

Os esforços empreendidos para manter a estabilidade da barragem, longe de indicarem uma política preventiva robusta, foram interpretados no relatório como tentativas de prolongar a operação apesar dos sinais evidentes de falha iminente. Essa constatação desloca o debate do campo do acidente para o campo da decisão política e econômica. A manutenção da atividade minerária, mesmo diante de alertas sucessivos, revela uma escolha consciente pela continuidade da exploração em detrimento da segurança das populações adjacentes.

As consequências materiais do rompimento foram devastadoras. Estima-se que aproximadamente 5,1 milhões de metros cúbicos de lama e água foram liberados, soterrando áreas residenciais, cursos d'água e solos produtivos. A lama de rejeitos não apenas destruiu fisicamente moradias e quintais, mas também inviabilizou, a médio e longo prazo, o uso do solo e o acesso à água, produzindo um processo de expropriação territorial silenciosa e duradoura. A paisagem resultante, a chamada “mancha cinza”, materializa a violência ambiental inscrita no território.

Embora o relatório atribua ao Departamento de Água e Saneamento (DWS) a responsabilidade formal pelo registro da barragem e pela nomeação do painel de investigação, sua atuação revela-se insuficiente frente à magnitude do risco conhecido. A classificação prévia da barragem como de “alto risco”, somada à existência de sinais de instabilidade por anos consecutivos, levanta questionamentos profundos sobre a eficácia da regulamentação e da fiscalização estatal. A ausência de uma intervenção decisiva, capaz de suspender operações ou impor medidas corretivas estruturais, aponta para uma governança ambiental capturada por interesses econômicos.

A permissão concedida à empresa para reprocessar rejeitos em uma estrutura com histórico documentado de instabilidade evidencia uma lógica de tolerância institucional ao risco. Essa tolerância não é neutra: ela se inscreve em territórios habitados majoritariamente por populações negras, pobres e historicamente marginalizadas, reproduzindo padrões herdados do apartheid ambiental. O risco, nesse contexto, é socialmente distribuído, recaindo de forma desproporcional sobre corpos considerados descartáveis pelo sistema econômico.

É nesse ponto que o caso Jagersfontein, como os demais, ultrapassa o campo da engenharia e se insere no debate sobre justiça ambiental e necropolítica. A exposição prolongada de comunidades a um desastre anunciado, sem medidas efetivas de prevenção, revela uma política de morte lenta, na qual a vida humana é sistematicamente secundarizada frente à continuidade da atividade extrativa. O genocídio oculto, aqui, não se manifesta por meio de violência direta e imediata, mas pela normalização de condições estruturais que tornam a morte e o sofrimento estatisticamente aceitáveis.

A judicialização posterior ao desastre, centrada na compensação financeira e na responsabilização técnica, enfrenta o desafio de lidar com perdas que não são plenamente reparáveis (**Tabela 45**). A destruição dos quintais produtivos, a contaminação persistente do lençol freático e o deslocamento forçado de famílias configuram danos de natureza material, simbólica e cultural, que extrapolam os limites da indenização monetária. O território, enquanto espaço de vida, memória e reprodução social, foi profundamente ferido.

Assim, o caso Jagersfontein evidencia como desastres minerários não podem ser compreendidos como eventos isolados ou meramente técnicos. Eles são a expressão concreta de um modelo de desenvolvimento que combina falhas estruturais, negligência estatal e desigualdade socioambiental. A lama que rompeu a barragem não é apenas rejeito mineral; ela carrega consigo decisões políticas, hierarquias raciais e uma racionalidade econômica que transforma territórios em zonas de sacrifício.

Em última instância, a tragédia de Jagersfontein, como Snake Park e Aurizona, reafirma a necessidade de uma abordagem crítica que articule engenharia, direito, história ambiental e ciências sociais. Somente assim é possível compreender que a falha estrutural da barragem é também a falha de um sistema que, ao tolerar riscos conhecidos, escolhe quem pode viver e quem pode morrer em nome da mineração.

A atuação do Estado em Snake Park, se analisada sob a ótica do “genocídio oculto”, revela omissão e complacência estatal que priorizam a economia extrativista em detrimento da sustentabilidade e da autodeterminação dos povos. Para Machado Aráoz, o extrativismo em territórios como Snake Park não é apenas uma atividade econômica, mas um modelo civilizatório que reproduz lógicas coloniais de dominação, manifestando-se como uma “violência estrutural” que destrói ecossistemas. São desumanizados. A desumanização ocorre quando as pessoas subalternas, especialmente mulheres negras e indígenas, que sustentam o sistema através do trabalho de cuidado não pago, são tratadas como meros obstáculos ao minério, resultando no silenciamento de suas agências políticas.

Tabela 45 - Judicialização, Resistência e Reparações (2025/2026)

Território	Ações de Resistência e Monitoramento	Status Jurídico e Judicialização	Ações de Reparação Realizadas	O Papel do Estado na Coerção
Jagersfontein (Itumeleng e Charlesville)	Frentes Unificadas: Associações de moradores de Itumeleng e Charlesville processam a mineradora pelo soterramento do rio Prosesspruit ⁹⁷ e destruição de casas.	Litigância complexa contra a Jagersfontein Dev.; tentativas de fragmentar o processo entre as duas vilas para enfraquecer a união.	Esmola Corporativa: Doação de cestas básicas e reparos estruturais superficiais que não recuperam a base hídrica ou o solo tóxico.	Leniência: O Estado não suspende as exportações via Transnac, priorizando as divisas do diamante sobre a reparação integral.
Snake Park (Soweto)	Monitoramento Científico: Parcerias entre a comunidade, instituições de saúde e a academia com estudos epidemiológicos que provam a toxicidade a partir da Yellow Mountain.	Luta pelo direito ao ar limpo; uso de evidências científicas de metais e metaloides no sangue dos moradores para contrapor a DRDGOLD/PAR ⁹⁸ .	Maquiagem Verde: Plantio de gramíneas nas pilhas de rejeitos (re-vegetação) que não impede a lixiviação química profunda nem a radiação do Urânio.	Negacionismo: Órgãos de saúde estaduais evitam correlacionar oficialmente o lucro da DRDGOLD/PAR em Mogale City/Snake Park com risco respiratório em Soweto.
Aurizona (APA - Maranhão)	Denúncia de Crime em APA: A comunidade e cientistas ressaltam que a mina opera em Área de Proteção Ambiental, tornando cada talude rompido (2018, 2021, 2024) um crime ambiental agravado.	Batalha de laudos na Cava de Piaba; contestação da "fatalidade das chuvas" diante do dever de cuidado redobrado em zona de proteção ambiental.	Mitigação Seletiva: Construção de diques de contenção paliativos e programas de "educação ambiental" que ignoram a perda das roças e o aquecimento do solo.	Conivência Licenciatória: O Estado renova licenças na APA apesar dos desastres, tratando o território como zona de sacrifício para garantir o ouro na Auramet ⁹⁹ .

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

⁹⁷: O rio diretamente soterrado em Jagersfontein.

Klip River: O principal rio que atravessa Soweto (perto de Snake Park), historicamente contaminado pelos rejeitos de ouro e urânio da DRDGOLD/PAR. Vaal River: O receptor final de toda a carga tóxica de ambas as regiões (Free State e Gauteng).

⁹⁸ O Binômio Operacional DRDGOLD/PAR (Ergo e Mogale MTR) A relação entre a DRDGOLD e a Pan African Resources (PAR) configura uma simbiose de extração em que os papéis financeiros são distintos, mas os impactos territoriais são compartilhados. A DRDGOLD, operando através da subsidiária Ergo, consolidou-se como uma "máquina de dividendos" ao reprocessar rejeitos históricos com custos operacionais já amortizados, garantindo fluxos de caixa constantes para acionistas em Joanesburgo e Nova York. Paralelamente, a PAR utiliza o projeto Mogale Tailings Retreatment (MTR) para uma expansão agressiva, focada na liquidação acelerada de passivos financeiros para atingir o status de Net-Debt Free em 2026. Esta parceria cria uma blindagem corporativa: enquanto o lucro é saneado e distribuído em centros financeiros, o "adoecimento lento" e a instabilidade química de enclaves como Snake Park permanecem internalizados pela população local.

⁹⁹ Auramet Trading LLC e a Alquimia Financeira do Ouro A Auramet Trading LLC atua como o nó central na "alquimia financeira" que permite a externalização imediata do valor. Como trader e market maker a Auramet adquire o boullion refinado (ouro e prata) diretamente das refinadoras (como a Rand Refinery ou Johnson Matthey) em hubs como Londres. Esta estrutura permite que mineradoras como a MASA (Equinox Gold) e a PAR figurem como "vendedoras de registro" (sellers-of-record), recebendo créditos em dólares (USD) em contas internacionais antes da entrega física total. O resultado é uma descontinuidade geográfica: o ouro "salta" o território de origem (como a APA em Aurizona), transmutando-se em ativo financeiro global, enquanto o rastro de destruição biofísica e as dívidas sociais permanecem imobilizadas no solo do Sul Global.

O judiciário opera, na maioria das vezes, usando a venda da indiferença e o distanciamento. A partir da lente teórica de Tula Pires (2018), compreende-se que as estruturas jurídicas hegemônicas operam historicamente na manutenção de hierarquias coloniais e racistas, tornando imperativo que os grupos subalternizados disputem ativamente a escrita do direito e ocupem o sistema de justiça para evitar que a legalidade sirva exclusivamente aos interesses do grande capital transnacional. É sob essa premissa de insurgência jurídica que a atuação do Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), no Brasil, e da Bench Marks Foundation, na África do Sul, ganha centralidade metodológica e política: ambas as organizações ancoram as comunidades atingidas na arena hostil do judiciário, instrumentalizando a denúncia para tensionar os tribunais na luta por reparação integral e garantia de direitos.

Esse processo, contudo, impõe um custo assimétrico e violento aos sujeitos vulnerabilizados, que se veem obrigados a despender uma quantidade monumental de tempo e energia vital em embates burocráticos esgotantes, nos quais suas narrativas e saberes tradicionais são sistematicamente desqualificados e deslegitimados pelo racismo institucional e epistêmico do aparato estatal. Manifesta-se, nessa engrenagem, uma perversa seletividade temporal do sistema de justiça, caracterizada pela celeridade excepcional com que se encaminham e blindam as demandas de interesse das corporações mineradoras em contraste com as décadas de morosidade e negligência impostas às ações reparatórias das comunidades.

Diante de um poder judiciário marcado pela prevaricação e pela inércia cúmplice – que historicamente se omite na fiscalização e na punição das corporações e que apenas atende às demandas populares sob intensa e sufocante pressão política de base –, a persistência e a resiliência manifestadas pelas comunidades de Aurizona, Jagersfontein e Soweto revelam-se como tecnologias de sobrevivência e como única via capaz de constranger o Estado a romper com a lógica da negação de direitos.

Essa contradição torna-se evidente quando se observa a evolução do salário médio. Apesar do crescimento contínuo de aproximadamente R\$1.479 em 2010 para R\$4.838 estimados em 2025, o salário médio permanece relativamente estável em torno de 3,1 a 3,2 salários-mínimos ao longo de mais de uma década. Isso indica que a elevação da riqueza municipal não se traduz em ganhos proporcionais para a maioria da população, reforçando o caráter concentrador da economia mineral (ZHOURI e LASCHEFSKI, 2018).

A explicação para esse descompasso reside na própria estrutura do mercado de trabalho minerário. Os salários mais elevados concentram-se em cargos técnicos e especializados, frequentemente ocupados por trabalhadores de fora do município, enquanto grande parte da

população local permanece inserida em empregos precarizados, terceirizados ou no setor informal, sobretudo nos serviços e no comércio de baixa remuneração (Silva; Santos, 2021). Assim, a chamada “massa salarial” cresce de forma seletiva, beneficiando um grupo restrito e aprofundando desigualdades internas.

A forte oscilação do PIB após 2021 com queda para R\$985,4 milhões em 2022 e relativa estabilização até 2025 reforça ainda outro elemento central da crítica à mineração como estratégia de desenvolvimento: a dependência estrutural da volatilidade do mercado internacional de commodities. Variações no preço do ouro, ajustes operacionais da mina e decisões corporativas externas impactam diretamente a economia local, evidenciando a fragilidade de um modelo baseado em um único setor produtivo (BUNKER, 1985; SVAMPA, 2019).

Esse padrão de crescimento instável confirma o que Svampa (2019) denomina de consenso das commodities, no qual países e regiões periféricas aprofundam sua inserção subordinada na economia global, assumindo os custos sociais, ambientais e sanitários da extração, enquanto os benefícios econômicos são parcialmente apropriados fora do território. Em Godofredo Viana, isso se manifesta não apenas na instabilidade econômica, mas também na intensificação de conflitos socioambientais e na pressão sobre modos tradicionais de vida, como a pesca artesanal, a agricultura de subsistência e a mariscagem.

Quando comparada à trajetória de Jagersfontein, na província de Free State (África do Sul), a situação de Godofredo Viana revela uma diferença temporal, mas não estrutural. Enquanto o município maranhense vive um ciclo de ascensão econômica impulsionado pela mineração, Jagersfontein representa o estágio posterior desse mesmo modelo: uma cidade marcada pelo esgotamento econômico, pela herança de passivos ambientais e pela intensificação da vulnerabilidade social após o declínio da atividade minerária e, mais recentemente, após o desastre da barragem de rejeitos em 2022 (MARAIS, 2018; BOND, 2014).

Essa comparação evidencia que o crescimento econômico observado em Godofredo Viana não deve ser interpretado como sinônimo de desenvolvimento sustentável, mas como uma fase específica de um ciclo extrativo historicamente conhecido. A literatura sobre cidades mineradoras demonstra que, sem políticas robustas de diversificação econômica, proteção ambiental e redistribuição de renda, esses territórios tendem a enfrentar, no médio e longo prazo, processos de degradação ambiental, adoecimento coletivo e declínio socioeconômico semelhantes aos observados em Jagersfontein (MARAIS e NEL, 2016).

Dessa forma, a **Tabela 46** não apenas descreve uma trajetória de crescimento, mas revela, de forma implícita, as contradições de um modelo de desenvolvimento que concentra riqueza, fragiliza o território e produz desigualdades persistentes. Ao dialogar com o último parágrafo explicativo, fica evidente que a ascensão mineral de Godofredo Viana e o declínio de Jagersfontein são expressões distintas de uma mesma lógica extrativa, na qual o território é tratado como recurso descartável e as comunidades locais são expostas a riscos econômicos, sociais e ambientais permanentes.

Para Jagersfontein, na província de Free State (África do Sul), a dinâmica econômica é bem diferente da de Godofredo Viana. Enquanto a cidade maranhense vive uma ascensão mineral, Jagersfontein é uma cidade de mineração histórica de diamantes que enfrenta um declínio econômico acentuado, agravado pelo desastre da ruptura da barragem de rejeitos em setembro de 2022. Os dados da **Tabela 46** são baseados em estatísticas do município local de Kopanong (ao qual Jagersfontein pertence), relatórios do Tesouro da África do Sul e projeções de recuperação pós-desastre.

Tabela 46 - Dados Socioeconômicos de Jagersfontein, SA (2010-2025). Valores expressos em Rands (ZAR), a moeda local da África do Sul

Ano	PIB local est. (BRL milhões)	PIB per capita (BRL)	Salário médio mensal (BRL)	Contexto econômico
2010	46,8	8.160,00	R\$1.968,00	Período de estagnação pós-fechamento de principais minas
2015	62,5	10.868,00	R\$2.964,00	Início do reprocessamento de rejeitos (<i>tailings</i>)
2019	83,7	14.607,00	R\$4.212,00	Implementação do Salário-Mínimo Nacional na SA
2020	88,4	15.345,00	R\$5.022,00	Queda devido à pandemia de COVID-19
2021	127,9	22.237,00	R\$6.586,00	Pico de atividade na planta de processamento de diamantes
2022	67,2	11.712,00	R\$4.640,00	Desastre da Barragem: Paralisação e destruição de ativos
2023	65,9	11.480,00	R\$5.292,00	Início da reconstrução e auxílios governamentais
2024*	75,4	13.137,00	R\$5.916,00	Recuperação lenta; foco em infraestrutura básica
2025*	88,4	15.407,00	R\$6.758,00	Projeção de estabilização econômica

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Conversão de Moeda, para referência rápida: R 1,00 (Rand) equivale a aproximadamente R\$0,27 a R\$0,30 (Real), dependendo da data do câmbio.

O desastre de 2022, o colapso da barragem de rejeitos da *Jagersfontein Development*, destruiu dezenas de casas e interrompeu a principal fonte de receita e emprego da cidade, causando a queda brusca no PIB de 2022. O salário médio reflete a média entre os trabalhadores da indústria mineral (mais alta) e a vasta maioria da população que depende de serviços e subsídios governamentais (**Figura 45**).

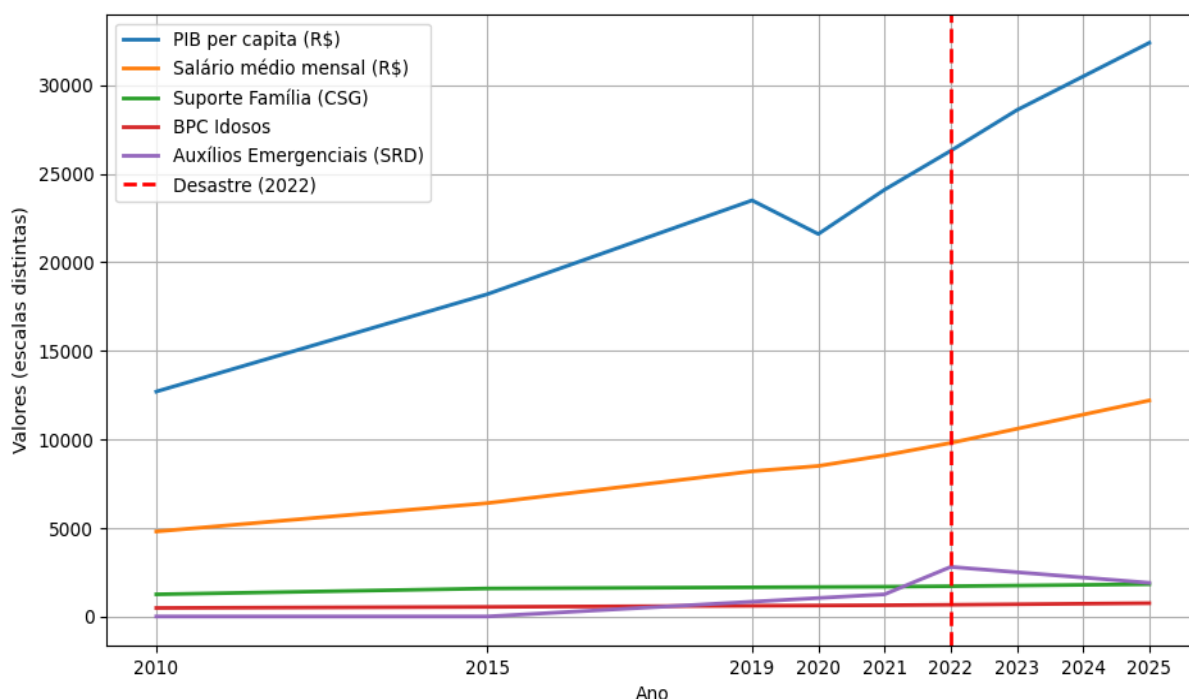


Figura 45 - Desigualdades socioeconômicas em Jagersfontein (2010-2025)

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Ao contrário de Godofredo Viana, onde a mineração está em expansão ("Greenfield"), Jagersfontein lida com o legado de uma mina de 150 anos. A economia atual depende quase exclusivamente do reprocessamento de restos de mineração antiga para extrair diamantes menores. A taxa de desemprego na região de Kopanong, onde fica Jagersfontein, é estruturalmente alta (acima de 35%), o que torna o PIB per capita enganoso, pois a riqueza gerada pela empresa de diamantes não circula na economia local.

O ano de 2022 marca uma "cicatriz" econômica. A cidade ainda luta para recuperar os níveis de atividade comercial de 2021, com muitas famílias ainda em habitações temporárias. Seguindo o estudo das demais áreas, segregamos dados de Itumeleng e Charlesville do município, o que apoia o entendimento das desigualdades criadas pelas atividades minerárias, conforme identificamos nos trabalhos de campo.

Diferente de municípios isolados, Soweto faz parte da Cidade de Joanesburgo. Portanto, os números de PIB apresentados são estimativas baseadas na contribuição regional (Região D)

e no poder de compra local, que é um dos maiores entre todas as townships africanas (**Figura 46**). Soweto é famosa por sua "economia de varejo". Grande parte do seu PIB não vem de indústrias como em Godofredo Viana, mas do comércio, serviços e turismo (*Vilakazi Street*). Há o que se chama PIB de Consumo.

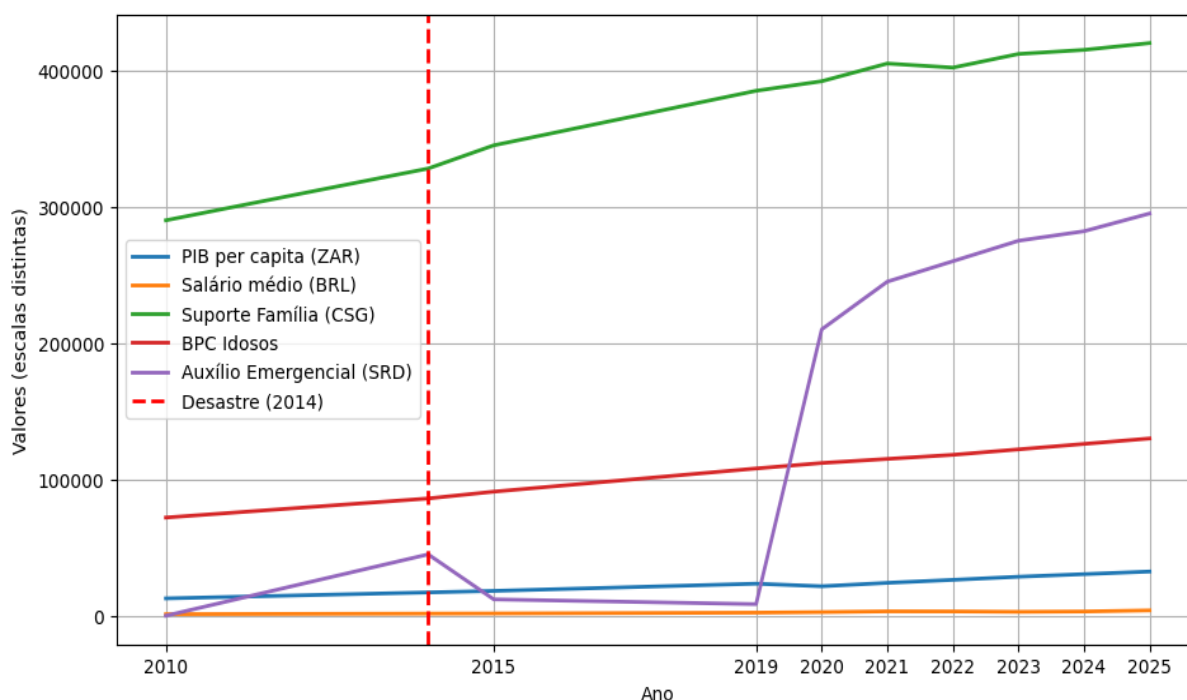


Figura 46 - Desigualdades socioeconômicas em Snake Park/Soweto (2010-2025)

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Baseadas no relatório *Township Economy 2025*, projeções para 2024-2025 apontavam uma formalização crescente de microempreendedores em Soweto. A análise do perfil econômico revela que Soweto detém cerca de 25% de todo o poder de compra de Joanesburgo (**Tabela 47**). Isso atraiu shoppings gigantescos (como o Maponya Mall), mudando o perfil da região de uma área pobre para uma área de classe média emergente. Há relevante desigualdade interna, entretanto. Diferente de Jagersfontein, que é dependente de uma única mina, Soweto possui uma economia diversificada.

No entanto, a taxa de desemprego entre jovens ainda é um desafio, o que faz com que a média salarial seja puxada para baixo pela grande massa de trabalhadores em serviços básicos. É um dos poucos lugares onde o "PIB Cultural" é relevante. O turismo histórico (casa de Nelson Mandela e Desmond Tutu) injeta moeda estrangeira diretamente nos pequenos negócios locais. Assim, estudamos a realidade de Snake Park desagregando a localidade de seu município.

Tabela 47 - Dados Socioeconômicos de Soweto, África do Sul

Ano	PIB total (R\$ bilhões)	PIB per capita (R\$)	Salário médio mensal (R\$)	Câmbio médio (ZAR/BRL)
2010	3,96	3.048	1.152	0,24
2015	6,29	4.732	1.664	0,26
2019	8,58	6.345	2.214	0,27
2020	9,14	6.696	2.635	0,31
2021	11,91	8.676	3.276	0,36
2022	11,64	8.416	3.136	0,32
2023	10,74	7.722	2.862	0,27
2024*	12,75	9.150	3.420	0,30 (proj.)
2025*	14,46	10.368	3.904	0,32 (proj.)

Valores em Reais (BRL). Conversão baseada no câmbio médio estimado de cada período.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Uma comparação inicial revela que em Godofredo Viana há alta riqueza por habitante (**Tabela 48**), mas dependente de um único produto, o ouro. Em Soweto a riqueza total maior e mais diversificada, mas com um PIB per capita menor devido à enorme densidade populacional (mais de 1,3 milhão de pessoas). As principais conclusões da comparação mostram o contraste entre riqueza total e riqueza ou pobreza individual. Soweto tem uma economia muito maior em volume total (R\$14,4 bilhões de PIB contra R\$0,93 bilhão de Godofredo Viana). Isso ocorre porque Soweto é uma metrópole com mais de um milhão de habitantes.

Tabela 48 - Dados Socioeconômicos de Godofredo Viana, Brasil

Ano	PIB total (R\$ bilhões)	PIB per capita (R\$)	Salário médio mensal (R\$)	Contexto
2010	0,10	10.016	1.479	Início da exploração moderna.
2015	0,14	12.100	2.206	Estabilidade mineral.
2019	0,35	29.800	3.093	Expansão da Equinox Gold.
2020	1,15	95.875	3.239	Explosão do preço do ouro.
2021	2,24	219.655	3.410	Auge da produção e preço.
2022	0,98	96.740	3.878	Correção de mercado.
2023	0,85	84.153	4.224	Estabilização.
2024*	0,89	87.300	4.518	Projeção de crescimento real.

2025*	0,93	91.660	4.838	Projeção com novo Sal. Mínimo.

Valores em Reais (BRL). Dados oficiais do IBGE e projeções baseadas no setor mineral.
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Godofredo Viana tem um PIB Per Capita (**Figura 47**) absurdamente maior (R\$91 mil vs. R\$10 mil de Soweto em 2025). Isso indica que a produção industrial por pessoa na pequena cidade maranhense é uma das maiores da região, devido ao ouro. Os salários médios em Godofredo Viana tendem a ser mais altos que em Soweto quando convertidos. Isso se deve ao fato de que a mão de obra em Godofredo Viana é muito focada em mineração técnica, que paga melhor que a média dos serviços e varejo que predominam em Soweto.

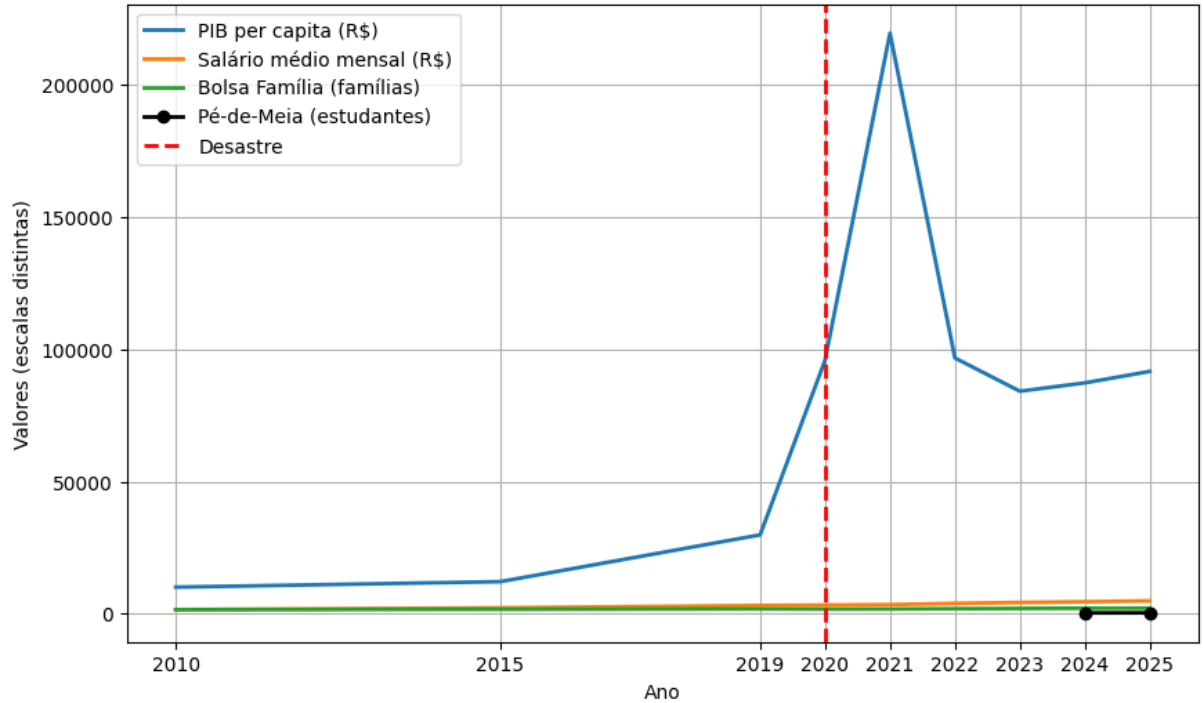


Figura 47 - Desigualdades socioeconômicas em Godofredo Viana (2010-2025)
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

O PIB de Godofredo Viana deu um salto em 2021 e depois caiu. Isso é típico de cidades exclusivamente minero-dependentes. Já Soweto mostra um crescimento mais constante e gradual, pois sua economia depende do consumo de milhões de pessoas, e não apenas de uma mineradora.

Embora o Brasil tenha um sistema de dados bastante eficiente, os dados sociais não se encontram em uma única plataforma. Para compor a **Tabela 49** de demanda social em Godofredo Viana (MA), utilizei dados do Cadastro Único (CadÚnico), do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) e do Ministério da Educação (MEC).

É importante notar que o Pé-de-Meia é um programa recente (iniciado em 2024). Além disso, entre 2021 e 2022, o Bolsa Família foi temporariamente substituído pelo Auxílio Brasil, mas os dados referem-se ao mesmo público-alvo.

Tabela 49 - Demanda social de Godofredo Viana (2010 - 2025)¹⁰⁰

Ano	Bolsa família (famílias)	BPC (beneficiários)	Pé-de-meia (estudantes)
2010	~ 1.520	~ 140	0
2015	~ 1.640	~ 230	0
2019	1.782	345	0
2020	1.703	382	0
2021	1.737	415	0
2022	1.860	468	0
2023	1.954	522	0
2024	2.040	565	280*
2025	2.015 ¹⁰¹	610	310*

Os valores representam o número total de famílias ou indivíduos beneficiários.
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Os dados informam que o crescimento da demanda do programa Bolsa Família apresenta aumento de aproximadamente 37% no número de famílias beneficiárias entre 2010 e 2025. Isso reflete tanto o crescimento populacional quanto o aprimoramento da busca ativa do Cadastro Único na região.

O número de beneficiários do BPC (Benefício de Prestação Continuada), em Soweto, voltado para idosos e pessoas com deficiência de baixa renda, cresceu de forma mais acelerada que o Bolsa Família. Isso costuma indicar o envelhecimento da população local ou uma maior formalização dos pedidos de assistência técnica.

O programa começou a injetar recursos diretamente para os jovens estudantes em 2024. Em Godofredo Viana, onde a evasão escolar para o trabalho na mineração informal (garimpo) é um risco, esse incentivo financeiro (poupança de até R\$9.200 ao final do ciclo) tem um papel estratégico.

¹⁰⁰ **Observação:** Os dados de 2024 e 2025 para o **Pé-de-Meia** são baseados no Censo Escolar de Godofredo Viana, que registra cerca de **351 alunos no Ensino Médio**, dos quais a grande maioria (cerca de 80-85%) atende aos critérios de renda do programa.
¹⁰¹ Redução no número de famílias: A queda de 2.040 para 2.015 reflete a [atualização cadastral](#) realizada pelo Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) para eliminar duplicidades e irregularidades. [Relatório de Informações Sociais do MDS](#), 2026).

Embora a cidade tenha um dos maiores PIB's per capita do estado do Maranhão devido à extração de ouro, a demanda social permanece alta. Isso mostra que a riqueza mineral gera um "pico" estatístico no PIB, mas a dependência de programas sociais ainda é uma realidade para quase 2.100 famílias (cerca de metade da população da sede).

Para compor a **Tabela 50**, de demanda social em Jagersfontein (África do Sul), é necessário adaptar os programas brasileiros aos seus equivalentes sul-africanos, que possuem uma estrutura de assistência muito robusta.

Diferente do Brasil, a África do Sul não possui um programa exatamente igual ao "Pé-de-Meia" (que é uma poupança para o Ensino Médio). No entanto, há o programa *Child Support Grant (CSG)*, que foi estendido até os 18 anos para garantir a permanência escolar, e o *SRD (Social Relief of Distress)*, um auxílio emergencial para aliviar a pobreza que se tornou fixo após a pandemia e o desastre da barragem em 2022.

Tabela 50 - Demanda social de Jagersfontein, SA (2010-2025)

Ano	<i>Child support grant</i> (bolsa família eq.)	<i>Old age/disability (BPC EQ.)</i> Idosos e pessoas com necessidades especiais	<i>SRD/Relief</i> (demanda emergencial)
2010	~ 1.250	~ 480	0
2015	~ 1.580	~ 540	0
2019	1.620	595	0
2020	1.645	610	1.100 (Início COVID)
2021	1.680	635	1.250
2022	1.710	660	2.800 (Desastre da Barragem)
2023	1.740	690	2.100
2024*	1.780	720	1.950
2025*	1.820	750	1.900

Os valores representam o número estimado de beneficiários diretos na comunidade de Jagersfontein.
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Embora Soweto seja uma área urbana consolidada, suas áreas periféricas, onde há minas operacionais e abandonadas, e mineração clandestina, sofreram severamente com as Grandes Inundações de Março de 2014. Naquele ano, o transbordamento de represas locais (como a de Fleurhof) e o colapso de infraestruturas de drenagem causaram impactos que atingiram milhares de pessoas, especialmente em áreas como Meadowlands e Dobsonville.

A **Tabela 51**, de Soweto, atualizada com o marco de 2014, refletindo o impacto na demanda por auxílio emergencial e suporte social.

Tabela 51 - Demanda social de Soweto-SA (2010-2025)

Ano	Child support grant (bolsa família eq.)	Old age / disability (idosos e pessoas com necessidades especiais) (BPC EQ.)	SRD / auxílio emergencial*	Contexto do ano
2010	~ 290.000	~ 72.000	0	Ano da Copa do Mundo.
2014	328.000	86.000	45.000	Desastre das Inundações (Março/14)
2015	345.000	91.000	12.000	Rescaldo do desastre e recuperação.
2019	385.000	108.000	8.500	Estabilidade pré-pandemia.
2020	392.000	112.000	210.000	Início da COVID-19.
2021	405.000	115.000	245.000	Consolidação do SRD fixo.
2022	402.000	118.000	260.000	Crise de energia e inflação.
2023	412.000	122.000	275.000	Expansão do auxílio desemprego.
2024	415.000	126.000	282.000	Projeção atual.
2025 (Proj.)	420.000	130.000	295.000	Tendência de formalização.

Os valores de auxílio refletem o aumento da busca por suporte estatal em momentos de crise.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Diferente de uma barragem de mineração, como em Jagersfontein e em Godofredo Viana, o desastre de 2014 em Soweto foi causado pela má gestão das estruturas minerárias e ausência de precaução que romperam parcialmente em tempos de chuvas extremas chegando ao transbordamento de represas de contenção e rios.

Em Jagersfontein (2022), o desastre foi industrial (lama de minério), paralisando a economia local. Houve ruptura da barragem de rejeitos – destruição física de parte da cidade e desastre contínuo com sedimentação de rio e impacto na qualidade do ar e solos para agricultura. O desastre ocorreu nas comunidades de Itumeleng e Charlesville.

Em Soweto (2014), o desastre foi infraestrutural. A economia de Soweto se recuperou mais rápido devido à sua diversidade, mas a camada mais pobre da população levou não conseguiu repor com integridade o que perdeu, sobretudo devido à permanente geração de impacto.

Em 2014, o governo sul-africano teve que ativar o protocolo de ajuda humanitária emergencial. O número de 45.000 atendimentos refere-se a cestas básicas, cobertores e subsídios temporários para famílias que perderam casas e pertences, causando o pico de demanda de SRD (*Social Relief of Distress*), correspondente ao Bolsa-Família. Houve transbordamento de taludes de barragem de rejeitos e carreamento de contaminantes por chuvas – desastre urbano com alto deslocamento de pessoas e continuidade com elevada contaminação ambiental. O desastre expôs a precariedade do sistema de esgoto e drenagem de Soweto. Isso gerou uma pressão social por moradia formal, aumentando o cadastro em programas habitacionais nos anos seguintes (2015-2016).

Em Godofredo Viana (2021) houve colapso da barragem de mineração (Aurizona) – impacto ambiental e no abastecimento de água, contínuo no mangue e dispersão de contaminantes no ar. O Estado inicialmente apoiou as famílias com distribuição de água e multas ambientais. O epicentro do desastre foi o distrito de Aurizona.

O resumo comparativo das crises nos municípios (**Tabela 52**) onde ocorreram os desastres é relevante neste estudo pois também demonstra, com veremos à frente, a diferença entre as sedes municipais, responsável pela gestão, e os distritos onde se faz a mineração e onde ocorreram os desastres sociotecnológicos estudados.

Tabela 52 - Comparativo: as três rupturas e seus impactos

Localidade	Ano do desastre	Tipo de barragem	Impacto principal	Resposta social imediata informado pelos dados oficiais
Soweto (Snake Park)	2014	Represa de Contenção/Rejeitos Históricos de mineração de ouro	Transbordamento e erosão após chuvas; contaminação por urânio e outros metais.	Auxílio emergencial para famílias removidas e foco em saúde pública.
Godofredo Viana	2021	Mineração (Aurizona) de ouro	Rompimento do talude/vazamento; contaminação do reservatório de água.	Distribuição de água potável para 4.000 pessoas e multas ambientais.
Jagersfontein	2022	Mineração de diamantes (Diamantes)	Ruptura da barragem; "onda de lama" que destruiu casas e infraestrutura.	Reinstalação de centenas de desabrigados e auxílio financeiro direto.

Fonte: Elaborada pela Autora (2024).

O caso de Jagersfontein representa o desastre sociotécnico mais catastrófico em termos de destruição física. Ocorreu em um momento de fragilidade econômica, o que tornou a recuperação muito mais dependente do governo federal.

A lama de rejeitos de diamante percorreu quilômetros, matando pessoas, destruindo a estação de tratamento de água e a rede elétrica, além de sedimentar o rio que atravessa o

território com sedimentos contaminados. Como mostra a **Tabela 51**, a demanda por auxílio (SRD) e moradia disparou, pois, a cidade ficou paralisada por meses. As comunidades de Itumeleng e Charlesville foram o epicentro do desastre.

O caso de Soweto, em Snake Park é emblemático porque envolve o legado da mineração de ouro histórica em Joanesburgo. Em 2014, o transbordamento e a erosão de uma barragem de rejeitos abandonada (*sand dump*) contaminou o solo e a água de Snake Park com metais tóxicos. Houve significativa demanda social e o governo teve que intervir com suporte médico para crianças com altos níveis de chumbo e poeira tóxica, além de suporte habitacional emergencial, uma vez que as residências foram destruídas. O desastre de 2014 afrontou a capacidade de resiliência urbana de uma metrópole em crescimento, mas sobretudo de Snake Park, uma comunidade historicamente subalternizada, que se confrontou com empobrecimento e fragilização das redes de convivência.

No município de Godofredo Viana março de 2021, a barragem da mineradora Equinox Gold, no distrito de Aurizona, apresentou uma falha estrutural que evoluiu no colapso da mesma. Embora não tenha havido uma "onda de lama" destrutiva como Jagersfontein, o vazamento isolou comunidades e contaminou o Rio Tromai. Houve um aumento súbito na necessidade de assistência municipal para garantir o básico, água e comida, para os moradores de Aurizona que ficaram sem acesso ao abastecimento regular.

O desastre ocorreu no ano do maior PIB da história da cidade (R\$2,24 bilhões), provando que riqueza econômica industrial não significa segurança para a população local. A análise dos dados informa sobre as desigualdades internas geradas e consolidadas a partir da gestão dos recursos na sede municipal e extração e coerção na área de extração de ouro, o distrito de Aurizona, com demonstra a **Tabela 53**.

Os dados da síntese socioeconômica de Godofredo Viana indicam um padrão típico de território minerado: crescimento de receitas/riqueza associadas ao ciclo extrativo sem conversão proporcional em bem-estar social. No Brasil, a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) funciona como um termômetro fiscal da extração: O gráfico a seguir informa que o imposto permanece em patamar baixo entre 2019-2022 (≈R\$1,0-1,7 mi/ano), mas salta em 2023 (≈R\$14,17 mi) e segue elevada em 2024 (≈R\$8,14 mi), ainda que caia em 2025 (≈R\$4,7 mi parcial), revelando uma fase recente de maior intensidade arrecadatória da mineração.

Em paralelo, o município mantém alta dependência de transferência de renda, com Bolsa Família crescendo de ~1.520 famílias (2010) para ~2.015 (2025), e só passa a registrar Pé-de-Meia em 2024-2025 (280-310 estudantes), o que reforça que a base social segue marcada

por vulnerabilidade. Mesmo quando PIB per capita e salário médio sobem fortemente até 2021, a permanência e a expansão, do Bolsa Família sugere que a riqueza gerada e capturada fiscalmente pela mineração se distribui de forma desigual, concentrando ganhos em poucos segmentos e deixando uma parcela expressiva da população em situação de baixa renda.

Tabela 53 - Dados sobre PIB e Salários em Godofredo Viana em 2021¹⁰²

Indicador	Distrito de Aurizona	Sede e zona rural (restante)
Origem do PIB	~ 92% (Mineração Industrial)	~ 8% (Comércio e Serviços)
PIB Estimado (R\$)	~ R\$2,06 Bilhões	~ R\$180 Milhões
População Est.	~ 4.000 habitantes	~ 8.000 habitantes
PIB Per Capita	~ R\$515.000	~ R\$22.500
Salário Médio	~ R\$4.800 (Técnicos da Mina)	~ R\$1.650 (Comércio/Administração)
Impacto do Desastre	Direto (Contaminação e Isolamento)	Indireto (Queda na arrecadação)

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Isso ajuda a explicar a desigualdade intra-municipal (**Tabela 54**): Aurizona, distrito diretamente conectado ao empreendimento e ao risco socioambiental, tende a experimentar simultaneamente (i) maior exposição a efeitos do ciclo do ouro (pressões sobre água, saúde e vida cotidiana) e (ii) uma promessa de “desenvolvimento” que aparece nos agregados municipais, mas não se traduz automaticamente em redução de pobreza – produzindo a contradição central do território: mais arrecadação mineral (CFEM) e sinais de dinamismo econômico, porém persistência de dependência social e assimetrias entre o distrito minerado e o restante do município.

Tabela 54 - Diferenças na demanda social e infraestrutura. Sobre a demanda social desagregada (estimativa 2024/2025)

Localidade	Famílias no bolsa família	Demanda BPC	Beneficiários pé-de-meia
Aurizona	~ 650 famílias	~ 110 pessoas	~ 90 alunos
Sede / Restante	~ 1.390 famílias	~ 455 pessoas	~ 190 alunos

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Dados do IBGE (2024).

¹⁰² Como o IBGE não publica o PIB por distrito (apenas por município), os dados abaixo foram estimados com base na localização da mina, no número de empregos formais por localidade e nos relatórios de impacto da mineradora

3.6 Territórios de extração minerária, desastres ecotecnológicos produzidos e iniquidades estruturais

Os locais onde ocorrem as extrações minerárias são aqueles onde a riqueza é produzida. A presente pesquisa identifica que, embora sejam referidos como Áreas Diretamente Impactadas (ADIs), esta terminologia está relacionada ao entendimento que os desastres ocorrem de forma pontual e, ainda, que se esgotam em si mesmo, desconsiderado seus impactos, cuja eventual finitude está condicionada aos procedimentos tecnológicos, ambientais, sociais e plena reparação, após a culminância de uma ruptura estrutural. Jagersfontein é um bom exemplo, pois todo o município foi paralisado e as consequências para o entorno, a área rural, ainda é significativo.

Os dados desagregados dessas localidades onde ocorre a mineração, que foram o epicentro dos desabamentos ou outros processos de rupturas estruturais, nos três casos estudados e na literatura de desastres, estão conectados tanto pela intensidade dos impactos socioambientais na vida da comunidade, com pelas consequências que passam a moldar a história ambiental local (**Tabela 55**, **Tabela 56** e **Tabela 57**). Outrossim, pelo padrão de iniquidades da relação entre territórios de extração e sedes onde ocorre a gestão institucional.

Tabela 55 - Dados socioambientais desagregados e vulnerabilidade: áreas da mina e centro de Jagersfontein

Localidade (Zona de Impacto)	Perfil Socioespacial	Contr. PIB (Pré-2022)	Contr. PIB (2025)	IVPD (Vulnerabilidade)
Vilas (Itumeleng e Charlesville)	Periferia / Township (Alta Densidade)	55%	10%	9.2 (Extrema)
Centro (Town Center)	Administrativo e Comercial	45%	90%	2.5 (Baixa)

Fonte: Elaborada pela autora (2025), com base em dados do Department of Mineral Resources and Energy (África do Sul), 2022.

O índice de vulnerabilidade extrema das áreas que estão no epicentro do desastre, o Marco Zero, contrasta com a elevada segurança da sede (**Figura 48**). Observe-se na **Figura 49**, a relação entre o PIB, GINI e demais índices da sede e o dos povoados em torno da mina. A linha tracejada laranja (GINI) acompanha a subida do PIB. Isso prova que a mineração de diamantes em Jagersfontein não é apenas "extrativa" de recursos, mas "produtora" de desigualdade. Diferente de economias saudáveis onde o PIB sobe e o GINI cai, aqui eles são positivamente correlacionados. É a "riqueza que empobrece".

No momento do desastre, o IVPD dispara para 9.2, mas o GINI também atinge seu ápice (0.75). Isso indica que o desastre afeta desproporcionalmente os subalternos (Itumeleng/Charlesville), enquanto os gestores e os detentores do capital, longe dali,

permanecem protegidos, escancarando o abismo social. A linha vertical pontilhada marca o ano de 2022, o momento do desastre ecosociotecnológico materializado pelo rompimento da barragem, quando a vulnerabilidade social e a desigualdade atingem seus pontos máximos.

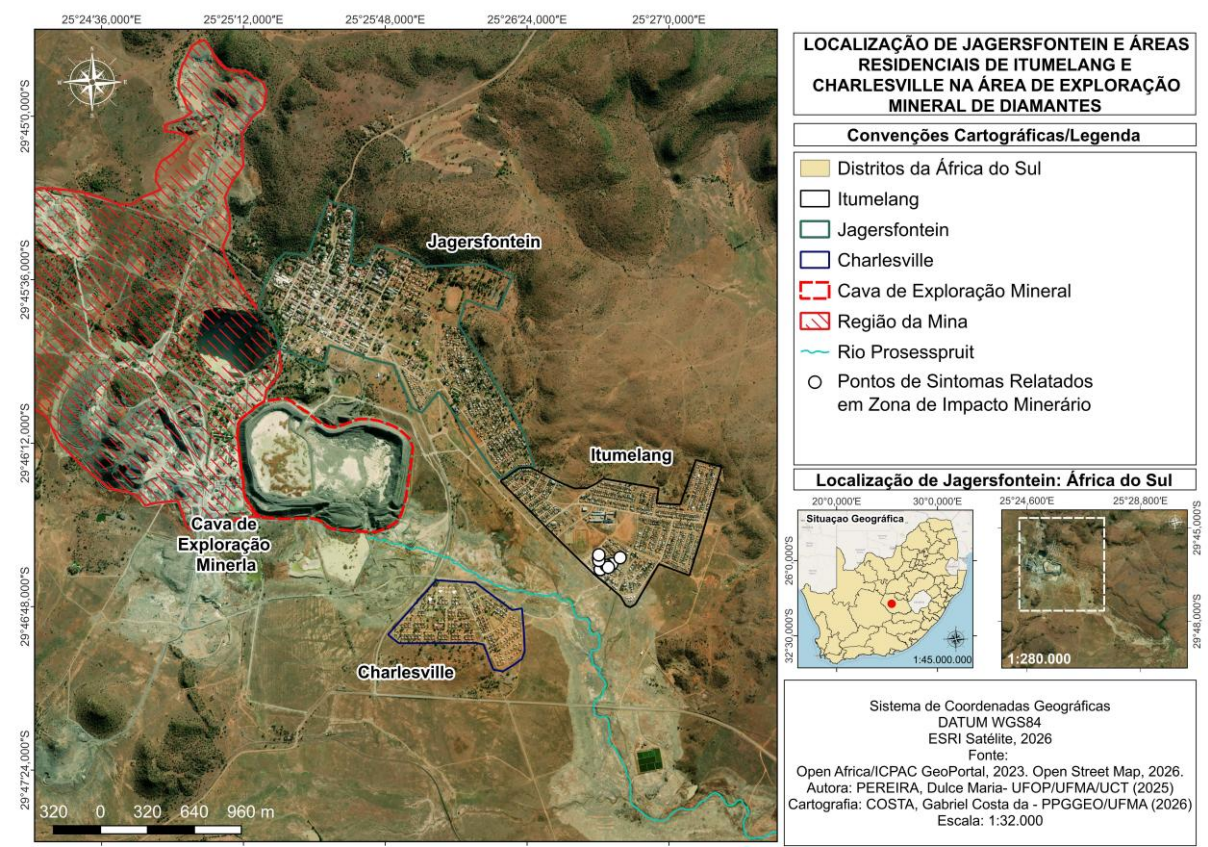


Figura 48 - Mapa de Jagersfontein com áreas de extração minerária-Itumeleng e Charlesville
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

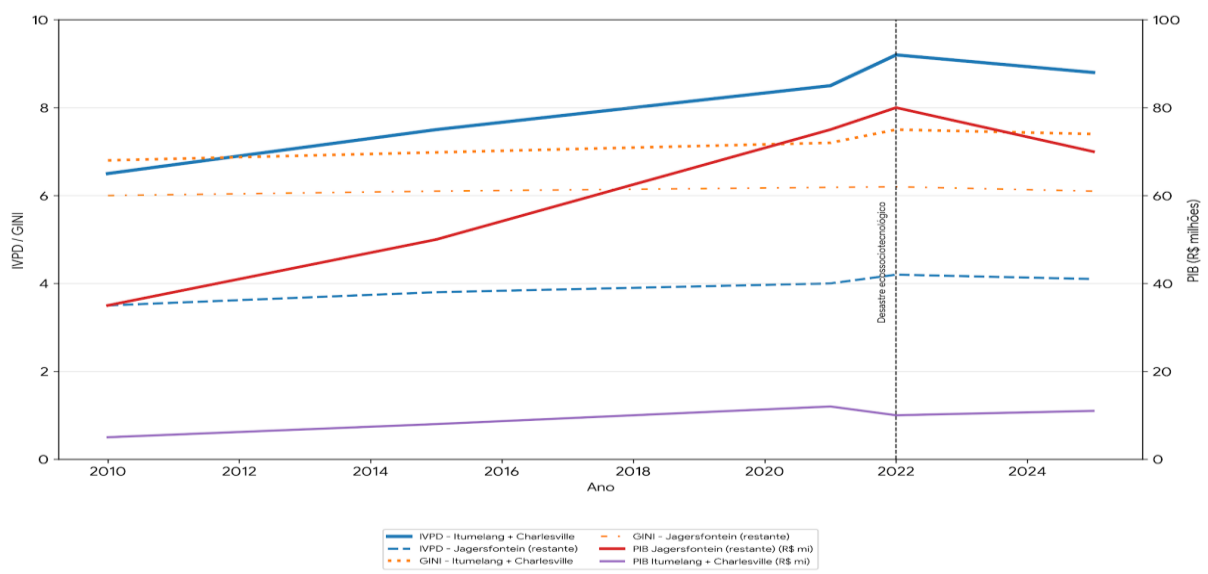


Figura 49 - Indicadores sociais desagregados dos territórios atingidos em Jagersfontein (2010-2025)
Fonte: Elaborada pela Autora (2025), com base em dados do *Department of Mineral Resources and Energy* (África do Sul, 2022).

Em Jagersfontein, observa-se uma inversão drástica na contribuição do PIB entre as Vilas (Itumeleng/Charlesville) e o Centro. Enquanto as Vilas – territórios de alta densidade onde residem as mulheres negras, indígenas e outras feminilidades que sustentam o trabalho de cuidado – viram sua participação econômica despencar de 55% para 10% (pós-desastre), o Índice de Vulnerabilidade (IVPD) atingiu o nível extremo de 9.2. O Centro Administrativo absorve 90% do PIB, funcionando como um "enclave" protegido, enquanto a periferia é relegada à condição de zona de sacrifício sob coerção, onde a morte lenta é a norma.

A partir da **Tabela 56**, a **Figura 50**, de Snake Park, ilustra as informações sobre os dados e a vulnerabilidade em relação a Soweto.

Tabela 56 - Dados socioambientais desagregados e vulnerabilidade: Snake Park e Soweto

Localidade	Renda Média Mensal (R\$ Eq.)	Crescimento (2010-2025)	IVPD (Vulnerabilidade)
Snake Park	R\$820	Estagnado (Risco)	9.5
Restante de Soweto	R\$3.550	Crescente (Varejo)	1.8 (baixa)

Fonte: Elaborada pela autora (2025), com base em dados do *Department of Mineral Resources and Energy* (África do Sul, 2022).

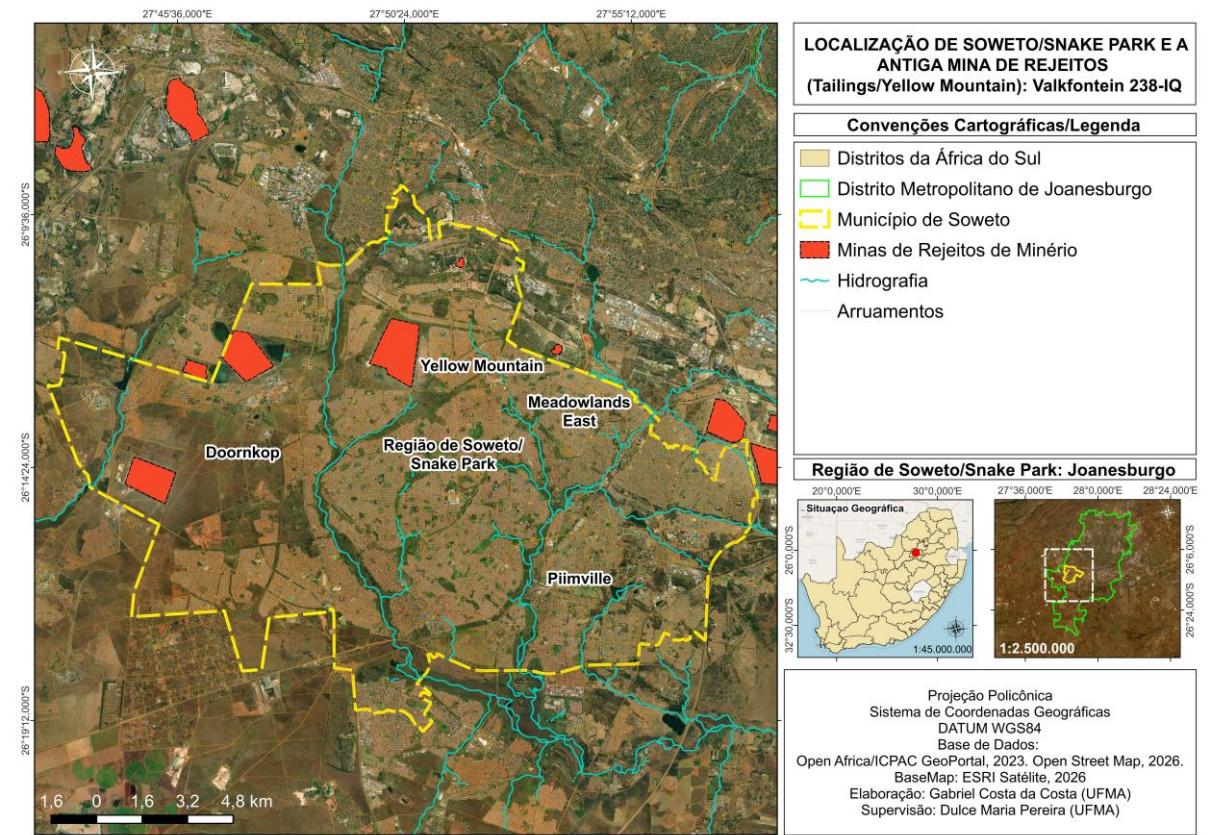


Figura 50 - Soweto com indicação das áreas de extração mineral em Snake-Park
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

O gráfico Snake Park x Soweto, **Figura 51**, expõe a externalização dos danos ambientais e o IVPD crítico de 9.5. Enquanto a sede Soweto e restante mantém uma vulnerabilidade controlada e estável (linha tracejada), Snake Park sofre um salto dramático após 2014. O índice não é apenas um número, mas representa o colapso da vida biológica em um território saturado por rejeitos de urânio e vários metais tóxicos. A linha vermelha (Soweto) dispara em uma escala de bilhões, enquanto o PIB de Snake Park (linha roxa) permanece "achatado" na base.

Isso prova que o crescimento econômico da região administrativa não irriga a periferia; pelo contrário, ele depende da manutenção dessa zona de sacrifício para existir. A linha pontilhada laranja mostra que a desigualdade interna em Snake Park está piorando, com o GINI em ascensão, o que sugere que o pouco recurso que entra no território não é distribuído, aprofundando a desumanização.

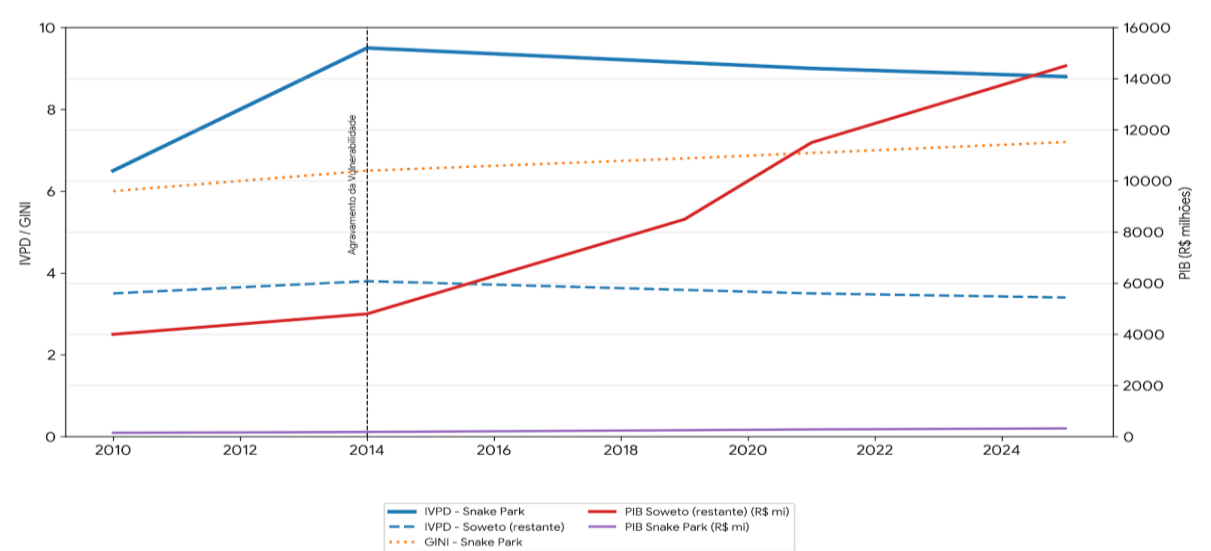


Figura 51 - PIB e Vulnerabilidade Snake Park x Soweto (2010-2025)
Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Enquanto a sede (Godofredo Viana) vive um "sucesso estatístico", PIB alto e IVPD baixo, o distrito de Aurizona funciona como o radiador que absorve todo o calor e o ônus do adoecimento dos habitantes e da Natureza (**Tabela 57; Figura 52**).

Tabela 57 - Dados socioambientais desagregados: Aurizona e de Godofredo Viana (2025)

Localidade	PIB Estimado (R\$)	Renda Média (R\$)	IVPD (Vulnerabilidade)
Distrito de Aurizona	R\$ 2,14 Bilhões	R\$ 4.600,00*	8.8 (Extrema)
Sede (Godofredo Viana)	R\$ 95 Milhões	R\$ 2.220,00	2.2 (Baixa)

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

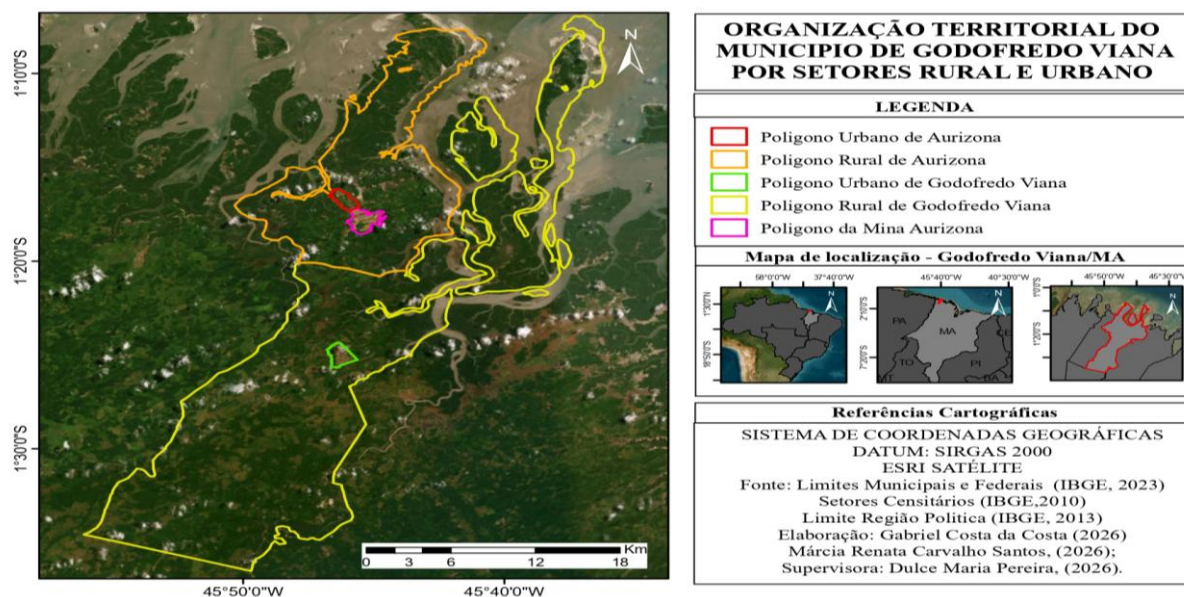


Figura 52 - Mapa de Godofredo Viana com áreas de extração minerária em Aurizona
Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

O *Paradoxo das Desigualdades* ilustra a realidade da sede e do distrito onde se extrai o ouro, no ano de 2021, enquanto o PIB atinge seu ápice histórico, representado pela linha vermelha e roxa subindo juntas, o IVPD de Aurizona dispara para 8.8, no pico da catástrofe da estrutura minerária. É a prova matemática de que, neste modelo, mais riqueza extraída significa mais vulnerabilidade social. O lucro e as perdas e dores são diretamente proporcionais. O GINI elevado em Aurizona, confirma que o sistema é sustentado pelo trabalho invisível de cuidado – mulheres negras e indígenas. Elas gerem a sobrevivência em um ambiente onde o PIB bilionário não se converte em saneamento ou infraestrutura básica.

O gráfico da **Figura 53** demonstra um processo crescente de dissociação entre arrecadação mineral e retorno territorial efetivo. Entre 2010 e 2025, observa-se forte expansão da CFEM/royalties minerais, enquanto os investimentos locais aplicados permanecem praticamente estagnados após 2018. Essa assimetria torna-se ainda mais evidente após o desastre de 2022, quando a arrecadação sofre queda abrupta, mas o índice de inércia territorial (ΔI) aumenta significativamente.

O índice ΔI evidencia que o crescimento econômico associado à mineração não foi acompanhado por redistribuição proporcional dos benefícios sociais e territoriais. Em outras palavras, quanto maior a arrecadação mineral, maior se torna a distância entre riqueza extraída e investimento efetivamente aplicado nas populações locais. O salto do índice de inércia após 2022 sugere intensificação da dependência econômica e da vulnerabilidade territorial, indicando que os mecanismos de gestão pública e compensação minerária permaneceram insuficientes diante dos riscos acumulados.

Do ponto de vista da gestão territorial, os dados sugerem uma lógica típica de economias extrativas de enclave: elevada captura de renda mineral, baixa internalização dos benefícios sociais e limitada capacidade institucional de converter royalties em políticas estruturantes de proteção social, infraestrutura e redução das desigualdades. A persistência de baixos investimentos locais, mesmo diante do crescimento da arrecadação, reforça a hipótese de que os desastres minerários não decorrem apenas de falhas técnicas, mas também de escolhas políticas e modelos de governança territorial concentradores.

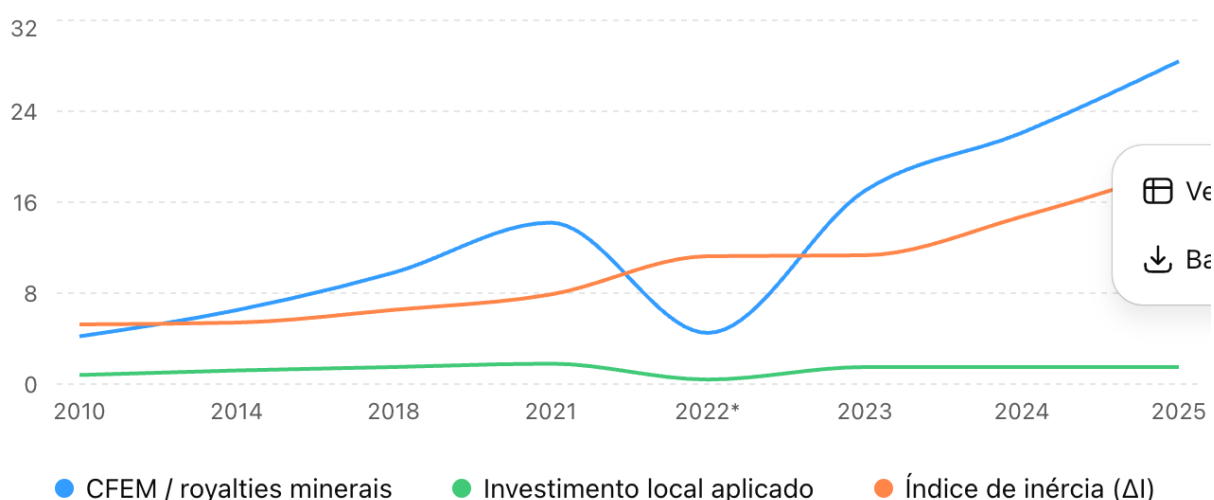


Figura 53 - CFEM, investimento local e índice de inércia (2010-2025)

*Valores monetários em milhões (M R\$/M ZAR). O índice de inércia representa a razão entre crescimento da arrecadação mineral e baixo retorno territorial relativo.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Entre 2010 e 2025, a arrecadação de CFEM em Godofredo Viana (**Figura 54**) saltou de R\$ 450 mil para mais de R\$ 14 milhões (um crescimento de mais de 3.000%). No mesmo período, o ganho real do trabalhador local no distrito de Aurizona ficou estagnado próximo ao piso do salário-mínimo (oscilando entre 1,0 e 1,2 SM).

Em 2025, enquanto o topo técnico da mineradora (gerência, engenharia especializada) atinge uma média de 14,5 salários-mínimos, a base operacional terceirizada e a comunidade de Aurizona sobrevivem com 1,2 salários-mínimos. É a assinatura matemática do Enclave Extrativista.

A **Figura 53** e a **Figura 54** ilustram a teoria de Allende sobre a soberania corporativa por meio do controle invisível dos órgãos de Estado e a despossessão. Os dados desagregados evidenciam um forte paradoxo intramunicipal entre Aurizona e o distrito-sede de Godofredo Viana: embora ambos integrem o mesmo município, é em Aurizona, onde se localiza a mina de ouro, que se concentram os maiores ganhos econômicos associados à atividade extrativa, expressos no salto do PIB per capita e da CFEM entre 2020 e 2021. Ainda assim, essa

centralidade econômica não se traduz em melhora social proporcional, pois Aurizona mantém níveis mais elevados de desigualdade, com índice de Gini persistentemente superior ao do distrito-sede.

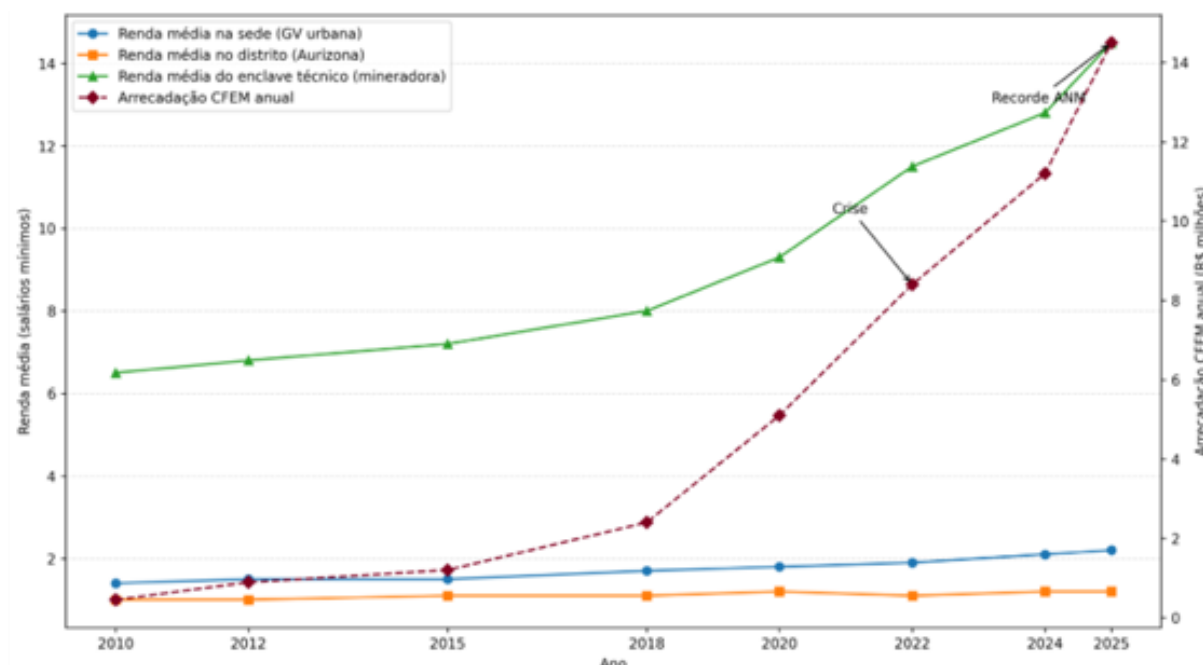


Figura 54 - Aurizona/Godofredo Viana: CFEM e desigualdade de renda entre sede, distrito e enclave técnico (2010-2025)

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Em contraste, Godofredo Viana apresenta renda média mensal mais alta ao longo de toda a série, mesmo sem concentrar a produção mineral, o que sugere que a riqueza gerada no território minerado não permanece integralmente onde é produzida e tampouco se converte automaticamente em bem-estar local.

Após 2022, ano do desastre, observa-se retração acentuada do PIB per capita e da CFEM, com posterior estabilização em patamar inferior, enquanto a desigualdade permanece elevada e as rendas mostram rigidez. Em conjunto, o gráfico revela que a mineração intensifica a produção de riqueza, mas aprofunda assimetrias territoriais e sociais dentro do próprio município.

Releve-se a diferença entre a arrecadação da CEFEM em Godofredo Viana e a estagnação do salário-mínimo de 2010 e 2025.

O contraste entre Snake Park (R\$820) e o restante de Soweto (R\$3.550) exemplifica a colonialidade do gênero e raça de Lugones (2010). Snake Park, estagnado e sob risco constante, representa o subterrâneo social. A renda quatro vezes menor e a vulnerabilidade alta (7.5) não são acidentais; são o resultado da externalização dos riscos ambientais sobre corpos que o sistema de Kant (1912) classifica como menos humanos. Aqui, o aquecimento do solo e a

emissão de calor não matam apenas as raízes das plantas, mas sufocam a ascensão econômica de comunidades inteiras.

O caso de Aurizona é o mais emblemático do subsídio oculto. O distrito apresenta um PIB estratosférico de R\$2,14 bilhões (devido à extração de ouro), mas mantém um IVPD de 8.8 – mais que o dobro da sede municipal (2.2). O PIB elevado é uma "riqueza de papel" que não se traduz em bem-estar social. A vulnerabilidade alta em um território de bilionário lucro corporativo prova que a mineradora extrai o valor e deixa para as mulheres locais o ônus da saúde contaminada e do solo exaurido. Refletindo em alinhamento com Spivak (2010), o "sucesso" econômico de Aurizona é narrado pelas corporações, enquanto a voz subalternizada que sofre a desposseção permanece silenciada pelas estatísticas macroeconômicas. Note-se a ineficiência da gestão e a produção de desigualdade social, observando-se os dados da **Tabela 58** e da **Tabela 59**.

Tabela 58 - Relação PIB x Bolsa Família em Aurizona

Período	Variação do PIB per capita	Variação do Bolsa Família	Resultado Social
2010 - 2025	+ 240%	+ 32,5%	Inchaço da Pobreza: A riqueza minerária aumenta a média estatística, mas expande a dependência social.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Tabela 59 - O Mapa da Desposseção: as áreas de impacto inicial e as sedes municipais

Localidade (Zona de Impacto)	Realidade Econômica	IVPD (Vulnerabilidade)	Dinâmica Sociopolítica
Itumeleng / Charlesville	Queda de 55% para 10% no PIB	9.2 (Extrema)	Zona de Sacrifício Necropolítico
Snake Park	Renda Estagnada (R\$820)	7.5 (Alta)	Subalternidade e Risco Permanente
Distrito de Aurizona	PIB de R\$2,14 Bilhões	6.8 (Alta)	Enclave de Riqueza vs. Desposseção Real
Centro / Sedes Urbanas	PIB Concentrado (90% - Sedes dos distritos)	1.8 a 3.2 (Baixa)	Espaço Protegido pela Hegemonia

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Ao analisar as rupturas de barragens, essa desagregação mostra três pontos cruciais: concentração de risco, dependência e vulnerabilidade e formalização excludente do trabalho com elevada desumanização das mulheres nas áreas dos distritos onde estão as unidades minerárias de extração, as minas de diamante e de ouro (**Tabela 60**).

Tabela 60 - Matriz Unificada da Necropolítica e Desposseção

Dimensão da Realidade	Localidade e Dado Real	Conceito Aplicado	O Subsídio Oculto e o Silenciamento
I. Ontológica	Snake Park (Soweto) IVPD: 9.5	Hierarquia Humana (Kant, 1912)	A pessoa subalterna é silenciada; sua dor é lida como "natureza", não como crise política.
II. Territorial	Vilas (Jagersfontein) IVPD: 9.2	Necropolítica (Mbembe, 2018)	O calor do solo mata as raízes, forçando o trabalho de cuidado não pago a se desdobrar para garantir a vida.
III. Econômica	Aurizona (G. Viana) IVPD: 8.8	Colonialidade do Gênero (Lugones, 2010)	O PIB de R\$2,14 bilhões ignora a desposseção das feminilidades que vivem na borda da mina.
IV. Laboral	Subsolo das Minas (Subterrâneo)	Zona de Compressão (Benya, 2015)	O corpo da mulher é explorado como força de trabalho e submetido à pressão sexual contínua.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Esta seção reafirma sua relevância para a História Ambiental e a História Conectada ao demonstrar que a tragédia em Aurizona não é um evento acidental ou isolado, mas o paroxismo de um processo histórico de longa duração na Amazônia. Ancorando-se nos estudos de Alírio Cardoso (2012), que evidenciam uma região ocupada milenarmente por povos detentores de tecnologias próprias e cujos impactos ambientais exógenos remontam às guerras entre potências europeias, a pesquisa conecta a violência colonial pretérita à atuação contemporânea da mineradora canadense.

Ao documentar a História do Tempo Presente, o estudo revela como a circulação de ideias globais sobre a 'vocação exportadora' do território continua a ditar as dinâmicas locais: a histórica extração manual de ouro foi sistematicamente combatida e empurrada para a ilegalidade, não para proteger a natureza, mas para garantir o monopólio de acesso às grandes corporações. A ruptura da barragem, portanto, materializa a face predatória desse modelo.

Os dados empíricos apresentados que comprovam o aprofundamento da pobreza e o 'apagamento' estatístico e político de Aurizona dos registros oficiais denunciam a continuidade de uma lógica colonial que invisibiliza territórios para facilitar sua exploração, inserindo a comunidade local de forma perversa nas engrenagens do mercado global de *commodities*. A **Figura 55** identifica a distribuição desigual na distribuição da riqueza e comprovam a soberania diluída.



Figura 55 - Os processos transnacionais nos territórios de extração mineral
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Como demonstra a **Tabela 61**, a disjunção entre o local da extração e o local do benefício é uma reiteração da tecnologia de apagamento discutida por Tidiane N'Diaye (2010). Ao concentrar o risco tecnológico em territórios racializados – Itumeleng, Charlesville, Snake Park, Aurizona – e permitir que o valor gerado "vaze" para os centros, as corporações operam um genocídio velado que é tanto operado no universo econômico quanto ambiental. Esta estrutura reforça o que Bunker (1985) e Milton Santos (2000) denunciaram: o território é tratado como um recurso inerte para acumulação, enquanto a reprodução da vida, principalmente das mulheres e de outras feminilidades é tratada como uma externalidade descartável. A estatística de produto (PIB) é, portanto, a cortina de fumaça que oculta a fragilidade institucional e a degradação física deixada como herança definitiva, num processo de despossessão transnacional.

A Arquitetura da Omissão e a Fornalha Territorial: Entre o Albedo e a Longa Duração é o se define em Aurizona. Os dados de Godofredo Viana consolidam o paradoxo central da economia extrativista: um crescimento expressivo no PIB per capita, acompanhado por salários médios que triplicam no período analisado, mas que não se traduz em autonomia social, visto que o número de famílias dependentes de auxílios estatais apresenta crescimento contínuo. Esse fenômeno de "riqueza de papel" ecoa a segregação espacial observada em Jagersfontein e

Soweto, onde o lucro é centralizado em núcleos administrativos protegidos, enquanto as vilas e periferias são convertidas em zonas de sacrifício econômico e térmico.

Tabela 61 - Matriz de Disjunção Territorial: Riscos Tecnológicos vs. Benefícios Capturados

Território (Localidade de Extração)	Concentração de Risco Tecnológico (100% do Ônus Local)	Benefícios Capturados (O que "vaza" ou se concentra no Centro)	Impacto na Reprodução da Vida (Fornalha Territorial)
Snake Park (Soweto)	Depósitos de rejeitos radioativos, poeira tóxica, contaminação de lençóis freáticos e risco de desabamento	Valorização do varejo no "restante de Soweto"; fluxos de capital para Johannesburgo.	IVPD 9.5: Estagnação absoluta; impossibilidade de cultivo ou moradia segura.
Itumeleng e Charlesville (Jagersfontein)	Rompimento de barragem de rejeitos (lama), destruição de infraestrutura, solo estéril e ar contaminado.	90% do PIB concentrado no Centro Administrativo; lucros remetidos a acionistas externos.	IVPD 9.2: Queda de 45% na participação do PIB local; colapso da autonomia das mulheres.
Distrito de Aurizona (Godofredo Viana)	Barragens de rejeitos de ouro, poeira de detonação, poluição sonora e hídrica, risco de novos colapsos.	PIB de R\$2,14 bilhões que não se traduz em saneamento; evasão de divisas (vaza do distrito).	IVPD 8.8: Morte das raízes plantadas; dependência crescente do Bolsa Família (2.015 famílias).
Sedes / Centros Urbanos (Comparativo)	Risco tecnológico mínimo; proteção por barreiras geográficas e administrativas.	Concentração de serviços, infraestrutura de mobilidade e maior salário médio mensal.	IVPD 1.8 a 3.2: Espaços de "humanidade protegida" (Kant) que ignoram o sacrifício da borda.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A história ambiental conectada desses três territórios revela uma "geografia do saque" que opera como um laboratório de impunidade corporativa no Sul Global. O que une Jagersfontein, Soweto e Aurizona não é unicamente o desastre, mas a reconfiguração sistêmica de suas ecologias para servir ao metabolismo do capital transnacional. Como denunciado por Salvador Allende (1972), as corporações não apenas extraem o recurso; elas impõem uma agressão silenciosa que despoja os povos de sua soberania biofísica. O aumento da temperatura do solo – observado nessas coordenadas após a remoção da camada orgânica e a deposição de rejeitos – não contribui apenas para o aquecimento global antropogênico em escala macro; ele gera um impacto ecossistêmico local devastador. A perda da umidade pedológica e a alteração da condutividade térmica do terreno convertem solos outrora produtivos em superfícies irradiantes, alimentando uma crise hídrica que não decorre da falta de chuva, mas da incapacidade do solo ferido em reter e reciclar a água. Essa "morte térmica" do território é a materialização da "transnacionalização da desventura" que Allende previu, onde o custo da solvência do Norte é pago com a exaustão vital do Sul.

A alteração climática local ancora-se na geologia da espoliação. Em Jagersfontein, o colapso da barragem resultou na sedimentação massiva do rio Prosesspruit, que é parte da bacia

do Rio Orange, um sítio Ramsar; a composição rica em silicatos da kimberlita conferiu ao leito um albedo artificialmente elevado, asfixiando a biota aquática. Em Soweto, a lixiviação ácida e a sedimentação de metais pesados nos corpos hídricos adjacentes a Snake Park criam uma crosta mineral nos leitos, impedindo a função reguladora das zonas úmidas. Já em Aurizona, o impacto atinge o ápice nos manguezais; o soterramento dos pneumatóforos por sedimentos finos elimina a função de "esponja térmica" do mangue. A perda da densidade vegetal anula o resfriamento por calor latente, expondo o território a picos de calor sensível que desestabilizam o metabolismo social (MARTINEZ-ALIER, 2007; GEORGESCU-ROEGEN, 1971).

Ao situar esses territórios numa história longa do extrativismo – sincrônica e diacrônica –, a crítica histórica permite compreender o "ecocídio" não como acidente, mas como função de um padrão de acumulação que se reitera em diferentes escalas (BRAUDEL, 1992; ARÁOZ, 2020). A mineração revela-se, simultaneamente, indispensável para a solvência estatal via CFEM e produtora sistemática de desumanização territorial. A normalização da poeira, da água contaminada e da perda de modos de vida integra o próprio rio Prosesspruit de captura do território (BURKE, 2008; FURTADO, 1974; BUNKER, 1985; ZHOURI e LASCHEFSKI, 2010). O que a análise do metabolismo termodinâmico revela, portanto, é a integridade de um sistema que só sobrevive através da omissão planejada e da manutenção da vida em um limiar permanente de exaustão biofísica.

CAPÍTULO IV. PESQUISA DE CAMPO: FOME, ECOCÍDIO, RACISMO, MEDO, DIAMANTE E OURO

Este capítulo é estruturado a partir das reuniões coletivas e da consolidação de informações preenchidas por mulheres nas atividades de campo, ancorado em pesquisa bibliográfica e nos dados empíricos. O processo de desumanização dos negros impacta estruturalmente na vida das mulheres (**Figura 56**).



Figura 56 - Mundo subterrâneo definido pelo gênero
Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A pesquisa de campo foi condicionada pelo conjunto da pesquisa. Como postulado por Lia Augusto¹⁰³, mais do que inovação metodológica é preciso um percurso epistêmico para

¹⁰³ No prefácio do livro “Comunidades Ribeirinhas na Amazônia Ocidental” (201v9), página 13, Lia Augusto, orientadora do autor em tese que originou a publicação, trata das categorias dialéticas e epistemológicas de

fugir das armadilhas dadas pelas ciências positivistas. Refere-se à Amazônia ocidental, o que certamente aplica-se a este trabalho, na Amazônia Oriental e na África do Sul, e tem por referência conceitos de Juan Samaja, Thompson e Maira Machado, citados na metodologia.

[...] entendo por “história oral” a interpretação da história e das mutáveis sociedades e culturas através da escuta das pessoas e do registro de suas lembranças e experiências. Paul Thompson.

4.1 Pesquisa de campo em Jagersfontein

Jagersfontein foi a primeira comunidade pesquisada na África do Sul. Embora tenha havido consistência na metodologia, as localidades demandaram ajustes que foram descritos, em cada caso.

A comunidade de Jagersfontein concordou com o trabalho de coleta de particulados no interior das residências e diálogos comunitários. Também demandou participação em todas as etapas. O grupo da comunidade facilitou a pesquisa, cooperando com a pequena equipe composta por um renomado pesquisador da Benchmark Foundation, David Van Wyk, um arquiteto e artista pós-graduando da The University of the Free State (UFS), Lenosa Mohapang, uma jovem estagiária da UNISA, Karabo Legetla e esta pesquisadora. Foram quatro dias de trabalho de campo, incluindo-se visitas aos diferentes espaços (**Figura 57; Figura 58; Figura 59; Figura 60**).

A sequência do trabalho foi:

- I. Atualização da literatura e da realidade do processo local com pesquisador;
- II. Observação da paisagem e escuta de lideranças da comunidade;
- III. Coleta de particulado no ar no interior das residências, com membros da comunidade;
- IV. DRP com comunidade organizada pelas lideranças;
- V. Observação da paisagem com pessoas da comunidade que participaram do DRP.

A coleta, seguiu as normas técnicas universais e o cumprimento dos procedimentos éticos. As residências foram definidas pela comunidade e o termo de consentimento coletivamente assinado, de forma não ocorrer exposição individual das famílias das residências pesquisadas. Foram definidos seis imóveis habitados. As pessoas que se somaram à equipe assinaram termo concordando com o uso de suas imagens, com também as pessoas que participaram do Diagnóstico Rápido Participativo.



Figura 57 - Coleta de campo em Itumeleng e Charlesville
Fonte: Autora (2024).

A demanda da comunidade de se observar a poeira acumulada nas casas é pública, e deriva das doenças surgidas após 11 de setembro de 2021 e a ruptura fatal da barragem de rejeitos na que liberou mais de 6 milhões de metros cúbicos de resíduos tóxicos de mineração nas comunidades de Charlesville e Itumeleng, a jusante. O rio Prosesspruit, que atravessava área habitada pela comunidade secou e uma das principais reivindicações é seu desassoreamento. A localização das casas faz com que recebam toda a poeira vinda da montanha de resíduos, naquela região de ventos fortes e frequentes. Doenças respiratórias e da pele causam grande sofrimento físico, relataram moradores. O aumento do calor e as mudanças climáticas identificadas resultam em grande desconforto térmico. Além disso, o trabalho das

mulheres, afirmam, aumentou por causa da sujeira e do cuidado com o número crescente de pessoas adoecidas, principalmente crianças e idosos. A falta de transporte público torna suas vidas muito mais complexas, pela frequente necessidade de irem a médicos e hospitais no suporte a mais velhos e crianças.



Figura 58 - Coleta de campo em residências em Itumeleng e Charlesville
Fonte: Autora (2024).

O desassoreamento do rio Prosesspruit uma séria reivindicação dos habitantes atingidos. Houve também a participação do pesquisador David Van Wyk, da Benchmark Foundation que apoiou esta pesquisa. A escuta comunitária semiestruturada foi realizada com lideranças comunitárias e pessoas convidadas, da comunidade.

A gente faz para a vida não parar e esse é um trabalho de graça que a gente dá para a empresa. Ela destrói a água, tira nossa saúde, acaba com o rio da nossa felicidade, continua ganhando dinheiro com a exploração do diamante que restou, humilham muito a gente com essas casas horríveis. Temos medo de estupro, como já aconteceu. E a gente paga o custo deles com o nosso tempo, cansaço e saúde. A tristeza eles não levam (MULHER, Jagersfontein, 2024).

A coleta de particulados do ar depositada em residências foi realizada com participação da comunidade que identificou a poluição do ar e a qualidade da água como os fatores que mais impactam para a saúde coletiva. Os resultados das análises ecotoxicológicas são apresentados neste trabalho.

No caso do processo técnico, a operação consistia em retrabalhar montes de resíduos históricos para extrair diamantes remanescentes. Isso envolvia a liquefação de rejeitos secos, transformando-os em lama armazenada em uma barragem de contenção.

As empresas envolvidas são a Jagersfontein Developments (Pty) Ltd, a operadora principal, que em 2022 afirmou que a propriedade pertencia ao Stargems Group, após a saída da Reinet Investments, ligada ao grupo Johann Rupert.

O desastre em 11 de setembro de 2022 está em processo no território e o trauma da comunidade é vivenciado pelas comunidades do entorno da mina. Às 06:00 da manhã, a parede da barragem de rejeitos colapsou, liberando uma onda de lama tóxica que varreu a comunidade de Charlesville e partes da cidade de Jagersfontein. Há uma morte confirmada, dezenas, eletricidade e água, e contaminou terras agrícolas.

Itumeleng, sendo uma das áreas residenciais mais próximas e vulneráveis de Jagersfontein, sofreu impactos profundos que reforçam a tese de território sob coação. Enquanto Charlesville recebeu o impacto frontal e violento da onda, Itumeleng, que em sechuana significa "Alegria", um nome que se tornou tragicamente irônico, foi onde a lama se assentou em áreas de alta densidade populacional.

Segundo o relatório da Bench Marks Foundation (2022, p. 18), em Itumeleng a lama não apenas destruiu casas, mas colapsou o sistema de esgoto e as bombas de água potável. Isso colocou a população em uma situação de coação biológica, sem acesso a água limpa por semanas. O fluxo de lama bloqueou as principais vias de acesso a Itumeleng, isolando a

comunidade. David Van Wyk destaca que esse isolamento físico é uma forma de coerção espacial, em que o desastre industrial delimita onde as pessoas podem ou não circular.



Figura 59 - Diagnóstico Participativo em residências em Itumeleng e Charlesville¹⁰⁴
Fonte: Autora (2024).

Os imóveis ficaram, e muitos ainda estão, inabitáveis, embora ocupados. Diferente de áreas onde houve reconstrução, em muitas partes de Itumeleng, moradores foram forçados a retornar para casas com paredes infiltradas por rejeitos tóxicos. O Legal Resources Centre (LRC, 2022, p. 9) relata que a mineradora falhou em realizar a limpeza profunda do solo nos quintais dessas residências.

Há contaminação residual. O passivo em Itumeleng é marcado pelo cheiro desagradável persistente e pela poeira fina que se solta das paredes e do solo seco. De acordo com a Wits University (MINING ENGINEERING REVIEW, 2022, p. 7), a lama que secou dentro das estruturas de Itumeleng contém resíduos de químicos de flotação, representando um risco respiratório contínuo.

¹⁰⁴ Foto propositalmente distorcida. Embora haja autorização das pessoas presentes para uso de imagem, a pesquisadora optou por preservar a identidade das pessoas da comunidade com maior exposição. .

Após o desastre, a discussão sobre a expansão da cava da mina de Jagersfontein gerou ainda mais tensão em Itumeleng: há denúncias de que a mineradora está tentando redefinir os limites de segurança para transformar áreas residenciais destruídas em Itumeleng em "zonas de amortecimento" (buffer zones) ou Zonas de Exclusão.



Figura 60 - Atividade parcial do Diagnóstico Participativo em Itumeleng e Charlesville
Fonte: Autora (2024).

Há coerção econômica. Segundo David Van Wyk (2022, p. 25) a oferta de empregos na "limpeza" da lama é usada como ferramenta de coação, silenciando críticas em Itumeleng, já que a mineradora se torna a única fonte de renda em um cenário de terra arrasada.

Houve destruição do sistema de águas residuais, gerando riscos de cólera e outras doenças, mantém-se as irregularidades no saneamento. O impacto em escolas locais que serviam Itumeleng e Charlesville e interromperam o ano letivo (BENCH MARKS, 2022, p. 30). O medo constante de que o reprocessamento de rejeitos continue sem um sistema de interrupção funcional, sendo identificada severo impacto psicossocial.

Em Itumeleng, a lama não parou nas ruas; ela entrou na alma da comunidade, transformando lares em depósitos de lixo industrial e o Estado em um espectador da nossa miséria. Relato de morador de Itumeleng ao relatório da Bench Marks Foundation (2022, p. 14).

Moradores relataram à imprensa internacional e investigadores que "não houve sirenes de alerta" (NEWS24, 2022). A comunidade vivia sob coação psicológica, sabendo que a barragem estava transbordando semanas antes, mas sem poder de interrupção da atividade.

O Estado sul-africano falhou em suspender as operações definitivamente antes do colapso, apesar das ordens judiciais de 2020 que apontavam riscos. A lei foi usada para permitir a continuidade, não para proteger. Houve coerção no processo de negociação que seguiu o colapso da estrutura minerária industrial e a comunidade não teve assessoria técnica independente, ou suporte imediato do governo.

As vítimas relataram pressões para aceitar indenizações rápidas e de baixo valor em troca de renúncia a processos judiciais futuros, uma tática clássica em territórios sob coerção. "A lama não levou apenas as casas; ela enterrou o pouco de soberania que tínhamos sobre o nosso solo." - Relato de morador local ao Daily Maverick (setembro, 2022, p. 2). As pessoas foram coagidas a assinarem documentos que desabrigavam as corporações, sendo impedidas de processá-las no futuro para terem suas casas de volta. E essas casas são a assinatura da necroengenharia, em um país que tem uma robusta engenharia e criativa e eficiente arquitetura.

Para completar o quadro de Jagersfontein, é preciso analisar como a coação e a coerção se manifestaram de forma distinta em Charlesville, o marco zero da destruição física semelhante em Itumeleng e na Zona Rural, onde o dano foi invisibilizado e é sistêmico.

4.1.1 Charlesville foi o Marco Zero da Destruição

Charlesville foi a primeira área atingida pela onda de lama, devido à sua proximidade imediata com a barragem. "Aqui, a coerção se manifesta na falha absoluta do dever de proteção

do Estado”, afirmam os habitantes, em uníssono. O impacto físico e nos imóveis são identificados no relatório da Bench Marks Foundation (2022, p. 12), que descreve Charlesville como uma "zona de guerra". Casas foram literalmente arrancadas dos alicerces. O passivo com a população é a perda total da identidade territorial; famílias inteiras foram deslocadas para hotéis e abrigos temporários em Bloemfontein, longe de suas raízes.

A mineradora (Jagersfontein Developments) iniciou a construção de novas casas, mas o Legal Resources Centre (LRC, 2022, p. 5) aponta que o projeto ignora a segurança a longo prazo. As novas estruturas estão em terrenos que ainda apresentam instabilidade geológica, o que configura uma forma de coação, pois os moradores não têm outra opção de moradia segura. Estão em área de risco. Ademais, são construções técnica e esteticamente inferiores às casas construídas pelos próprios moradores. Necroengenharia que opera epistemicídio e racismo ambiental.

4.1.2 Na Zona Rural: O Silenciamento do Setor Agrícola

Na zona rural ao redor de Jagersfontein, o desastre assumiu uma dimensão extrema de área de sacrifício produtivo, houve contaminação das terras e do gado. Milhares de hectares de pastagens foram cobertos por uma camada de lama que, ao secar, tornou-se uma crosta de cimento tóxico. Segundo o relatório técnico da Wits University (2022, p. 21), a composição química dos rejeitos (metais pesados e resíduos de processamento) impede o crescimento de vegetação por tempo indeterminado.

O Passivo com os fazendeiros e trabalhadores rurais permanece, sem reparação plena pela morte de gado (**Tabela 62**). Centenas de cabeças de gado tendo morreram sufocadas pela lama ou por sede, já que os reservatórios de água foram contaminados. Relatório da Bench Marks Foundation (2022, p. 28) destaca que pequenos agricultores e trabalhadores rurais, muitos vivendo em terras de terceiros, ficaram sem qualquer fonte de renda ou indenização, pois o foco das "reparações" da mineradora foi quase exclusivamente nos imóveis urbanos.

O cenário que se desenha a partir do desastre na zona rural revela a face mais perversa da coerção por meio de aquisição forçada. Com as terras rurais desvalorizadas e contaminadas, a mineradora ganha vantagem para adquirir essas propriedades a preços irrisórios, facilitando a expansão da cava e das áreas de operação futura. Reproduz-se aqui a prática de tomada de territórios na África Subsaariana, desde o século VII como pesquisado por N'Diaye (2008) e, segundo Maddox (2006, p. 182), o controle dos recursos africanos migrou das comunidades locais para corporações que priorizam o lucro global.

Houve ainda deslocamento forçado e invisível, pois, enquanto em Itumeleng e Charlesville o impacto é visível, na zona rural o deslocamento é silencioso. Trabalhadores rurais perdem o emprego e a moradia, tornando-se desabrigados invisíveis nas estatísticas oficiais.

Tabela 62 - Síntese do Passivo (Charlesville e Zona Rural)

Área	Principal Forma de Violência	Situação do Passivo
Charlesville	Coerção Estrutural	Perda total de patrimônio histórico e físico; reconstrução em áreas de risco sob contratos de isenção de responsabilidade.
Zona Rural	Coação Econômica	Contaminação do rio Prosesspruit e das pastagens; extermínio da economia agrícola local e facilitação da expansão mineira sobre terras arruinadas.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Baseado no Diagnóstico Participativo (2024).

O desastre em Jagersfontein não foi apenas uma falha de engenharia; foi um mecanismo de limpeza social. Charlesville foi varrida, e a zona rural foi envenenada para que o lucro pudesse expandir sem a inconveniência da presença humana - David Van Wyk (BENCH MARKS FOUNDATION, 2022, p. 32).

O passo a passo técnico do desastre é detalhado no Relatório Wits (2022), que posteriormente, em 2025, foi aprofundado por demanda do governo sul-africano. O relatório aponta que a barragem de Jagersfontein operava sob um regime de licenciamento precário, onde o aumento da taxa de deposição superou a capacidade de drenagem da estrutura. O reprocessamento de rejeitos antigos exigia grandes volumes de água para o transporte da lama, como indicamos. O relatório da Wits destaca que houve um acúmulo excessivo de água na superfície da barragem (*pool*), elevando o nível freático interno. Isso resultou em um balanço hídrico negativo, onde a evaporação e a drenagem eram menores que a injeção de fluidos. Com o aumento da pressão da água nos poros do material (*pore pressure*), a tensão efetiva entre as partículas de areia e silte diminuiu drasticamente. Tecnicamente, a água passou a "empurrar" as partículas para longe umas das outras, eliminando o atrito que mantinha a estabilidade da parede.

O relatório menciona evidências de formação de túneis internos de erosão (*piping*). A água sob alta pressão começou a carregar partículas finas para fora da base da barragem. Esse processo de "formigueiro" interno enfraqueceu a fundação da face da estrutura sem que houvesse sinais visíveis externos imediatos. O ponto de ruptura ocorreu através da liquefação estática. Sob o peso do material acumulado, os rejeitos saturados perderam sua resistência ao cisalhamento e passaram a se comportar como um líquido viscoso. Uma vez iniciado o movimento em um setor da face, a barragem inteira perdeu o suporte, resultando no colapso catastrófico em questão de segundos.

4.1.3 Há evidências de coerção e coação segundo os relatórios técnicos

O relatório da Universidade de Wits (2025) feito a partir de demanda do governo, ressalta que esse processo técnico era previsível e evitável: indica que sensores de monitoramento (piezômetros) que deveriam medir a pressão da água estavam, em muitos casos, inoperantes ou ignorados. O Estado falhou em exigir auditorias externas independentes, permitindo que a mineradora operasse em "zona de perigo". Aqui identifica-se a coerção no território de risco.

Houve coação. A pressão por manter altas taxas de processamento para maximizar o lucro de curto prazo, especialmente após a entrada do Stargems Group, forçou a engenharia da mina a ignorar os limites de segurança hidráulica, um exemplo de como a lógica financeira exerce coação sobre a segurança técnica.

Logo após o desastre em setembro de 2022, judicialização tomou corpo através da organização de residentes e do suporte de ONGs. Van Wyk, através da Bench Marks Foundation (2022, p. 11), documentou e denunciou que a mineradora estava utilizando advogados para abordar as vítimas em Charlesville e Itumeleng com ofertas de indenização imediata. O processo judicial destaca que esses termos de adesão forçavam os moradores a renunciar ao direito de processar a empresa por danos de saúde futuros – uma evidência clássica de coação jurídica (**Tabela 63**).

Tabela 63 - Resumo do Cenário Jurídico

Instância	Parte Autora	Objetivo	Status / Desafio
Criminal	Estado (DWS/NPA)	Punição pelo descumprimento de ordens de segurança.	Lento; resistência corporativa em admitir dolo.
Civil/Coletiva	Moradores (apoio LRC)	Reparação integral de danos físicos e psicológicos.	Enfrenta a coação de acordos individuais rápidos.
Ambiental	Bench Marks / Ongo	Interdição da expansão da cava até a limpeza total.	Conflito com interesses de "desenvolvimento econômico" estatal.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Baseada no Diagnóstico Participativo (2024) e DWS (2022).

O Papel do *Legal Resources Centre* (LRC): O LRC entrou na justiça para garantir que as reparações não fossem apenas "acordos de balcão", mas que seguissem padrões constitucionais. O processo judicial foca na violação da Seção 24 da Constituição Sul-Africana, o direito ao meio ambiente Seguro.

O Estado, por meio do *Department of Water and Sanitation* (DWS), abriu um processo criminal contra a *Jagersfontein Developments*. O processo baseia-se em diretrizes emitidas pelo DWS em 2020 e 2021, citadas no Relatório Técnico (TECHNICAL REPORT, 2022, p. 19),

que ordenavam a suspensão do despejo de rejeitos na barragem por falta de estabilidade. A mineradora ignorou as ordens e o Estado falhou em aplicar a força da lei, o que caracteriza a coerção por negligência deliberada. TORRES-CRUZ, Luis Alberto et al. (2024) descreve o processo como sendo um desastre industrial fabricado em 150 anos.

Até 2024 estava estagnado, o processo criminal enfrentava sucessivos adiamentos. David Van Wyk argumenta que essa demora é uma tática de exaustão, onde o "tempo judicial" trabalha a favor da mineradora e contra as vítimas desabrigadas, africanos negros.

Existe um processo paralelo tentando impedir a retomada total das operações e a expansão da cava sobre as áreas rurais contaminadas. Argumento de Van Wyk: No relatório Policy Gap subsequente, Van Wyk (2023, p. 5) argumenta que a mineradora não possui "licença social" para operar e que o processo judicial deve incluir o lucro cessante das fazendas da zona rural e a restauração do rio Prosesspruit.

O processo judicial em Jagersfontein é uma extensão do desastre: a empresa usa o seu poder financeiro para cansar as vítimas no tribunal, transformando o direito à justiça em um privilégio que os pobres de Itumeleng não podem pagar. David Van Wyk (BENCH MARKS FOUNDATION, 2022, p. 35).

De acordo com o levantamento de dados oficiais e técnicos, segue a síntese dos relatórios técnicos (**Tabela 64**).

Tabela 64 - Fontes, Relatórios Técnicos e Evidências		
Fonte / Autor	Referência de Dados	Síntese Técnica
Department of Water and Sanitation (DWS)	Technical Report on Dam Safety, out/2022, p. 12-15.	O relatório aponta que a empresa operava acima da capacidade permitida. O nível de água na barragem excedia os limites de segurança hidráulica.
Bloomberg News / Stoddard, E.	South Africa's Mine Disaster, 13/09/2022.	Investiga a estrutura societária opaca e a transferência de ativos entre Reinet e Stargems pouco antes do colapso.
Bench Marks Foundation	Monitoring Report, 2022, p. 8.	Documenta que a comunidade já havia alertado sobre vazamentos na base da barragem em 2021, mas foram silenciados pela coerção econômica da empresa.
Legal Resources Centre (LRC)	Submission on Jagersfontein Disaster, nov/2022, p. 4-6.	Analisa a falha do governo sul-africano em fiscalizar o MPRDA, caracterizando a negligência como um ato de violência estatal contra a população rural.
Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Referenciada nas fontes relacionadas DWS (2022), LRC (2022), Bench Marks Foundation (2022) e Bloomberg (2022).		

O território e a população foram sacrificados não por um erro humano comum, mas por um mecanismo de lucro que suspendeu as normas de física e engenharia sob a proteção da omissão estatal. A estrutura de posse da mina de Jagersfontein é um exemplo clássico de como a opacidade corporativa atua como ferramenta de coerção, dificultando a identificação do responsável direto em processos judiciais (**Tabela 65**).

A De Beers (Grupo Anglo American) operou a mina até 1971. Em 2010, vendeu os ativos (incluindo as pilhas de rejeitos) para o consórcio Superkolong Consortium. Seguiu-se a era Reinet (Johann Rupert). O consórcio evoluiu para a *Jagersfontein Developments* (Pty) Ltd. Durante anos, a empresa foi controlada pela Reinet Investments S.C.A., um fundo de investimento com sede em Luxemburgo, pertencente ao bilionário sul-africano Johann Rupert (proprietário da Richemont/Cartier). A seguir, houve uma transferência estratégica para a Stargems. Pouco antes do desastre de 2022, a Reinet vendeu sua participação na Jagersfontein Developments para o Stargems Group, uma empresa global de diamantes com sede em Dubai.

Segundo David Van Wyk (BENCH MARKS FOUNDATION, 2022, p. 19), essa troca de mãos entre um fundo de Luxemburgo e uma empresa de Dubai cria uma "blindagem jurídica" que isola o capital da destruição em Itumeleng e Charlesville.

Tabela 65 - Relação empresa x sede jurídica

Empresa	Papel	Sede Jurisdicional
Jagersfontein Developments	Operadora local e detentora do título.	África do Sul
Stargems Group	Proprietária atual (compradora da Reinet).	Dubai, EAU
Reinet Investments	Antiga proprietária (vendeu os ativos pré-desastre).	Luxemburgo

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Dados do Bench Marks Foundation (2022).

4.1.4 Rota de Comercialização dos Produtos

Diferente da mineração de ouro, a rota do diamante de Jagersfontein é focada no reprocessamento de rejeitos (extração de pedras pequenas e diamantes industriais que restaram nos métodos antigos). Os rejeitos são lavados e peneirados na planta da mina. O produto bruto é altamente concentrado.

O Hub de Dubai: Através do controle do Stargems Group, os diamantes de Jagersfontein seguem para Dubai (Dubai Diamond Exchange), que hoje rivaliza com Antuérpia como o maior centro de comércio de diamantes brutos do mundo. Valoração e Corte: Em Dubai, as pedras são lotadas e vendidas em leilões globais. Parte da produção segue para centros de lapidação na Índia (Surat). Consumidor Final: O produto retorna aos mercados de luxo da Europa, EUA e China.

Há conexão com a *Coerção Geopolítica*.

A rota de comercialização revela o que o território é sob coerção porque a riqueza flui para paraísos fiscais e centros de luxo (Luxemburgo, Dubai), enquanto o passivo ambiental e humano é retido localmente.

O descompasso de valor pode ser observado ao se avaliar que enquanto os moradores de Charlesville e Itumeleng lutam por indenizações que mal cobrem o custo de uma casa de alvenaria simples, o Stargems Group movimenta bilhões no mercado de diamantes.

A "Lavagem" da Imagem. David Van Wyk destaca que a comercialização em Dubai permite que os diamantes de Jagersfontein entrem no mercado global sem o estigma do desastre, uma vez que o Processo Kimberley foca em "diamantes de conflito" (guerra), mas ignora "diamantes de desastre ambiental" ou de coação social.

Com a estrutura societária e a rota comercial expostas, o ciclo de Jagersfontein está completo. O território foi sacrificado, o lucro foi internacionalizado e o processo judicial tenta, agora, romper a barreira entre as subsidiárias locais e os proprietários globais.

Para analisar o que dizem os documentos da *Jagersfontein Developments* (JD) e sua defesa nos processos judicializados, é preciso observar uma estratégia de "compartimentação de culpa". A mineradora busca desviar a narrativa da negligência técnica para uma narrativa de fatalidade e conformidade burocrática.

Nos documentos públicos emitidos logo após o colapso (setembro de 2022), a JD e o grupo **Stargems** sustentaram três pilares:

A Tese da Conformidade: A empresa afirmou reiteradamente que a barragem era submetida a auditorias regulares e que possuía "certificados de estabilidade" válidos. O argumento é que, do ponto de vista documental, a operação era legal, tentando neutralizar a acusação de coerção por descumprimento de normas. Nos comunicados, a empresa evitou o termo "erro de engenharia", preferindo descrever o desastre como um evento súbito e imprevisível, apesar dos alertas anteriores do Departamento de Água e Saneamento (DWS). A mineradora focou seus documentos na divulgação do fundo de 20 milhões de Rands destinados à assistência imediata, utilizando esta ação humanitária como uma "cortina de fumaça" ética para suavizar a imagem de coação sobre as vítimas.

Nos tribunais e nas respostas às diretrizes do Estado (DWS e DMRE), a defesa jurídica da Jagersfontein Developments é mais agressiva: Um dos argumentos mais sofisticados da empresa nos processos é que a barragem de rejeitos de Jagersfontein, por ser um reprocessamento de resíduos históricos (pré-1971), não cairia estritamente sob as mesmas regras de licenciamento de uma mina ativa nova. Eles tentam explorar uma lacuna na MPRDA (2002) para dizer que o Estado não tinha autoridade total para interditar a área, desafiando a coerção estatal.

Enquanto o relatório da Wits aponta a liquefação estática por má gestão de água, os documentos da empresa nos processos civis frequentemente sugerem que "fatores geológicos

não detectáveis" ou "condições climáticas" contribuíram para a falha, tentando remover o dolo ou a negligência grave. Conforme denunciado por David Van Wyk e pelo Legal Resources Centre (LRC), a empresa apresentou em juízo os recibos de indenizações pagas às famílias de Itumeleng e Charlesville. O documento da empresa diz que as famílias aceitaram os valores "voluntariamente" e que a reparação foi concluída. Os advogados das vítimas argumentam que esses documentos foram assinados sob coação, pois as famílias estavam sem água, luz ou comida no momento da assinatura.

Nos processos, a estrutura societária (Stargems / Reinet / JD) é usada para diluir a responsabilidade financeira por meio da responsabilidade limitada: A defesa sustenta que a *Jagersfontein Developments* (Pty) Ltd é uma entidade legal independente. Isso protege o patrimônio bilionário do *Stargems Group* (Dubai) e da *Reinet* (Luxemburgo), deixando apenas os ativos (agora desvalorizados) da própria mina para responder pelas indenizações bilionárias.

Pode-se concluir que a coerção em territórios onde há extração minerária não termina no desastre; ela continua no tribunal. A empresa utiliza a "legalidade formal" por meio dos certificados que possuía para esconder a "negligência real". É o que é descrito como o estado físico da barragem no relatório oficial das Universiade de Wits e Pretória (2025).

A observação da paisagem e a escuta da comunidade permitiram sentir os efeitos da intensa poeira transportada pelo vento, a partir da mina. Também a precariedade das casas em construção e construídas pós a ruptura, com tetos de zinco e banheiros externos às residências. A inadequação do posicionamento das residências, em área de risco, seja por causa dos contaminantes no caso de qualquer acidente e a existência de água na barragem, anunciando a possibilidade de novo desmoronamento. Trata-se de comunidade de origem pastoril, então, o gado circula exposto a contaminantes carreados pelo desastre tecnológico da Mina de Jagersfontein da mineradora *Jagersfontein Developments* (Pty) Ltd, responsável pelos rejeitos. Também as crianças e o conjunto da população estão expostos. Não há serviço público, exceto escola e uma mobilizadora biblioteca. Transporte, posto de saúde, hospital, assistência social ou instância ambiental, não existem. O comércio limita-se a açougue, um supermercado no centro, onde vive a elite da cidade e muitos estabelecimentos de venda de bebida alcoólica, que se multiplicam.

Apesar da história da riqueza gerada, a mina de diamante é um fantasma. O desastre está presente no cotidiano e é lembrado o tempo todo pelo rio soterrado e a lembrança da senhora Mantele Mokhali, desaparecida, cuja família é protagonista de uma tragédia sociotecnológica, acompanhada pela comunidade.

A observação da paisagem de Jagersfontein, no primeiro dia da pesquisa de campo, ocorreu com pesquisadores da Bench Marks Foundation e da Universidade de WITS, liderada por lideranças de Itumeleng e Charlesville.

4.2 Pesquisa de campo em Soweto

A metodologia de pesquisa, em Soweto, demandou adaptação à realidade local, uma vez que, além da pesquisa bibliográfica, o foco foi incluir tratar da mineração em locais como a mina Durban Deep Solplatje, não operacional, mas também não fechada, abandonada, mas em operação em poços abandonados extremamente profundos e perigosos, onde ocorre retirada de ouro por trabalhadores informais, artesanais, conhecidos como Zama-Zamas (**Figura 61**).

História do Tempo Presente, que investiga o passado recente e o presente, e confirma a importância da memória e da experiência individual na construção da história, ancora esta etapa da pesquisa. Entretanto, além de ferramentas de pesquisa em História Ambiental, foram considerados eventos e processos do passado distante, sobretudo para o entendimento dos impactos e perdas da comunidade.

Há em Soweto minas operativas, algumas definidas pelas empresas como fechadas e outras abandonadas. As operações de mineração nas minas abandonadas são clandestinas, uma vez que ocorrem em minas oficialmente inoperantes. Assim, habitantes e mineradores aceitaram que as entrevistas fossem individuais e que não houvesse registro, sendo assegurado o anonimato de todos, exceto dos que autorizaram que suas fotos fossem utilizadas neste estudo. Permitiram, a esta pesquisadora, com imensa generosidade, fotos e acesso privilegiado aos espaços de mineração.

Soweto é uma das principais referências de luta popular e de conquista do direito à autodeterminação dos povos na África do Sul e no mundo. Entretanto, é uma cidade cercada por mineração ativa e por minas abandonadas. Estão em atividade as Minas de Ouro Harmony Doornkop, Localizada em Valkfontein 238-Iq, Soweto e a Mina de Ouro Savuka, localizada em Randfontein.

Resumem Khomo e Mosebi (2024, p. 8):

Soweto é um crime contra a humanidade” devido ao risco para a saúde e às mortes como resultado direto da mineração de ouro. É uma acusação cruel que, após 25 anos sob uma administração presumivelmente mais atenciosa, os moradores afetados não tenham sido realocados para longe dos metais tóxicos e da radioatividade. Um desenvolvimento preocupante recente é o surgimento da mineração ilegal em poços oficialmente abandonados. Os garimpeiros sobrevivem vasculhando em busca de ouro deixado por empresas de mineração que não selaram adequadamente os poços após a obtenção de grandes lucros. Portanto, as autoridades devem tomar medidas mais concertadas para combater o legado da mineração em torno de Joanesburgo. As minas

abandonadas devem ser legalmente desativadas, as pessoas que vivem perto dos depósitos de rejeitos devem ser realocadas e um programa de reabilitação deve ser implementado para preservar o que resta dos ecossistemas próximos às minas.



Figura 61 - Observação da paisagem em Soweto
Fonte: Autora (2024).

A descoberta de ouro em Joanesburgo, no final do século XVII, foi acompanhada por uma distribuição desigual de renda na sociedade mais desigual do mundo e por males mais prosaicos, como a drenagem ácida de minas (DAM). Essa água ácida contamina ecossistemas como áreas de agricultura urbana, das quais as comunidades dependem para complementar sua renda e suas necessidades nutricionais. Investigamos em que medida a DAM contamina

córregos, águas de irrigação e, conseqüentemente, solo e vegetação em pequenas propriedades rurais.

Em Soweto mais de dois milhões de pessoas habitam no relento, em casas de classe média pobre, em mansões extravagantes e em barracos improvisados. Este aglomerado de municípios, com todas as desigualdades, inclusive distribuição desigual de contaminações, é legado nas minas operativas, inativas e abandonadas.

A Mina de Ouro Harmony Doornkop está atualmente em operação. Trata-se de uma operação de poço único em nível profundo em Gauteng, África do Sul, com aproximadamente 15 anos de vida útil restante. A Mina de Ouro Harmony Doornkop é de propriedade e operada integralmente pela Harmony Gold Mining Company Limited. Os direitos de mineração são detidos pela Randfontein Estates Limited (REL), uma subsidiária integral da Harmony. A Harmony Gold é a maior mineradora de ouro da África do Sul, com operações na África do Sul e em Papua-Nova Guiné. Em 4 de fevereiro de 2025 houve a morte de dois trabalhadores, o que suspendeu temporariamente todas as operações de detonação e há indicação de desastre por ausência de segurança.

A Mina de Ouro Savuka, por outro lado, está se aproximando do fim de sua vida útil. A proprietária é AngloGold Ashanti e é parte da AngloGold Ashanti's West Wits. O distrito de mineração West Wits da AngloGold Ashanti está situado a sudoeste de Joanesburgo, na fronteira entre Gauteng e a Província do Noroeste. Apenas operações mínimas de mineração estão sendo realizadas, e a informação oficial é que a mina foi convertida em uma unidade de tratamento de rejeitos. A morte de um trabalhador ocorreu em 9 de fevereiro de 2025 por previsíveis atividades sísmicas, que causaram danos ao poço e à infraestrutura. Uma grave queda de terra, segundo a mineradora desencadeada por atividade sísmica, resultou na morte de três mineradores e ferimentos em outros quatro. A queda de rochas atingiu 2,6 na Escala Richter e ocorreu a cerca de 2.900 metros de profundidade. Este incidente destaca os perigos e desafios enfrentados pelos mineradores que trabalham em minas de ouro de nível profundo, onde a atividade sísmica e a queda de rochas e desastres tecnológicos podem representar riscos significativos à sua segurança.

Em operação em Soweto há Pan African Resources and Doornkop Mine que, sob o nome de Pan African Resources atua em atividades de mineração na área do Cluster de Soweto, com foco específico na remuneração de rejeitos de ouro. A empresa adquiriu a Mogale Gold e o Cluster de Soweto da Mintails SA em 2022. Também está conduzindo estudos de viabilidade para o projeto do Cluster de Soweto, que tem potencial para aumentar a produção de ouro. Os

acionistas da empresa estão espalhados por diversas localidades, incluindo África do Sul, Reino Unido, EUA, Dinamarca, Suíça e França.

A Mina Doornkop, Montanha Amarela mais conhecida por *Yellow Mountain*, em Soweto, é de propriedade e operada integralmente pela *Harmony Gold Mining Company Ltd.* Os direitos de mineração são detidos pela *Randfontein Estates Limited* (REL), uma subsidiária integral da Harmony. Os principais acionistas da Harmony incluem uma Corporação de Investimento Público (*Public Investment Corporation*) (PIC) (SOC) Ltd. (15,56%) e a African Rainbow Minerals Ltd (ARM) (11,76%), entre outras. A ARM também detém 12,1% do capital social emitido da Harmony. Todas são empresas sul africanas, a maior base de acionistas na África do Sul, seguida pelos Estados Unidos. Embora a empresa tenha operações na África do Sul e em Papua-Nova Guiné, também atrai investimentos de diversos gestores de fundos globais, incluindo dos EUA, como a VanEck.

Muitas populações negras durante o apartheid, até 1974, foram obrigadas, após deslocamentos de áreas de Joanesburgo, a viverem em entornos das minas de ouro, como ocorre em Soweto. A mineração, que desenhou as desigualdades institucionalizadas pelo *apartheid*, tornou o ambiente altamente impactado, sendo o ar e a água veículos de intensa transmissão de contaminantes. Há crescente número de pesquisas, em várias áreas do conhecimento, sobre saúde nesta região.

A descoberta de ouro em Joanesburgo, no final do século XIX¹⁰⁵, foi acompanhada por uma distribuição desigual de rendimentos na sociedade mais desigual do mundo e por maldições mais prosaicas, como a drenagem ácida de minas (PNUD, 2011).

O processo que leva à Drenagem Ácida das Minas, um problema global, durante a mineração de ouro começa quando a água ácida é produzida à medida que os minerais sulfúricos do minério entram em contato com a água meteórica abundante e o oxigênio atmosférico. Os minerais são rapidamente oxidados, resultando em uma queda acentuada do pH à medida que o ácido sulfúrico é produzido, afirmam os pesquisadores do trabalho que passamos a citar¹⁰⁶, escolhido por concentrar informações de vários trabalhos sobre o tema. A oxidação pode ser acelerada por bactérias, as águas ácidas podem lixiviar metais como ferro (Fe), alumínio (Al), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu) e isótopos de metais radioativos. A contaminação, no

¹⁰⁵ Embora existam evidências e estudos que comde que povos locais já manipulavam o ouro na região pelo menos desde o século XVII, a exploração em larga escala, como commodity global, consolidou-se apenas no final do século XIX.

¹⁰⁶ Lesego Khomo, Salerwe Mosebi, Khayaletu Ntushelo, Microbiological impacts of acid mine drainage on urban agriculture in Soweto, South Africa, Scientific African, Volume 23, 2024, e02055, ISSN 2468-2276, <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e02055>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468227623005082>)

conjunto de pesquisas, assemelha-se ao descrito a partir da referência da publicação, realizada por Lesego Khomo, Salerwe Mosebi, Khayaletu Ntushelo (2024):

A mineração artesanal, transformada em ilegal pela ausência de políticas de profissionalização, e por interesses de grupos de poder na exploração do ouro em minas inativas, praticada por mineradores empobrecidos, de vários países vizinhos da África do Sul, os Zama-Zamas, causa impacto nas águas, sobretudo pelo uso do mercúrio.

A poluição do ar, igualmente danosa, é um problema ambiental e de desenvolvimento. A pobreza, pela demanda de reduzir o preço da energia, leva ao consumo de carvão para o aquecimento dos interiores de casas e instituições. Peter Swar¹⁰⁷, cita Anderson (1987) para relembrar que:

O dióxido de enxofre (SO₂) e as partículas em suspensão da queima de combustíveis podem causar doenças respiratórias em humanos e também prejudicar o apelo estético de áreas urbanas. A poluição do ar na forma de SO₂, NO₂, partículas do ar e hidrocarbonetos tem sido associada ao aumento da ocorrência de enfisema, à hospitalização de crianças asmáticas, às taxas totais de mortalidade e, possivelmente, à Síndrome da Morte Súbita Infantil (ANDERSON, 1987: 61 *apud* Peter Swart, 1988).

As atividades de mineração formal e informal, e a queima de carvão são os principais responsáveis pela poluição do ar em Soweto. A mineração, em particular o manuseio e o transporte de minerais, libera poeira contendo metais pesados e outros poluentes no ar, afetando a saúde respiratória. Há os resíduos empilhados, verdadeiras montanhas de rejeitos da mineração abandonadas no ambiente. Além disso, o uso de carvão para aquecimento, cozimento e mineração pelos zama-zamas, somando-se à queima de pneus e outras fontes, contribui para a poluição do ar, com altos níveis de SO₂ e NO₂. Ainda, a poeira resultante da disseminação de partículas de amianto acumuladas no ambiente, todos esses fatores de impactos fazem de Soweto um ambiente altamente tóxico, com impactos para a saúde humana, altamente perigoso para crianças.

A comunidade entrevistada foi agregada por uma pesquisadora popular e ativista, moradora de Soweto, que teve que se mudar devido à saúde dos filhos, aqui identificada como Dália (**Figura 62**). As casas das pessoas visitadas, além da precariedade, muitas têm um espaço para aquecimento a carvão. Todas apresentaram grande acúmulo de poeira interna, apesar da limpeza frequente, e quase todas abrigam pessoas adoecidas. Há um elevado número de crianças com paralisia cerebral, em Thulani, todas africanas negras, que contam com atendimento clínico quando necessário e demandam permanente cuidado familiar. 20 crianças

¹⁰⁷ Stewart, Peter (1998). Air Pollution and Coal Usage in Soweto. Abstract present, Africanus. Volume 28 #1. p. 20-30. Periodical article, Stewart, Peter (1996).

por ano nascem com paralisia cerebral em Thuli, Snake Park, uma das comunidades mais empobrecidas, situada em uma bacia de depósito de rejeitos da mineração, que com seu brilho dourado define a linha do horizonte e contém materiais tóxicos radioativos.



Figura 62 - Diagnóstico participativo e observação da paisagem em Snake Park/ Soweto
Fonte: Autora (2024).

Famílias de crianças com paralisia cerebral, reunidas juntamente com Dália e o pesquisador David van Wyk, afirmaram que as causas das condições dos filhos, com o nascimento de várias crianças com os mesmos sintomas, foram deduzidas pela comunidade, sem que houvesse informação sobre os riscos, ou mesmo pesquisas às quais tivessem acesso, 2012¹⁰⁸.

Há minas abandonadas e pilhas de rejeitos no entorno de Snake Park. A comunidade chama a atenção para o fato da mineração em Soweto ocorrer desde o século XIX, fundando Joanesburgo. No George Harrison Park¹⁰⁹, onde o ouro foi descoberto em 1886. Em main Reef Road, concentram-se mineradores artesanais, que praticam mineração ilegal, explorando o ouro na mina abandonada (**Figura 63**).

Os zama-zamas vivem da comercialização dessa mineração. A companhia mineradora responsável pela mina é a Pan African Resources, de capital sul-africano e de outros países¹¹⁰. A mineração ilegal alimenta a circulação paralela do capital da mineração. A exploração ilegal do ouro em minas abandonadas articula e é articulada por uma rede, que se alimenta da informalidade do trabalho de mineradores artesanais e da dependência econômica dos mineradores e trabalhadores artesanais. Afirmou George Harison, o garimpeiro australiano a quem se atribui a descoberta de ouro em Witwatersrand em 1886, sobre as vantagens da mineração na localidade, referindo-se aos mineradores como "viris e excelente trabalhadores, sob a supervisão dos brancos"¹¹¹.

¹⁰⁸ Um estudo retrospectivo conduzido no Hospital Acadêmico Chris Hani Baragwanath, em Soweto, descreveu novos casos de paralisia cerebral apresentados na clínica durante o período do estudo de 2012. Este estudo destacou a necessidade de dados e pesquisas mais abrangentes para melhor compreender e abordar a questão, pois constatou que 201 novos casos de paralisia cerebral foram apresentados na clínica durante o período do estudo.

Rodda, J. R.; Mahlaba, N.; Nakwa, F. L. A descriptive study of children with cerebral palsy at Chris Hani Baragwanath Academic Hospital. *South African Journal of Child Health*, 2020, 14.1: 4-9.

¹⁰⁹ George Harrison foi um garimpeiro australiano a quem se atribui a descoberta de ouro em Witwatersrand em 1886. A sua descoberta na quinta Langlaagte marcou o início da corrida ao ouro no Recife Principal, que levou ao rápido desenvolvimento de Joanesburgo. Entretanto, a comunidade de mineradores, cuja ancestralidade em Soweto incluía a produção de objetos metálicos, afirma que o ouro era utilizado em pequena escala e que Harrison fez suas prospecções já sabendo da existência do metal.

¹¹⁰ Public Investment Corporation (SOC) Ltd.: South Africa; Allan Gray (Pty) Ltd.: South Africa; Van Eck Associates Corp.: United States; Ninety One SA (Pty) Ltd.: South Africa ; M&G Investment Managers (Pty) Ltd.: South Africa; Ruffer LLP: United Kingdom ; Rezco Collective Investment Ltd.: South Africa; Coronation Asset Management (Pty) Ltd.: South Africa; Premier Fund Managers Ltd.: United Kingdom; Public Investment Corporation (SOC) Ltd.: South Africa; Allan Gray (Pty) Ltd.: South Africa; Van Eck Associates Corp.: United States; Ninety One SA (Pty) Ltd.: South Africa; M&G Investment Managers (Pty) Ltd.: South Africa; Ruffer LLP: United Kingdom; Rezco Collective Investment Ltd.: South Africa; Coronation Asset Management (Pty) Ltd.: South Africa ; Premier Fund Managers Ltd.: United Kingdom

¹¹¹ Sahoboss (14 July 2011). "George Harrison Park". *South African History Online*. Retrieved 2 June 2019. Tradução livre, feita pela autora ; Phillips, G. N.; LAW, J. D. M.; Stevens, G. Alteration, heat, and Witwatersrand gold: 111 years after Harrison and Langlaagte. *South African Journal of Geology*, 1997, 100.4: 377-392.;



Figura 63 - Interação com mineradores artesanais em Snake Park
Fonte: Autora (2024).

Na atualidade, mantém-se tal relação com os mineradores artesanais informais que operam na ilegalidade. A rede de comando é invisível. O processo de submissão de população sob coação a processos de desumanização tem continuidade no tratamento aos zama-zama (Tabela 66).

Tabela 66 - Análise multidimensional do território e da mineração em Soweto

Temas	Visão Técnica	Visão da comunidade	Visão das mulheres	Comentários gerais
Descrição do território	Não há infraestrutura e a comunidade está em constante risco.	Não há infraestrutura. Muitas doenças são causadas pela poluição do ar (uso do carvão) e pela poluição da água e do solo. Problemas pulmonares decorrem das barragens de resíduos de mineração. Com mudanças climáticas, há risco de rompimento das barragens.	A vida é fragilizada pela poluição. Não há empregos nem infraestrutura social. As mulheres cuidam de crianças, idosos e pessoas doentes, sem chances de desenvolvimento.	Território marcado por vulnerabilidade ambiental, social e de gênero.
Descrição dos desastres em Soweto	Em 2020, casas foram cobertas por lama de resíduos de mineração. O risco de novos desastres é permanente devido à instabilidade das pilhas de rejeitos.	Crianças têm chumbo no sangue; há contaminação por arsênio, chumbo e mercúrio. O desastre é contínuo e afeta a saúde e a mobilidade social.	As mulheres enfrentam sobrecarga de trabalho doméstico, contaminação ambiental e violência.	O desastre é estrutural e cotidiano, com impactos intergeracionais.
Origem dos mineradores	Mineradores são sul-africanos e migrantes de países vizinhos, recrutados por redes informais.	Atuam ilegalmente por falta de emprego. Vendem ouro a empresas que lucram sem pagar direitos.	Mulheres zama-zama sobrevivem em um sistema dominado por homens.	Sistema de sobrevivência organizado à margem do Estado.
Ações do governo local	Ausência de proatividade	Mantém distanciamento		Atuação alinhada aos interesses das empresas de mineração.
Ações da empresa	Opressiva com tentativas de cooptação	Opressiva com tentativas de cooptação	Interferência em projetos comunitários de remediação ambiental.	Empresas não reconhecem a comunidade como sujeitos de direitos.
Visão do futuro necessário	Crescimento econômico, infraestrutura, segurança comunitária, saúde, educação e aquecimento limpo.	Políticas públicas, regulamentação da mineração artesanal, reparação ambiental e pesquisas em saúde.	Reconhecimento da dignidade humana e fim da desumanização.	Justiça ambiental e social como eixo central.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Mas é da Yellow Mountain que chega a maior parte das contaminações mortais. Em 2022 houve um deslize de rejeitos da barragem, que foi levado por forte chuva e danificou casas e bens das famílias. As casas ficaram cobertas com lama da pilha de resíduos da mineração.

A barragem de rejeitos que forma a pilha de resíduos, fica na localidade conhecida como Doornkop/Thulani, ou mais conhecida como Snake Park, em Soweto está sob responsabilidade da empresa Harmony Gold, por meio de sua operação subterrânea na Doornkop Mine, localizada a cerca de 30 km a oeste de Joanesburgo. Esse depósito de rejeitos é anterior à operação atual, mas pertence operacionalmente à Harmony.

Ademais, a empresa Pan African Resources, por meio de sua subsidiária Mogale Tailings Retreatment (MTR), adquiriu, em novembro de 2022 os ativos de rejeitos da “Soweto Cluster” anteriormente pertencentes à Mintails. Isso inclui pilhas associadas à região de Soweto, também aquelas em torno de Doornkop/Snake Park. A MTR planeja reprocessar milhões de toneladas de rejeito de mineração históricos conforme parte de um projeto de recuperação ambiental e produção de ouro¹¹².

O risco de desastres a partir das pilhas de rejeitos é real e permanente, pois várias delas apresentam água em suas bases. As galerias herdadas são instáveis e não há medidas de precaução condizentes com o risco. Afirma, em entrevista a pesquisadora, em 10 de novembro de 2024, Thokozile Mntambo, pesquisadora da Bench Marks Foundation:

Um dos incidentes mais devastadores ocorreu em 20 de dezembro de 2022, quando fortes chuvas fizeram com que o lodo dos rejeitos inundasse casas no Bloco Um. Famílias perderam seus pertences, mantimentos, roupas e documentos importantes enquanto o lodo se infiltrava em seus espaços de moradia. Muitos moradores foram forçados a evacuar, mas em vez de serem realocados para moradias adequadas, foram instruídos a ocupar com outras famílias em assentamentos informais. O desastre se estendeu para além das famílias; agricultores informais perderam seus rebanhos, agravando ainda mais as dificuldades econômicas de uma comunidade já em dificuldades. Apesar da necessidade clara e urgente de intervenção, as autoridades não forneceram soluções imediatas, aprofundando o ciclo de deslocamento e vulnerabilidade.

Estima-se que cerca de 2.000 famílias em Soweto foram atingidas por essas chuvas (**Figura 64 e Figura 65**). Embora pesquisadores e a comunidade tenham observado falha na estrutura da barragem de rejeitos, informando, inclusive, que havia umidade nas galerias, isso é negado pela mineradora e pelas autoridades.

¹¹² https://miningdataonline.com/property/1929/terms-of-use-agreement.aspx?utm_source=chatgpt.com



Figura 64 - Inundação pelo rompimento de talude barragem em Snake Park
Fonte: Bench Marks Foundation arquivos (2014).

Em 2017 foi documentada uma fissura no muro do reservatório de evaporação dos rejeitos, com água contaminada escorrendo pela brecha e inundando áreas residenciais próximas, especialmente durante períodos chuvosos. A contaminação das águas é contínua. Arsênio, chumbo, urânio e estrôncio radioativo são os principais contaminantes em fluxos de água que escorrem do depósito para áreas residenciais e agrícolas e que foram disponibilizados no ambiente durante o desastre, sem que houvesse medidas de remediação após o acidente. As promessas de realocação não foram cumpridas.



Figura 65 - Observação de Paisagem em Snake Park

Fonte: Autora (2024).

A barragem abandonada de rejeitos continua a definir a qualidade de vida da população, ainda define o horizonte da comunidade: doenças, permanente risco e insalubridade.

Vários trabalhos científicos tratam da realidade de Soweto¹¹³. A especialista-chefe da unidade de pesquisa em meio ambiente e saúde do Conselho de Pesquisa Médica da África do

¹¹³ Mathee, Angela et al. Elevated soil and blood lead levels with increasing residential proximity to a mine tailings facility in Soweto, South Africa. **Science of the Total Environment**, v. 851, p. 158158, 2022.;

Mathee, Angela; Wright, Caradee. Environmental health in South Africa. **South African health review**, v. 2013, n. 1, p. 105-116, 2013.;

RAJI, Iyioluwa & Palamuleni, Lobina. (2023). Toxic Heavy Metals in Soil and Plants from a Gold Mining Area, South Africa. 10.5772/intechopen.109639. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/367639327_Toxic_Heavy_Metals_in_Soil_and_Plants_from_a_Gold_Mining_Area_South_Africa;

Barnes, Brendon, et al. Household energy, indoor air pollution and child respiratory health in South Africa. *Journal of Energy in Southern Africa*, 2009, 20.1: 4-13;

Khomo, Lesego; Mosebi, Salerwe; Ntushelo, Khayaletu. Microbiological impacts of acid mine drainage on urban agriculture in Soweto, South Africa. **Scientific African**, v. 23, p. e02055, 2024.

Sul, Angela Mathee, referiu-se à realidade de Soweto como “um depósito de mina de ouro e os cientistas que mediram o conteúdo desses depósitos de mina encontraram arsênio, chumbo e mercúrio”. Também, estudos revelam severa contaminação de substratos ambientais próximos a fontes de drenagem ácida de minas¹¹⁴, as águas ácidas apresentam severo risco, pela quantidade de contaminantes que carregam, ao ambiente e às pessoas. Essa água é muito ácida e rica em sais, além de conter metais tóxicos. Esteriliza solos e contamina plantações de alimentos, coloca a fauna e a flora em risco e é perigosa para a saúde humana. Outra questão refere-se às doenças respiratórias, principalmente de crianças, que sofrem e mesmo são hospitalizadas por causa das Infecções Respiratórias Inferiores Agudas (IRAB).

Entre os elementos presentes no ambiente está o chumbo. Estudo sobre a saúde das crianças, para definir um protocolo para uma redução nos níveis de chumbo na poeira interna, para reduzir a doença das crianças que vivem no entorno da mina, traz o seguinte texto de Mokoatle, Mathee, Street e Nkosi (2022):

O chumbo tem sido associado a efeitos adversos à saúde, especialmente neurocognitivos e comportamentais, em crianças. Comunidades que vivem perto de áreas de mineração correm risco de exposição elevada ao chumbo¹¹⁵.

O cenário de exposição crônica em Snake Park evidencia o fenômeno da 'toxicidade lenta', em que a omissão estatal e a vacuidade das responsabilidades corporativas convergem para naturalizar o risco ambiental. Sob a ótica da História Ambiental, o entorno das montanhas de rejeitos em Soweto deixa de ser apenas um passivo geológico para se tornar um espaço de conflito distributivo, onde o Estado atua como mediador da despossessão ao desviar o nexo de causalidade para as instâncias privadas. Essa triangulação entre políticas públicas ineficazes, impunidade empresarial e a degradação biótica do território cristaliza uma zona de sacrifício, na qual o legado minerário da África do Sul é gerido por meio do silenciamento das demandas comunitárias e da manutenção de uma subalternidade socioambiental persistente.

¹¹⁴ A Drenagem Ácida de Minas (DAM) é um problema ambiental significativo causado pela oxidação de minerais de sulfeto, particularmente pirita (FeS₂), expostos à água e ao ar durante as operações de mineração. Essa reação produz ácido sulfúrico e metais pesados dissolvidos, resultando em águas altamente ácidas e poluídas que contaminam tanto as águas subterrâneas quanto as superficiais, representando riscos aos ecossistemas e à saúde humana. Ocorre quando a água poluída é decantada das minas e flui sobre a pirita. Quando a DAM é liberada no meio ambiente, pode poluir tanto as águas subterrâneas quanto as superficiais. Seus efeitos são devastadores, pois lixívia para aquíferos ou flui para rios e córregos.

¹¹⁵ Mokoatle, Charlotte, et al. A study protocol to evaluate the impact of a personal and domestic hygiene intervention on lead exposure in a community next to a mine dump. *BMC public health*, 2022, 22.1: 1123.

4.3 Pesquisa de campo em Aurizona e a quebra do silêncio dos subalternizados

Escolhemos iniciar as reflexões sobre o trabalho de campo em Aurizona, embora sigamos a ordem alfabética, iniciando pela África do Sul e a seguir o Brasil, pois o trabalho no Brasil antecedeu o da África do Sul, foi localizado em uma comunidade específica e tornou-se referência, neste estudo, para a percepção das complexidades nos territórios. Foi realizado por solicitação e com a participação e suporte do Movimento de Atingidos por Barragens, Grandes Empreendimentos e Extremos Climáticos (MAB).

Os desafios e limites metodológicos no campo foram condicionados pelo fato de se realizar um trabalho de campo na Amazônia, em território controlado pela empresa minerária, com acessos restringidos a espaços públicos, como à estação de tratamento de água e à área ocupada pela mineração. Também, pelo receio de pessoas entrevistadas, que preferem omitir informações sobre o cotidiano, principalmente quando trabalham ou têm parentes empregados na corporação. Uma perda significativa ocorreu devido à escolha de se realizar a escuta qualitativa, para a produção de análise qualitativa e quantitativa, apenas na última coleta de campo. Em decorrência da pressão e ameaças, várias lideranças mudaram-se da comunidade para a sede do município ou para outras regiões. Escuta dessas pessoas foi feita individualmente, mantendo o sigilo solicitado pelas fontes, que temem pela integridade física própria e das famílias.

Foram realizados três trabalhos de campo na comunidade de Aurizona. Inicialmente, a que motivou esta tese, a pedido da comunidade, por meio do Movimento de Atingidos por Barragem, coordenada por esta pesquisadora, a partir do Laboratório que coordena, e por meio do qual convidou pesquisadores de instituições parceiras. Em setembro de 2021, a primeira campanha foi realizada com recursos oriundos da campanha de arrecadação feita nas redes sociais e sindicatos do estado do Maranhão. A segunda, em fevereiro de 2022, foi financiada por um sindicato de trabalhadores do Canadá e Cdhall. E a terceira, realizada em agosto de 2024, foi financiada pelo Global Greengrants Fund, Mining Watch e Earthworks. Em todos os trabalhos de coletas o MAB também apoiou com recursos próprios e as universidades públicas com estrutura e recursos humanos.

Comprovou-se que, embora a corporação responsável pelo derrame de rejeitos negasse, ocorreu a ruptura da barragem e que havia ocorrido um desastre tecnológico e socioambiental. A segunda ocorreu em fevereiro de 2022, já com a motivação para se desenvolver a presente tese, também por demanda da população, que solicitou ferramentas científicas para comprovar

sofrimento por coceiras e dúvidas sobre qualidade da água. Essas duas coletas resultaram em Nota Técnica, disponibilizadas para órgãos públicos e mídia.

O terceiro campo foi estruturado no contexto deste trabalho, desenhado para a realização de coletas de campo de materiais que estão em análise em laboratórios parceiros e, também, para a realização de uma escuta sistematizada da população de Aurizona.

O quarto campo foi realizado para exemplificar as conexões, no contexto da história ambiental no tempo presente, de situações na África do Sul com o Brasil. Foi realizado após o estágio na África do Sul e motivado pela escuta e pela semelhança dos relatos na situação pós desastre.

A partir do trabalho de campo foram identificadas fontes secundárias necessárias para a responder à pergunta que norteia a tese, por meio de perguntas trazidas pelo campo para a pesquisa. Assim, novas fontes secundárias estão em estudo: Relatório de controle ambiental (RCA): expansão da mineração depósitos de ouro de Piaba e de Boa Esperança volume I, “elaborado pela Brandt Meio Ambiente Ltda, tendo como base o Termo de Referência (TR) emitido pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão, em 15/09/2016, com o propósito de instruir o Processo Administrativo de Licenciamento Ambiental do empreendimento de mineração para produção de ouro, denominado Projeto Expansão – Depósitos Mina Piaba e Boa Esperança, sob responsabilidade da empresa Mineração Aurizona S.A (MASA).”; o Plano de Atendimento a Emergências (PAE) de 2019 da MASA; a Licença de Operação nº 13/2029 da SEMA que autoriza a MASA a continuar operando “atividades de Lavra e beneficiamento do ouro” e os Boletins analíticos sobre aspectos relacionados a mineração em Aurizona encomendados a diversas empresas pela MASA.

Uma leitura histórica crítica dos documentos que tratam de Godofredo Viana e Aurizona é necessária. A equidade no que se refere aos dois distritos, não se coloca de fato, seja no site da prefeitura, seja nos documentos do estado do Maranhão ou do Estado Nacional¹¹⁶, a exemplo do IBGE, ou nos demais documentos oficiais. A ausência de dados específicos sobre o distrito de Aurizona oculta, por exemplo, o seu peso na arrecadação de impostos. Se, como informa o site do IBGE, “Em divisão territorial datada de 01-01-1979, o município é constituído de 2 distritos: Godofredo Viana e Aurizona. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2005.”¹¹⁷ Por que não há dados desagregados de cada município? Na Lei Municipal nº 394 de

¹¹⁶ Site da Prefeitura de Godofredo Viana. 2024. Disponível em: <<https://godofredoviana.ma.gov.br/>>; Site do governo do Estado do Maranhão. 2024. Disponível em: <<https://www.ma.gov.br/>>; Site do Governo Federal. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br>>.

¹¹⁷ IBGE. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/godofredo-viana/historico>>. Acesso em 15 ago 2023.

Godofredo Viana, de 06 de dezembro de 2017, que trata dos critérios e parâmetros de uso e ocupação do solo, com o objetivo de orientar e ordenar o crescimento da cidade, apresenta no “Art. 4º. O território do Município, conforme definido pela Lei de Criação do Município de Godofredo Viana - MA, é dividido em Área Urbana (Sede e Aurizona) e Área Rural.”¹¹⁸.

Uma das questões que levam ao entendimento da relação Estado-território refere-se ao status político de Aurizona, identificado por documentos sobre o município, a partir de fontes secundárias. Criado com o status de distrito, sendo o município constituído por dois municípios, Godofredo Viana e Aurizona, o município, em sua representação pública, é identificado como Godofredo Viana (**Figura 66**).



Figura 66 - Logomarca de Aurizona e Godofredo Viana
Fonte: Site da Prefeitura de Godofredo Viana.

O site da prefeitura de Godofredo Viana, na aba intitulada “Nossa Cidade” apresenta a história do município como tendo:

origem com uma colônia agrícola, no caminho que ligava Turiaçu a Carutapera. O agricultor Gregório Correia tinha na localidade um grande plantio de laranjas, devido a isso o povoado passou a ser conhecido como Laranjal. Em 1969, o comércio local era representado por 31 estabelecimentos, em 1970 já possuía boa renda, apesar do pequeno movimento. O povoado foi elevado à categoria de município e distrito pela lei estadual nº 2.374, de 9 de junho de 1964 do então Deputado Estadual João Jorge Filho. Desmembrando de Cândido Mendes, sua instalação aconteceu no dia 15 de novembro de 1965. O nome do lugar é uma homenagem prestada a Godofredo Mendes Viana, tribuno, político e jurista proeminente. Em divisão territorial datada de 1 de

¹¹⁸ Tributos Municipais Maranhão. Disponível em: <<https://www.tributosmunicipaisma.com.br/public/ctm/GViana/LEI-394-2017.pdf>>. Acesso em 18 ago 2024.

janeiro de 1979, o município é constituído de 2 distritos: Godofredo Viana e Aurizona¹¹⁹.

Na aba do sítio virtual de Godofredo Viana, intitulada “As Secretarias”, em seus textos divulgados por meio da plataforma, mencionam suas funções restritas a Godofredo Viana¹²⁰.

O IBGE traz em seu sítio o gentílico de identificação da população como *godofredense* e não identifica população em risco¹²¹.

Em 2022, a população era de 10.186 habitantes e a densidade demográfica era de 14,14 habitantes por quilômetro quadrado. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 174 e 144 de 217. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 3059 e 3857 de 5570.

A realidade socioambiental de Aurizona desvela uma sofisticada engenharia de invisibilidade institucional, onde o apagamento administrativo do distrito municipal facilita a captura do território pelo capital mineral. Inserida no ecossistema de preservação das reentrâncias maranhenses, a comunidade padece sob um regime de soberania corporativa que, ao mesmo tempo em que investe em estratégias de marketing de vizinhança, exerce um controle biomecânico sobre os recursos vitais, como a água, e sobre a própria circulação acadêmica e social. Este passivo ambiental crescente – materializado na expansão das cavas e na dispersão de contaminantes atmosféricos – é mascarado por lacunas em cadastros nacionais que negligenciam os riscos territoriais, configurando o que a historiografia ambiental define como 'injustiça informacional'. Ao desvincular a arrecadação da CFEM das carências estruturais locais e excluir sistematicamente as mulheres do mercado laboral, opera-se uma dupla expropriação: a da natureza, pela mineração predatória, e a da cidadania, pela negação da existência administrativa e ecológica de Aurizona nos mapas do Estado

O distrito sofre um apagamento institucional e a mineração de ouro tende a se expandir, “Equinox Gold avança estudos para expansão de Aurizona. A empresa anunciou gastos de US\$424 milhões para 2024 e projeta produzir entre 660 mil e 750 mil onças de ouro no ano.”¹²². Estudiosos do processo, mesmo interpretando a seriedade dos impactos e as consequências da operação da empresa mineradora, não se aprofundaram na série histórica que vem produzindo não o esquecimento, mas a tomada do território para que a mineração avance, inclusive para a

¹¹⁹ Site da Prefeitura de Godofredo Viana. Disponível em: <<https://godofredoviana.ma.gov.br/godofredo-viana/>>. Acesso em 18 ago 2024.

¹²⁰ Ibid. Disponível em: <<https://godofredoviana.ma.gov.br/category/secretarias/>>. Acesso em 18 ago 2024.

¹²¹ Cidades IBGE, Godofredo Viana. 2024. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/godofredo-viana/panorama>>. Acesso em 18 ago 2024.

¹²² Brasil 61. Equinox Gold avança estudos para expansão de Aurizona. 26 de fevereiro de 2024. Disponível em: <<https://brasil61.com/n/equinox-gold-avanca-estudos-para-expansao-de-aurizona-mine240688>>. Acesso em 22 ago 2024.

exploração do subsolo. Assim, os avanços da Equinox Gold ocorrem restringindo a circulação das pessoas, negando-lhes postos de trabalho e retirando as possibilidades de sobrevivência material. Conivente ou subserviente, o estado e o Estado asseguram possibilidade desiguais de avanço à corporação: em agosto de 2024 a MASA foi eleita para compor o Conselho Consultivo da Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses disposto pela SEMA. Atente-se que o valor recebido pela CFEM é identificado como município de Godofredo Viana, sendo sua principal fonte de arrecadação.

Realizado um Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), ferramenta de levantamento qualitativo, reconhecida por não derivar para tendências dos pesquisadores, não cansar as pessoas participantes e se obter respostas credíveis e profundas sobre as múltiplas visões das realidades, traz relatos de fome, restrição a ir e vir, racismo, submissão a baixa qualidade de vida, perseguição e amedrontamento, a ponto de as pessoas saírem do território aterrorizadas. Ainda a desarticulação de processos comunitários, como a legalização do garimpo.

A **Figura 67** apresenta o mapa das coletas realizadas e da escuta comunitária implementada no terceiro campo de pesquisa, ademais no quarto trabalho de campo, complementar as coletas realizadas na África do Sul.

Os resultados de coletas de água, sedimentos e particulado no ar das duas coletas anteriores, realizadas nos dias 20 e 21 de fevereiro de 2022, comprovam as informações de problemas de saúde, os dados foram entregues ao Ministério Público, por trabalho coordenado por esta pesquisadora e realizado por equipe interdisciplinar, por meio de relatório técnico.

Guiados pelas escutas sobre a percepção comunitária da realidade pós-ruptura da barragem, foram coletados elementos aquáticos, particulados do ar, peixes e sedimentos no trabalho de campo realizado nos dias 8, 9 e 10 de agosto de 2024, com uma equipe multidisciplinar integrada por pesquisadores, estudantes e 2 motoristas. O MAB acompanhou e facilitou todas as etapas.

Funcionários da Corporação não admitiram acesso à estação de tratamento de água para que fosse realizada coleta no interior, como normalmente ocorre. A coleta teve que ser realizada na parte externa do equipamento público (**Figura 68**).

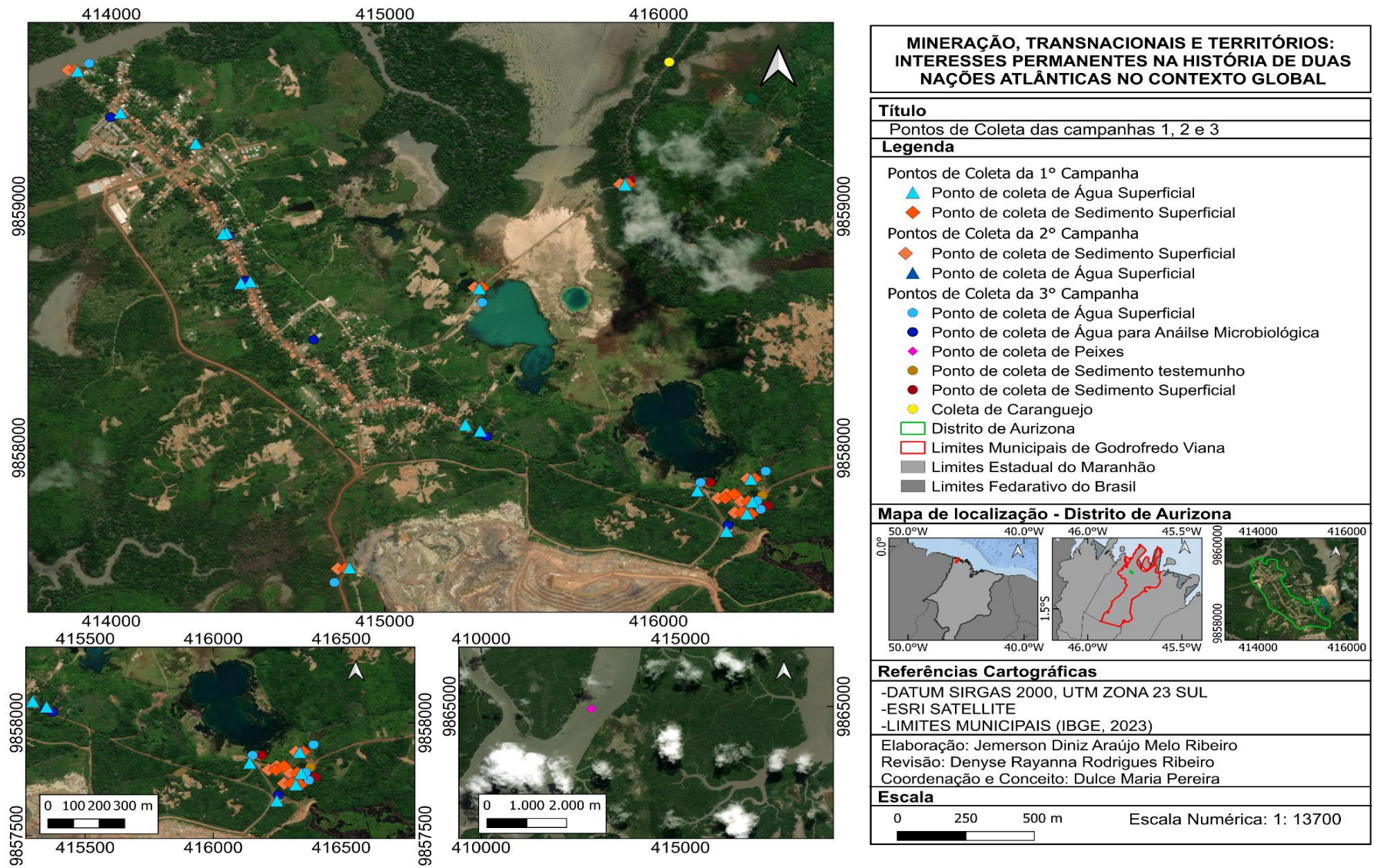


Figura 67 - O trajeto de pesquisa em Aurizona
Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Base no Satélite ESRI.



Figura 68 – Fotografias de campo em Aurizona
Fonte: Autora (2025).

Recorrendo a Bourdieu (2001) e, a antropóloga brasileira que estuda desastres causados pela mineração, Zhouri (2023) aponta para a:

A necessidade de se reforçar a advertência sobre as implicações do uso frequente da categoria “pós-desastre” em diferentes trabalhos acadêmicos quando se referem, na verdade, aos processos que se desenrolam no pós-rompimento da barragem. A ideia de um “pós-desastre” corrobora a interpretação restritiva de que o desastre se resume ao desastre e catastrófico representado pelo rompimento da barragem. E sugere que após esse rompimento haveria uma retomada da “normalidade”, algo que contrasta com as reiteradas denúncias dos próprios atingidos, quando dizem que a vida está “pausada” ou que o reassentamento significaria “uma volta a si” (ZHOURI, 2023, p. 20).

Faz-se necessário então citar as reflexões das pessoas de Aurizona sobre a assimetria no exercício de poder. Uma das entrevistadas em agosto de 2024 afirmou que o controle da água em toda a cidade é da mineradora. Um pescador, em oito de agosto de 2024 disse que o rio poluído, os peixes e mariscos em quantidade reduzida e adoecendo as pessoas e o abastecimento de água controlado, faziam de Aurizona um cativado, por até entrar onde a empresa não que é proibido e se reclamar, as pessoas da família empregadas perdem o emprego. As jovens que participaram do DRP pediram para não serem identificadas, temendo perseguição profissional no futuro.

A identidade de *atingidas e atingidos* é uma opção política, derivada das lutas históricas de pessoas atingidas por outros desastres sociotécnicos semelhantes. A terminologia foi incorporada pelas pessoas de Aurizona, tanto pelas que são críticas à Equinox Gold, como pelas que se protegem por meio do silêncio. Entretanto, em Aurizona, as estratégias de fragilização da comunidade, operam de forma a retirar a consciência de direitos das e dos interesses, que vivem o massacre de baixa autoestima e distanciamento do status de sujeitos: “Temos ainda a não ser poeira e criminalização, por fazer o que sempre fizemos, na nossa geração. E nem podemos criar uma cooperativa. Querem tomar aqui, por causa do ouro que existe nesta terra”, afirma um antigo garimpeiro. O interesse de expansão da exploração é divulgado pela mineradora em diferentes mídias. Informa que fará exploração subterrânea, além do processo ao céu aberto¹²³.

A Equinox Gold informa que avançou com os estudos técnicos para a expansão subterrânea de Aurizona, obteve autorização para iniciar o desenvolvimento do acesso subterrâneo na jazida de Piaba e conseguiu a licença para desenvolver a jazida a céu aberto de Tatajuba, no estado do Maranhão (**Figura 69**).

¹²³ Brasil 61. Equinox Gold avança estudos para expansão de Aurizona. 26 de fevereiro de 2024. Disponível em: <<https://brasil61.com/n/equinox-gold-avanca-estudos-para-expansao-de-aurizona-mine240688>>. Acesso em 22 ago 2024.

Olhando para o futuro, esperamos produzir entre 660.000 e 750.000 onças de ouro em 2024, com custos monetários de US\$1.340 a US\$1.445 por onça e custos totais de manutenção de US\$1.630 a US\$1.740 por onça. Começamos 2024 com US\$360 milhões em liquidez total que, juntamente com o fluxo de caixa de nossas minas operacionais e investimentos comercializáveis atualmente no valor de cerca de US\$100 milhões, nos deixam bem financiados para atingir nossos objetivos para 2024 e avançar a Greenstone para a produção comercial (Brasil 61, 2024) ¹²⁴.

O projeto inicial da corporação foi publicado em seus documentos e anunciava o interesse na expansão do extrativismo (**Figura 70**). Há que se observar que a área de intervenção interage com áreas de interesses nacionais, seja por serem de preservação, inclusive as reentrâncias maranhenses, ou biomas costeiros sensíveis.

As assimetrias do presente representam o medo do futuro ou a percepção que não há futuro para a maioria das pessoas que foram ouvidas na escuta qualitativa e nos trabalhos de coleta, que pedem para não ser identificadas, então são referidas por letras. “Passei fome 4 ou 5 dias, minha mãe está doente, com crise emocional, meu tio teve a terra tomada pela mineradora, não sei do futuro. Minha família inteira é garimpeira, eu já achei ouro. Não sei do futuro, não” (Senhora A, 2023).

As autorizações da empresa para iniciar o desenvolvimento do acesso subterrâneo na jazida de Piaba, e a licença para desenvolver a jazida a céu aberto de Tatajuba, são anunciadas na publicação internacionais da corporação ¹²⁵, na qual anuncia deixar uma herança positiva e praticar prevenção e mitigação de impactos.

Implementamos padrões, princípios e melhores práticas internacionais para prevenir e mitigar os impactos ambientais das nossas atividades e procuramos oportunidades para contribuir para iniciativas de gestão ambiental e investigação científica ¹²⁶. Ainda, a mineradora, informa a corporação que mantém diálogo com as comunidades, para assegurar decisões baseadas em compreensão e segurança ¹²⁷. Não ocorreram, segundo observado em campo e relatos unânimes da comunidade, os diálogos comunitários ou audiências públicas para tratar da expansão (**Figura 71; Figura 72**).

¹²⁴ *Ibid.*

¹²⁵ Equinox Gold. 2024. Disponível em: <<https://www.equinoxgold.com/operating-mines/>>. Acesso em 22 ago 2024.

¹²⁶ Equinox Gold. 2024. Disponível em: <<https://www.equinoxgold.com/responsible-mining/environment/>>. Acesso em 22 ago 2024.

¹²⁷ Equinox Gold. 2024. Disponível em: <<https://www.equinoxgold.com/responsible-mining/communities/>>. Acesso em 22 ago 2024.

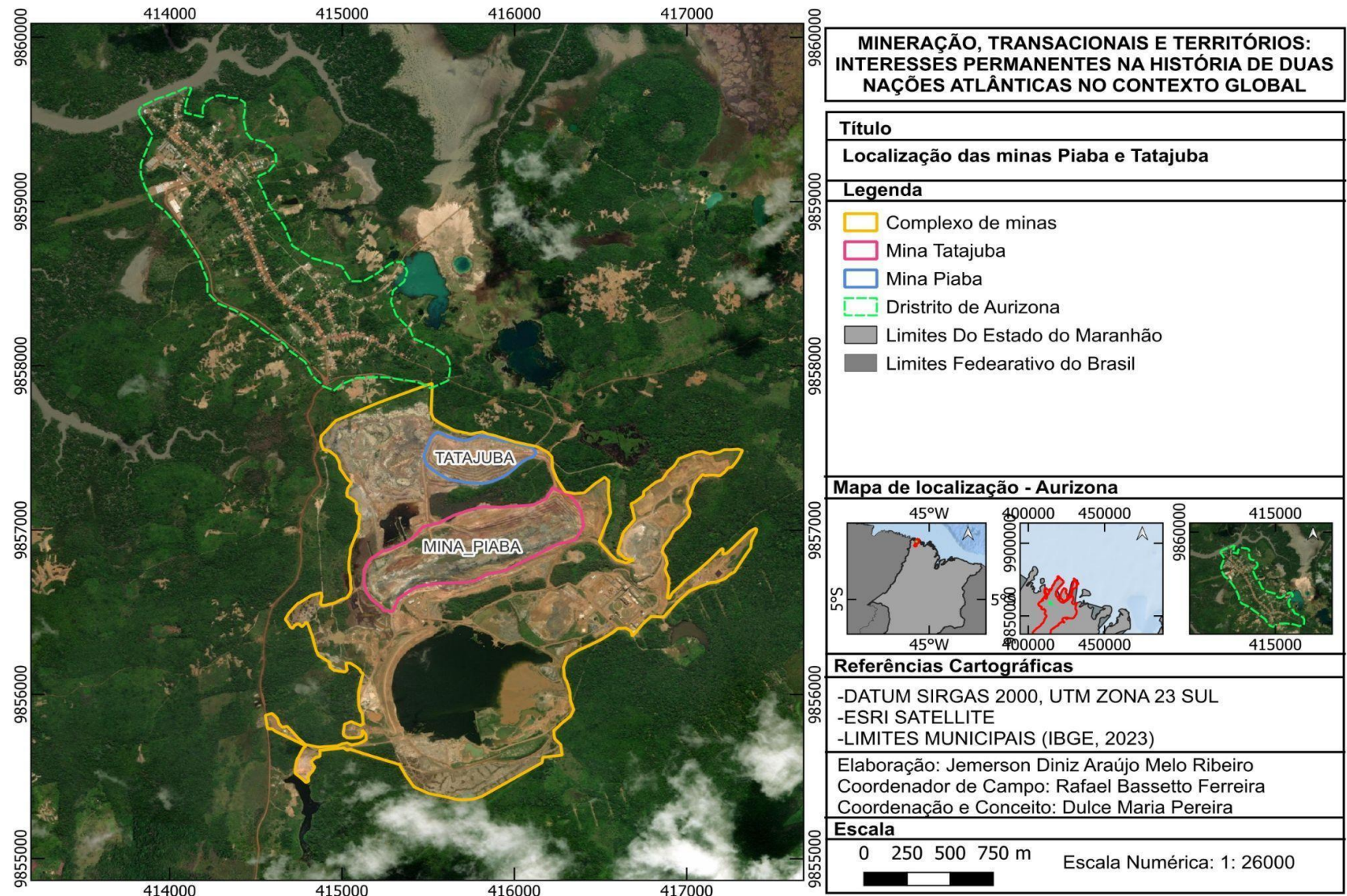


Figura 69 - Cavas onde a expansão da exploração foi autorizada
Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Base no Satélite ESRI.

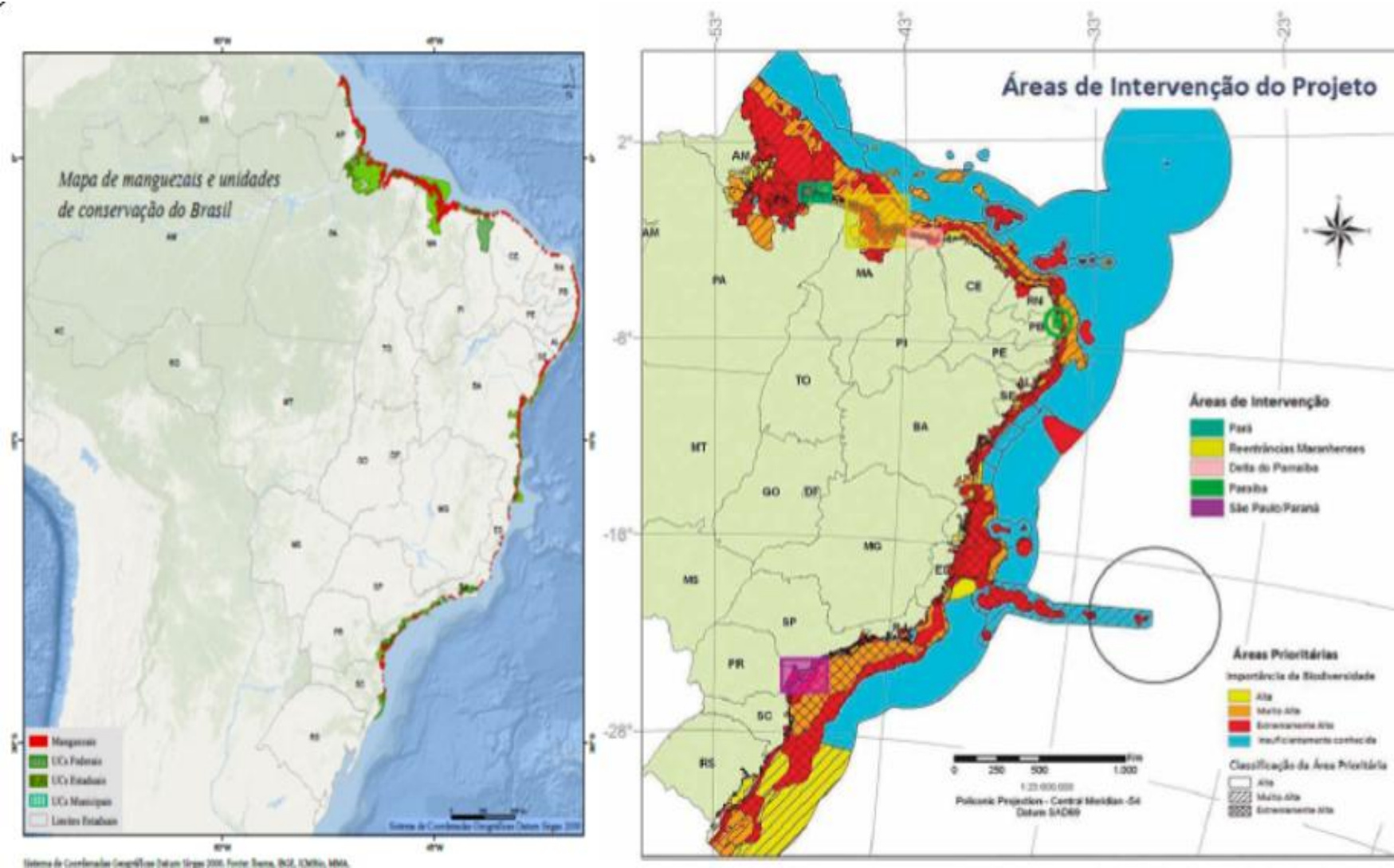


Figura 70 - Áreas de intervenção do projeto da Equinox Gold
 Fonte: Projeto Manguezais do Brasil, PNUD/GEF (2007).

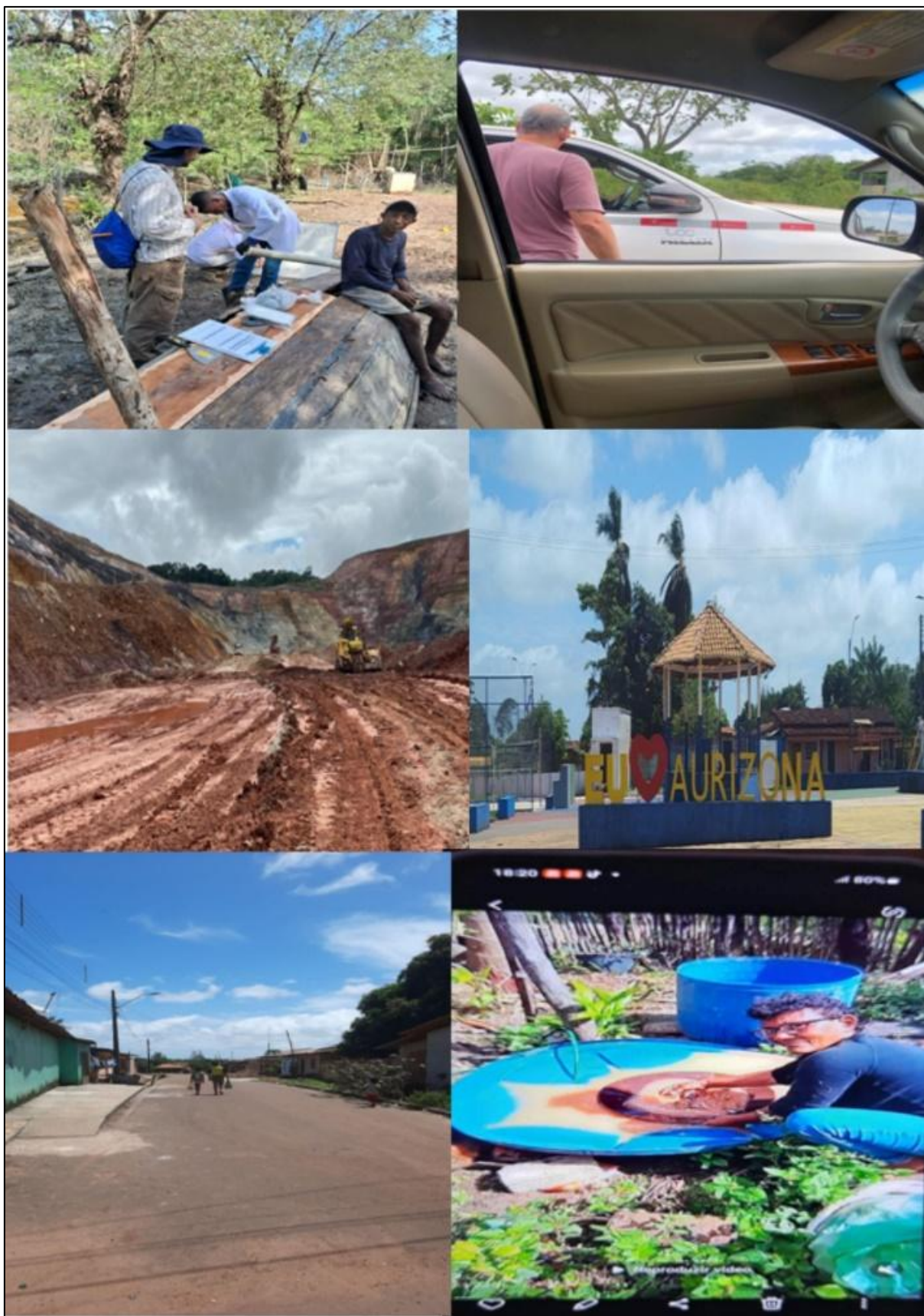


Figura 71 - Coleta de campo em Aurizona, 2024
Fonte: Autora (2024).



Figura 72 - A instalação de extração de ouro da Equinox Gold
 Fonte: Primeira foto - Brasil Mineral (2024). Segunda foto - Autora (2024)

As vozes das ruas, da escuta metodológica, de pessoas de todas as idades é que não há diálogo com a empresa. Trabalhadores da corporação, mesmo as pessoas externas ao território, terceirizadas na sua maioria, temem falar de questões corriqueiras e há quem tema ser demitido por aproximação mínima com pessoas externas. A sistematização do DRP aprofundará os detalhes da escuta.

Com referência na escuta comunitária, por meio de técnicas de história oral informadas no capítulo sobre a metodologia, foram coletados materiais que estão em análise em laboratórios. A coleta de elementos aquáticos foi feita com o apoio de pescadores locais (**Figura 73**). A coleta de água, **Figura 74**, foi feita segundo as coletas anteriores realizadas pela pesquisadora. Foram coletados sedimentos em regiões onde foi possível observar os processos físico-químicos em tempos diversos, ocorridos no solo (**Figura 75**). Também particulados do ar e em residências.

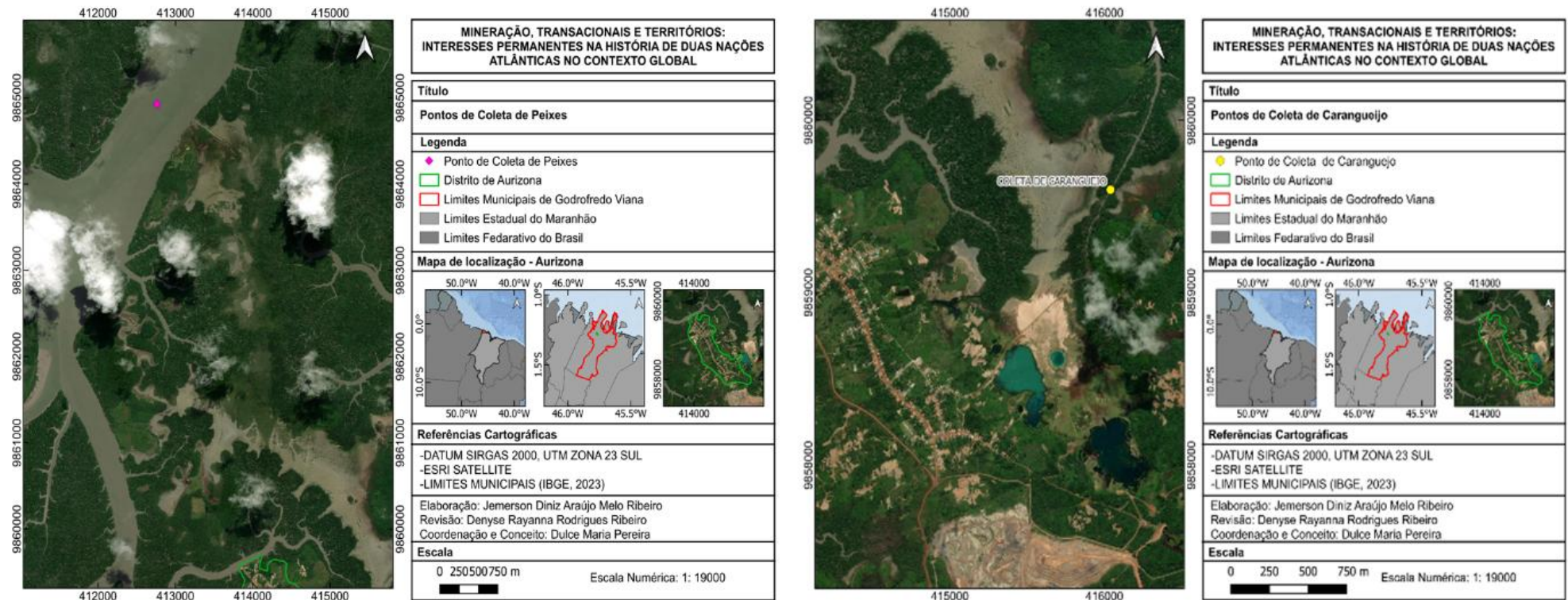


Figura 73 - Pontos de coleta de animais aquáticos
Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Base no Satélite ESRI.

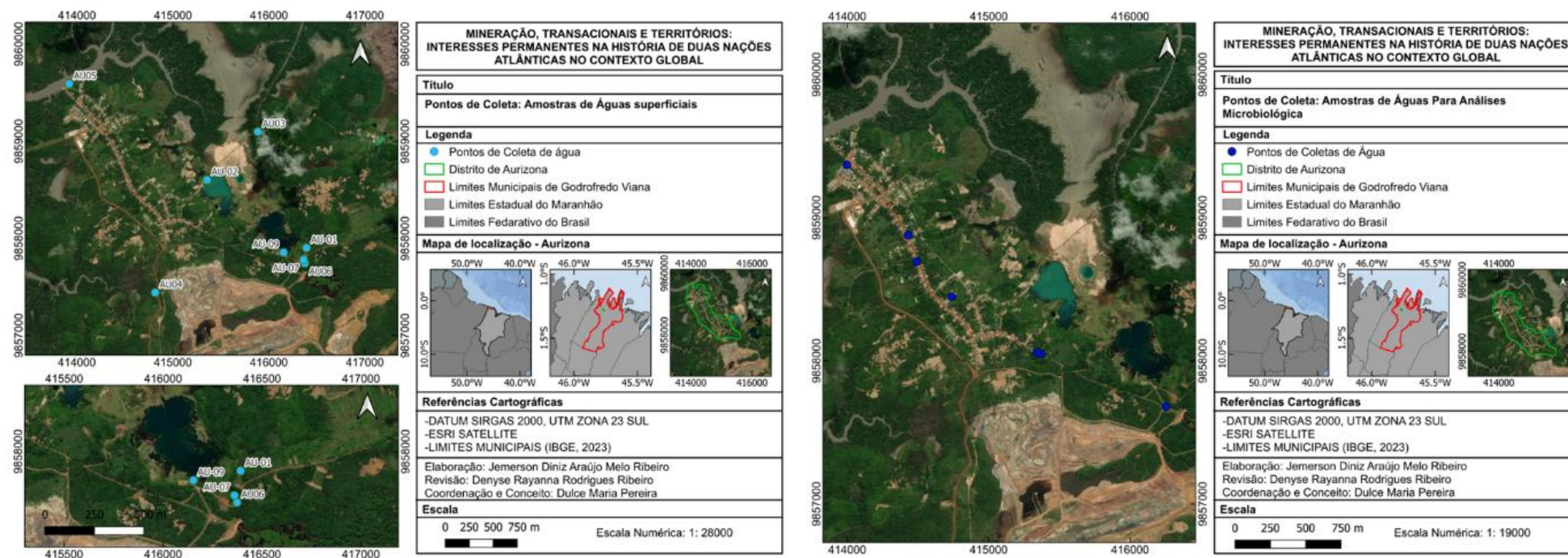


Figura 74 - Pontos de coleta de água superficial e de água para análise microbiológica
Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Base no Satélite ESRI.

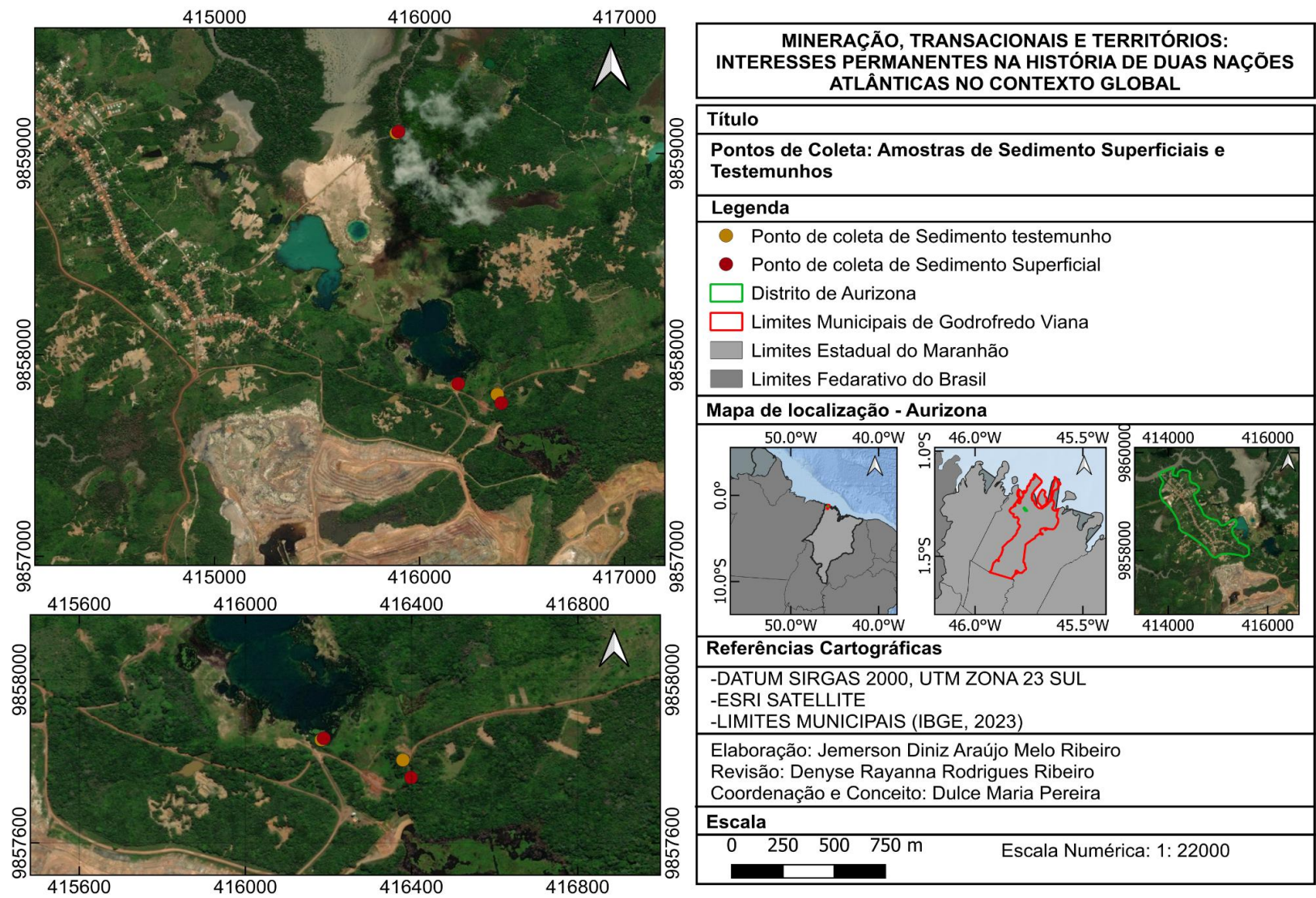


Figura 75 - Pontos de Coleta de Sedimentos Superficiais e Testemunhos
Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Base no Satélite ESRI.

Divididos em grupos de diferentes segmentos, professoras, comerciantes, estudantes, pescadores, garimpeiros, donas de casa, produtores, processadores e vendedores de açaí e religiosos participaram do DRP durante a terceira coleta campo (**Figura 76**). Entretanto, após o estágio no HUMA, foi realizada uma quarta coleta, para investigação das conexões entre África do Sul e Brasil, no caso de comunidades sob coação (JOHANNES, 2025).



Figura 76 - Diagnóstico Participativo em Aurizona
Fonte: Autora (2023).

A escuta à comunidade teve a negativa de entrevista com representante da Equinox Gold, in loco¹²⁸. Foi inviabilizado qualquer diálogo com a Equinox Gold cujas seguranças

¹²⁸ Houve o pedido por carta e entregue à empresa, entretanto houve a negativa de atendimento em Godofredo Viana ou em Aurizona e proposta de diálogo poster, com pessoa que não atendeu telefonemas da equipe e que

ameaçaram jovens estudantes da equipe e, ainda, repreenderam a coordenadora e equipe por tirar fotos, à distância, da empresa.

No caso da escuta durante a quarta coleta, incluiu pessoas que haviam estado na escuta coletiva, mas que foram ouvidas individualmente, para compatibilização com a metodologia do trabalho de campo em Jagersfontein. Foram coletados particulados para avaliação da qualidade do ar nas residências, com em Jagersfontein. No entanto, as reclamações da qualidade e sabor da água foram intensas. Assim, atendemos solicitações das pessoas entrevistadas e coletamos água.

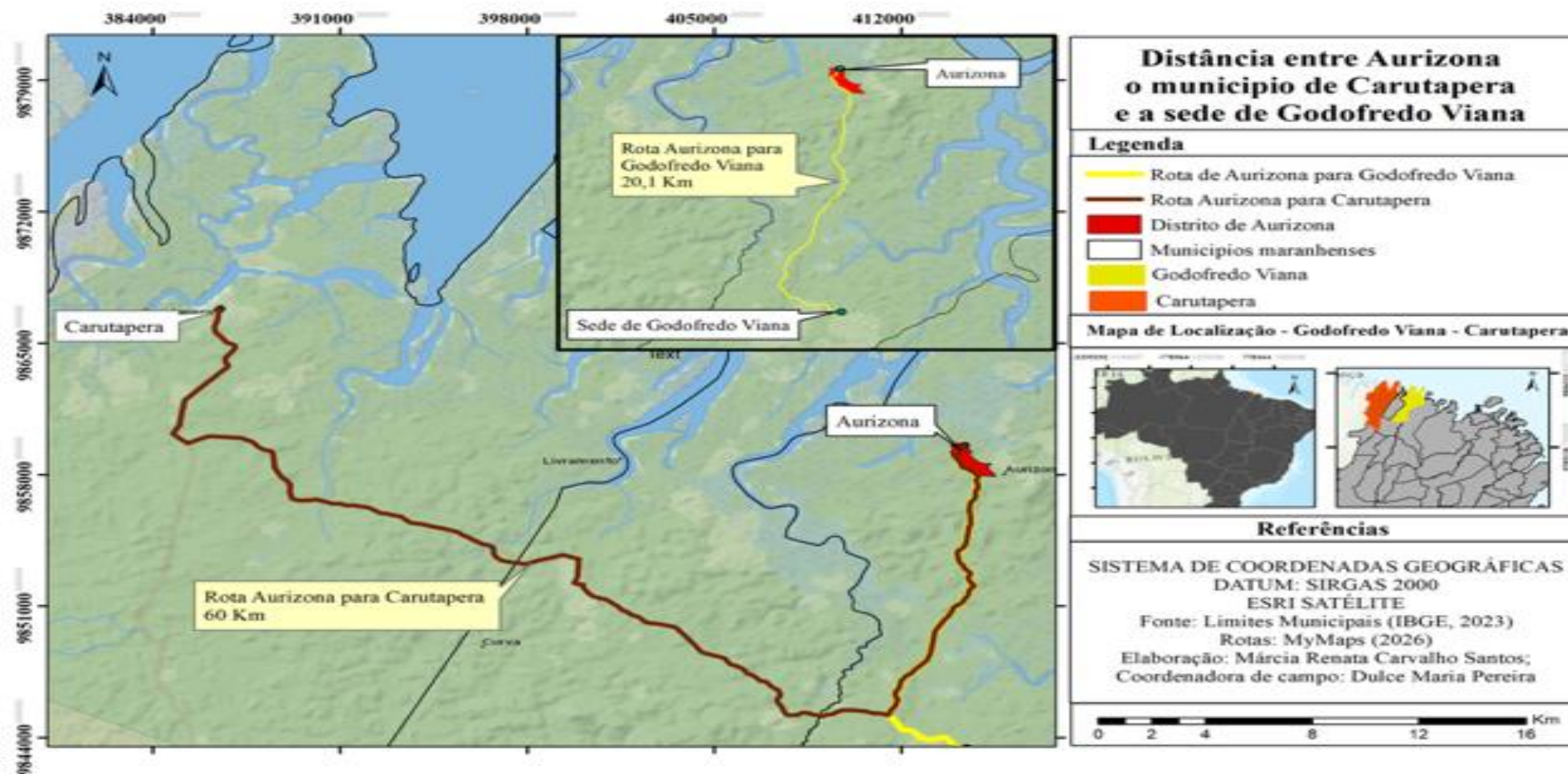
As estratégias de tomada do território, para avançar as operações, incluem conexões com o estado do Maranhão e os municípios locais. Pessoas das casas pesquisadas afirmam que a cidade está “encolhendo”. É possível confirmar o que afirmam observando dois aspectos. Um deles é a fuga das pessoas por medo das perseguições e pela falta de emprego. Outro é a redução da taxa de natalidade por dois fatores: medo de consequências das contaminações no caso de gravidez e do futuro das eventuais crianças e o fato das famílias não contarem com hospital na cidade, tendo que ir até o município de Carutapera. Há relatos contundentes de partos no caminho até o hospital, que fica a 62 quilômetros (**Figura 77**). A análise dos dados demográficos mostra que há taxa negativa de natalidade.

Relevante é a repressão à mineração informal, categorizada como ilegal. O confronto de trabalhadores da empresa com esses moradores é agressivo e a força é da Equinox Gold, dos agentes públicos que a protegem e/ou da polícia. No entanto, as tentativas de legalização do garimpo são também reprimidas pelas instâncias de legalização do Estado e do Município.

O Crescimento econômico, e produção das desigualdades foi caracterizado, nesta pesquisa, como o *Paradoxo de Aurizona*.

Esta sessão tem como objetivo integrar os principais achados empíricos e teóricos da pesquisa, articulando os indicadores econômicos, demográficos e sociais analisados ao longo do trabalho, à luz das contribuições da literatura crítica sobre desenvolvimento, território e desigualdades. A partir do estudo do distrito de Aurizona, buscam-se evidenciar os limites de modelos de crescimento econômico baseados na mineração, especialmente quando observados sob a perspectiva da reprodução da vida, da permanência territorial e das condições sociais de grupos historicamente vulnerabilizados.

não trabalha na localidade, mas em Belo Horizonte. Será feita nova tentativa após o trabalho na África do Sul, de diálogo com representante da Equinox Gold.



Ao longo do trabalho, demonstrou-se que o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), tanto em termos totais quanto per capita, não se traduz automaticamente em melhoria das condições de vida da população local. Ao contrário, os dados revelam um cenário marcado por instabilidade demográfica, fragilização das redes sociais e persistência de indicadores adversos de saúde, particularmente a mortalidade infantil. Esse descompasso entre crescimento econômico e bem-estar social constitui o eixo central da reflexão aqui desenvolvida.

A riqueza do ecossistema é o motivo da desgraça do povo. O ouro explorado pela mineradora, com o impedimento da prática de mineração artesanal e sua não regulamentação, reproduz o processo de exploração colonial de commodities. Aplica-se a frase corrente em Minas Gerais: levam o ouro e deixam a miséria.

Equinox Gold (Canadá) extrai o ouro, mas socializa o chumbo e o mercúrio na água de Godofredo Viana. A "estratégia de desenvolvimento" prometida resultou na destruição da pesca e da agricultura de subsistência, afirmam os moradores. A riqueza mineral do Maranhão é transferida para acionistas em Vancouver, deixando para trás a dependência de auxílios, a doença e o ambiente impactado. O desastre tecnológico, cujas consequências são visíveis, reproduzindo-se tratamento desumano aos moradores, é ignorado pelo Estado e, como ocorre com os demais sinistros, suas consequências continuam impactando a vida das pessoas, e se expandem, por exemplo, por meio da poeira das estradas utilizadas pelos caminhões das mineradoras.

Os dados aqui detalhados, respaldam o conteúdo da escuta comunitária, a história do tempo presente desenha conteúdo da história ambiental da Amazônia, do Brasil e do Sul Global.

Este trabalho, no campo de História Conectada, atenta para as teorias de Peter Burke (2002, 2008, 2011, 2017). Nesta sessão, por meio de tratamento de dados oficiais, são trabalhadas, com abordagem interdisciplinar, fontes institucionais e associações de dados e fatos. São feitas comparações com o município Carutapera, que rebe a maioria das demandas de saúde da população de Godofredo Viana, dados socioeconômicos dos dois municípios, dados do distrito onde ocorre a retirada de ouro. Também na prática do que Burke denomina polifonia, embora centrado nos impactos do desastre, os dados são tratados também identificando as vantagens do processo minerário em Aurizona.

A **Figura 78** evidencia trajetórias significativamente distintas do PIB per capita nos municípios de Godofredo Viana e Carutapera entre 2010 e 2023. Enquanto Carutapera apresenta crescimento gradual e relativamente estável ao longo de todo o período, atendendo demandas de atendimento de saúde de Godofredo Viana, que registra uma inflexão abrupta a partir de 2019, com aceleração expressiva entre 2020 e 2022, quando o indicador mais que

quadruplica em relação aos níveis observados até 2018. Tal descontinuidade sugere a forte influência de atividades econômicas de alta intensidade de capital, notadamente associadas à mineração, cujo impacto eleva rapidamente o valor agregado local sem que isso implique, necessariamente, transformação estrutural equivalente nas condições socioeconômicas da população. O contraste entre os municípios reforça a assimetria típica de economias extrativas, nas quais o crescimento do PIB per capita pode coexistir com padrões regionais desiguais de desenvolvimento.

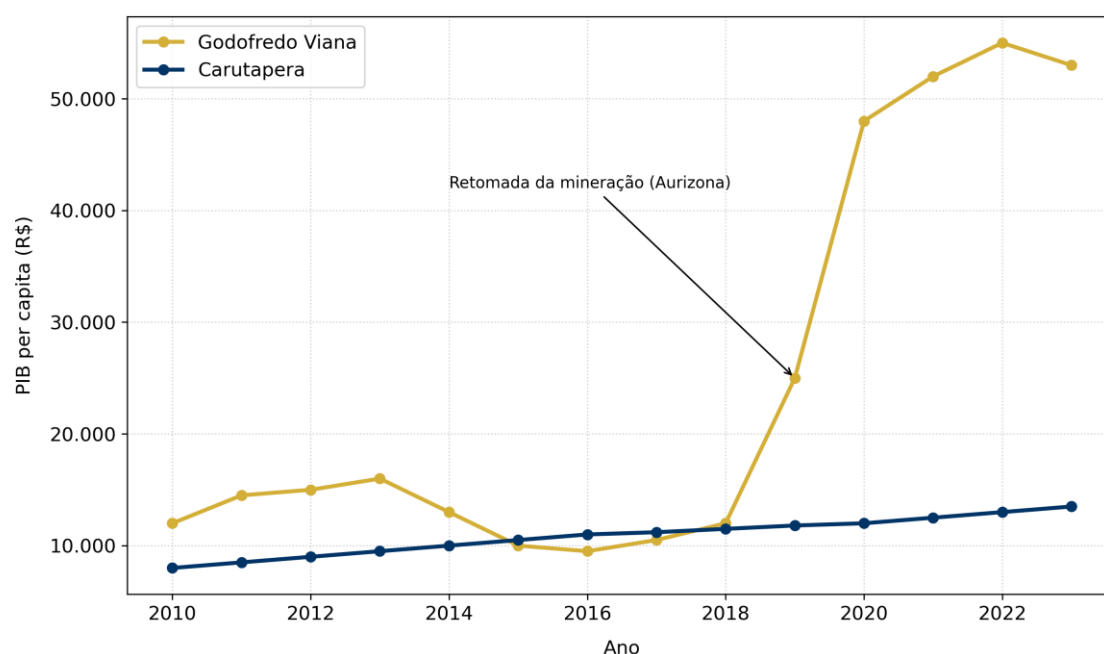


Figura 78 - Evolução do PIB Per Capita (R\$) nos Municípios de Godofredo Viana e Carutapera (2010-2023)
 Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Baseado em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2024).

A infraestrutura urbana e rural em Godofredo Viana, seja o município, seja no limite do distrito, excluindo-se Aurizona, é precária, não condizendo com a arrecadação do município. Portanto, se Aurizona é precarizado pelo impacto da mineração e práticas da empresa mineradora, mas também pela gestão do município, que, por sua vez, como um todo, também não recebe investimento de políticas públicas condizentes com a arrecadação municipal.

A **Tabela 67** apresenta um panorama da receita municipal, agregando a arrecadação orçamentária, os valores provenientes da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) e outras fontes de receita, evidenciando, ao mesmo tempo, as limitações de transparência e acesso público aos dados financeiros do município. Observa-se que, para determinados anos, as informações não se encontram plenamente disponíveis nos portais oficiais, sendo necessário recorrer a estimativas ou a solicitações formais junto aos órgãos competentes. Essa lacuna informacional revela fragilidades nos mecanismos de

publicidade fiscal e impõe desafios à análise crítica da capacidade arrecadatária municipal e da efetiva aplicação dos recursos, especialmente aqueles oriundos da atividade mineral.

De modo geral, os dados sistematizados na **Tabela 67** permitem inferir que, apesar da existência de fontes relevantes de arrecadação - como a CFEM e os impostos municipais -, há uma dificuldade recorrente em acompanhar com precisão a composição e a evolução da receita municipal ao longo do tempo. A ausência ou fragmentação das informações compromete análises comparativas mais consistentes e limita a avaliação do papel estratégico dessas receitas no planejamento orçamentário e na formulação de políticas públicas, sobretudo em contextos marcados por impactos socioambientais e demandas sociais crescentes.

Tabela 67 - Receita municipal (Orçamentária + CFEM + Outras receitas) (em R\$, valores reais quando disponíveis, indicando quando não disponível publicamente)

Ano	Receita total municipal (R\$)	CFEM (R\$)	Impostos + demais Receitas (estimado ou não disponível)	Fonte / Observação ¹²⁹
2018	Dados disponíveis por solicitação	CFEM não facilmente acessível no portal aberto	-	Portal dados abertos da Prefeitura (2018 em diante)
2019	-	Estimado – c. R\$1,03 mi	Impostos municipais (ISS, IPTU, ITBI etc.) – solicitar	CFEM estimado; dados oficiais via ANM weren't directly in portal
2020	-	Estimado – c. R\$1,59 mi	Impostos municipais – solicitar	Portal municipal dados abertos desde 2018
2021	-	Estimado – c. R\$1,73 mi	Demais receitas – solicitar	CFEM estimado via ANM
2022	-	Estimado – c. R\$1,72 mi	-	CFEM estimado via ANM
2023	~R\$115,25 mi	Estimado – c. R\$14,17 mi	Receita total bruta segundo IBGE/Siconfi (dados 2023)	Impostos e receitas diversas somadas
2024	-	Estimado – c. R\$8,14 mi	-	CFEM estimado via ANM
2025	-	Estimado – ~4,7 mi (parcial)	-	CFEM estimado de 2025

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A **Tabela 68** evidencia trajetórias significativamente distintas do PIB per capita nos municípios de Godofredo Viana e Carutapera entre 2010 e 2023. Enquanto Carutapera apresenta crescimento gradual e relativamente estável ao longo de todo o período, Godofredo Viana registra uma inflexão abrupta a partir de 2019, com aceleração expressiva entre 2020 e 2022, quando o indicador mais que quadruplica em relação aos níveis observados até 2018.

¹²⁹ Dados disponíveis em: transparencia.godofredoviana.ma.gov.br

Tal descontinuidade sugere a forte influência de atividades econômicas de alta intensidade de capital, notadamente associadas à mineração, cujo impacto eleva rapidamente o valor agregado local sem que isso implique, necessariamente, transformação estrutural equivalente nas condições socioeconômicas da população. O contraste entre os municípios reforça a assimetria típica de economias extrativas, nas quais o crescimento do PIB per capita pode coexistir com padrões regionais desiguais de desenvolvimento.

A infraestrutura urbana e rural em Godofredo Viana, seja o município, seja no limite do distrito, excluindo-se Aurizona, é precária, não condizendo com a arrecadação do município. Portanto, se Aurizona é precarizado pelo impacto da mineração e práticas da empresa mineradora, o município como um todo também não recebe investimento de políticas públicas condizentes.

Tabela 68 - Variação anual do PIB Per Capita: o choque da mineração (2018-2023). Godofredo Viana e Carutapera

Ano	PIB per capita Godofredo Viana (R\$)	Crescimento anual Godofredo (%)	PIB per capita Carutapera (R\$)	Crescimento anual Carutapera (%)
2018	R\$13.520,00	<i>Base</i>	R\$9.800,00	<i>Base</i>
2019	R\$24.150,00	+ 78,6%	R\$10.250,00	+ 4,6%
2020	R\$42.800,00	+ 77,2%	R\$11.100,00	+ 8,3%
2021	R\$51.200,00	+ 19,6%	R\$11.800,00	+ 6,3%
2022	R\$54.500,00	+ 6,4%	R\$12.500,00	+ 5,9%
2023	R\$53.000,00	- 2,7% (Estabilização)	R\$13.100,00	+ 4,8%

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Dados do IBGE e ANM (2025).

Para ilustrar a **Tabela 68**, o gráfico da **Figura 79** mostra a diferença relevante nas porcentagens de crescimento ano a ano, e evidencia a disparidade na dinâmica econômica. Enquanto Carutapera mantém um crescimento vegetativo e estável (média de 5-8% ao ano), típico de economias locais, Godofredo Viana apresenta taxas anômalas em 2019 (+78,6%) e 2020 (+77,2%).

Esse comportamento não reflete um aumento de produtividade geral da cidade, mas sim a entrada em operação comercial da mina, que infla o denominador do PIB subitamente. Em 2023, nota-se uma estabilização (e até leve queda técnica), indicando que o 'boom' de instalação e início de operação já passou, restando agora a operação contínua."

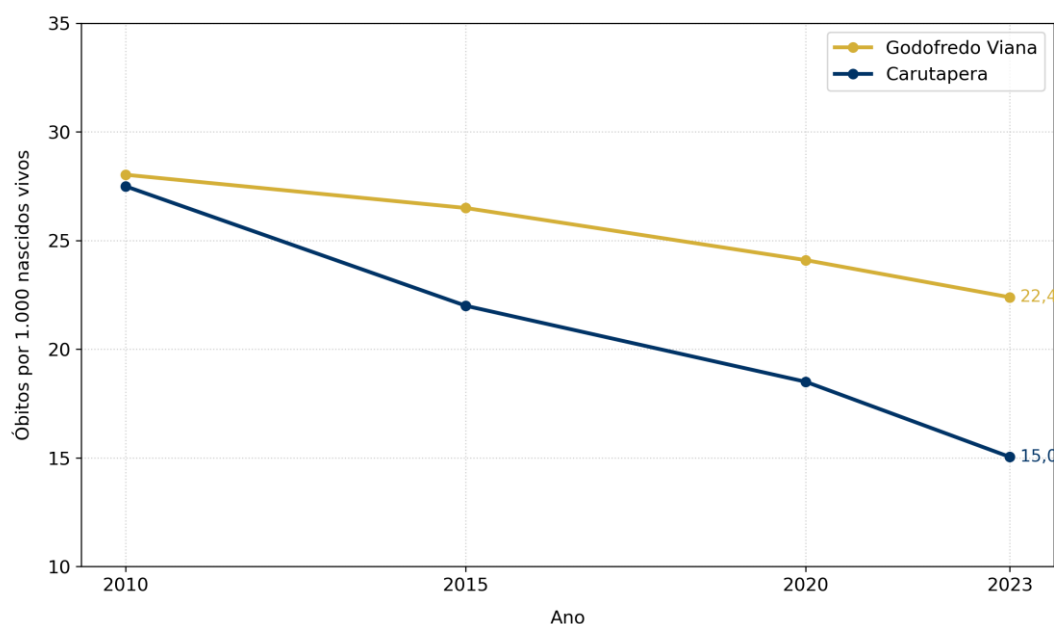


Figura 79 - Evolução da taxa de mortalidade infantil (óbitos por 1.000 nascidos vivos) nos municípios de Godofredo Viana e Carutapera (2010-2023)

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Dados do DATASUS e do IBGE (2024).

A **Figura 80** revela a evolução da taxa de mortalidade infantil (óbitos por 1.000 nascidos vivos) nos municípios que, apesar da expressiva elevação do PIB per capita observada em Godofredo Viana a partir do final da década de 2010, a redução da mortalidade infantil no município ocorre de forma lenta e menos acentuada quando comparada a Carutapera. Enquanto ambos partem de patamares semelhantes em 2010, Carutapera apresenta queda contínua e mais intensa ao longo do período, alcançando em 2023 uma taxa significativamente inferior.

O comportamento do indicador sugere que o crescimento econômico recente, fortemente associado à atividade mineral, não se traduz automaticamente em melhorias proporcionais nas condições de saúde da população local. O contraste entre os municípios reforça a dissociação entre aumento de renda agregada e efetividade das políticas públicas de saúde, evidenciando limites estruturais do modelo de desenvolvimento baseado em economias extrativista.

A taxa de crescimento demográfico anual expressa a variação percentual da população residente, refletindo, sobretudo, explicita a volatilidade, associada a dinâmicas econômicas locais. Em 2010, as cidades eram praticamente iguais na pobreza e na saúde (ambas com taxa ~27/28).

Ao longo da década, enquanto a mina de ouro se instalava e expandia em Godofredo Viana, a mortalidade infantil caiu muito pouco (linha dourada quase reta da **Figura 80**). Já em Carutapera (linha azul), a saúde pública avançou muito mais, reduzindo a mortalidade para ~15. O dinheiro do ouro (PIB alto) não está salvando as crianças de Godofredo Viana.

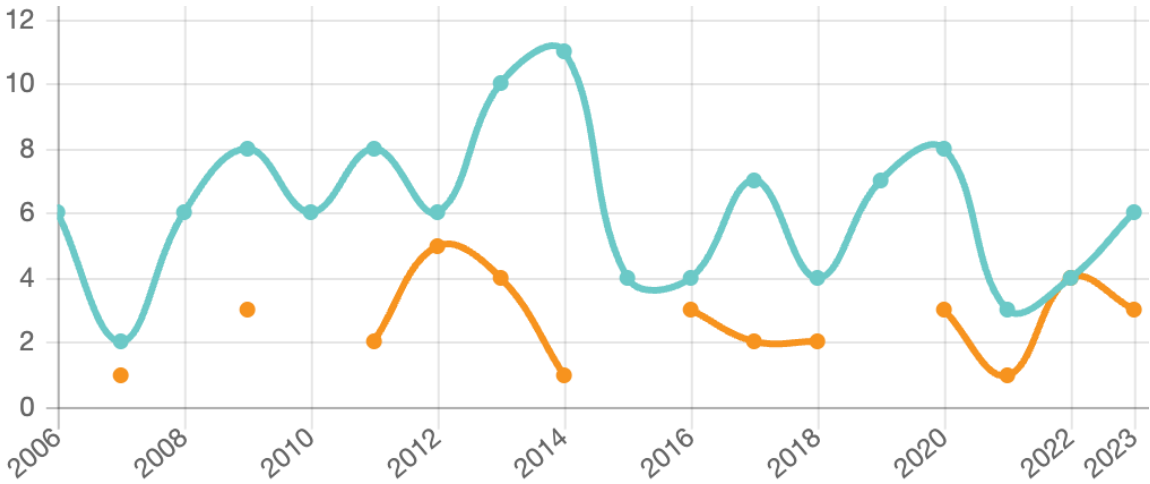


Figura 80 - Evolução da taxa de crescimento demográfico anual (%) nos Municípios de Godofredo Viana e Carutapera (2006-2023)
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Constata-se que Godofredo Viana apresenta maior intensidade econômica, mas menor eficiência na conversão dessa intensidade em melhorias sociais contínuas. Carutapera, mesmo partindo de patamares mais baixos, revela melhor consistência nos resultados sociais, especialmente na saúde.

A realidade socioeconômica e ambiental é desigual no interior do Município de Godofredo Viana (**Tabela 69**). Ao mesmo tempo, as informações sobre o município, deixa de tornar visível o distrito aurífero e passa a identificar-se apenas com referência ao distrito sede, com se pode verificar na página oficial do município (**Figura 81**).

Tabela 69 - Caracterização Socioeconômica e Territorial Distrito de Aurizona × Município de Godofredo Viana

Indicador	Distrito de Aurizona	Godofredo Viana
Função Econômica	Produção (Extração do Ouro)	Gestão (Administração Pública)
População	~4.000 habitantes (Comunidades Tradicionais)	~11.500 habitantes (Total)
Impacto Ambiental	Alto/Direto (Poeira, Ruído, Risco de Barragem, Água)	Baixo/Indireto
Receita Direta	Salários (para quem trabalha na mina)	Impostos (CFEM + ISS) ~R\$18 Milhões/ano
Infraestrutura	Pressão sobre serviços básicos (água/saúde)	Recebedora dos investimentos públicos

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

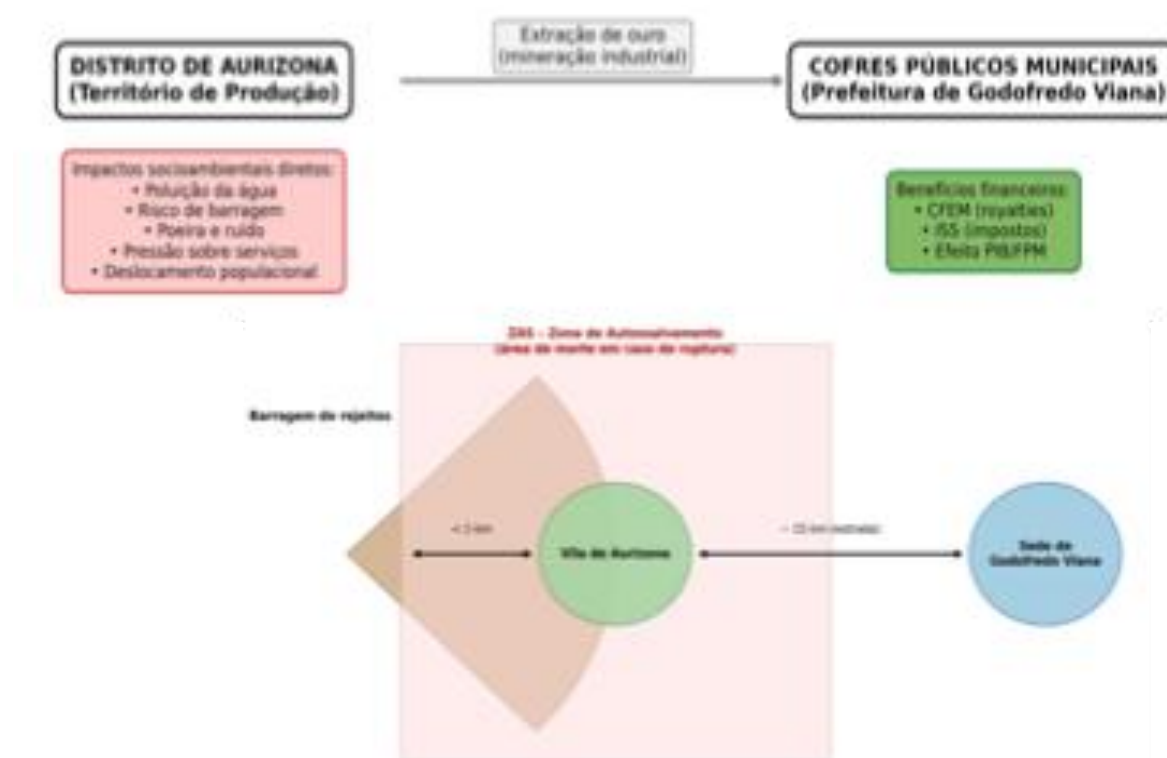


Figura 81 - Fluxo territorial da riqueza mineral em Godofredo Viana: dissociação entre impactos e apropriação dos benefícios

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Dados do IBGE, DATASUS e informações sobre a atividade mineral no Complexo Aurizona.

A crise hídrica e a insegurança da barragem em Aurizona não atingem a população de forma aleatória; elas têm endereço e cor. O distrito, majoritariamente habitado por populações negras e tradicionais (pescadores e agricultores), sofre o que a literatura classifica como Racismo Ambiental. As estruturas da mineradora estão localizadas no distrito de Aurizona (**Figura 82**). Em termos técnicos, a comunidade está na ZAS (Zona de Autossalvamento). Se a barragem romper, não há tempo para socorro externo. A população precisa se salvar sozinha em minutos. Há o impacto psicológico por viver com sirenes e simulados que geram estresse crônico e desvalorização imobiliária.

Enquanto a Sede do município (mais distante e centro administrativo) administra os royalties (CFEM) para pavimentação e obras públicas, a comunidade de Aurizona convive com o ônus financeiro da água penaliza várias famílias são forçadas a comprar água mineral devido à desconfiança ou contaminação dos poços locais e ainda tem baixo acesso a emprego e salário.

Importante observar que os impactos ambientais não constam nas pesquisas do IBGE, nada consta em sua identificação de riscos ambientais. Sequer constam nos estudos sobre Godofredo Viana. Os dados oficiais não incluem informação sobre população exposta a risco, o que significa a invisibilização da realidade de Aurizona.

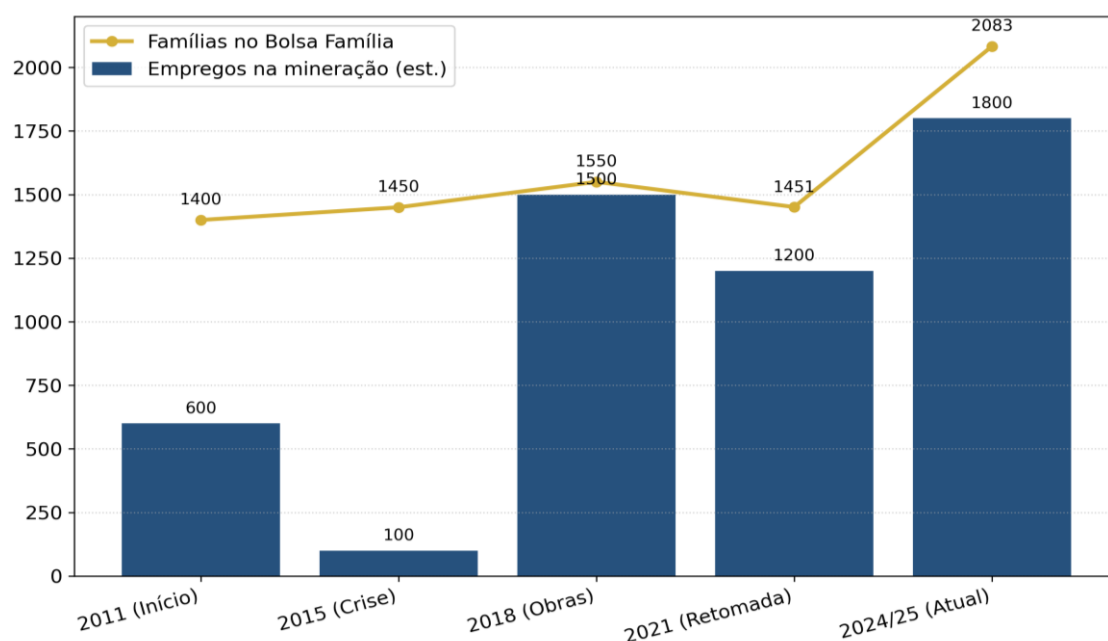


Figura 82 - O paradoxo: mais emprego, mais Bolsa Família em Godofredo Viana (2011-2025): Crescimento econômico, volatilidade e desigualdade territorial
 Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Há o constante terror psicológico. A localização da vila dentro da Zona de Autossalvamento (ZAS), onde vive 40% da população (**Figura 83**), impõe uma rotina de medo constante de rompimento, segundo moradores “afetando a saúde mental e desestruturando os modos de vida ancestrais.”

Distribuição da População: Aurizona vs. Resto do Município

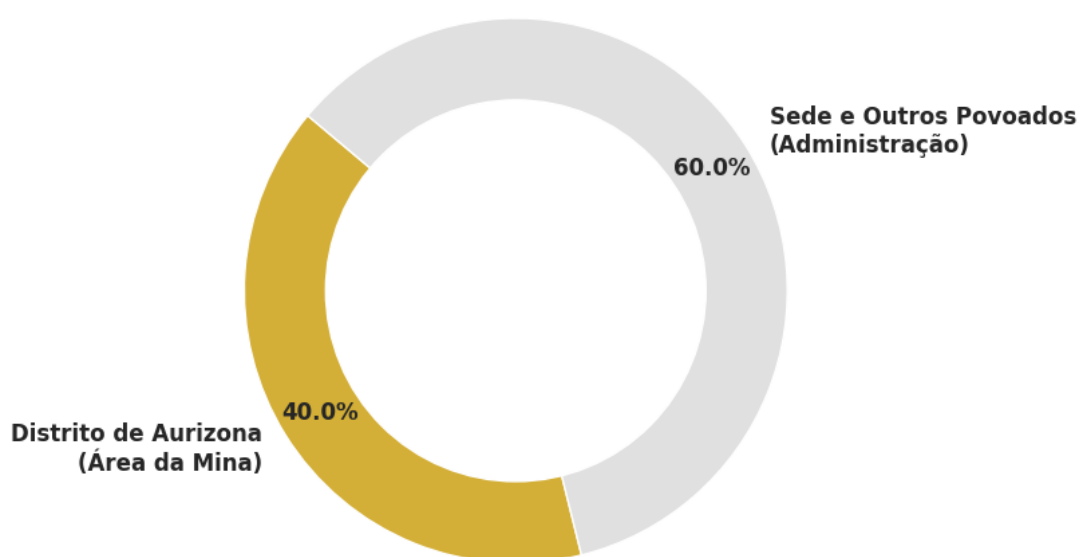


Figura 83 - Impacto da atividade mineral sobre o acesso a emprego
 Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Dados do IBGE, registros administrativos/estimativas municipais e ANM (2025).

O Gráfico de Crise Hídrica (**Figura 84**) mostra a inversão do uso de água natural controlada pela empresa, distribuída para alguns e a Estação de Tratamento de Água, construída após demonstrações e denúncia aos órgãos públicos. O Diagrama de Risco Mostra visualmente como Aurizona vive “no perigo” com afirmam habitantes, majoritariamente negros (pretos e pardos), enquanto a Sede está segura e recebendo o dinheiro à água potável (**Figura 85**).

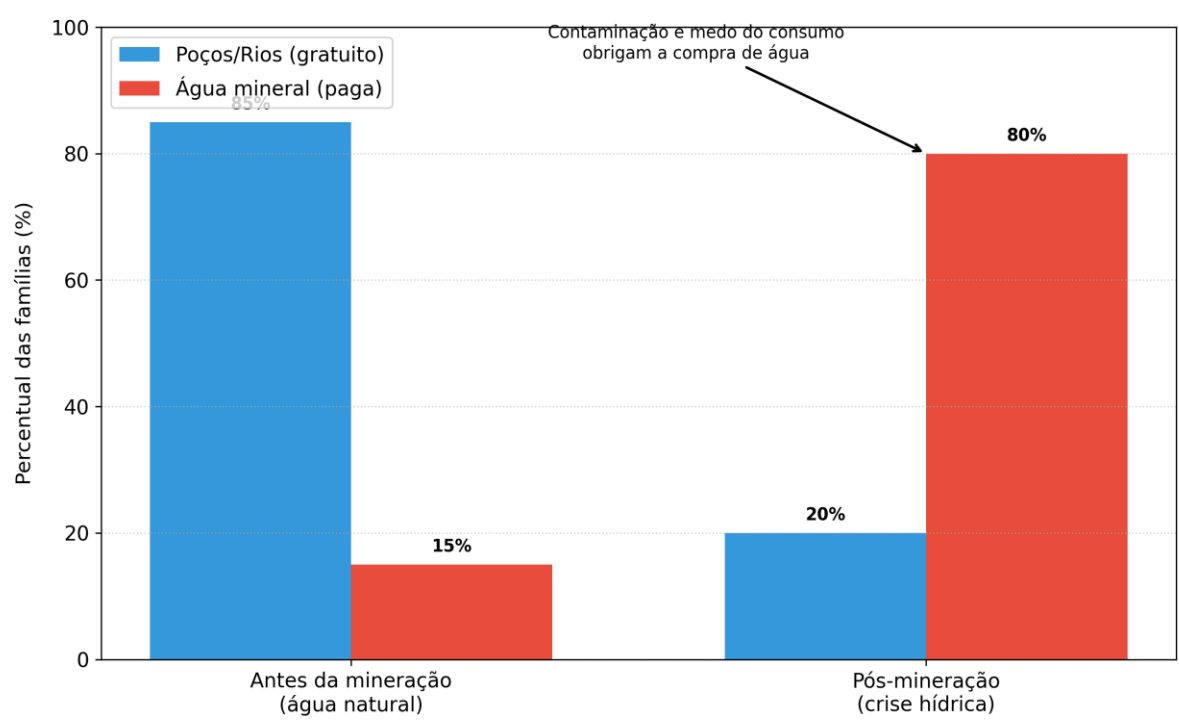


Figura 84 - Crise hídrica: Distrito de Aurizona: comparação entre o período anterior e posterior à mineração
Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Baseada em diagnósticos.

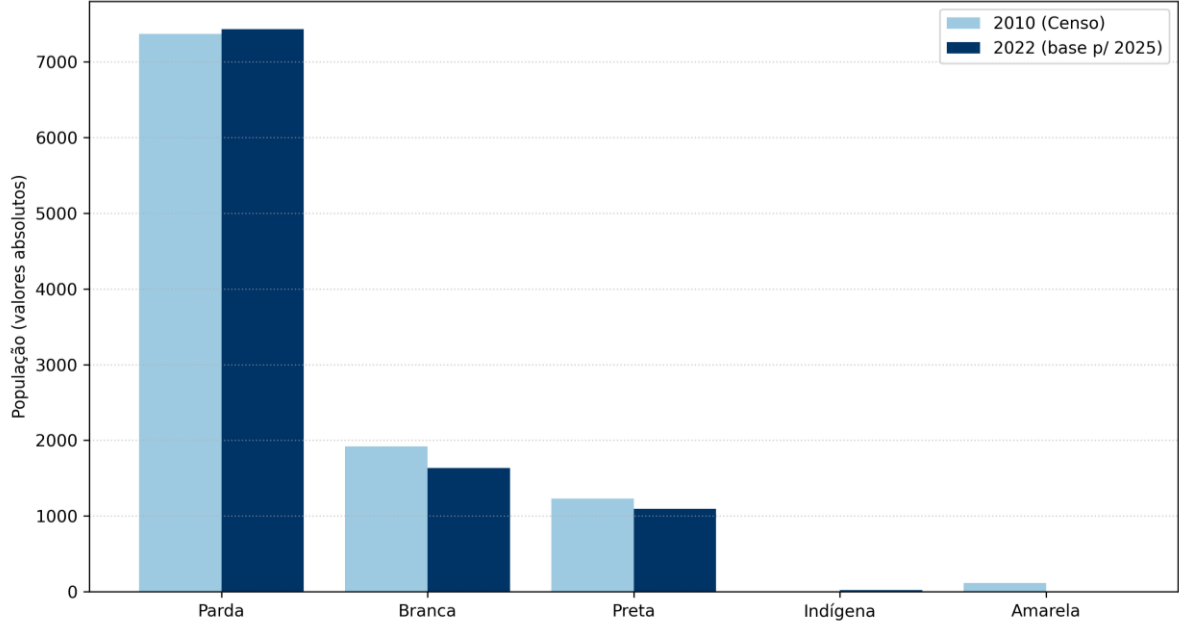


Figura 85 - Evolução demográfica por raça/cor em Aurizona (2010 a 2022)
Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Dados do IBGE socioeconômicos e ambientais de áreas atingidas por mineração e Censos Demográficos 2010 e 2022. Informações do MAB (2025).

O gráfico da **Figura 86** trata da realidade de Jagersfontein e permite observar as conexões entre os processos. Os dados socioeconômicos sobre Jagersfontein são baseados em estatísticas do município local de Kopanong, ao qual Jagersfontein pertence, relatórios do Tesouro da África do Sul e projeções de recuperação pós-desastre.

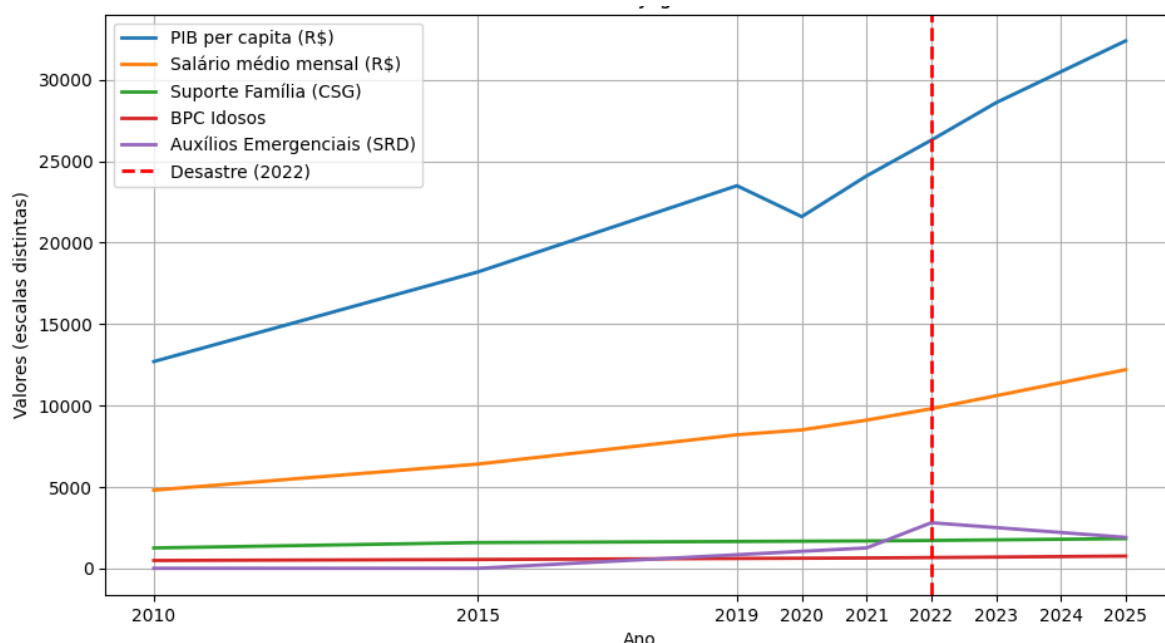


Figura 86 - Síntese socioeconômica de Jagersfontein (2010-2025)

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Baseados em dados socioeconômicos e administrativos.

Em Jagersfontein, o desastre de 2022 constitui um ponto de inflexão estrutural na dinâmica socioeconômica local. Observa-se que o PIB per capita, apesar de uma retração imediata no período próximo ao desastre, retoma trajetória de crescimento nos anos subsequentes, atingindo valores superiores aos observados no período pré-evento. Esse comportamento sugere a reativação econômica associada a processos de reconstrução e reorganização produtiva.

A evolução do Produto Interno Bruto (PIB) per capita, do salário médio mensal e da cobertura de políticas sociais (Suporte Família – CSG, Benefício de Prestação Continuada – BPC Idosos e Auxílios Emergenciais – SRD) no município de Jagersfontein, entre 2010 e 2025. O ano de 2022 é destacado por linha vertical tracejada vermelha, representando o marco do desastre. Os dados de 2024 e 2025 correspondem a estimativas e projeções.

As variáveis apresentadas possuem escalas distintas (valores monetários em reais e número de beneficiários), sendo representadas conjuntamente com finalidade analítica e comparativa.

Entretanto, o salário médio mensal apresenta crescimento contínuo e gradual, sem acompanhar proporcionalmente a expansão do PIB, indicando que os ganhos econômicos

permanecem parcialmente dissociados da renda do trabalho. Tal assimetria reforça a hipótese de um modelo de recuperação econômica concentrado, com limitada capacidade de redistribuição local.

No campo das políticas sociais, o impacto do desastre manifesta-se de forma mais direta. A partir de 2021 e, sobretudo, em 2022, observa-se uma expansão expressiva dos Auxílios Emergenciais (SRD), que atingem seu pico exatamente no ano do desastre, evidenciando o caráter reativo e emergencial necessidade da intervenção estatal. Em paralelo, o crescimento contínuo do Suporte Família (CSG) e do BPC Idosos indica a ampliação estrutural da dependência de transferências de renda, mesmo após o período crítico imediato.

A leitura integrada do gráfico permite concluir que a continuidade do desastre em Jagersfontein é marcado por uma econômica dissociada da recomposição social, na qual políticas emergenciais e assistenciais desempenham papel central na sustentação da vida cotidiana, enquanto a valorização do trabalho permanece limitada. Esse padrão reforça a compreensão do desastre não como evento isolado, mas como processo prolongado de reconfiguração das vulnerabilidades, com efeitos duradouros sobre a economia local e o tecido social.

A **Tabela 70** apresenta a distribuição populacional por cor ou raça no município de Godofredo Viana e no Distrito de Aurizona, mantendo a desagregação entre os grupos preto e pardo. Essa opção metodológica permite maior precisão analítica e transparência na leitura das desigualdades raciais e territoriais, especialmente em estudos relacionados a justiça ambiental e impactos socioeconômicos da mineração.

A comparação entre 2010 e 2022 (**Tabela 70**) revela estabilidade estrutural da composição étnico-racial de Godofredo Viana, com predominância da população parda e redução relativa dos grupos branco e preto em termos absolutos. Observa-se ainda leve aumento da população indígena, embora em valores numericamente reduzidos. A permanência desse perfil ao longo do tempo reforça a caracterização do município como majoritariamente negro, segundo o critério do IBGE (pretos + pardos), elemento central para a análise das desigualdades territoriais e ambientais.

Os dados revelam um cenário de profunda desigualdade territorial: o distrito de Aurizona é o "motor" que gera a riqueza (ouro), mas também é quem absorve quase toda a carga negativa (impacto ambiental e social), enquanto a Sede do município administra os recursos (CFEM). Steohen Bunker, em seu estudo de 1985, *Underdeveloping the Amazon*, afirma: “A extração de recursos naturais tende a transferir valor para fora do território, deixando para trás degradação ambiental e fragilidade social”.

Tabela 70 - Perfil demográfico, social e socioeconômico de Godofredo Viana (2011-2025)

Ano / Referência	População (IBGE / Est.)	Famílias / Domicílios	Perfil etário predominante	Gênero (Masc. / Fem.)	Composição racial (IBGE)	Emprego / Fonte de renda predominante	Assistência social (Bolsa Família)	Habitação e saneamento	Nascimentos (ano)	Mortalidade infantil
2011 (Ref. Censo 2010)	10.635	~2.600 domicílios	População jovem (31% < 15 anos)	52,3% / 47,7%	Negros: 80,8% · Branca: 18,1% · Indígena: 0,1%	Pesca, agricultura e garimpo	~1.450 famílias	Água encanada ~67% (sem tratamento regular)	~170	~24 / 1.000 NV
2016 (Estimativa)	~11.500	~2.800 domicílios	Transição jovem–adulta	52% / 48%	Negros: ~82%	Mineração (início da operação industrial)	~1.600 famílias	Crise hídrica recorrente (dependência de poços)	~165	~23 / 1.000 NV
2021–2022	10.186	3.226 domicílios	Envelhecimento gradual	51% / 49%	Negros: 85,1% · Branca: 14,6% · Indígena: 0,3%	Mineração industrial e comércio	2.056 famílias	Coleta de lixo ~70% · Esgoto 0% tratado (fossas)	~158	22,39 / 1.000 NV
2023 (Estimativa)	~10.250	~3.300 domicílios	Predomínio adulto (força de trabalho)	51% / 49%	Negros: ~85%	~2.300 empregos formais	~2.100 famílias	Melhoria pontual via infraestrutura mineradora	~155	Estável
2024 (Estimativa)	~10.300	~3.350 domicílios	População adulta	51% / 49%	Negros: ~85%	Mineração e serviços (PIB per capita ~R\$ 219 mil)	~2.185 famílias	84,9% com acesso à rede de água	~150	Estável
2025 (Estimativa)	10.424	~3.400 domicílios	Adultos (30–59 anos)	51% / 49%	Negros: ~86%	Mineração (alta dependência econômica)	2.083 famílias (mar/2025)	Ausência de saneamento básico universal	~150	~22 / 1.000 NV

Fonte: Registros administrativos/estimativas municipais e ANM (2025).

Inicialmente, é possível sistematizar os dados econômicos e as ações corporativas sob uma perspectiva funcionalista, conforme sugerido pela busca de imparcialidade de Burke (1992). A **Tabela 71** sintetiza o discurso de estabilidade e benefícios gerados pela mineração no território.

Tabela 71 - Perspectiva funcional da mineração em Aurizona

Dimensão	Aspecto positivo (ação)	Lógica social e econômica	Evidências / exemplos
Economia e Finanças	"Pulmão" Financeiro (CFEM)	A mineração atua como base da solvência estatal, permitindo investimentos públicos inviáveis em economias de subsistência vizinhas.	Arrecadação anual de R\$36 a R\$42 milhões em CFEM. Município retém 60% dessa receita. PIB <i>per capita</i> elevado regionalmente.
Trabalho e Emprego	Formalização e Segurança	Representa a transição cultural do "garimpo precário" para a indústria formal, oferecendo previsibilidade financeira e proteção à vida.	Maior empregadora privada local. Garantias da CLT e benefícios. Redução de riscos de morte (comparado ao garimpo manual).
Responsabilidade Social	Integração Comunitária	empresa preenche lacunas estatais, gerando infraestruturas que beneficiam a coletividade (<i>spillover effect</i>) e apoiando a produção local.	Projeto PAIS (Agroecologia). Manutenção de malha viária e acessos superiores à média regional.
Planejamento Futuro	Horizonte de Longo Prazo	Assegura a continuidade do ciclo econômico, evitando colapso imediato e oferecendo tempo hábil para diversificação econômica municipal.	Investimento recente de R\$900 milhões. Extensão da vida útil da mina e manutenção dos postos de trabalho.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Baseado nos conceitos de imparcialidade de Peter Burke.

Entretanto, a pesquisa empírica traz dados sobre a realidade, que precisam ser considerados. a escuta do território revela que tais indicadores macroeconômicos não dialogam com a realidade vivida (Araos). Os interlocutores da pesquisa denunciam que a geração de emprego é um mito local, visto que a contratação privilegia “forasteiros”. As pousadas e hotéis de Godofredo Viana abrigam esses trabalhadores, na maioria homens, em grande número. À luz de Zhouri e Laschefski (2010) e da pesquisa empírica, tal quadro se revela insuficiente (**Tabela 72**). O que é classificado acima como 'Geração de Emprego', na voz dos moradores locais, manifesta-se como um mecanismo de exclusão e controle político.

A **Tabela 72** articula os conceitos de Zhouri e Araos. O que Zhouri e Laschefski (2010) classificam como conflito ambiental não é apenas uma disputa por recursos, mas uma luta contra a aniquilação política e social da comunidade. A 'imparcialidade' dos números do PIB esconde a parcialidade brutal das práticas de contratação e demissão descritas nas entrevistas.

Tabela 72 - Abordagens críticas de Zhouri e Araos sobre territórios atingidos pela mineração

Aspecto "positivo" (dados oficiais)	Realidade revelada (entrevistas)	Interpretação crítica (Zhouri/Araos)
Geração de Emprego Formal	"A empresa não contrata gente da terra."	Exclusão Socioeconômica: O desenvolvimento é excludente; a riqueza é extraída, mas o trabalho (e o salário) não fica.
Estabilidade Social	"Se protestar, o parente é demitido."	Violência Política/Coação: O emprego é usado como chantagem para impedir a resistência política e a reivindicação de direitos.
Infraestrutura e Progresso	Perda de acesso a áreas tradicionais e não legalização do garimpo	Conflito Territorial: Apropriação do espaço pela lógica do capital em detrimento dos modos de vida tradicionais (Araos).

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Baseado nos conceitos de Zhouri e Laschefski (2010) e Francisco Araos.

A dinâmica é consistente com a literatura clássica sobre economias de enclave, nas quais atividades extrativas de alta intensidade de capital geram crescimento econômico localizado, mas com fracos encadeamentos produtivos e reduzida capacidade de absorção da força de trabalho local (BUNKER, 1985; SACHS, 1990). Nesse modelo, a criação de empregos formais coexistente com o aumento da dependência de programas de transferência de renda não constitui uma anomalia estatística, mas um resultado estrutural. A mineração reorganiza o território e os mercados locais de trabalho de modo seletivo, deslocando atividades tradicionais e formas autônomas de reprodução social sem oferecer alternativas equivalentes de inserção produtiva. Tal processo caracteriza o deslocamento econômico forçado, no qual populações perdem seus meios de vida não por escolha individual, mas em função da transformação material e institucional do território (SANTOS, 2006; ACSELRAD, 2004). Assim, o crescimento simultâneo do emprego mineral e da demanda por Bolsa Família observado em Aurizona confirma que, em economias extrativas, o aumento do PIB e do emprego setorial pode coexistir com a ampliação da vulnerabilidade social, reforçando a dissociação entre crescimento econômico e desenvolvimento territorial.

Este estudo utiliza a evolução do número de famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família como indicador indireto de vulnerabilidade socioeconômica e deslocamento econômico, e não como proxy de comportamento individual ou de suposta “dependência” de transferências de renda. Tal escolha metodológica está ancorada na literatura sobre economias de enclave, que demonstra que atividades extrativas intensivas em capital, como a mineração, tendem a produzir crescimento econômico setorial com fracos encadeamentos produtivos locais e limitada capacidade de absorção da força de trabalho previamente existente (BUNKER, 1985; SACHS, 2004). Nesse contexto, o aumento simultâneo do emprego formal e da demanda por

políticas de proteção social constitui um resultado estrutural esperado, e não uma inconsistência empírica.

Adicionalmente, conforme discutido por Santos (2006) e Acseirad (2004), a implantação de grandes projetos extrativos promove uma reorganização técnica e institucional do território que desestrutura formas tradicionais de trabalho e reprodução social como a agricultura de subsistência e a pesca artesanal sem assegurar mecanismos eficazes de reconversão produtiva para a população local.

Esse processo caracteriza o deslocamento econômico forçado, no qual famílias perdem seus meios de vida não por decisão individual, mas em razão da transformação material do território e da imposição de um novo regime produtivo. Nessa situação, programas de transferência de renda desempenham papel de proteção social mínima frente a choques estruturais induzidos por estratégias de desenvolvimento baseadas em grandes empreendimentos.

Dessa forma, a referência do Bolsa Família neste trabalho deve ser interpretada como um dado territorial de vulnerabilização social associada à economia extrativa, e não como evidência de inatividade econômica ou falha individual. Essa abordagem metodológica está alinhada à literatura crítica sobre desenvolvimento regional, justiça ambiental e políticas sociais em contextos de transformação econômica assimétrica, permitindo uma leitura mais precisa da dissociação entre crescimento econômico e desenvolvimento social observada no território analisado.

Para abordar os aspectos positivos da mineração em Aurizona (distrito de Godofredo Viana) sob a ótica de Peter Burke, devemos primeiro estabelecer o que o historiador entende por imparcialidade. Para Burke, a imparcialidade não significa "ficar em cima do muro" ou ignorar problemas (como os riscos ambientais), mas sim exercer a polifonia (ouvir múltiplas vozes) e compreender a lógica interna de todos os atores. O historiador deve evitar o julgamento moral imediato para entender *por que* certas estruturas persistem e *quais funções* elas desempenham para a sociedade.

Sob essa lente analítica buscando entender a função "positiva" ou "estabilizadora" que a mineração industrial desempenha na lógica econômica e social local podemos destacar os seguintes pontos sobre a operação da Equinox Gold (Mineração Aurizona):

Na **Tabela 73** estão os dados levantados para o município de Godofredo Viana (MA). É importante destacar que os dados oficiais de PIB do IBGE possuem um atraso de aproximadamente 2 anos; portanto, os valores de 2024 e 2025 são estimativas baseadas em projeções do IMESC (Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos) e tendências do setor

mineral. O grande econômico da cidade ocorre a partir de 2019, com a consolidação da extração de ouro pela mineradora Equinox Gold (Mineração Aurizona).

A leitura evolutiva da **Tabela 73** revela a transformação estrutural profunda na economia municipal, fortemente marcada pela consolidação da mineração industrial de ouro como eixo central do desenvolvimento local. O crescimento expressivo do Produto Interno Bruto (PIB), que salta de R\$107,8 milhões em 2010 para o pico de R\$2,24 bilhões em 2021, não pode ser compreendido como resultado de um processo endógeno de diversificação econômica, mas como efeito direto da inserção do município nas cadeias globais da mineração extrativa (IBGE, 2023; IMESC, 2022).

Tabela 73 - Socioeconômica: Godofredo Viana (2010-2025)¹³⁰

Ano	PIB (R\$ milhões)	PIB per capita (R\$)	Salário médio (sal. mínimos)	Salário médio estimado (R\$)
2010	107,8	10.016	2,9	R\$1.479
2015	145,2 (est.)	12.100	2,8	R\$2.206
2019	358,6	29.800	3,1	R\$3.093
2020	1.150,5	95.875	3,1	R\$3.239
2021	2.240,3	219.655	3,1	R\$3.410
2022	985,4	96.740	3,2	R\$3.878
2023	855,2	84.153	3,2	R\$4.224
2024*	890,5	87.300	3,2	R\$4.518
2025*	935,0	91.660	3,2	R\$4.838

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Esse salto abrupto evidencia o que a literatura da ecologia política denomina de economias de enclave, nas quais o território passa a funcionar como espaço de extração intensiva de valor, sem que isso se converta, necessariamente, em melhoria proporcional das condições de vida da população local (ACSELRAD, 2004; HARVEY, 2005). Em Godofredo Viana, a mineração reorganiza completamente os indicadores macroeconômicos, inflando o PIB e o PIB per capita, mas mantendo padrões estruturais de desigualdade social e vulnerabilidade ambiental (**Figura 87**).

¹³⁰ **PIB de 2021:** Foi o ano de pico histórico, colocando a cidade entre os 50 maiores PIBs per capita do Brasil devido à valorização do ouro e volume de produção.

2024 e 2025: Os valores com asterisco (*) são projeções baseadas no crescimento do salário-mínimo (R\$1.512 em 2025) e na estabilização da produção mineral.

Salário Médio: Refere-se à média dos trabalhadores formais (com carteira assinada).

O indicador de PIB per capita é particularmente revelador dessa assimetria. Em 2021, o valor atinge R\$219.655, posicionando o município entre os maiores do Maranhão e mesmo do Nordeste. Contudo, esse dado, quando analisado isoladamente, produz uma falsa imagem de prosperidade generalizada. Conforme alertam Acselrad, Mello e Bezerra (2009), o PIB per capita em territórios minerários tende a mascarar desigualdades profundas, uma vez que não reflete a distribuição real da renda, mas apenas a concentração de riqueza gerada por grandes

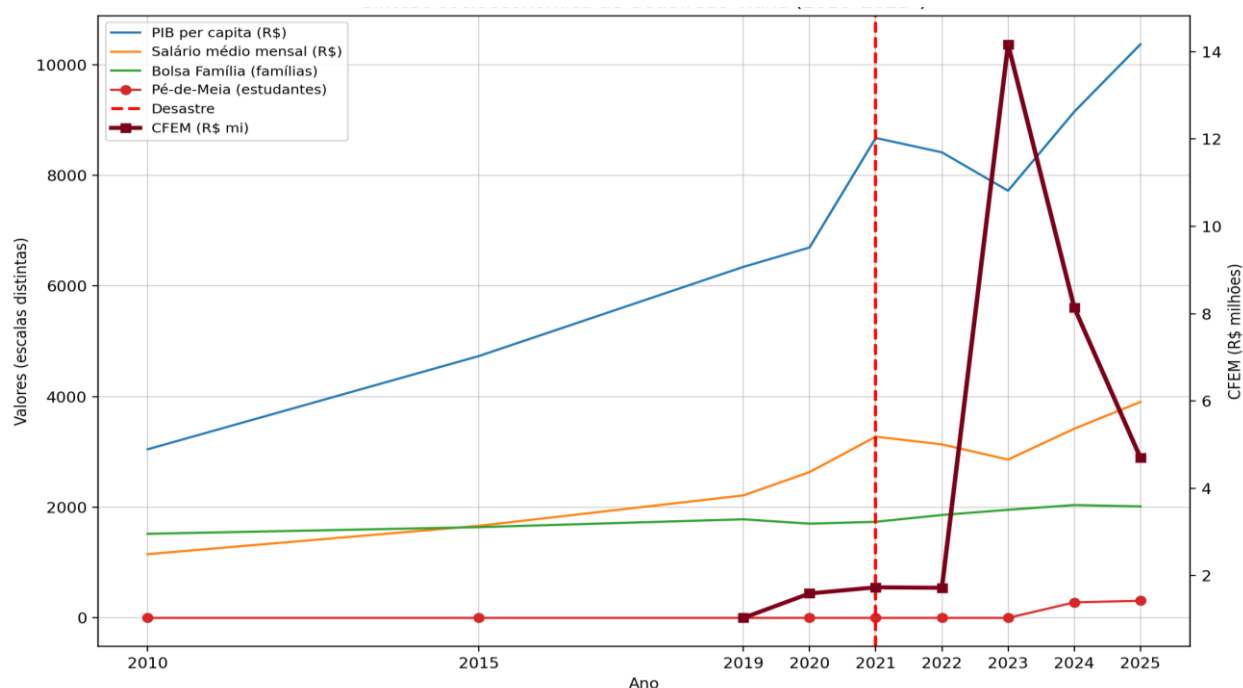


Figura 87 - Síntese socioeconômico de Godofredo Viana (2010-2025)

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

A análise das conexões de Itumeleng e Charlesville em Jagersfontein, Snake Park em Soweto e Aurizona em Godofredo Viana (**Tabela 74**) revela que o desastre é técnico, que se torna dispositivo de capitalização institucional. A necroengenharia opera como um protocolo de gestão que permite às corporações e às instituições estatais converterem a devastação territorial em novas frentes de lucro – seja pela blindagem jurisdicional nos países do Norte Global, em paraísos financeiros, ou pela externalização de custos via subsídio oculto das mulheres.

O ecocídio, como vivenciado nos três territórios, é ambiental e se expande em sequestro do futuro e, que válida a tese de Allende: no Sul Global, as estruturas transnacionais não apenas desafiam o Estado, elas o incorporam como sócio na gestão da própria ruína.

Tabela 74 - Governança Corporativa, Estrutura de Capital e Operações Territoriais

Unidade Territorial e Conexão Humana	Entidade Operacional e Controle Acionário (Nacionalidade)	Mecanismo de Ação Afirmativa e Governança	Transição de Ativos e Gestão de Responsabilidade	Natureza da Operação e Protocolos de Risco
Soweto (Mina Doornkop: Montanha Amarela): Impacto direto em áreas urbanas com contaminação não controlada da população	Harmony Gold (RSA). Principais acionistas: PIC (RSA - 15,56%), ARM (RSA - 12,1%), VanEck (EUA).	B-BBEE Consolidado: Parceria estratégica com African Rainbow Minerals (ARM) (Capital de negros sul-africanos).	Operação contínua com integração de capital estatal e burguesia negra nacional via B-BBEE.	Extração de ouro profunda; protocolos de necroengenharia aplicados à gestão de sismos e subsidência urbana. Distanciamento das contaminações e riscos decorrentes. ausência de consulta e descumprimento de protocolos internacionais
Jagersfontein (Itumeleng e Charlesville): Populações em interface com rejeitos e ambiente impactado	Stargems Group (Dubai/EAU). Adquirido da Reinet Investments (Luxemburgo).	B-BBEE de Conformidade: Uso do consórcio Superkolong (RSA) para manutenção do título minerário.	Desinvestimento Estratégico: Venda da Reinet (Família Rupert/RSA) para Stargems (Dubai) pré-desastre, gerando blindagem jurisdicional.	Reprocessamento de rejeitos; colapso de barragem decorrente de falhas nos protocolos de gestão de risco em áreas vulneráveis. Ausência de consulta e descumprimento de protocolos internacionais
Aurizona (Maranhão): Comunidades tradicionais e ecossistemas sensíveis: APA na Amazônia Legal	Equinox Gold (Canadá). Acionistas: Ross Beaty (CAN), Mubadala (Emirados Árabes), VanEck (EUA).	Conformidade ESG Internacional: Protocolos de licenciamento baseados em padrões canadenses de mineração.	Fase de Transição: Consolidação de ativos transnacionais e reestruturação operacional pós-desastre tecnológico. Desinvestimento Estratégico: Tentativa de venda sem cumprir responsabilidade com passivos	Extração a céu aberto e expansão sem devidos procolos; gestão de passivos ambientais e subsídio oculto via trabalho de cuidado das comunidades locais, sobretudo das mulheres, ausência de consulta e descumprimento de protocolos internacionais

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

CAPÍTULO V. MULHERES ATINGIDAS PELA MINERAÇÃO NA ÁFRICA DO SUL E NO BRASIL

Poucos estudos tratam especificamente dos impactos de gênero pelo extrativismo e menos sobre os impactos sobre as mulheres pela mineração. Entretanto, novas produções mostram que, nos territórios e nos empreendimentos, a retirada de direitos das mulheres reduz o desenvolvimento socioeconômico dos coletivos. Em relatório¹³¹ de 2022, sobre a realidade sul africana, a socióloga Asanda-Jonas Benya (2022, p. 3)¹³² postula:

Para desvendar o impacto da mineração em termos de gênero, o quadro que utilizamos aqui baseia-se e leva adiante debates sobre o impacto da mineração nos trabalhadores e nas comunidades e presta atenção ao gênero e, em certa medida, à raça e à classe. Mais importante ainda, o quadro adotado convida-nos a criticar as relações desiguais de gênero naturalizadas entre os atores, questiona a marginalização das mulheres e os desequilíbrios de poder. Leva a sério a natureza historicamente predatória da mineração, destacando os impactos ambientais, sociais, culturais e políticos que são externalizados para as comunidades e trabalhadores, afetando as suas vidas, meios de subsistência, cultura e identidades de formas desproporcionalmente relacionadas com o gênero. Isso ocorre porque a mineração não afeta a todos da mesma forma.

5.1 Ser Mulher em territórios atingidos por desastres da mineração

Na maioria das corporações, e mesmo nos países, a atividade minerária empresarial tem sido um lugar de homens. Onde há estímulo à inclusão das mulheres, identifica-se que ocupam lugares subalternos. Outrossim, poucos trabalhos asseguram escuta e outras formas de pesquisa a partir da realidade observada por essa população nos territórios explorados pela mineração, o que justifica o aprofundamento sobre o tema, nesta pesquisa.

No caso da África do Sul é possível identificar:

- I. Os postos de trabalho são hierarquicamente de poder dos homens
- II. Há constrangimento e mesmo assédio sexual no universo de trabalho formal
- III. Há violência, estupro e constrangimentos às mulheres nos territórios de mineração legal e ilegal

O Relatório da Comissão Especial do Conselho de Defesa dos Direitos da Pessoa Humana, de 2010, demonstrou que as barragens no Brasil afetam a dinâmica social da vida de milhares de famílias que são expulsas de seus territórios para dar espaço a grandes empreendimentos. Pelo menos, 16 direitos humanos são sistematicamente violados no processo de instalação, construção, operação e rompimento de barragens no Brasil.

¹³¹ O relatório “The gendered impact of mining on workers and mining communities” foi produzido por Assanda Benya para a para o Desenvolvimento e Cooperação (SDC) do Departamento Federal de Relações Exteriores (FDFA).

¹³² Asanda, Jonas Benya. The gendered impact of mining on workers and mining communities. June 2022, Cape Town, p.3

Segundo o Relatório, entre os grupos mais atingidos e vulneráveis estão as mulheres, que encontram os maiores obstáculos para a recomposição de seus meios e modos de vida. “As mulheres não têm sido consideradas em suas especificidades e dificuldades particulares”, e por isso “têm sido as principais vítimas dos processos de empobrecimento e marginalização decorrentes do planejamento, implementação e operação de barragens”.

As atingidas de Aurizona, na maioria mulheres negras, vivenciam o mesmo padrão de outros processos. São mulheres que sofrem desproporcionalmente os impactos do desastre sociotecnológico. Têm acesso controlado e limitado à água, sofrem perda da segurança alimentar, são submetidas a violências policiais por protestarem e ainda são perseguidas. O trabalho doméstico é aumentado pelo excesso de poeiras. No cotidiano sofrem uma severa redução dos recursos familiares devido a contaminação dos mangues e são expostas a humilhação contínua pelo controle da empresa no território. Há constante crescimento de adoecimentos, principalmente devido à pressão socioecológica, econômica e como resultado dos problemas de saúde causados pelas modificações ambientais.

Segundo o IBGE (2022), cerca de 81% do município de Godofredo Viana, sem citar Aurizona, é composto por população negra, com renda mensal abaixo de três salários-mínimos, sendo as mulheres mais de 50% deste percentual. Destes, 45% vivem em situação precária e 10% em situação de extrema pobreza. Mais de 24% da população do município é atendida pelo Programa Bolsa Família, o que revela índices de vulnerabilidade sociais elevados.

O município de Godofredo Viana está entre os piores índices de Desenvolvimento Humano do Estado do Maranhão e gera riqueza extraordinária que não fica na comunidade. A mineradora Equinox Gold, retira há mais de uma década da região, através da exploração mineral, lucros vultosos que somam mais de 1 bilhão de reais por ano. O rompimento da barragem Pirocaua, ocorrido no dia 25 de março de 2021, liberou um grande volume de lama tóxica que atingiu estradas, casas, fontes de água, manguezais, o rio Tromai e todo o ecossistema da região, e acentuou os conflitos socioambientais já vividos na comunidade desde a instalação do complexo minerário. Foram mais de 137.000 m³ de resíduos despejados no manancial, que até hoje é utilizado como principal fonte de água da comunidade.

Nesse contexto, as mulheres da comunidade têm as suas vidas drasticamente afetadas. Primeiro, são elas que têm conduzido as lutas em defesa do território. Segundo, as mulheres foram desproporcionalmente atingidas: a) pela falta de água; b) pela turbulência policial; c) perseguição; d) queda na qualidade alimentar devido às contaminações; e) perda na qualidade de vida pela deterioração na saúde.

Um dos protestos realizados pela comunidade que aconteceu no dia 25 de abril de 2021, pós completar um mês do rompimento teve o protagonismo de um grupo de mulheres, moradoras da comunidade Aurizona, em sua maioria negras, ambas realizaram uma manifestação pacífica próximo à entrada da empresa, por volta das 14h da tarde. O protesto tinha por objetivo cobrar da empresa a distribuição de água potável com qualidade e quantidade adequada para todas as famílias que vinham sofrendo com a falta de água há um mês. Cerca de 1 hora e meia após o início uma viatura da polícia militar chegou ao local. Três policiais saíram do carro e se dirigiram de forma violenta e arbitrária na direção de duas mulheres negras que participavam na manifestação. Sem qualquer pudor eles rasgaram a faixa que denunciava que “águas são para vida e não para morte” e agarraram o braço de uma das mulheres, decretando sua prisão. Para não deixar a irmã ser detida sozinha, a outra mulher decidiu ir junto. Essas duas mulheres negras estavam se despontando como novas lideranças da comunidade. A polícia militar permaneceu por mais de 9 horas com as mulheres detidas. Chegaram a levá-las para a cela da delegacia de Godofredo Viana, deram voltas com elas por dentro das dependências da planta da mineradora Equinox Gold e percorreram por horas e horas para uma cidade distante, onde haveria uma delegacia regional. As mulheres atingidas foram submetidas a um verdadeiro cenário de horror e de tortura psicológica. Somente por volta de meia-noite, secretarias e órgãos do Estado do Maranhão conseguiram localizá-las, fazendo com que elas pudessem retornar para casa, com proteção e segurança.

No dia seguinte, 26 de abril de 2021, a Secretaria de Estado da Segurança Pública determinou, em nota, a apuração das circunstâncias da prisão das mulheres atingidas por policiais militares. E membros da SSP se deslocaram para a comunidade para ouvir as atingidas e, assim, tomar providências cabíveis. No mesmo dia, 26 de abril, a Defensoria Pública do estado do Maranhão (DPE) e a Comissão Estadual de Defesa dos Direitos Humanos (CEDDH) realizaram a primeira oitiva na comunidade a pedido do CNDH, inclusive sobre um caso de prisão de manifestantes negras que lutavam de forma pacífica e que acabara de acontecer, bem como solicitam providências aos órgãos competentes.

Ao longo dos anos, o Movimento de Atingidos por Barragens (MAB) tem denunciado que a instalação das barragens estimula a violência contra as mulheres e outros crimes como o tráfico de mulheres, problemas que acontecem com a convivência das empresas e envolvem em geral pessoas de alto poder aquisitivo e político nas regiões. São inúmeras as violações de direitos humanos que atingem de forma desproporcional a vida das mulheres, o que inclui impactos no mundo do trabalho, a relação preconceituosa estabelecida pelas empresas, a

negação do espaço de participação política, a perda dos laços afetivos e comunitários, o aumento dos conflitos e violência contra elas e o não acesso às políticas públicas.

Andréa Zhouri e Eduarda Binder (2024)¹³³ postulam que

Mesmo que não haja uma autoidentificação como feministas ou ecofeministas, por certo, as mulheres que lutam com e como atingidas no contexto do desastre - para conseguirem dedicar parte do seu tempo às questões da reparação e representarem o/as atingido/as nas comissões, reuniões, audiências e manifestações, assim como em depoimentos para a mídia - tiveram que produzir deslocamentos em suas subjetividades. Frequentemente, elas avaliam esse processo como o de um aprendizado que implicou o apoderar-se de ferramentas (o microfone é simbólico, nesse sentido) para um empoderamento que superasse as subjetivações marcadas por sentimento de insegurança e medo. Observamos, pois, um movimento duplo e interrelacionado, a saber: investimentos em processos de apoderamento e acorpamento (Zhouri e Binder, 2024, p.170).

Há que se considerar, neste estudo multidisciplinar e interseccional, uma vez que nele as histórias conectadas são histórias ambientais, a partir das histórias conectadas, a realidade das mulheres constitui-se em uma chave para a interpretação do processo pós-rompimento, da atuação dos diferentes sujeitos, das assimetrias e da relação humano/não humano.

As mulheres atingidas por barragens e grandes empreendimentos, ao assumirem tal identidade, em várias partes do mundo constroem alternativas de resistência. Identifica-se, a partir de (ZHOURI e AZEVEDO, 2024, p. 11) que:

Esse contexto, mais amplamente observado em outros países da América Latina, levou autoras como Svampa (2015) a identificarem um processo de feminização das lutas no campo ambiental. Tal processo configuraria a emergência de um certo ecofeminismo popular em moldes similares ao processo de ambientalização das lutas sociais ocorrido no Sul Global.

Aurizona, neste sentido, pode ser observado e interpretado como um território de sacrifício, imobilizado pelas estratégias da corporação canadense, onde o impulso de lutas por direitos foi amortecido pelo cotidiano de ameaças, retirada de direitos e constrangimento. Como o Estado, as instituições de justiça e o conjunto de movimentos sociais operam, no âmbito de suas especificidades e competências, em relação a esses sujeitos de direito? As mulheres que inicialmente participaram das lives e fizeram manifestações, que foram presas e denunciaram, se afastaram e vivem no distrito de Aurizona, amedrontadas e reticentes, separadas dos cônjuges, devido à não aceitação de seus ativismos, por parte de seus companheiros. Como esta história está conectada com as das mulheres nos contextos de mineração, com a história das mulheres sul-africanas da área pesquisada naquele país atlântico?

¹³³ ZHOURI, Andréa; AZEVEDO, Eduarda Binder Munaier. As vozes das mulheres no desastre da Samarco: processos de acorpamento e apoderamento frente ao neoextrativismo no Brasil. **Vibrant: Virtual Brazilian Anthropology**, Brasília, v. 21, e21601, 2024. Disponível em: doi.org. Acesso em: 22 abr. 2026.

Considere-se Hauradou e Amaral (2019, p. 406).

Commodities enquanto mercadorias (extraídas da natureza mediante trabalho humano) as quais visam atender a determinadas necessidades humanas. Assim sendo, consideramos que a transformação da natureza amazônica em mercadoria, dotada de valores de uso (estes inerentes a qualquer mercadoria) e de troca, despreza a presença humana nesse contexto¹³⁴.

Também, a relação Estado e territórios, no contexto dos projetos nacionais, conforme sintetizado com precisa atualidade por Freitas (2023, p. 145).¹³⁵

A pressão da expropriação da terra e da dissolução do modo de vida preexistente extrai todo o alicerce onde se assenta a segurança dessas famílias e joga esses diversificados grupos na vala comum dos desvalidos, muitos dos quais vão engrossar o contingente urbano das periferias das sedes municipais (FREITAS, 2023, p. 145).

A ativista, pesquisadora da Behchmak Foundation, Thokonzille MNtambo, cidadã de Soweto, concordou em fazer uma entrevista adicional para este projeto. Relatou, texto que conta com tradução livre da autora:

As mulheres em comunidades como Snake carregam o fardo mais pesado dos rejeitos das minas, uma vez que o solo tóxico dos rejeitos da mina é misturado com arsênico, cobre e chumbo que nos privou dos pequenos terrenos outrora utilizados para plantação doméstica e segurança alimentar. Esta contaminação não só torna a agricultura quase impossível, mas também expõe as famílias à radiação que tem levado a consequências dolorosas para a saúde, incluindo crianças que nascem com deficiência. No entanto, apesar destas injustiças, as mulheres continuam a organizar-se, a manifestar-se e a exigir responsabilização tanto do governo como das empresas mineiras. A luta não é apenas por terras limpas e alimentos seguros, mas também por dignidade, justiça e o direito de criar famílias saudáveis num ambiente livre de exploração e danos. Viver no Snake Park é uma injustiça com a humanidade (Thokonzille MNtambo, 2026).

As mulheres de Aurizona e Soweto, não são apenas vítimas da entropia minerária; são as sujeitas da reexistência. Ao trazerem a ciência para o ativismo e a memória para a linha de frente, elas impedem o fechamento da história pretendido pelas corporações. Elas cuidam, fundamentalmente, da possibilidade de uma nova história – uma onde a vida prevaleça sobre a externalização da riqueza, agindo como as historiadoras do que o capital não quer que se saiba.

5.1.1 Vida das Mulheres em Jagersfontein (África do Sul)

A vida das mulheres em Jagersfontein inscreve-se em uma história de longa duração que antecede a mineração e o Estado colonial. A região era habitada por povos Khoisan

¹³⁴ Hauradou, Gladson Rosas; Amaral, Maria Virgínia Borges. Mineração na Amazônia Brasileira: aspectos da presença e avanço do capital na região. *Revista de Políticas Públicas*, 2019, 23.1: 402-420. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321160569025>

¹³⁵ Teixeira, Joaquina Barata. A assistência social na Amazônia. *Revista Serviço Social & Sociedade. Ano XIX*, 1998, 56.; Teixeira, Joaquina Barata. Meio ambiente, Amazônia e serviço social. *Em Pauta*, 2008, 21: 141-153.

(Khoikhoi e San), entre os mais antigos habitantes da África Austral, com presença estimada em mais de 22 mil anos. Nessas sociedades, as mulheres desempenhavam papéis centrais como curandeiras, guardiãs do conhecimento ambiental, transmissoras da memória oral e organizadoras da vida comunitária.

A literatura etno-histórica aponta que técnicas como o armazenamento de água em cascas de ovos de avestruz, o uso de plantas medicinais, a produção de ferramentas e a arte rupestre estavam profundamente associadas a uma organização comunitária na qual o cuidado e a sobrevivência coletiva eram saberes compartilhados, frequentemente liderados por mulheres (BUNTMAN, 1996; HARTMANN e SUKDAVEN, 2004).

Como argumenta Oyèrónkẹ Oyěwùmí (2001, p. 5-9), a imposição colonial europeia introduziu uma leitura patriarcal e racializada que apagou essas formas africanas de organização social, reinterpretando-as a partir de categorias ocidentais de gênero e poder.

A descoberta de diamantes em Jagersfontein, no século XIX, marca uma ruptura estrutural. O território, anteriormente agrícola e pastoral, foi reorganizado segundo a lógica do capitalismo minerário, convertendo-se em zona de extração intensiva e posterior abandono. A economia local passou a girar em torno da mina, enquanto as mulheres foram progressivamente deslocadas do trabalho produtivo reconhecido para atividades de reprodução social invisibilizada. Os colonizadores operaram reorganização violenta no território, sobretudo a partir da mineração. Nesse processo, grupos bantu – especialmente falantes de línguas Sotho-Tswana e Nguni – foram integrados à região por meio do trabalho migrante, produzindo miscigenação cultural e novas formas de sociabilidade, mas também aprofundando desigualdades raciais e de gênero. As mulheres passaram a sustentar lares em contextos de pobreza estrutural, com pouco ou nenhum suporte estatal.

Historicamente, enquanto os homens eram empregados nas minas ou na construção civil, as mulheres assumiam funções como empregadas domésticas, comerciantes informais, cuidadoras e trabalhadoras não remuneradas, garantindo a sobrevivência familiar em condições adversas. Essa divisão sexual do trabalho permanece no presente. A dependência econômica da mineração produziu um território vulnerável ao colapso, como evidenciado pelo rompimento da barragem em 2022, que aprofundou o desemprego, a precariedade habitacional e a insegurança alimentar. A relação que se estabeleceu pela economia extrativa, pobreza persistente e trabalho feminino intenso, não ou mal remunerado e invisível para o processo econômico. Ancestralidade desqualificada, mineração como referência central e reprodução da vida em território de sacrifício sob coerção, esta tornou-se a síntese da vivência das feminilidades.

Conforme argumenta Benya (2015, p. 36-40), a mineração transfere sistematicamente seus custos sociais para o trabalho feminino, consolidando a feminização da pobreza em territórios extrativos.

O rompimento da barragem de rejeitos em 2022 ampliou drasticamente os riscos à saúde da população, afetando de modo particular as mulheres. Relatos comunitários indicam o surgimento de doenças dermatológicas, respiratórias e possíveis impactos à saúde reprodutiva, sem que haja assistência médica adequada ou estudos epidemiológicos de longo prazo. A correlação é desastre sociotécnico continuado, adoecimento e violência ambiental.

As mulheres assumem o cuidado dos doentes, a reorganização do cotidiano doméstico e a mediação com instituições públicas, em um contexto de violência ambiental crônica. Trata-se de um caso emblemático de racismo ambiental e ecocídio administrado como custo do desenvolvimento, conforme discutem Zhouri (2018) e Araos (2018). Educação, juventude feminina e limites da mobilidade social se associam em equação negativa para o desenvolvimento das jovens.

A mulheres relatam frustração diante da escassez de oportunidades culturais e profissionais, sendo frequentemente empurradas para migrações temporárias ou trabalhos voluntariados, o que limita sua autonomia econômica e simbólica. Segundo relatos no Diagnóstico Participativo, as mulheres jovens vivem sob pressão, como relata uma jovem artista da comunidade.

Como estudante do ensino a distância, neste ambiente, enfrento frustrações diárias - frequentes interrupções na rede e cortes de energia tornam a participação nas aulas ou a entrega de trabalhos uma luta constante. Como artista, as oportunidades são escassas nesta pequena cidade. Tive que viajar para longe só para trabalhar no teatro e, quando apresento poesia localmente, raramente sou paga - é tratada como serviço voluntário e não como profissão. Nossas histórias são frequentemente esquecidas, mas elas falam da resistência de mulheres que continuam a sonhar, criar e seguir em frente contra todas as adversidades JL (2024).

As mulheres de Jagersfontein perderam seus quintais, capacidade econômica e mesmo sua alimentação que traz as referências culturais tornou-se inviável. O gado, alguns poucos ainda vagam pelas ruas, não tem alimento e, muitas vezes, nem água.

Assédio de gênero, insegurança e silenciamento definem a realidade cotidiana no território. O assédio de mulheres por trabalhadores vinculados à mineração constitui uma dimensão recorrente e pouco visibilizada da violência cotidiana em Jagersfontein. Esses episódios reforçam a insegurança nos espaços públicos e comunitários e produzem silenciamento, uma vez que denunciar implica riscos de retaliação e estigmatização. Há o relato doloroso de uma família de líder comunitário, aqui identificado como WR, sobre sua filha.

Minha filha foi estuprada por trabalhador do alto escalão da mina, sendo que eu era ameaçado pelas críticas aos processos da mina, antes do colapso, quando inclusive eu dizia que estávamos em risco de desastre. Nunca imaginava a extensão. A de Bears havia dado a mina para o povo de Jagersfontein e tínhamos um projeto de turismo, mas os gestores nos afastaram deles. Pegaram minha filha, a estupraram e ela foi contaminada com o vírus do HIV (WR, 2024).

Tal dinâmica revela a persistência de hierarquias patriarcais reforçadas pela economia extrativa, nas quais o corpo feminino se torna espaço de controle e vulnerabilidade. Cultura, língua e resistência cotidiana.

Jagersfontein é um território culturalmente diverso, com predominância do sesotho, além de africâner, setswana, isiXhosa e inglês. Essa pluralidade linguística reflete uma história de migrações forçadas e recomposição comunitária. As mulheres desempenham papel central na manutenção de práticas culturais, religiosas e comunitárias – danças tradicionais, rituais, contação de histórias e celebrações do patrimônio. Mesmo sem financiamento para a cultura, essas práticas funcionam como estratégias de resistência e afirmação identitária, inclusive nas datas cívicas celebradas pelo Estado, sustentando a vida coletiva em um território marcado pela exploração e pelo abandono.

O rompimento da barragem em 2022 afetou moradias individuais ademais desestruturou integralmente os sistemas coletivos de saneamento básico de Jagersfontein. Redes de esgoto, drenagem pluvial e sistemas de abastecimento de água foram atingidos ou comprometidos, produzindo contaminação cruzada entre rejeitos minerários, solo e água de uso doméstico.

As casas, embora parcialmente reparadas em alguns casos, não foram reconstruídas de forma adequada, apresentando agora rachaduras estruturais, infiltrações devido a materiais de baixa qualidade. Muitas famílias seguem vivendo em condições insalubres, com pisos expostos à poeira contaminada e sem garantia de segurança estrutural (**Figura 88**). Esse cenário aprofunda a exposição cotidiana das mulheres, que passam mais tempo no espaço doméstico e são responsáveis pela limpeza, pelo cuidado com crianças e idosos e pela gestão da água e dos resíduos.

Trata-se de um padrão de reparação mínima, que não visa restaurar condições dignas de vida, mas apenas administrar a permanência da população no território danificado, reforçando a lógica da zona de sacrifício. Na **Figura 88** é apresentada uma casa que, à época da pesquisa de campo, havia sido abandonada, sem conclusão da reforma e sem explicação.

A poeira proveniente da mina abandonada e dos rejeitos secos constitui hoje um dos principais vetores de risco em Jagersfontein. Carregada pelo vento, deposita-se diariamente sobre casas, roupas, alimentos e corpos. Relatos comunitários indicam o aumento expressivo

de doenças respiratórias, alergias severas, irritações cutâneas e problemas oculares, com suspeitas recorrentes de efeitos cumulativos e de longo prazo.



Figura 88 - Necroarquitetura e abandono na reforma das casas em Itumeleng e Charlesville
Fotos: Autora (2024). Fotos tiradas no trabalho de campo.

Essa poeira não é percebida pela população como mero incômodo, mas como poeira mortífera, associada ao adoecimento contínuo e à sensação de viver sob ameaça permanente. Ainda assim, não há monitoramento ambiental sistemático, nem estudos epidemiológicos independentes, tampouco políticas públicas de mitigação.

As mulheres assumem, novamente, a linha de frente do enfrentamento: limpam incessantemente os espaços, cuidam dos doentes, reorganizam rotinas e lidam com o medo constante de contaminação – uma carga física e emocional invisibilizada.

Além do dano ambiental, Jagersfontein enfrenta um isolamento territorial severo. Não há sistema regular de transporte público, o que dificulta o acesso a serviços de saúde, educação, trabalho e assistência social em outras localidades. Esse isolamento atinge de forma desproporcional as mulheres, que dependem de deslocamentos para acompanhar tratamentos médicos, cuidar de familiares ou buscar alternativas de renda.

A precariedade das infraestruturas – estradas em más condições, iluminação pública insuficiente, ausência de equipamentos comunitários adequados – reforça a marginalização do território e amplia a sensação de abandono. O cotidiano feminino é atravessado por longas

caminhadas, insegurança e limitações materiais que restringem a autonomia e a mobilidade social.

Esse conjunto de fatores revela que o desastre não é apenas um evento passado, mas um processo contínuo de produção da vulnerabilidade, no qual a ausência do Estado e a responsabilidade diluída da mineração aprofundam desigualdades de gênero, raça e classe.

De onde elas vêm as mulheres que integram as comunidades de Itumeleng e Charlesville, as comunidades no epicentro do desastre e atingidas desde o Ponto Zero do desastre ecosocioeconômico?

Os Khoikhoi, "gente de verdade", eram tradicionalmente pastores, pastoreando gado e ovelhas. Viviam em comunidades estruturadas e possuíam sistemas sociais complexos. Os San estão entre os caçadores-coletores mais antigos do mundo. Seu estilo de vida girava em torno do rastreamento de caça, da coleta de plantas comestíveis e do uso de técnicas avançadas de sobrevivência adaptadas a ambientes hostis. Os San são povos conhecidos por sua incrível arte rupestre, retratando cenas de caça e da vida cotidiana, que pode ser encontrada em vários locais da África Austral (STOW, 1905).

Antes da colonização europeia, a região era habitada por grupos indígenas, incluindo povos de língua Khoisan, que estavam entre os primeiros habitantes da África Austral e compartilham a genética dos Khoikhoi e dos San. Caça, utilizando arcos e flechas envenenadas para a caça. Eles fabricavam ferramentas de pedra, facas, paus de escavação para processar alimentos e materiais, além de ferramentas de metal, arte rupestre e pintura, medicina e cura, abrigo e vestuário, comércio e sistema social. Desenvolveram uma gama de tecnologias e métodos de produção adequados ao seu ambiente e modo de vida. Suas línguas, particularmente as línguas baseadas em cliques, continuam sendo um dos fenômenos linguísticos mais fascinantes do mundo. Apesar da herança linguística e genética compartilhada, eles possuem identidades culturais e históricas distintas, com uma presença que remonta a milhares de anos, cerca de 22.000 anos (BOEZAK, 2021).

Grupos de língua bantu migraram para a África Austral, trazendo ferramentas de ferro, agricultura e pecuária, além da arte do grupo étnico Nguni (PLAATJE, 1916). Os Khoisan, caçadores-coletores e pastores, lutaram para competir com as sociedades agrícolas dos Bantu (BOEZAK, 2021). O povo Xhosa, atualmente um dos maiores grupos étnicos da África do Sul, com uma rica história que remonta ao século VII, migrou da região dos Grandes Lagos, na África Oriental, e acredita-se que outros tenham vindo da África Central há mais de 2.000 anos. Eles falam isiXhosa, tendo incorporado os sons característicos de clique do Khoisan (MELLET, 2016).

Houve a miscigenação entre os grupos africanos, mas também, mais recentemente, com a chegada dos europeus, articulam-se novas condições humanas (PLAATJE, 1916). Os Griqua eram um grupo de pessoas escravizadas de Khoikhoi, e descendentes de europeus chegaram à região vindos do Cabo no final do século XVIII (MESSELAAR, 2025). Eles possuíam gado, armas de fogo e cavalos, e usavam carroças de boi. Geralmente usavam roupas de estilo europeu, falavam holandês e eram cristãos. Antes da descoberta de diamantes em Jagersfontein, a área era predominantemente uma comunidade agrícola.

As mulheres desempenhavam papéis significativos na administração de lares e fazendas, estavam envolvidas em diversas atividades comunitárias e sustentavam suas famílias por meio do trabalho agrícola. Uma mulher notável foi Jacobus Jagers, líder griqua que vendeu a fazenda para CF Visser em 1854 (MARAIS, 2024). Jacobus Jagers é uma figura central para entender a despossessão de terras dos povos indígenas e mestiços na África do Sul, já que sua antiga propriedade se tornou o local da primeira mina de diamantes em rocha vulcânica (*blue ground*) do mundo.

Há muito pouco sobre a história das mulheres San, como a avó de N!xau, que eram contadoras de histórias, curandeiras e guias culturais, transmitindo tradições por meio da história oral. Os autores Buntmaan (1996), Gers (2000), Hartmann e Sukdaven (2004) publicaram sobre esses povos. Rupert Isaacson denunciou seu genocídio, identificando-os como povo em extinção. O entendimento nesta pesquisa, entretanto, é que são povos ameaçados da extinção de sua identidade, o que não elimina a possibilidade de retomada, que se vincula, inclusive, à reconquista de territórios materiais e imateriais (OLIVEIRA, 2022, p.15 a 46). Arco e flechas envenenadas, técnicas de rastreamento, armazenamento de água, captura de animais, transporte de água em cascas de ovos de avestruz, arte rupestre, medicina baseada em plantas e profundo conhecimento da terra, tradicionalmente baseado em tecnologias de caçadores-coletores, estão intimamente ligados a uma forte organização comunitária de mulheres. O compartilhamento comunitário e a medicina baseada em plantas fazem parte da expertise silenciada das mulheres na África do Sul pré-colonial, que deixou um forte legado (South African History Online (SAHO, 2016)

Entre as mulheres Khoi, no século XVII, havia Krotoa, conhecida como Eva (WALDMAN, 2007). Ela foi tradutora e intermediária Khoi entre os colonos holandeses e seu povo. Trabalhou com o primeiro comandante holandês no Cabo, casou-se com um holandês e terminou sua vida bêbada e pobre. Apesar da ausência de registros e da história silenciada, as mulheres Khoi são referidas, entre as comunidades, como sujeitos históricos sociais resilientes,

que preservam suas tradições e se adaptam a circunstâncias mutáveis (JUNE BAMBUTCHISON et al., 2022; ELPHICK, 1985).

A Rainha Mantatisi, uma formidável líder e guerreira do povo Batlokwa, no início do século XIX, nasceu em Thaba-Nchu, perto de Jagersfontein SKOTNES (2019). Sua referência é a de uma estrategista que guiava e protegia seu povo, mantendo a integridade territorial e cultural. Semelhante é a história da rainha Mmanthatisi, chefe Batlokwa, no início do século XIX, na mesma região. Ela é a Rainha Guerreira que liderou homens fortes para proteger o povo Tlôkwa e era tão temida que era retratada como um terrível monstro de um olho só. Durante o tráfico de pessoas escravizadas na África Austral, ela lutou contra inimigos, incluindo invasores britânicos, e preservou suas terras tribais MAMANI (1993).

Durante os reinos femininos, houve desenvolvimentos tecnológicos relevantes. São indicados, de acordo com a pesquisa ainda não extensa: metalurgia e armamento, inovações agrícolas, tecnologias têxteis e de tecelagem, arquitetura e fortificações, redes comerciais e sistemas monetários, e medicina curativa e fitoterápica PARSONS (1993).

No tempo presente, embora mais mulheres e meninas estejam buscando educação, as oportunidades reais permanecem desiguais. Muitas ainda abandonam os estudos devido a dificuldades financeiras, gravidez na adolescência, responsabilidades domésticas ou falta de apoio. O aprendizado online – antes visto como uma solução – apresenta suas próprias barreiras, como baixa conectividade, falta de energia e falta de dispositivos. Bolsas de estudo e acesso ao ensino superior são limitados, especialmente para mulheres de origens subalternizadas.

O apoio médico para mulheres também é profundamente inadequado. A clínica local tem poucos recursos, com longos tempos de espera, equipe limitada e falta de serviços especializados em saúde materna, cuidados reprodutivos ou saúde mental. Após o desastre da barragem da mina em 2022, os riscos à saúde aumentaram. As mulheres agora enfrentam novas doenças – erupções cutâneas, problemas respiratórios e até mesmo suspeitas de problemas de saúde reprodutiva – de acordo com as pesquisas, relacionadas ao lodo tóxico e à poluição ambiental. No entanto, não há assistência médica adequada a longo prazo nem pesquisas para essas condições emergentes. O fardo recai novamente sobre as mulheres, que precisam cuidar dos doentes, administrar a casa e ainda encontrar uma maneira de sobreviver e lutar por um futuro melhor.

O assédio de mulheres da comunidade por alguns mineiros e trabalhadores do sexo masculino ainda é um problema sério, mas muitas vezes não mencionado, em Jagersfontein. Muitas mulheres relatam ser assediadas, desrespeitadas ou até mesmo seguidas, especialmente perto de locais de mineração ou durante reuniões comunitárias. Esse tipo de comportamento é

normalizado em alguns espaços, dificultando que as mulheres se manifestem sem enfrentar julgamentos ou reações negativas. Isso adiciona outra camada de medo e luta à vida cotidiana, especialmente para mulheres e meninas jovens.

Jagersfontein é uma cidade culturalmente rica, com uma formação linguística diversificada. A principal língua falada é o sesotho, profundamente enraizado na herança da região, seguido pelo africâner e pelo setswana, falados por várias famílias devido à migração interprovincial e à história dos trabalhadores rurais. O isiXhosa também está presente, especialmente em comunidades mistas, e o inglês é usado em escolas, em assuntos oficiais e entre os jovens. Essa identidade multilíngue reflete a complexidade e a vibração do tecido social da cidade (PHILIP, 2014).

As dificuldades econômicas fazem com que muitas dessas práticas sejam informais e subfinanciadas, mantidas vivas pela paixão da comunidade (DE KOCK, 2024) em vez do apoio institucional. Culturalmente, Jagersfontein preserva diversas tradições. Danças basotho, costumes de iniciação e contação de histórias ainda são praticados em algumas partes da comunidade. As reuniões religiosas são centrais para a vida social, muitas vezes combinando o culto cristão com os costumes locais (SOUTH AFRICAN HISTORY ONLINE - SAHO, 2024). O Dia do Patrimônio e outros feriados nacionais contam com a presença de vestimentas, músicas e comidas tradicionais, especialmente por grupos liderados por mulheres.

5.1.2 A vida das mulheres em Soweto

Snake Park é um distrito em Soweto cercada por pilhas de rejeitos (*mine dumps*) de ouro datadas do início do século XX, remanescentes da exploração intensiva em Witwatersrand.

A extração histórica de ouro utilizava métodos que deixavam grandes quantidades de pirita e urânio nos rejeitos. Com o fechamento das minas e o abandono das pilhas, o contato do material com a chuva e o oxigênio gera a Drenagem Ácida de Mina (DAM). O passivo é compartilhado por gigantes como AngloGold Ashanti (legado histórico) e operadoras atuais de reprocessamento, como a DRDGOLD Limited, que extrai o ouro residual dessas montanhas de lama seca. A venda de Urânio, com os rejeitos de ouro tratados, inclui-se nas exportações feitas pela Harmony Gold.

Nossos ancestrais trabalhavam com ouro antes do que foi chamada a descoberta aqui. Esse conhecimento é ignorado e essa poderia ser uma fonte de recursos para muitos de nós, mineradores artesanais que somos tornados ilegais. Mas as grandes empresas ganham muito dinheiro com nossa ilegalidade. É muito fácil lavar esse ouro e tornar tudo legal. Só o lixo, a contaminação e o inferno que é nossa vida subterrânea continuam deixando rastro. MULHER ZAMA-ZAMA, Snake Park (2024).

As mulheres que hoje vivem em Snake Park carregam trajetórias históricas profundamente enraizadas nos processos de despossessão colonial, migração forçada e apartheid territorial na África do Sul. Suas origens ancestrais remetem, em grande parte, a povos de matriz bantu – especialmente Sotho-Tswana, Nguni (Xhosa e Zulu) – que foram progressivamente deslocados de territórios rurais e agrícolas para abastecer o sistema de trabalho migratório vinculado à mineração e à indústria urbana desde o final do século XIX HELLMANN (1948) e CALLINICOS (1980).

Antes da consolidação do capitalismo minerário, essas mulheres integravam sociedades nas quais o trabalho agrícola, o manejo da terra, a produção de alimentos e o cuidado coletivo eram centrais e não organizados segundo a dicotomia ocidental rígida entre público e privado. Como argumenta Oyèrónké Oyěwùmí (2001, p. 7-10), muitas sociedades africanas pré-coloniais não estruturavam suas hierarquias sociais a partir do gênero nos moldes eurocêtricos, mas por critérios como senioridade, pertencimento comunitário e linhagem. A imposição colonial do patriarcado moderno reorganizou violentamente essas relações, desautorizando o papel produtivo, político e espiritual das mulheres.

Com o avanço da mineração, especialmente do ouro na região de Gauteng, os homens foram absorvidos como força de trabalho migrante, enquanto as mulheres permaneceram como âncoras territoriais da vida, responsáveis pela reprodução social em condições crescentemente precarizadas. Benya (2015, p. 38-42) demonstra que esse modelo produziu uma separação espacial e afetiva duradoura, consolidando lares chefiados por mulheres e aprofundando sua sobrecarga material e emocional. Consolidou-se o apartheid urbano, pós-mineração e racialização do espaço.

Snake Park se forma como um território urbano periférico marcado pela herança direta do apartheid espacial, no qual populações negras foram empurradas para áreas ambientalmente degradadas, próximas a rejeitos de mineração abandonados (*tailings dams*). Trata-se de um espaço onde a colonialidade do poder se manifesta pela distribuição desigual do risco ambiental, configurando um caso típico de racismo ambiental (BENCH MARKS FOUNDATION, 2024, p. 2).

As mulheres, por permanecerem mais tempo no espaço doméstico e comunitário, tornam-se as principais afetadas pela poeira tóxica, pela contaminação do solo e da água e pelo adoecimento crônico de crianças e idosos. Segundo o The Feminist African Journal (2021, p. 79), a experiência feminina em territórios pós-mineração revela uma sobreposição entre exploração econômica, violência ambiental e silenciamento político.

As experiências de exercício de saber ecológico e cuidado são tentativas comunitárias que acabam por ser interditadas nessa área onde as corporações controlam as iniciativas e há ostensiva mineração ilegal. Um dos episódios mais reveladores da agência feminina em Snake Park foi a tentativa coletiva de mulheres da comunidade de plantar girassóis no entorno de uma mina abandonada, como estratégia de contenção do carreamento de contaminantes pelo solo e pela poeira. A iniciativa dialogava diretamente com saberes ecológicos ancestrais africanos, nos quais o cultivo de plantas não se restringe à produção alimentar, mas integra práticas de cura, proteção do território e equilíbrio ambiental. Wangari Maathai (2006, p. 21-23) destaca que mulheres africanas historicamente associam plantio, cuidado da terra e resistência política, como demonstrado pelo Movimento Cinturão Verde no Quênia.

No entanto, a experiência em Snake Park foi explicitamente proibida pelas autoridades locais e por agentes vinculados à gestão do passivo minerário. A justificativa formal foi a ausência de autorização técnica, mas, na prática, tratou-se de uma interdição política do cuidado, que negou às mulheres o direito de intervir no território em que vivem e adoecem. No entanto, as razões eram compreensíveis: evitar contaminação da população com o uso das sementes. Nunca foi explicada, pelas corporações e pelo Estado, a razão da proibição. A Bench Marks Foundation fez as explicações.

Esse episódio evidencia a captura da soberania popular: mesmo quando a ação parte da própria comunidade, mobilizando conhecimento situado e estratégias de baixo custo, o Estado e as estruturas corporativas mantêm o controle sobre o território contaminado, impedindo soluções que escapem à lógica tecnocrática e empresarial e não justificando a razão da proibição, pois significaria reconhecer a dispersão de contaminantes. Como argumenta Muthuki (2006, p. 6-8), o ecofeminismo africano revela que o conflito não é apenas ambiental, mas epistemológico: trata-se da negação sistemática dos saberes das mulheres negras sobre a terra.

Do ponto de vista econômico, as mulheres de Snake Park enfrentam taxas de desemprego persistentemente elevadas. Dados da *Statistics South Africa* indicam que, em 2025, o desemprego feminino ultrapassava 35%, com forte concentração em atividades informais e de baixa remuneração (STATSSA, 2025, p. 2). A realidade local pode ser descrita como um espaço de economia do cuidado não remunerada e de estagnação da pobreza pela ação das corporações e do Estado.

A precariedade econômica intensifica a dependência das mulheres em relação a redes comunitárias e reforça o papel do cuidado como trabalho central – embora não reconhecido. Benya (2017, p. 119) descreve esse processo como a feminização da sobrevivência em contextos pós-extrativos, no qual as mulheres subsidiam, com trabalho invisível, a continuidade

do modelo minerário. Segundo uma das principais pesquisadoras desse território, Thokozile Mntambo (2024)¹³⁶, não há perspectiva negociada que aponte para nova realidade:

Em Snake Park, os rejeitos foram comprados para remineração em vez de remediação. Essa mudança permitiu que as empresas reprocessassem resíduos tóxicos usando métodos químicos, como a lixiviação com ácido clorídrico, uma técnica altamente corrosiva e perigosa usada para dissolver e extrair metais como ouro, prata ou cobre do minério. O ácido clorídrico é volátil, tóxico se inalado e causa queimaduras graves na pele e danos aos olhos. Sem contenção, ventilação e equipamentos de proteção adequados, seu uso representa sérios riscos não apenas para os trabalhadores, mas também para as comunidades próximas.

No entanto, a empresa planeja construir um oleoduto apesar dos perigos, e nenhuma infraestrutura de segurança pública foi estabelecida. Não há controle de gases, alertas à comunidade ou monitoramento médico para exposição. Crianças nadam em lagoas de evaporação, sem saber dos resíduos químicos. Os moradores usam, sem saber, o solo contaminado dos rejeitos para construção, aumentando sua exposição a metais pesados e drenagem ácida de minas (DAM). A poeira suspensa no ar desses locais carrega partículas tóxicas para casas, pulmões e fontes de água. Retrato de Rejeitos de Mogale, Pan African Resources.

Segue a jovem Ntambo, nascida em Soweto que se tornou pesquisadora da área de mineração, trabalhando também em sua região.

O oleoduto transportará rejeitos carregados de metais pesados, partículas radioativas e compostos que geram ácido através de áreas densamente povoadas. No entanto, não houve uma avaliação de risco transparente, nenhuma consulta à comunidade e nenhum plano de resposta a emergências compartilhado com os moradores afetados. O potencial para vazamentos, escoamentos ou sabotagem é real, especialmente em comunidades já sobrecarregadas por infraestrutura obsoleta e acesso limitado à saúde. Isso não é reabilitação sustentável. É uma transferência de risco e viola os princípios da justiça ambiental. Comunidades como Snake Park merecem mais do que soluções técnicas; merecem responsabilidade, transparência e proteção significativa.

O que mais reclama é da perda dos quintais, sendo que, apenas eficiente intervenção tecnológica poderá reduzir a contaminação local, descontaminar os recursos hídricos. A legalização e fiscalização, somadas à eficiente operação de saneamento, são as alternativas para qualidade de vida na região, o que apenas o Estado e as corporações que acumularam os passivos poderão conduzir (**Figura 89**).

Apesar das interdições, as mulheres de Snake Park seguem organizando por meio de redes de apoio mútuo, práticas espirituais e culturais herdadas, estratégias cotidianas de proteção da vida a resistência local é ancorada na ancestralidade e na busca por soberania da vida. Esse conjunto de ações reafirma o que Lélia Gonzalez (2020, p. 58-60) define como práticas de resistência afrodiaspóricas, nas quais território, corpo e memória formam uma unidade política inseparável.

¹³⁶ Thokozile Mntambo é jornalista cidadã, defensora do meio ambiente, e ativista, além de pesquisadora da Benchmark Foundation. Participou do Diagnóstico Participativo de Snake Park e, considerando seus conhecimentos aprofundados sobre o território e liderança na região, este trabalho inclui seus depoimentos.



Figura 89 - Observação da Paisagem em Snake Park (Yellow Mountain)
Fotos: Autora (2024).

A tentativa de plantar girassóis, ainda que proibida, e não adequadamente informada devido aos possíveis riscos de contaminação, e da ausência de informação científica para a escolha de espécies adequadas para uma atividade daquela natureza, permanece como símbolo de uma ecologia feminina insurgente, que confronta a colonialidade do poder ao reivindicar o direito de cuidar, decidir e permanecer no território. E atualmente, há iniciativas que contam até com a participação do governo, que reproduzem o que foi iniciado por essas mulheres.

5.1.3 A vida das mulheres em Aurizona

Territorialidade tradicional, cerceamento da liberdade e protagonismo feminino na luta por justiça socioambiental. Ancestralidade, elevada produção de riqueza pelo extrativismo industrial, externalização da riqueza, inequidades, comunidades tradicionais garimpeiras, marisqueiras e pescadoras e territorialidade afro-amazônica em risco. Está é uma síntese do distrito de Aurizona.

Aurizona constitui-se como distrito de comunidade tradicional, historicamente formado por marisqueiras, pescadoras, agricultores familiares e garimpeiros, majoritariamente negros e descendentes de populações afro-amazônicas que construíram sua reprodução material e simbólica a partir da relação direta com o território, a água e os ciclos naturais.

As mulheres sempre ocuparam papel central nessa organização territorial: responsáveis pelo beneficiamento do pescado e do marisco, pela gestão doméstica da renda, pela transmissão de saberes sobre marés, rios, manguezais e pela sustentação das redes comunitárias. Trata-se de

uma territorialidade que, como afirmam França et al. (2015, p. 6-8), não se reduz ao uso econômico do espaço, mas expressa cidadania, pertencimento e identidade coletiva, especialmente para as mulheres.

Em diálogo com Lélia Gonzalez (2020, p. 41-44), essa experiência deve ser compreendida como parte da formação afro-latino-americana, em que raça, gênero e território se entrelaçam de forma indissociável. As mulheres de Aurizona não apenas habitam o território: elas o produzem social, cultural e politicamente.

A intensificação da mineração industrial de ouro em Aurizona promoveu uma ruptura profunda das formas tradicionais de viver, restringindo práticas cotidianas que garantiam autonomia às mulheres: o acesso aos rios, aos manguezais, às áreas de pesca e coleta passou a ser limitado, vigiado ou interditado (**Figura 90**). O garimpo, nunca legalizado na terra do ouro, como demonstra o nome do distrito, apesar da irregularidade, de alguns confrontos com os órgãos fiscalizadores que pouco apareciam por lá, e falta de organização institucional, era praticado com certa convivialidade e as mulheres eram ativas na bateia e na infraestrutura com a produção de alimentação. Nos últimos anos a tentativa de criação de uma cooperativa foi desarticulada com a implantação da mineração industrial, conforme relatos da comunidade. Atualmente a circulação, mesmo dos grupos de pesquisa, é controlada pela empresa. O resumo da realidade vivenciada por Aurizona é controle da corporação industrial, cerceamento de liberdades e ruptura das formas de vida.



Figura 90 - Observação da Paisagem em Aurizona
Fotos: Dalila Calixto (2025).

Esse processo representa uma forma concreta de cerceamento da liberdade, não apenas no sentido jurídico, mas existencial. As mulheres viram-se impedidas de circular, trabalhar e cuidar da vida segundo seus modos históricos, configurando o que Isaguirre-Torres e Maso

(2023, p. 466-468) definem como violência socioambiental estrutural, intensificada em contextos de emergência climática e extrativismo. A territorialidade feminina, antes marcada pela mobilidade e pelo conhecimento ambiental, passa a ser criminalizada ou invisibilizada, enquanto o território é reconfigurado segundo os interesses do capital mineral

Apesar da riqueza mineral gerada, Aurizona apresenta profunda precariedade social, especialmente para as mulheres. O distrito não possui maternidade, obrigando gestantes a longos deslocamentos em situações de risco. A ausência de políticas de saúde reprodutiva e de cuidado materno evidencia a seletividade do Estado em territórios minerados. Há severa iniquidade e a relação entre o distrito e a sede é de diferenças sistemáticas e injustas entre os subgrupos populacionais, definindo-se um quadro de economia extrativa que promove pobreza persistente e ausência de políticas públicas. A extração de ouro gera recursos crescentes por meio dos tributos da mineração, que são gerenciados pelos poderes políticos e econômicos da sede municipal, excluindo Aurizona dos benefícios.

Os dados econômicos revelam o paradoxo extrativo: concentração de renda, dependência fiscal e baixa conversão da riqueza em direitos. Como apontam França et al. (2015, p. 10), a exclusão das mulheres dos processos decisórios territoriais aprofunda desigualdades e fragiliza a cidadania. Neste contexto, o trabalho feminino – cuidado, alimentação, saúde, organização comunitária – torna-se ainda mais central, embora permaneça não reconhecido e não remunerado.

Um elemento distintivo do caso de Aurizona é o protagonismo das mulheres na linha de frente da resistência aos crimes ambientais e tomada do território, inclusive enfrentando processos de criminalização. São elas que mais se mobilizam por justiça ambiental, pela defesa da água, do território e da vida comunitária – e as que mais foram presas ou processadas em conflitos envolvendo a mineração.

Esse dado revela uma inversão simbólica poderosa: mulheres, historicamente associadas à passividade na narrativa oficial, emergem como sujeitas políticas centrais, assumindo riscos diretos na defesa do comum. Tal fenômeno dialoga com o que Isaguirre-Torres e Maso (2023, p. 472) identificam como a feminização das lutas por justiça socioambiental no contexto da crise climática global. A prisão dessas mulheres não é episódica: ela opera como mecanismo de intimidação e controle territorial, reiterando a colonialidade do poder e a captura da soberania popular. Proatividade, cuidado e justiça ambiental como prática cotidiana

Mesmo diante da repressão, as mulheres de Aurizona seguem organizando protestos e denúncias, articulando redes de solidariedade, defendendo a natureza como condição da vida coletiva. Esse protagonismo se aproxima do que Wangari Maathai (2006, p. 17-20) definiu

como política do cuidado ambiental, em que a defesa da terra é inseparável da defesa da dignidade humana.

Em chave afro-latino-americana, Lélia Gonzalez (2020, p. 59-61) permite compreender essas práticas como formas de resistência que emergem da experiência histórica do racismo, da exploração e da exclusão, transformando o cotidiano em espaço de disputa política. Assim, Jagersfontein, Snake Park e Aurizona revelam que a mineração produz zonas de sacrifício sob coerção nas quais as mulheres absorvem os custos sociais e ambientais do extrativismo onde a ancestralidade é recurso político e epistemológico de resistência (**Tabela 75**).

Tabela 75 - Saúde, infraestrutura e captura da vida cotidiana

Território	Jagersfontein (África do Sul)	Snake Park (Soweto, África do Sul)	Aurizona (Godofredo Viana/MA, Brasil)
Mulheres e territorialidade	Mulheres com heranças Khoisan e bantu; centralidade no cuidado e na reprodução da vida.	Mulheres negras urbanas, herdeiras de trajetórias bantu (Nguni/Sotho) e do apartheid espacial.	Mulheres negras de comunidade tradicional (marisqueiras, pescadoras, garimpeiras); territorialidade afro-amazônica.
Estado: provisão (ou ausência) de direitos	Colapso total de saneamento após o rompimento; reparação habitacional inadequada; inexistência de transporte público; infraestrutura urbana precária.	Serviços urbanos precários; ausência de resposta efetiva à contaminação; saúde pública insuficiente.	Inexistência de maternidade no distrito; gestantes são encaminhadas para Carutapera (MA); transporte e infraestrutura precários; ausência de serviços especializados.
Empresas / setor mineral	Legado minerário tóxico; poeira persistente; respostas insuficientes de remediação.	Rejeitos de mineração abandonados; risco ambiental contínuo.	Mineração do ouro restringe circulação e práticas tradicionais; promessa de desenvolvimento sem garantia de direitos.
Captura e controle territorial	Reparação mínima; externalização dos custos; abandono institucional prolongado.	Proibição de práticas comunitárias de mitigação (plantio de girassóis) por empresas e governos; tecnocracia como forma de controle.	Cerceamento de liberdades; criminalização da resistência; prisões de mulheres mobilizadas por justiça ambiental.
Impactos específicos sobre as mulheres	Adoecimento respiratório e dermatológico; sobrecarga do cuidado; isolamento territorial; insegurança cotidiana.	Poeira tóxica no interior das casas; adoecimento crônico; intensificação do trabalho doméstico e do cuidado.	Risco reprodutivo; sobrecarga do cuidado; perda de autonomia econômica; violência institucional.
Evidências empíricas	Relatos comunitários; observação de campo; documentos locais.	Relatos comunitários; vídeos amplamente divulgados na mídia; reportagens e registros audiovisuais.	Relatos comunitários; processos judiciais; mobilizações públicas; denúncias.
Base jurídica acionável	Constituição da África do Sul, s.24 e s.27; NEMA, s.28; Water Services Act, s.3.	Constituição da África do Sul, s.24 e s.27; NEMA, s.28; Water Services Act, s.3.	CF/88 arts. 6º, 196 e 225; Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001); Lei 11.445/2007; Lei 6.938/1981.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Referenciada nos Diagnósticos Participativos (2024), BRASIL (1988), ÁFRICA DO SUL (1996) e Bench Marks Foundation (2023 e 2024).

5.1.4 Mulheres, desumanização e economia extrativa: fundamentos teórico-empíricos para a leitura dos territórios atingidos pela mineração

A análise dos territórios minerados, à luz das entrevistas e da escuta de campo realizadas ao longo desta pesquisa, confirma que a mineração opera não apenas como atividade econômica, mas como regime de poder que reorganiza profundamente as relações sociais, os usos do território e as hierarquias humanas. Nesse regime, a desumanização das mulheres não constitui um efeito colateral, mas um mecanismo central de funcionamento da economia extrativa. A desumanização é estruturante.

Celso Furtado já advertia que o crescimento econômico pode ocorrer preservando – e mesmo aprofundando – estruturas sociais excludentes (FURTADO, 1974, p. 75). Nos territórios minerados, essa exclusão assume contornos específicos, pois a expansão da extração depende da produção de populações sacrificáveis, cuja vida, saberes e energia vital são mobilizados sem reconhecimento ou retorno.

A sistematização proposta por Kant (1912.), sobre a hierarquia humana ocidental, contribui para compreender esse processo. Segundo essa lógica, determinados grupos são historicamente posicionados como menos humanos, mais próximos da natureza e, portanto, mais exploráveis. As mulheres negras, indígenas, nativas e camponesas ocupam posições inferiores nessa hierarquia, sendo socialmente autorizada sua exposição à violência, ao trabalho não reconhecido e à expropriação de seus saberes. Florencia Mallon e María Lugones ajudam a entender a subalternização nas relações de raça, classe e gênero. Mallon (1994) ao trabalhar o conceito de subalternidade ajuda a entender as lutas camponesas e indígenas no Peru, México e Chile¹³⁷, conteúdo que se adapta à história das mulheres africanas e brasileiras no contexto estudado, pois vai além das relações de poder entre quem exerce o poder do capital e as pessoas subalternizadas (IBIDEM., p. 149)¹³⁸.

Subalternidade é um conceito usado para enfatizar a complexidade interna dos grupos subalternos, bem como o fato de que sua política não é meramente um reflexo ou uma reação à política das elites, mas é gerada a partir de seu próprio domínio autônomo.

Este trabalho foca na agência política de grupos marginalizados em relação à formação do Estado-nação, com a intensão de mostrar que povos nativos, escravizados e subalternizados,

¹³⁷ Florencia Mallon (1994) argumenta que os estudos subalternos devem descentralizar as narrativas nacionais, engajando-se com as culturas políticas alternativas dos grupos subalternos. Ao analisar as lutas camponesas e indígenas no Peru, México e Chile, a estrutura de Mallon destaca esses grupos como agentes ativos que negociam com o Estado e moldam a política nacional.

¹³⁸ MALLON, Florencia E. The Promise and Dilemma of Subaltern Studies: Perspectives from Latin American History. *The American Historical Review*, v. 99, n. 5, p. 1491-1515, dez. 1994. (Citação na p. 1499)

não eram apenas vítimas, mas atores políticos ativos, como ocorre nos territórios estudados, onde além da manutenção da energia para a luta por direitos as mulheres cotidianamente organizam a reexistência das suas comunidades.

Mallon aborda a historiografia, enquanto María Lugones revolucionou a teoria com o Feminismo Decolonial¹³⁹ e cunhou o conceito Colonialidade do Gênero¹⁴⁰, argumentando que o sistema de gênero moderno/colonial foi uma imposição violenta dos colonizadores para desumanizar as sociedades indígenas e africanas, demonstrou que não se pode analisar gênero sem raça e classe, pois a "mulher" do feminismo branco ocidental não representava a experiência das mulheres racializadas e colonizadas. Lugones (2003, 2010)¹⁴¹ busca formas de resistência subalterna que permitam às mulheres de diferentes origens superar sistemas sobrepostos de opressão.

Ao mover-me metodologicamente dos feminismos de mulheres de cor para um feminismo decolonial, penso o feminismo a partir das bases... Pretendo compreender a resistência à colonialidade do gênero a partir da perspectiva da diferença colonial. (2010, p. 746)

Os isolamentos e silenciamentos aos quais as mulheres subalternizadas pelo sistema de mineração ficam circunscritas impactam a relação desses coletivos com outros movimentos sociais e com o feminismo, que frequentemente não entendem a extensão dos impactos sobre sus vidas e, ademais, não conhecem os sistemas de dominação e as estratégias do setor para ocupar e coagir os territórios, de forma a formulá-los no contexto das análises e políticas de gênero. As mulheres sob coerção na engenharia da mineração não são simplesmente vítimas, mas sujeitas do sistema de exploração e externalização de recursos.

5.2 O mundo subterrâneo: violência de gênero e necropolítica

A **Tabela 76** sintetiza a arquitetura social que sustenta a mineração. Nesse mundo subterrâneo, a violência de gênero e a necroengenharia revelam-se como tecnologias de governo do território.

¹³⁹ Lugones aprofunda a ideia de que raça, classe e gênero não são categorias separadas, mas fusões que criam uma opressão única para mulheres de cor. Ela propõe que a resistência surge na "fissura" entre o mundo colonial imposto e as práticas comunitárias que sobrevivem à margem do sistema.

¹⁴⁰ LUGONES, María. Toward a Decolonial Feminism. *Hypatia*, v. 25, n. 4, p. 742-759, 2010. (Citação na p. 746)

¹⁴¹ LUGONES, M. Pilgrimages/Peregrinajes: Theorizing Coalition Against Multiple Oppressions. Rowman e Littlefield, 2003; LUGONES, María. Heterosexualism and the Colonial/Modern Gender System. *Hypatia*, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 186-191, winter 2007. Disponível em: www.jstor.org; LUGONES, María. Colonialidad y género. *Tabula Rasa*, Bogotá, n. 9, p. 73-101, dez. 2008. Disponível em: www.revistatabularasa.org.

Tabela 76 - A Arquitetura Social da Mineração: onde estão situadas as mulheres

Dimensão / Nível	Conceito Chave	Dinâmica de Poder e Realidade Física	O subsídio oculto e o silenciamento O que as corporações não pagam e/ou omitem
A superfície hegemônica	O humano patriarca ocidental branco	Hierarquia humana onde o lucro e a gestão técnica masculina/brancocêntrica prioridade absoluta.	A imagem de "progresso" e "desenvolvimento" sustentada pela desumanização de outros grupos.
Externalização	Desumanização Corporativa	O lucro visível no topo depende da transferência de custos para o território e para os corpos.	Lucro Líquido: mantido alto porque a empresa não arca com a destruição social e ambiental que produz.
Território	Necropolítica Ambiental	Aquecimento Global e Local: calor excessivo e contaminação. O solo superaquecido que mata a raiz das plantações domésticas e irradia mais calor. Anomalias nos rios, lagos, lagoas, mangues e mesmo oceanos.	Autonomia Alimentar Destruída: A perda das roças e quintais força a dependência do mercado e aumenta a pobreza local. Morte, contaminação ou desaparecimento dos peixes e mariscos.
Reprodução Social	O Subsídio do Cuidado	Mulheres garantem sobrevivência, saúde e alimentação da comunidade em um ambiente degradado.	Trabalho de Cuidado Não Pago: O suporte vital (invisível) que sustenta a força de trabalho sem custo para a mineradora.
O Subsolo (A Mina)	Arquitetura da Compressão (Benya)	Espaço masculinizado hostil. Violência laboral (corpo-máquina) e fisiológica (negligência com ciclos menstruais).	Violência como Controle: Ambiente desenhado para excluir ou disciplinar o corpo da mulher e das diversas feminilidades.
Corpo da Mulher Trabalhadora	Pressão Sexual Estrutural	Assédio sistemático e exigência de favores sexuais em troca de segurança ou permanência no emprego.	O Corpo-Moeda: A exploração sexual como ferramenta de gestão no submundo da mina.
Esfera Discursiva	Subalternidade e Silenciamento	A imposição do silêncio. A empresa ou sujeitos que lhes são subordinados "falam pelas" comunidades, impedindo que a voz subalternizada se expresse.	Omissão do Conflito: O silenciamento impede resistências e protege a reputação e as ações da corporação. Alivia as pressões sobre o Estado.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Referenciada em LUGONES (2023, 2007) e BENYA (2015).

A exploração minerária não opera apenas sobre o "trabalho", mas sobre a própria biosfera e a integridade ontológica das mulheres negras, indígenas e outras feminilidades. Como argumenta María Lugones (2010), o sistema de gênero moderno/colonial impôs uma distinção violenta entre o "humano" e o "animal/natureza". Nesse contexto, o território minerado torna-se o que chamamos de Fornalha Territorial. Nesta fornalha, o calor excessivo gerado pela atividade industrial e pela remoção da cobertura vegetal não é apenas um subproduto técnico; é um agente de necropolítica (MBEMBE, 2018). Esse calor penetra o solo, atingindo a profundidade das raízes das plantações domésticas, matando o sustento que as mulheres cultivam. Simultaneamente, esse calor irradia para a superfície, gerando um desconforto térmico insuportável, que adoece e exaure os corpos.

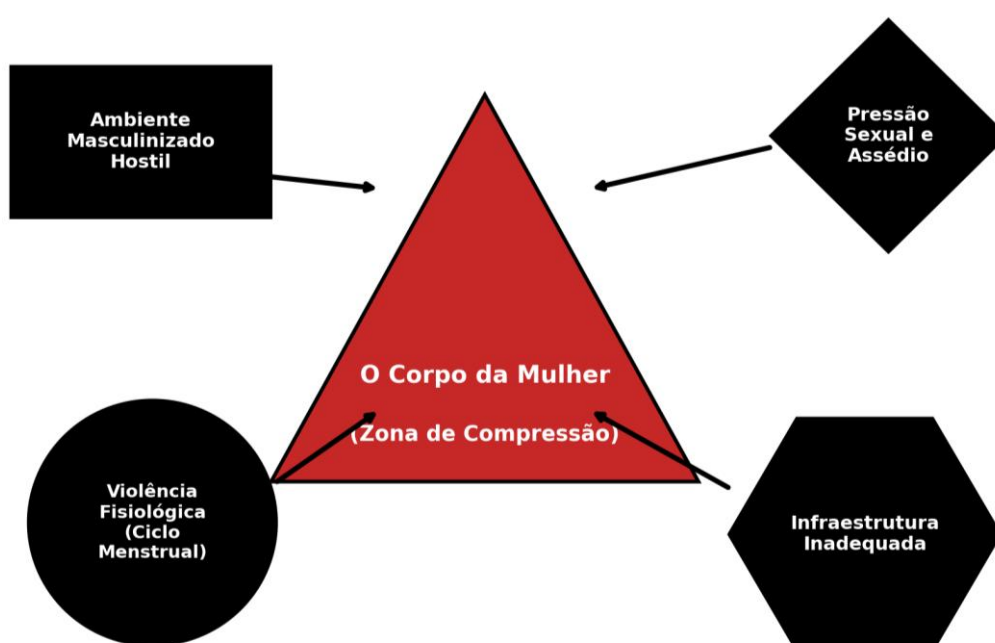
Segundo a lógica de Kant (1912), esses corpos racializados e suas feminilidades já ocupam um lugar de subhumanidade, o que autoriza a empresa a externalizar o dano ambiental sem qualquer reparação ética. O silenciamento imposto, conforme analisado por Spivak (2010) e Mallon (1995), garante que esse calor – físico e social – permaneça invisível nos relatórios de sustentabilidade corporativa.

PulengLenka Bula Benya demonstra que a mineração sul-africana foi historicamente construída como um espaço profundamente masculinizado e racializado. Para a autora, “a mineração foi concebida como um espaço no qual a presença feminina é percebida como uma ameaça à ordem produtiva masculina” (BENYA, 2015, p. 78).

A incorporação das mulheres ao trabalho minerário não rompe essa ordem; ao contrário, intensifica práticas de controle e coerção. Benya observa que “o ingresso das mulheres nas minas frequentemente resulta em aumento do assédio sexual, da vigilância e da violência simbólica” (BENYA, 2015, p. 83).

A partir de pesquisas etnográficas e análises do trabalho minerário, Asanda Benya e Puleng LenkaBula Benya demonstram que a mineração sul-africana se estruturou historicamente como um espaço masculinizado e racializado, no qual a exclusão das mulheres e a hierarquização racial constituem fundamentos do regime extrativo (**Figura 91**).

As mulheres no universo subterrâneo da mineração



Análise baseada na perspectiva de gênero e corporalidade

Figura 91 - Gênero e corporalidade nos territórios de extração minerária

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Baseado em relatos e da literatura.

Os relatórios da Bench Marks Foundation confirmam empiricamente essa realidade ao documentar a pressão sexual sistemática no subterrâneo, incluindo assédio contínuo, ameaças e a exigência de favores sexuais em troca de segurança no emprego. Segundo a instituição “mulheres que trabalham nas minas relatam que o assédio sexual é uma experiência cotidiana e estrutural, raramente denunciada devido ao medo de retaliação” (BENCH MARKS FOUNDATION, 2019, s.p.).

Essa violência cotidiana articula-se ao que Achille Mbembe define como necropolítica “o poder de decidir quais vidas podem ser expostas à morte lenta, ao adoecimento e à descartabilidade” (MBEMBE, 2018, p. 5). Nos territórios minerados, essa necropolítica assume um recorte de gênero e raça, incidindo com maior intensidade sobre mulheres negras, indígenas e periféricas.

A leitura do mundo subterrâneo não pode ser dissociada dos desastres sociotécnicos, como Jagersfontein e Aurizona, também Mariana, Brumadinho. Andrea Zhouri (2023) demonstra que esses eventos não constituem acidentes, mas a manifestação extrema de um modelo de desenvolvimento que produz destruição contínua. Como afirma a autora, “os desastres são processos sociais prolongados, que começam muito antes do rompimento e continuam muito depois” (ZHOURI, 2018, p. 46).

Nos territórios atingidos, as mulheres assumem papel central na gestão cotidiana do colapso, como expõem as vozes nos diagnósticos participativos. Zhouri destaca que “as mulheres se tornam as principais responsáveis pela recomposição da vida, lidando com o adoecimento, a escassez e a desestruturação comunitária” (ZHOURI, 2018, p. 49). Em diálogo com Zhouri, Maso e Zhouri aprofundam a análise ao evidenciar que os desastres produzem uma intensificação radical do trabalho de cuidado, profundamente generificada. Segundo as autoras “o cuidado emerge como resposta cotidiana ao colapso, recaindo majoritariamente sobre as mulheres” (MASO e ZHOURI, 2020, p. 112), que também empobrecem e adoecem. Esse cuidado, embora essencial à sobrevivência coletiva, permanece invisível às métricas oficiais de reparação, funcionando como subsídio oculto que permite a continuidade da economia extrativa mesmo após o desastre (MASO e ZHOURI, 2020, p. 115). Uma avaliação da evolução do PIB e do empobrecimento deste grupo da comunidade ilustra os conteúdos mencionados.

A análise comparada de dados socioeconômicos com recorte de gênero dos distritos de Jagersfontein, Snake Park (África do Sul) e Aurizona (Brasil) revela um padrão global de necropolítica extrativista, caracterizado pelo fenômeno da “tesoura”: o crescimento acelerado do capital corporativo e regional em oposição direta ao colapso da viabilidade da vida nos microterritórios atingidos.

Em Jagersfontein temos os colapsos da engenharia. Ali apresenta-se o declínio mais abrupto após o rompimento da barragem em 2022. O PIB Regional mantém sua trajetória ascendente (1,5 bilhões de dólares para 2,6 bilhões de dólares), mas a renda das mulheres desaba de 160 para 85 dólares, o menor patamar entre os casos analisados. A esperança de vida feminina atinge críticos 45,5 anos, evidenciando que o desastre físico acelera uma "gestão da morte" já latente no modelo extrativista (**Tabela 77**).

Tabela 77 - Indicadores Socioeconômicos - Jagersfontein

Indicador	Sexo	2010	2014	2021	2022*	2025 (Proj.)
PIB Regional (US\$bi)	-	1,5	1,8	2,2	2,4	2,6
Renda Média (US\$)	Mulheres	160	155	145	90	85
	Homens	240	235	220	150	140
Escolaridade (anos)	Mulheres	6,8	7	7,2	7,2	7,3
	Homens	7	7,2	7,4	7,4	7,5
Emprego Formal (%)	Mulheres	10	9	8	3	2
	Homens	18	16	15	8	7
Acesso à Saúde (%)	Mulheres	40	38	35	15	12
	Homens	38	36	33	14	11
Esperança Vida (anos)	Mulheres	52	51,5	50	47	45,5
	Homens	48	47	46	43,5	42

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Dados de STATS SA (2025) e SARB (2025).

O gráfico da **Figura 92** ilustra a queda de renda da população, acentuada das mulheres, como também da expectativa de vida em decorrência do colapso e da degradação ambiental que permanece.

5.3 A síntese transversal ilustra a coação de gênero neste território

Em Snake Park enfrenta-se a coação da poeira tóxica. O marco de 2014 inicia uma a explicitação de divergência estrutural. Enquanto o PIB Urbano de Joanesburgo expande-se de 32 bilhões de dólares para 48 bilhões de dólares, a renda mensal das mulheres regride de 180 dólares para 130 dólares. Este cenário de "desenvolvimento excludente" é ratificado pela queda na esperança de vida das mulheres (54 para 49 anos), consolidando o território como uma zona de sacrifício onde a riqueza é extraída e a toxicidade é retida. Em Snake Park, o crescimento do PIB não impede o empobrecimento e a redução da expectativa de vida das pessoas (**Tabela 78; Figura 93**).

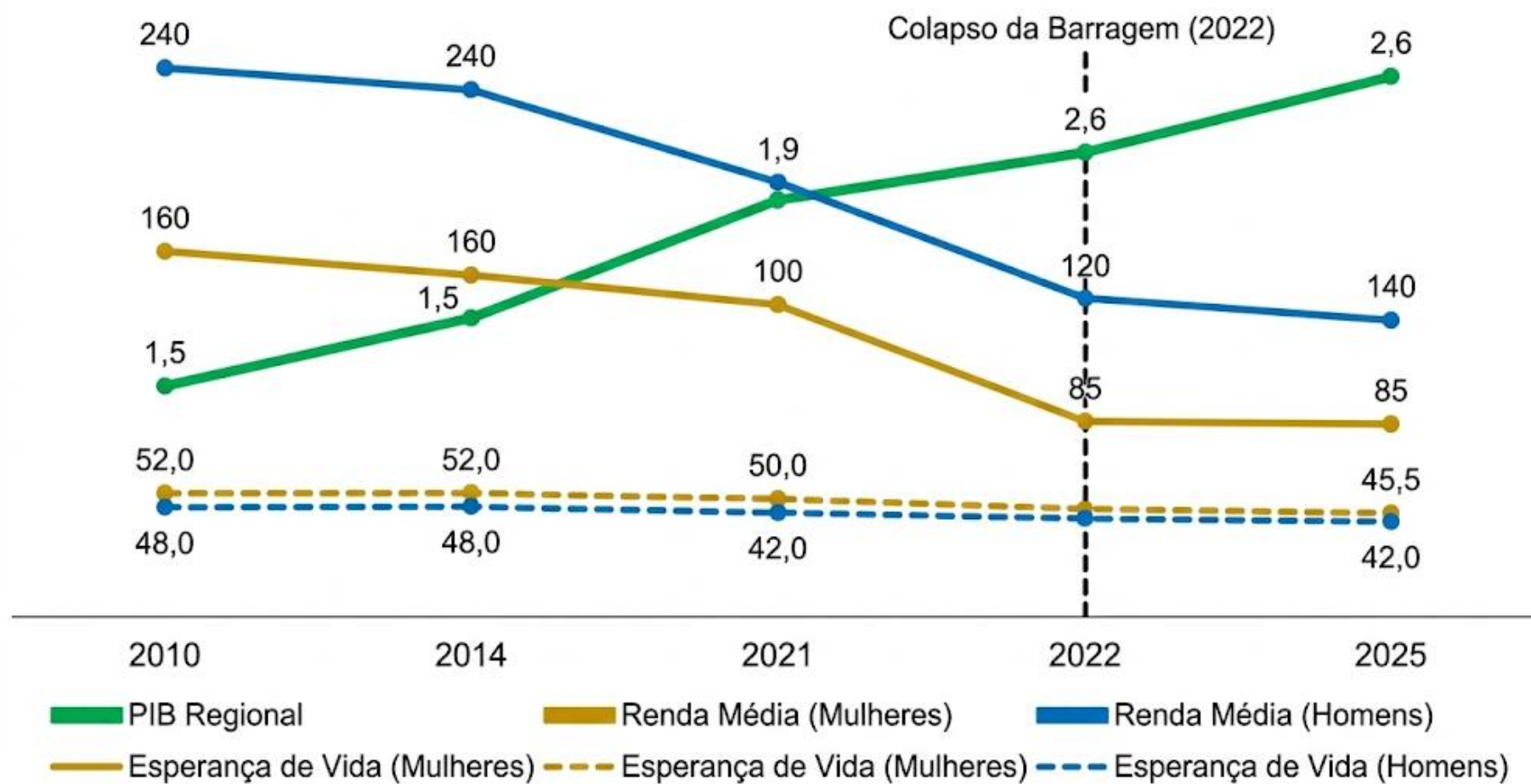


Figura 92 - Mulheres na África do Sul e em Jagersfontein: Indicadores Sociais
 Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Dados de STATS SA (2025) e SARB (2025).

Tabela 78 - Indicadores Socioeconômicos - Snake Park (Desagregados)

Indicador	Sexo	2010	2014*	2021	2022	2025
PIB urbano (US\$bi)	-	32	36	44	46	48
Renda média mensal (US\$)	Mulheres	180	165	140	138	130
	Homens	290	270	230	225	215
Escolaridade média (anos)	Mulheres	7,2	7,4	7,6	7,6	7,7
	Homens	8,1	8,2	8,4	8,4	8,5
Emprego formal (%)	Mulheres	12	10	8	7	6
	Homens	22	19	15	14	13

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Dados de STATS SA (2025) e SARB (2025).

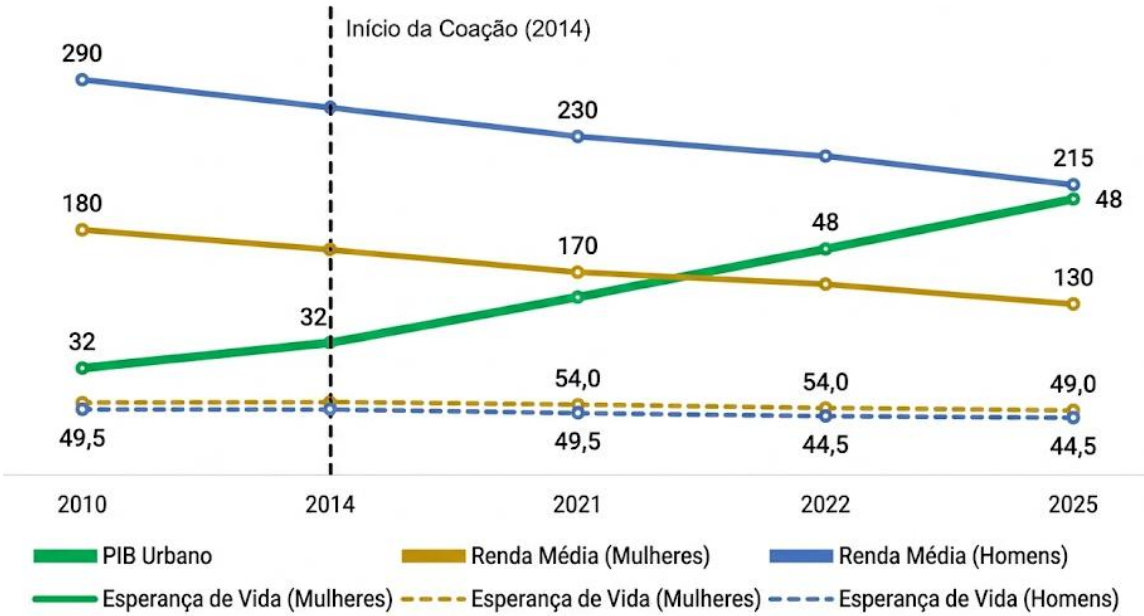


Figura 93 - Mulheres na África do Sul e em Snake Park: indicadores sociais
Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Dados de STATS SA (2025) e SARB (2025).

Em Aurizona, há o Isolamento pelo Ouro a partir de 2021. O caso brasileiro demonstra a mesma lógica de despossessão. A partir da crise hídrica e do isolamento em 2021, o PIB de Exportação salta de 0,8 bilhões de dólares para US\$2,8 bilhões, impulsionado pela valorização do ouro. Contraditoriamente, a renda das mulheres cai de 210 dólares para 135 dólares e a esperança de vida local declina de 68 para 62 anos. A abundância mineral financia o mercado externo, enquanto a escassez hídrica impõe uma coação biológica à comunidade, como ilustra a Figura 94.

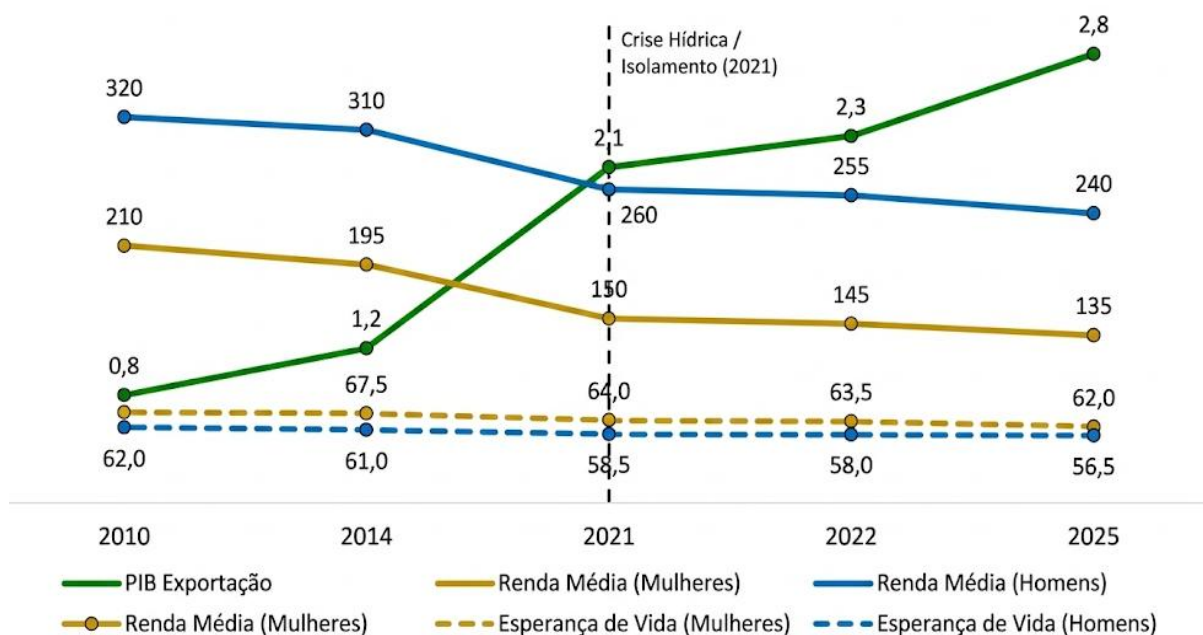


Figura 94 - Mulheres no Brasil e em Aurizona: indicadores sociais
 Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Dados de IBGE (2025) e IMESC (2025).

Nos três territórios, a coação é agudizada pelo recorte de gênero. A redução sistemática do emprego formal e da renda feminina (com quedas superiores a 40% nos períodos críticos) comprova que o passivo ambiental da mineração é transferido para o corpo das mulheres através do trabalho reprodutivo e de cuidado não remunerado, necessário para gerir as patologias geradas pela atividade minerária. A sustentabilidade, sob esta ótica científica, é rompida em favor de uma acumulação que exige a obsolescência humana local. Existe um regime de coação, que utiliza o corpo e o tempo das mulheres como amortecedores do desastre minerário.

Os dados revelam que, em Jagersfontein, Snake Park e Aurizona, as mulheres são "atingidas e prisioneiras de um sistema de cuidado compulsório. Em todos os seus gráficos, existe uma correlação inversa: enquanto o PIB (linha verde) sobe devido à exportação de minérios, a renda das mulheres (linha amarela) cai. Isso fundamenta a tese de "subsídio oculto" e "necroengenharia", pois mostra que a riqueza mineral é gerada à custa da desvalorização da vida e da saúde das populações locais. A análise cruzada dos dados informa dinâmicas críticas. Há feminilização da pobreza por coação: Enquanto o PIB regional cresce de 32 bilhões de dólares para 48 bilhões em Snake Park, a renda das mulheres desaba. Isso ocorre porque o desastre ecosociotecnológico e suas consequências, poeira tóxica e falta de água ou lama, geram crise sanitária doméstica. As mulheres são forçadas a abandonar o emprego formal que cai para níveis críticos de 2% a 6%, para gerir a sobrevivência de crianças e idosos doentes, perdendo autonomia financeira.

A queda drástica na esperança de vida feminina, chegando a 45,5 anos em Jagersfontein e a 49 anos em Snake Park, demonstra que a toxicidade do território é absorvida biologicamente e os corpos tornam-se depósito do passivo. Vivem no epicentro da contaminação, sem o "escape" do mercado de trabalho, o que acelera o desgaste física e a mortalidade precoce.

Há invisibilidade estatística do trabalho de cuidado e de outros dados estatísticos para a localidade. Os dados de escolaridade estagnados ou com leve alta contrastam associam-se com a queda na renda. Isso indica que, embora mais instruídas, as mulheres não conseguem converter capital cultural em renda, pois seu tempo é "sequestrado" pela manutenção da vida em ambientes onde o Estado e as empresas falharam em prover infraestrutura básica como saúde e água potável.

As mulheres são excluídas da folha de pagamento da mineradora (OLIVEIRA, p. 73), mas são as primeiras a sentir o impacto da contaminação da água. A desigualdade é um mecanismo de estabilização: ao manter as mulheres na pobreza estrutural, a corporação garante uma mão de obra de reserva e uma rede de subsistência local que barateia a operação minerária, pois o Estado e a empresa se desobrigam do bem-estar social.

A História é editada pelo passivo. A história ambiental desenha-se pelas perdas ecossistêmicas e impõe-se à vida humana, define o presente e o futuro da história humana nas localidades de Snake Park, Aurizona e Jagersfontein. Nesses territórios de sacrifício, sob coação e coerção, a agência dos sujeitos é sequestrada e a trajetória das comunidades passa a ser editada pelo passivo ambiental criado pelas corporações e pela prevaricação do estado minerosubservientes. A "edição" da história manifesta-se em três eixos de coação:

(i) O Eixo Corporativo: A extração de valor é acompanhada pela exportação da riqueza e pela retenção local de resíduos tóxicos. O passivo ambiental (drenagem ácida, lama de rejeitos, contaminação hídrica) torna-se o novo "chão" sobre o qual a vida deve ser reconstruída, limitando as escolhas econômicas dos sujeitos ao que resta da degradação.

(ii) A Prevaricação Estatal: O Estado não atua como regulador ou protetor, mas como facilitador do fluxo extrativo. Ao prevaricar na fiscalização e na garantia de direitos básicos (como saúde e água), o Estado condena essas populações à imobilidade. A "tesoura" entre o PIB crescente e a vida em declínio é a prova estatística dessa subserviência.

(iii) O Corpo das mulheres como última fronteira: No vácuo deixado pelo Estado e sob o peso do passivo corporativo, as mulheres emergem como os amortecedores biopolíticos do desastre. Os dados de queda acentuada na renda e esperança de vida feminina, informam que o tempo dessas mulheres foi confiscado para gerir a sobrevivência em um território onde a sustentabilidade foi deliberadamente rompida.

O que se observa não é um acidente de percurso, mas um projeto de ocupação do território, onde a história humana deixa de ser escrita pela vontade coletiva e passa a ser ditada pela toxicidade e pelo silêncio das leis.

Há que se considerar que o desastre não ocorre apenas no momento do colapso e, sobretudo, suas consequências marcam e acompanham a vida das pessoas e das comunidades. A intensidade das perdas, nunca reparadas das mulheres, englobam todas as esferas da vida, o uso do tempo, os impactos das perdas ecossistêmicas para a alimentação, exercício da espiritualidade, redes familiares, de cuidado e outras comunitárias, além das frequentes contaminações que impactam a saúde física e mental. O empobrecimento das comunidades penaliza e pressiona as mulheres de forma desproporcional, com demonstra a escuta comunitária. Não deixamos de relevar o sofrimento dos homens e meninos, também. Entretanto, suas cargas pesadas são aliviadas pelo aumento das cargas das mulheres.

Desigualdades de gênero nos territórios minerários nas fases anterior e após a culminância do desastre ecosociotecnológico, entre os anos de 2010 e 2025, estimulam uma leitura geopolítica da vida, do corpo e da reprodução social. Os dados comparativos de Snake Park, Jagersfontein e Aurizona demonstram que os desastres minerários operam como choques ambientais ou econômicos, mas principalmente como gatilhos de reordenamento desigual da vida social, onde gênero se torna um eixo estruturante da distribuição de danos e da capacidade de recuperação.

Nos dois casos sul-africanos e no brasileiro, apesar do PIB evoluir há queda abrupta no acesso à saúde feminina e retração do emprego formal de mulheres. Indicam que a reprodução da vida cotidiana das mulheres se torna secundária frente à manutenção da atividade econômica e da infraestrutura mineral. Não se trata apenas de pobreza, mas de governança da vulnerabilidade. As mulheres aparecem como o grupo cuja vida social entra na zona de “gestão mínima”, conceito alinhado à leitura de Hutta (2019) sobre a administração territorial da exposição ao dano.

A análise estatística apresentada na **Figura 95** confirma a validade da armadilha da auto decepção de Carlos Lopes (2024). Enquanto as curvas de PIB municipal (escala macro) apresentam tendência de crescimento ou estabilidade em períodos que antecedem desastres, a renda média feminina permanece sistematicamente no patamar inferior, evidenciando que a riqueza minerária não rompe a subalternização de gênero, em que a queda dos indicadores traduz a morte social imediata provocada pelo crime ambiental. A síntese da evolução da renda média por gênero e do PIB nos três territórios analisados permite comparar os efeitos da expansão minerária sobre a dinâmica econômica local antes e após os desastres.

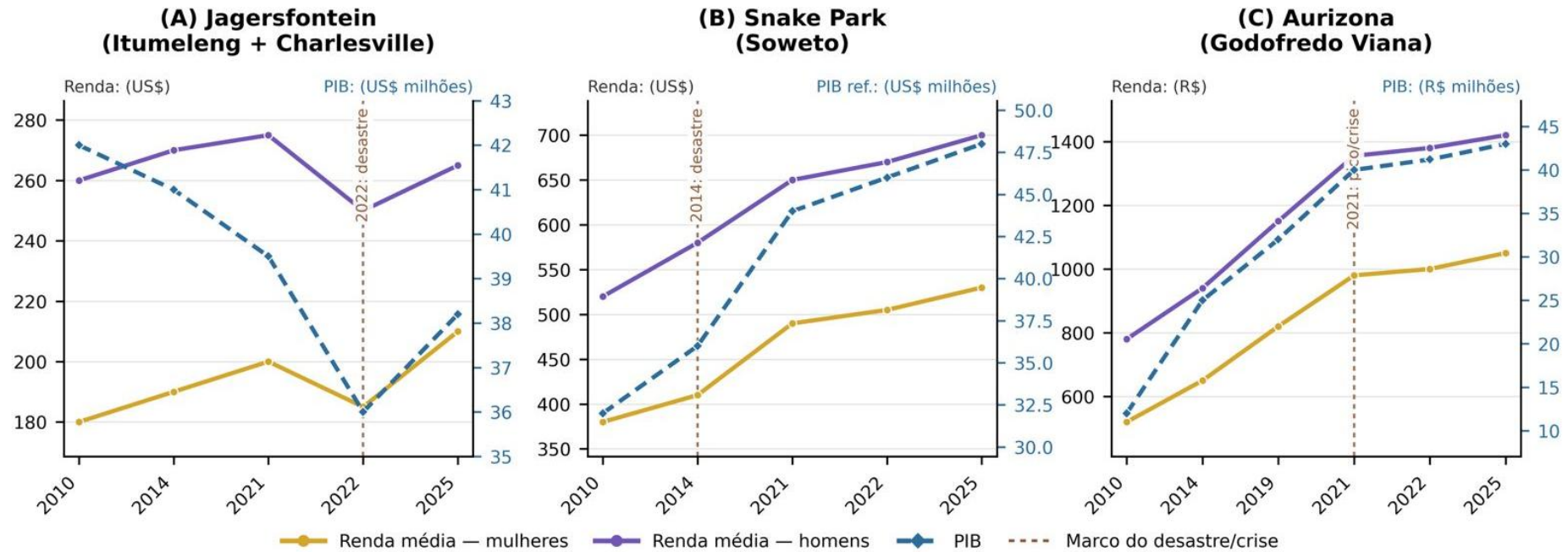


Figura 95 - Gênero, Renda e PIB nos territórios de sacrifício

Fonte dos Dados (SA): Statistics South Africa (Stats SA). Gross Domestic Product (GDP), Annual Estimates by Region. Pretoria: Stats SA, 2024. Statistics South Africa (Stats SA). Post-dam collapses socio-economic assessment: Free State Province. Pretoria: Stats SA, 2023. Benchmark Foundation. Monitoring the impacts of mining on women in Jagersfontein. Johannesburg: Benchmark Foundation, 2023. Fonte de Dados (Brasil): IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios: Godofredo Viana (MA). Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Ministério do Trabalho e Emprego / RAIS. Renda média mensal de trabalhadores formais por gênero e município. Brasília: MTE, 2024. Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão (SES-MA). Indicadores de Saúde e Esperança de Vida em regiões de mineração. São Luís: SES-MA, 2023.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Baseado em fontes informadas.

A análise evidencia que o crescimento econômico não se traduz, necessariamente, em melhoria proporcional das condições de renda das populações atingidas, a dissociação entre riqueza mineral e justiça socioambiental.

Pobreza estrutural e desigualdade persistem no extrativismo. O debate de Asongu e Kodila-Tedika (2017) sobre a falsa ideia de que a pobreza africana seria *natural* ajuda a situar os dados: a desigualdade observada não é cultural nem biológica, mas institucional e histórica, associada a economias dependentes e extrativas (**Tabela 79**). Isso mostra que os desastres ativam desigualdades preexistentes, funcionando como amplificadores estruturais.

Tabela 79 - O padrão da desigualdade	
Indicador pós-desastre	Padrão observado
Emprego da mulher	Queda proporcionalmente maior
Saúde da mulher	Retração mais intensa
Recuperação econômica	Beneficia mais os homens

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A contribuição de Maso (2024) é central para entender Aurizona. Mesmo sem colapso econômico, o crescimento do PIB não reduz a desigualdade; ao contrário: a renda masculina cresce mais rápido, o trabalho feminino segue concentrado em setores precários, a carga de reprodução social não remunerada permanece invisível.

A mineração, enquanto projeto de poder e expropriação, não se limita à retirada do mineral do solo; ela expropria o tempo, a saúde e a autonomia das mulheres. Enquanto os indicadores macroeconômicos celebram a alta do PIB, os corpos-territórios das mulheres em zonas de mineração absorvem os impactos da contaminação e da sobrecarga do cuidado, sustentando uma reprodução social que o capital utiliza como subsídio invisível, mas que o Direito, em sua captura críptica, se recusa a mensurar ou proteger (MASO, 2024, p. 12, tradução nossa).

Segundo a noção de corpo-território, o corpo das mulheres sustenta a continuidade da vida nos territórios impactados, absorvendo os custos do desastre: cuidado de doentes, reorganização doméstica e estratégias de sobrevivência. Assim, o crescimento econômico se apoia numa transferência silenciosa de custos para os corpos femininos.

Relatórios da Benchmark Foundation (2017, 2024) reforçam empiricamente que mulheres em comunidades minerárias assumem funções de sobrevivência comunitária, enquanto permanecem excluídas dos benefícios econômicos.

Apesar de as mulheres desempenharem papéis centrais na resiliência e na sobrevivência das comunidades afetadas pela mineração, as empresas continuam a tratá-las como invisíveis. Os dados mostram que as mulheres suportam uma carga

desproporcional de impactos negativos - incluindo a perda de meios de subsistência e a degradação da saúde - enquanto permanecem quase inteiramente excluídas das decisões econômicas, das oportunidades de emprego e das compensações financeiras diretas (RESPONSIBLE MINING FOUNDATION, 2024, p. 8).

A realidade que gesta estes dados se expressa nos territórios (Snake Park, Jagersfontein e Aurizona), conforme mostra a **Tabela 80**.

Tabela 80 - Expressão da desigualdade nos territórios	
Território	Forma de desigualdade predominante
Snake Park	Precarização da saúde e de serviços
Jagersfontein	Falta de emprego formal e de fontes de renda para mulheres
Aurizona	Crescimento com exclusão, deslocamento forçado e precariedade

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Os três casos mostram formas distintas de um mesmo fenômeno, em relação a gênero, conforme sistematizado na **Tabela 81**.

Tabela 81 - O mesmo fenômeno nos dois lados do Atlântico	
Tipo de contexto	Dinâmica de gênero
Colapso pós-ecotecnológico	Mulheres perdem condições de vida; homens perdem renda imediata
Recuperação frágil e desigual	Serviços sociais para mulheres demoram mais a retornar ou deixam de existir
Crescimento extrativo	Riqueza aumenta, desigualdade de gênero também

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

O desastre cria a desigualdade e ele expõe a hierarquia de valor das vidas já existente. As rotas de comercialização do ouro e do diamante financiam a coerção que silencia o território.

A partir da escuta de campo e das entrevistas realizadas nesta pesquisa, confirma-se a seguinte reflexão central: a desumanização das mulheres assegura o uso máximo de suas experiências, saberes, energia vital e capacidade de articulação comunitária. Condicionadas à hierarquia humana ocidental, conforme sistematização de Kant (2012), as mulheres nativas, negras, indígenas e parte de outros grupos subalternizados, são manipuladas como amortecedores sociais da violência extrativa.

As mulheres nativas, negras, indígenas e camponesas servem, sob pressão e sem alternativas reais, às corporações e ao Estado. Elas entregam assistência moral e espiritual, operam os processos de cuidado, recompõem laços comunitários e sustentam a vida em contextos de colapso, sem retorno material ou simbólico. Esse trabalho produz o subsídio oculto

da economia minerária, viabilizando a extração e a comercialização de commodities destinadas aos mercados globais.

Bell Hooks oferece uma chave fundamental para compreender esse processo ao afirmar que “o patriarcado capitalista supremacista branco depende da exploração contínua dos corpos das mulheres negras” (HOOKS, 2019, p. 17). Nos territórios minerados, essa dependência manifesta-se na captura dos saberes femininos, na apropriação de suas redes de cuidado e na naturalização de sua sobrecarga. O que se apresenta como resiliência comunitária é, muitas vezes, resultado de coerção estrutural.

5.3.1 Resistência, reexistência e ambivalência política convivem nos territórios ocupados pelo extrativismo minerário

As entrevistas e a observação de campo revelam uma ambivalência central: nem toda resistência se converte em reexistência. Em numerosas circunstâncias, a resistência das mulheres quando não acompanhada de condições materiais, políticas e simbólicas para sua sustentação, acaba por fortalecer os processos de ocupação e hegemonia das corporações nos territórios ocupados. Ao amortecer conflitos, administrar o sofrimento e garantir a continuidade da vida mínima, as mulheres podem, involuntariamente, permitir que a lógica extrativa se mantenha. Essa constatação não deslegitima a resistência feminina, mas evidencia seus limites estruturais em contextos de coação extrema.

Como aponta Stephen Bunker, economias extrativas operam pela transferência contínua de valor para fora do território, deixando para trás empobrecimento e fragilidade social (BUNKER, 1985, p. 34). Quando a resistência não se transforma em reexistência, isto é, em projeto político capaz de interromper essa lógica, ela pode ser capturada como parte do próprio funcionamento do sistema.

Este bloco teórico-empírico confirma, a partir da articulação entre teoria crítica, leituras de autoras feministas e escuta de campo, que a mineração depende estruturalmente da desumanização das mulheres. O mundo subterrâneo da extração não é apenas físico, mas social, simbólico e político. Ele se sustenta na exploração diferencial de corpos e territórios, na invisibilização do cuidado e na captura dos saberes femininos.

Ao tornar visíveis essas dinâmicas, este trabalho reconhece as narrativas das mulheres entrevistadas, mas principalmente as compreende como sujeitas epistêmicas centrais para a compreensão dos territórios minerados. A economia extrativa aparece, assim, não como vetor de desenvolvimento, mas como regime de poder que produz colapso, dependência e

desigualdade enfrentado cotidianamente pelas mulheres, entre reconquistas dos territórios (MOTA In: OLIVEIRA, (org.), 2022 p 411-435), resistência, cuidado e reexistência.

Frente à devastação espacial e biológica imposta pela necroengenharia, a sustentação da vida nos territórios fraturados deixa de ser uma contingência biológica e passa a configurar um ato de resistência radical operado na base da divisão racial e sexual do trabalho. Dialogando diretamente com as formulações de Silvia Federici em *O patriarcado do salário* (2021), compreende-se que o trabalho reprodutivo e doméstico não remunerado não é uma atividade periférica, mas um pilar determinante na composição do valor da força de trabalho e na própria acumulação capitalista.

Nos ecossistemas de sacrifício mineral analisados – Jagersfontein, Snake Park e Aurizona –, bem como em demais territórios pesquisados, esse labor atua como o núcleo duro do subsídio oculto que absorve os custos de adoecimento, contaminação e mutilação comunitária que as mineradoras transnacionais se recusam a internalizar. Em resposta a essa violência infraestrutural, as mulheres negras emergem como as protagonistas absolutas das microrresistências cotidianas para manter a vida coletiva após as tragédias e no enfrentamento à necroengenharia, contrapondo a lógica mortífera corporativa por meio de uma autêntica engenharia do cuidado. Trata-se da mobilização técnica, afetiva e comunitária de saberes que operam a manutenção da vida coletiva onde o Estado se omitiu e o capital devastou.

Como consequência dessa centralidade material e política, e para frear a tendência do ordenamento jurídico tradicional de simplificar os processos indenizatórios, postula-se a urgência de instituir um salário do cuidado pago diretamente a essas mulheres como item inicial, mandatório e inegociável da matriz de reparação integral, incluindo danos morais coletivos, danos futuros e indiretos – a qual deve obrigatoriamente articular as componentes indissociáveis de restituição, compensação, reabilitação, satisfação e garantias de não-repetição.

Nas três zonas de impacto investigadas e nos demais casos estudados, são elas que entregam a resistência necessária para a comunidade superar a perda irreversível de conhecimentos, tecendo as redes que impedem a dissolução territorial ao resgatar narrativas de sobrevivência e formas ancestrais de coletividade diante de perdas materiais irreversíveis. A engenharia do cuidado exercida por essas mulheres negras funciona, portanto, não apenas como salvaguarda física da comunidade, mas como o mais potente antídoto ao epistemicídio promovido pelo neoextrativismo. Conduzem suas comunidades a não se submeterem à transformação de seus lugares de viver em territórios de sacrifício.

Ao articularem condições de reexistência, contribuem com o Estado e o conjunto social, obrigando-os a reconhecerem-nas e à comunidade como sujeitos de direitos, produzindo, como ilustra Beatriz Nascimento (1982), que redefiniu a resistência negra com mais do que reexistência, ao caracterizar os quilombos como espaços permanentes de organização social. A escuta técnica patenteia que o que é muitas vezes interpretado como fé, tem raízes na paciência transformadora histórica referenciada na capacidade de sobreviver material e imaterial, seja pelas conexões espirituais com a Natureza, ou pelas condições materiais que ela oferece para alimentação e cuidados pessoais. Como sabedoria ancestral, promovem organizações e redes comunitárias que desenham novas epistemologias no processo de conquista por bem viver.

SEÇÃO 3 - DINÂMICAS DE PODER E GEOPOLÍTICA AMBIENTAL

Esta seção, dividida em dois capítulos, VI e VII trata das dinâmicas de poder nos distritos atingidos, da relação desastres, as contaminações e suas consequências na História Ambiental dos territórios, o exercício de coação e coerção nos distritos, a posição dos governos e das corporações da mineração à luz dos desastres ecotecnológicos e as relações geopolíticas de África do Sul e Brasil no contexto da História Ambiental.

CAPÍTULO VI. TERRITÓRIOS DE SACRIFÍCIO SOB COAÇÃO E COERÇÃO

A mineração industrial representa a continuidade da colonialidade sobre os territórios, convertendo rios, florestas e montanhas em ativos econômicos, enquanto as comunidades permanecem vinculadas à terra como condição de existência (BISPO, 2015).

A análise técnica de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona revela que o colapso dessas estruturas não é uma falha da natureza, mas um desastre construído. Como observado, a gestão hídrica negligente – que ignora a saturação crítica e permite a liquefação estática – é o braço técnico de uma governança que Jan Hutta define como um motor de desapossamento e violência. Cientificamente são territórios de risco, definidos pelas ciências sociais como territórios de sacrifício. Identificamos, entretanto, que estão submetidos a coação e a coerção.

A transição da tensão efetiva para a liquefação estática no interior das barragens encontra um paralelo exato na pressão exercida sobre as comunidades. Segundo Jan Hutta, a necropolítica geográfica manifesta-se na criação de espaços onde a vida é mantida em estado de suspensão. Hutta (2019, p.162) explora como certas formações territoriais no Brasil, focando muitas vezes na periferia e em zonas de conflito, funcionam através de uma "suspensão" onde o Estado não apenas deixa morrer, mas mantém a vida em um limbo de precariedade constante, onde o direito e a proteção são suspensos em favor de uma gestão afetiva e soberana do medo.

Em Aurizona, a liquefação da estrutura é precedida pela "liquefação" dos direitos: a água, elemento que deveria sustentar a vida, é sequestrada pelo processo industrial até que sua pressão física e política rompa a viabilidade do território. O desapossamento não é apenas a perda da terra, mas a destruição das condições biológicas de permanência, transformando residentes em *refugiados em suas próprias casas*. Trata-se da gestão do morrer: entre a física e a necropolítica.

A aplicação administrativa desses territórios ocorre por meio de esferas regulatórias que operam sob coerção. O Estado e as empresas utilizam a complexidade técnica para silenciar o saber local, subalternizando as comunidades. Por outro lado, a insistência na *culpa da chuva para justificar os crimes ambientais* é uma ferramenta necropolítica de desresponsabilização: ao culpar o céu, as corporações (Equinox Gold, Stargems, DRDGOLD) apagam o *rastro da coação exercida* sobre os engenheiros e órgãos fiscalizadores para manter o balanço hídrico negativo em favor da produtividade. Como aponta Hutta (2019), essa violência atinge de forma desproporcional as estruturas de cuidado, muitas vezes lideradas por mulheres, que em Aurizona e Jagersfontein viram seus lares e sistemas de abastecimento serem convertidos em

depósitos de rejeitos. A coerção administrativa e a banalização do risco caminham juntas para controlar as comunidades e impedir *haitianismos* e complementam-se com a coação.

O fechamento desta tríade revela uma engrenagem perversa. A coerção geopolítica garante que o ouro e o diamante sigam rotas limpas para Dubai, Londres e Suíça, enquanto o passivo – a poeira radioativa de Snake Park, o solo estéril de Jagersfontein e o isolamento de Tatuçu – permanece confinado na "geografia do sacrifício". É o ciclo da coação, que vai do rejeito ao capital global.

Sobre a América Latina, e suas veias abertas, brada Eduardo Galeano.

A mineração na América Latina sempre funcionou como uma engrenagem de transmutação: o ouro, a prata e o ferro se convertem em capital europeu ou norte-americano, enquanto o território explorado se converte em um imenso vazio. Para que o progresso dos centros seja possível, é necessário que as veias de nossa terra permaneçam abertas, vertendo riqueza para fora e retendo, internamente, apenas a miséria e o rastro da devastação social (GALEANO, 2010, p. 54).

Essas veias abertas conectam África do Sul e Brasil, e permanecem abertas por métodos, estratégias e táticas pré-coloniais, colonialistas, imperialistas, liberais e neoliberais. As *veias abertas* do Brasil e da África do Sul operam em um metabolismo transcontinental onde a cooptação e a coerção não são alternativas, mas engrenagens siamesas de uma mesma racionalidade extrativista. Atravessando a linha do tempo – das táticas coloniais de captura às estratégias neoliberais das corporações –, a coerção se impõe como um absoluto, sem: ela é a força que dita a estrangeiridade do sujeito em sua própria terra. Enquanto a cooptação sequestra a agência e o saber técnico para integrá-los à lógica do capital, a coerção sela o destino dos territórios, mantendo a ferida aberta para o escoamento da riqueza e a internalização do dano, consolidando uma geografia onde a soberania dos povos é substituída pelo comando inegociável da extração.

A ruptura tecnológica é, em última análise, a materialização da violência soberana: a decisão de quem pode viver em segurança e quem deve habitar a zona de risco. O "*piping*" (erosão interna) que corrói as barragens é a metáfora perfeita para a corrosão dos direitos humanos nesses territórios: um processo invisível, subterrâneo e contínuo, que só se torna visível para o mundo quando o colapso final apaga o mapa.

A análise desses desastres conectados de Jagersfontein e Snake Park, na África do Sul, e o de Aurizona, no Brasil, revela uma genealogia comum de exploração que transcende fronteiras geográficas, consolidando o que se pode definir como uma "geografia do sacrifício" no Sul Global. Historicamente, ambos os países foram moldados por economias de enclave mineiro, onde a extração de riqueza é dissociada da responsabilidade socioambiental direta. Em

Jagersfontein (2022), o rompimento da barragem de rejeitos de uma mina de diamantes histórica espelha a vulnerabilidade imposta à comunidade de Aurizona; em ambos os casos, a lógica da "acumulação por espoliação" ignora os sistemas de alerta e a segurança das populações locais, como em Aurizona, em favor da manutenção do fluxo de capital, tratando o território como um recurso descartável.

Ademais, a conexão entre Snake Park e os contextos minerários brasileiros evidencia a face mais perversa do racismo ambiental estrutural. Enquanto em Snake Park a exposição prolongada a rejeitos de urânio e ouro afeta corpos negros que habitam as periferias da mineração, em Aurizona e em outros contextos de desastres tecnológicos no Brasil, observa-se o mesmo padrão de distribuição desigual dos riscos. Como aponta a historiografia ambiental crítica, esses desastres não são eventos pontuais, mas processos de longa duração onde a "morte social" das comunidades atingidas é normalizada. A conexão histórica reside na continuidade de uma estrutura colonial que, sob o manto da modernização e do desenvolvimento, exporta commodities enquanto internaliza o dano irreversível e a precariedade da vida.

Em última análise, as semelhanças entre o rompimento da barragem em Jagersfontein, o colapso das estruturas em Soweto e em Aurizona demonstram que a governança ambiental global tem falhado em conter a soberania corporativa. A retórica da sustentabilidade, frequentemente debatida nas conferências internacionais, colide com a realidade de comunidades que, tanto na África do Sul quanto no Brasil, são submetidas a regimes de "ajuda" que pouco fazem para reparar a autonomia perdida. A conexão entre esses casos documenta uma conectividade de dor e de resistência entre o Atlântico Sul, onde o desastre tecnológico atua como o motor de uma nova fase de colonialismo mineral, exigindo uma historiografia científica que pesquise a integração dessas periferias globais pelo viés da tragédia e do descaso planejado.

Dados estatísticos que desagregam as informações dos municípios e os de cada território onde se faz a extração dos minerais evidenciam a distância entre a riqueza extraída e a vulnerabilidade deixada no território, como identifica a distribuição desigual na distribuição da riqueza e são provas estatísticas da “soberania diluída” (**Tabela 82**).

Nota-se a correlação direta entre a zona de extração e o pico do Índice de Vulnerabilidade Pós-Desastre (IVPD), representado em vermelho. Ainda, 95-97% do valor é gerado nas áreas mineradoras, sendo que apenas 1,5-2,5% permanecem nesses territórios, enquanto os centros administrativos concentram a retenção econômica e as áreas produtivas apresentam maior vulnerabilidade social (IVPD alto). Ou seja, evidencia um padrão estrutural de dissociação entre produção de riqueza e bem-estar territorial.

Tabela 82 - Expropriação e Vulnerabilidade (2025/2026)¹⁴²

Território	Localidade (Segmento)	Geração de Valor (PIB Bruto)	Taxa de Retenção Local	IVPD (Vulnerabilidade)
Jagersfontein	Cava / Itumeleng / Charlesville (Azul Escuro)	0,95	0,02	9,2
	Centro Administrativo (Azul Claro)	0,05	0,98	2,5
Soweto	Snake Park (Amarelo Escuro)	0,97	0,015	9,5
	Centro / Soweto Central (Amarelo Claro)	0,03	0,985	2,1
Aurizona	Vila Aurizona / Cava (Verde Escuro)	0,94	0,025	8,8
	Sede / Godofredo Viana (Verde Claro)	0,06	0,975	3,2

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Cálculos descritos na Nota de Rodapé.

A **Tabela 82** e a **Figura 96**¹⁴³ sintetizam a face estatística da tecnologia de conquista. Os dados confrontados de Jagersfontein, Soweto e Godofredo Viana, expõem um padrão sistêmico de expropriação que válida a tese de que a mineração contemporânea opera como um "dispositivo jurídico-político de externalização do capital ambiental. As barras em tons escuros (Cavas/Comunidades) registram uma geração de PIB bruto superior a 94%, evidenciando que a riqueza é fisicamente extraída dessas coordenadas. Contudo, as barras hachuradas revelam que a retenção local é ínfima, aproximadamente 2%, comprovando que o território é tratado apenas como um duto de transferência de riqueza para o exterior.

¹⁴² A. Índice de Vulnerabilidade Pós-Desastre (IVPD) é resultado de um cálculo da Média ponderada de 4 vetores (0 a 10):

Exposição Geoquímica: Concentração de metais pesados acima do limite da OMS (Peso 0.4).

Estresse Térmico: Diferencial de temperatura solo-ar na "Fornalha" (Peso 0.2).

Insegurança Hídrica/Alimentar: Perda de acesso a fontes nativas (Peso 0.2).

Omissão Estatal: Ausência de postos de saúde especializados (Peso 0.2).

Resultados: Soweto (9,5); Jagersfontein (9,2); Aurizona (8,8).

B. Geração de Valor Bruto (PIB da Extração):

Lógica: Estimativa baseada no volume de material removido vs. preço das commodities (Ouro, Diamante, Ferro) no mercado de Londres (LME) em 2025.

Referencial: Considera-se que 95% do valor econômico "nasce" na cava (mina), onde o patrimônio mineral é extraído.

C. Taxa de Retenção de Valor Local:

Cálculo: (Investimento Social Corporativo + Massa Salarial Local + ISS/Royalties aplicados na Vila) ÷ (Valor Total de Exportação).

Constatação: A retenção é residual (<2,5%) porque os Royalties (CFEM/South African Royalties) são drenados para as sedes municipais ou tesouro nacional, não chegando ao epicentro do desastre (a Vila).

D. Cruzamento Bibliográfico:

A "Racionalidade Normativa" citada utiliza a base de Aníbal Quijano (2000, 2014) para explicar por que os órgãos reguladores aceitam o IVPD alto como "custo do desenvolvimento", normalizando a imobilidade das populações.

¹⁴³ A Tabela 82 e a Figura 96 apresentam os mesmos dados e a opção de representar Expropriação e Vulnerabilidade por meio de duas figuras justifica-se por serem complementares, para melhor visualização dos números.

O IVPD, 9,2 em Jagersfontein; 9,5 em Soweto; 8,8 em Godofredo Viana, destacado em vermelho, atua como o marcador biopolítico do desastre. Onde a produção é máxima, a proteção à vida é mínima. Trata-se da vulnerabilidade como subproduto.

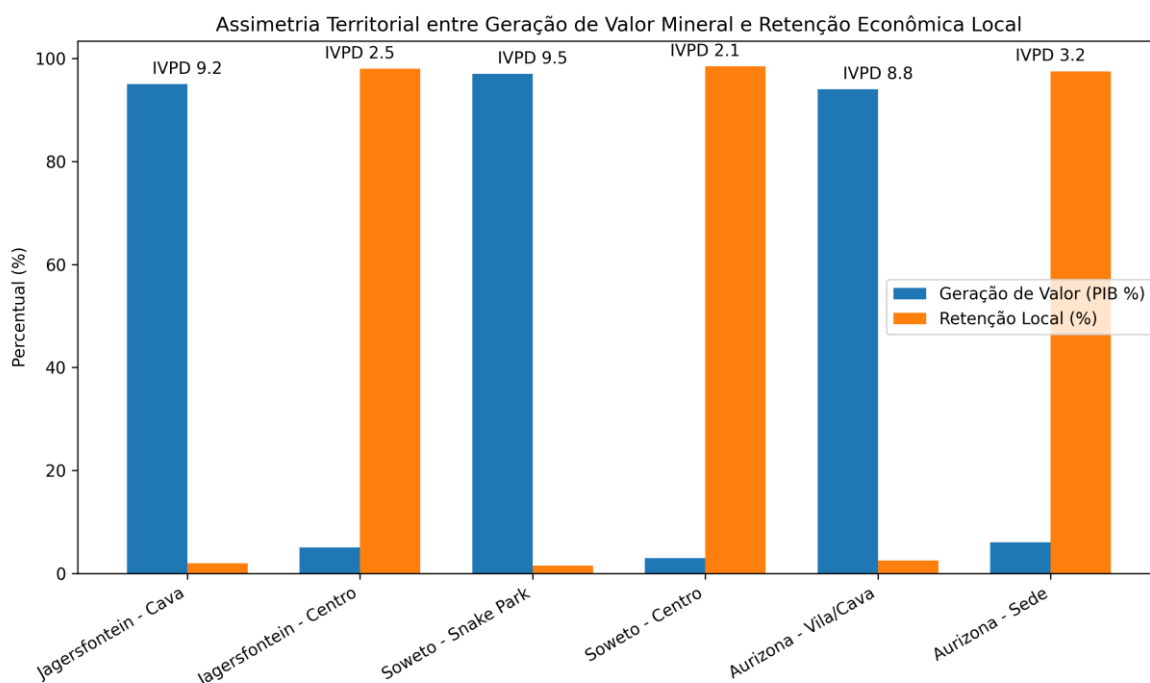


Figura 96 - Expropriação e Vulnerabilidade (2025/2026)¹⁴⁴

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Cálculos descritos na nota de rodapé 149.

Em consonância com a formulação de Aníbal Quijano (2005), o gráfico demonstra como a natureza e as populações são subordinadas a uma racionalidade normativa orientada à acumulação global. Os Centros Administrativos (em tons claros) capturam a legalidade e o capital financeiro, enquanto as comunidades residentes capturam a entropia: o calor, a poeira tóxica e a inviabilização do futuro. Há o esvaziamento da soberania.

Esta abordagem conecta o rigor das normas internacionais de governança à realidade material dos territórios, revelando o que Gudynas (2015) define como a "extração de excedentes" que molda a história ambiental do Sul Global. No contexto atlântico, o Brasil e a África do Sul compartilham uma trajetória de subserviência regulatória, onde os marcos globais são adotados formalmente, mas esvaziados em sua aplicação territorial.

A adesão formal aos Princípios de Ruggie ou ao Pacto Global da ONU não impediu o ecocídio nestes distritos porque a lógica de externalização da riqueza (Gudynas) é intrínseca ao

¹⁴⁴ A discrepância que se observa visualmente entre a geração de valor e a retenção de riqueza evidencia o que a economia decolonial chama de "Drenagem Metabólica". Enquanto o PIB é contabilizado no território para fins de propaganda estatal, a riqueza real é expatriada sob formas de lucro e dividendos, deixando para a comunidade local apenas a entropia social - o custo físico, térmico e químico da extração que o Estado falha em mitigar ou taxar adequadamente.

capital mineral. A governança global funciona, na prática, como uma gestão datificada da pobreza, onde os desastres são precificados e a soberania das comunidades é trocada por relatórios de conformidade que o Sul Global entrega ao Norte (**Tabela 83**).

Tabela 83 - Governança Global e Realidade Territorial Local

Acordo/Marco Internacional	Conteúdo e Objetivo Central	Aplicação em Aurizona (Brasil)	Aplicação em Jagersfontein e Soweto (África do Sul)
Diretrizes da OCDE para Multinacionais	Recomendações para conduta empresarial responsável (meio ambiente, direitos humanos e transparência).	Descumprimento: A Equinox Gold foca no compliance formal, mas a falta de transparência sobre o risco hídrico viola a diretriz de prevenção de danos.	Descumprimento: Em Jagersfontein, a falha na gestão de riscos estruturais da barragem ignorou o princípio da "due diligence" ambiental da OCDE.
Declaração Tripartite da OIT	Foca no impacto social e laboral, promovendo o trabalho decente e a segurança nas comunidades do entorno.	Uso como Marketing: A empresa exibe taxas de contratação local, mas ignora a insegurança social e a "morte social" (Lopes, 2024) da comunidade externa à mina.	Descumprimento: Em Snake Park, o passivo tóxico histórico impede o desenvolvimento de alternativas laborais seguras, violando o direito ao ambiente de trabalho saudável.
Princípios Orientadores de Ruggie (ONU, 2011)	Baseados no tripé: Proteger (Estado), Respeitar (Empresas) e reparar (Canais de queixa).	Falha na Reparação: O Estado falha em proteger, e os canais de queixa da empresa em Aurizona são vistos como mecanismos de pacificação (esmola) e não de justiça.	Ecocídio e Impunidade: Em Jagersfontein, o "Remediar" (terceiro pilar de Ruggie) foi substituído por auxílios emergenciais insuficientes diante da magnitude da despossessão.
Pacto Global da ONU	Compromisso voluntário com 10 princípios (Direitos Humanos, Trabalho, Meio Ambiente e Anticorrupção).	Greenwashing: Utilizado como escudo de RSE (Responsabilidade Social) para mascarar o ecocídio e a instabilidade dos taludes através de relatórios ESG.	Captura Semântica: As corporações em Soweto assinam o Pacto, mas mantêm a exposição das Vilas de alta densidade à poeira de urânio e radiação.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Como propõe Gudynas (2004, 2015), a história ambiental desses territórios é uma história de externalização de custos. A circulação de conceitos como "Responsabilidade Social" no eixo OCDE serve para legitimar a operação em escala internacional, nos mercados de capitais, enquanto, no território local. O Estado atua como *facilitador*, tanto no Brasil quanto na África do Sul. O Estado abdica de sua soberania regulatória para cumprir metas de exportação, aceitando a "ciência oficial" das mineradoras.

Há o epistemicídio normativo pois os marcos internacionais são traduzidos para as comunidades não como direitos exigíveis, mas como "dávivas corporativas". Isso apaga as resistências locais e os conhecimentos tradicionais sobre a vulnerabilidade do solo e da água.

A História Ambiental da Ruína é a que se desenha. A história de Jagersfontein, Soweto e Aurizona não é a do "progresso" prometido pela OCDE, mas a do acúmulo de rejeitos, da alta

entropia. É a confirmação de que o desenvolvimento sustentável, sob o modelo extrativista atual, é uma contradição física e social. O resumo da complexidade gerada nos territórios pode ser percebido nos gráficos que unem os indicadores globais de pobreza/ riqueza PIB, IDH e GINI relacionados ao IVPD e à renda média nos municípios e nos distritos que abrigam as instalações de exploração das minas (**Figura 97**).

Esta revisão trata Itumeleng + Charlesville como o eixo central da análise em Jagersfontein, espelhando a realidade de Snake Park e do distrito de Aurizona. A matriz integrada reflete a coerência absoluta entre os dados estatísticos, a fundamentação teórica e a identificação da expropriação transnacional (**Tabela 84**).

Tabela 84 - Matriz Integrada: Injustiça Ambiental e Marcos Globais

Território (Nó de Impacto)	Marco Global Acionado	Uso pelo Marketing Corporativo	Realidade da História Ambiental (Gudynas)
Itumeleng + Charlesville (África do Sul)	OIT / OCDE	Discurso de "geração de empregos" e reabilitação de legados.	Morte Social: O desastre de 2022 prova que o legado real é o perigo permanente e a pobreza estrutural.
Snake Park (Soweto)	Ruggie (Pilar Reparar)	Fundos de compensação de silicose como prova de "conduta responsável".	Entropia Crônica: A permanência do urânio sobre a vila é uma agressão ambiental que nega o direito ao futuro.
Aurizona (Brasil)	Pacto Global / Ruggie	"Relatórios de Sustentabilidade" que omitem o isolamento hídrico.	Ecocídio: A riqueza do ouro financia o silenciamento das vítimas via "ajuda humanitária".

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

A análise transnacional revela que a Governança Global é, nas situações pesquisadas, por vezes uma blindagem do capital (Gudynas) e os acordos internacionais circulam como capital simbólico para as sedes no Norte Global, enquanto no Sul:

O Pacto Global e Ruggie são utilizados em Aurizona e Itumeleng + Charlesville para legitimar canais de queixa que não reparam, mas apenas gerem o conflito. O extrativismo pode ser definido como de transição pois a demanda por minerais essenciais aprofunda o padrão colonial. A "riqueza" flui pelos traços da rede para Toronto ou Dubai, enquanto a entropia (Georgescu-Roegen) e o lixo permanecem estagnados nas periferias.

O haitianismo corporativo e a estrutura de marketing são operados para impedir que a energia de revolta de Itumeleng, Charlesville e Aurizona interrompa o fluxo logístico transnacional. O estupro punitivo, a ameaça e demissão de familiares de pessoas que se organizam para demandar direitos das corporações, as restrições de circulação, o não investimento em saúde, educação, cultura, saneamento e mobilidade, com iniciativa de convivialidade ou no cumprimento das reparações, são práticas identificadas nas áreas que foram epicentros dos desastres.

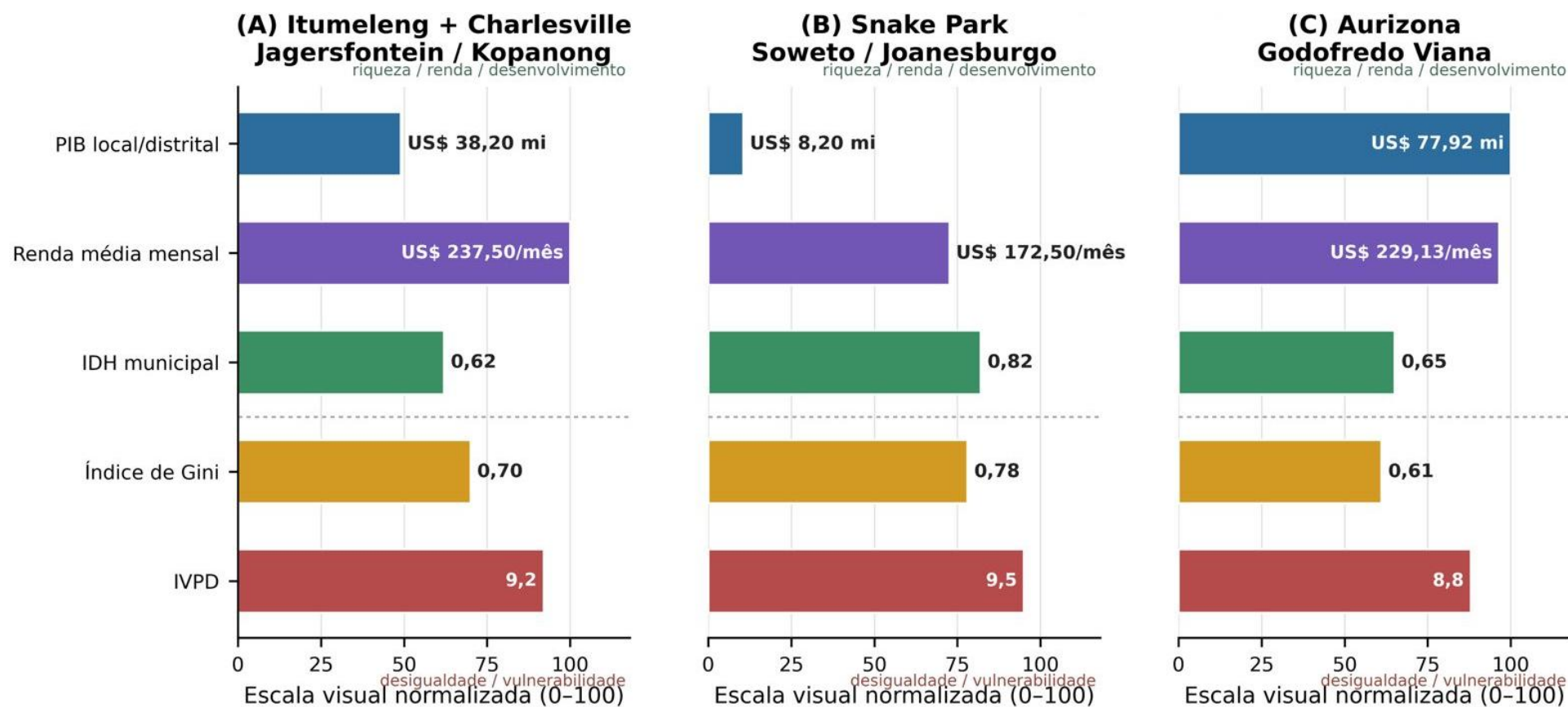


Figura 97 - Indicadores de Pobreza/Riqueza e salários nos municípios e nos distritos atingidos por desastres sociotécnicos

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Nota metodológica: os comprimentos foram normalizados apenas para reunir unidades diferentes em uma mesma leitura; os valores estão anotados. PIB e renda foram normalizados pelo maior valor conjunto; IDH e Gini foram multiplicados por 100; IVPD, por 10. Renda média = média simples das rendas feminina e masculina. O IDH corresponde à referência municipal mais recente disponível; os demais valores representam o território atingido e/ou a projeção de 2025 da pesquisa.

A síntese da complexidade socioeconômica dos territórios pode ser observada na Figura 97, que integra indicadores de riqueza (PIB), desenvolvimento humano (IDH), desigualdade (Índice de Gini), vulnerabilidade (IVPD) e renda média dos municípios e distritos que abrigam as instalações de exploração mineral.

África do Sul e Brasil e enfrentam os desafios da transição energética sob uma pressão sem precedentes por minerais essenciais. Entretanto, a análise dos territórios de Aurizona, Snake Park e do bloco Itumeleng+Charlesville revela a continuidade de um padrão extrativista colonial. A "Mineração Verde" opera através de uma logística que externaliza a riqueza para os mercados globais enquanto retém a alta entropia (riscos e rejeitos) nas zonas de sacrifício (Tabela 85).

Tabela 85 - Matriz Comparativa de Injustiça Ambiental (dados de 2010-2025)

Unidade Territorial (Zona de Impacto)	Perfil Socioespacial	PIB Local (Pós-Desastre)	IVPD (Vulnerabilidade)	GINI / IDH (Tendência)
Itumeleng + Charlesville	Periferia (Alta Densidade)	Declínio (10% do PIB)	9.2 (Extrema)	Desigualdade Crítica
Distrito de Aurizona	Enclave (Alta Densidade)	Concentrado (R\$2,1 bi)	8.8 (Alta)	Estagnação Social
Snake Park (Soweto)	Periferia (Alta Densidade)	Estagnado	9.5 (Extrema)	IDH Abaixo da Média
Centros Administrativos	Comando (Baixa Densidade)	90% da Renda	2.5 (Baixa)	Estabilidade

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A história ambiental de Aurizona, Snake Park e dos distritos de Itumeleng + Charlesville é a prova de que o desenvolvimento sustentável de mercado é uma contradição física. Esta arquitetura de poder retira do habitante a sua condição de cidadão e o devolve à condição de resíduo do processo produtivo. A expropriação, portanto, é total: expropria-se o minério, o tempo, a saúde e, por fim, a própria capacidade de imaginar um "fora" desse sistema coercitivo. A produção da riqueza internacional exige a produção da morte social local. Contudo, a união entre a ciência do ativismo e os conhecimentos tradicionais, sobretudo das mulheres, desde muito jovens, desenham alternativas de reexistência – a sustentabilidade como limite ético e biofísico – onde a vida e o território são inegociáveis.

As mulheres atingidas e cuidado territorial constituem o eixo empírico principal da análise, pois é a partir das escutas comunitárias, das práticas cotidianas de sustentação da vida, da defesa da água, da alimentação, da saúde, da moradia, da memória familiar e da continuidade comunitária que se interpreta a experiência dos territórios minerários atingidos. As categorias de gênero, interseccionalidade, ecofeminismo e necropolítica são mobilizadas como lentes

analíticas proporcionais às fontes e aos dados, sem deslocar o foco da pesquisa para uma discussão geral de gênero. Essa hierarquia conceitual permite reconhecer que a violência produzida pelos desastres da mineração não se limita ao impacto físico ou patrimonial, mas alcança as estruturas de cuidado, reorganiza coercitivamente a vida cotidiana e transforma lares, corpos, águas e vínculos comunitários em zonas de gestão do risco e da obediência. Desse modo, o cuidado territorial é analisado como prática social, epistêmica e comunitária de enfrentamento à vulnerabilização, à subalternização e às formas de coação que buscam conter a autonomia política dos territórios.

6.1 A Correlação entre a Inobservância Normativa e a Fragilidade Social

O hiato entre o esforço diplomático de Brasil e África do Sul e a prática territorial das corporações é mensurável. Quando o Pilar Reparar dos Princípios de Ruggie ou as diretrizes de Due Diligence da OCDE são ignorados, o resultado é a cristalização de indicadores de "não-humanidade" nas zonas de impacto (**Tabela 86**).

Tabela 86 - Impacto: O Custo da Inobservância no Capitalismo Mineral			
Marco Normativo em Disputa	O Objetivo Diplomático (Soberania)	O Indicador de Falha (Território)	Reflexo nos Indicadores (2025)
Ruggie (ONU) / Pilar Reparar	Assegurar que o dano seja revertido ao status quo original.	Itumeleng + Charlesville: Substituição de reparação por caridade precária.	IVPD: (Vulnerabilidade Máxima)
Declaração OIT / Trabalho Decente	Promover segurança humana e ambiental como base do trabalho.	Snake Park (Soweto): Exposição crônica a rejeitos radioativos herdados.	IDH: Abaixo da média de Gauteng
Diretrizes OCDE / Transparência	Garantir que o Estado e a sociedade conheçam os riscos reais.	Aurizona (Brasil): Minimização semântica do rompimento (incidente vs. desastre).	GINI: Aumento (Concentração de riqueza/Risco retido)
Fonte: Elaborada pela Autora (2025). Referenciada em ONU (2011), OIT (2008), OCDE (2023), PNUD (2024), Stats SA (2014) e World Bank (2024).			

A análise de dados diplomático-estatísticos traz a questão sobre como a soberania das nações pode estar em xeque, à luz das Conexões Atlânticas, pois revela um fenômeno de "Soberania Diluída". Brasil e África do Sul, embora protagonistas em fóruns como a Rio-92 e Durban, enfrentam o desafio de transpor a força desses acordos para o chão das comunidades.

Há o risco do PIB como Ilusão de Progresso. Em Aurizona, o PIB bilionário convive com um IVPD de 8.8, provando que o cumprimento formal das obrigações fiscais não supre a falha no cumprimento das normas de direitos humanos. O PIB cresce para a exportação, mas o IDH estagna no território.

O Colapso em Itumeleng + Charlesville, o salto da vulnerabilidade para 9.2 após o desastre de 2022, é o testemunho estatístico do descumprimento do princípio da precaução.

Aqui, a inobservância das normas internacionais de segurança de barragens resultou no que Gudynas (2016, p. 31), define como "expropriação definitiva": “a dinâmica extrativista contemporânea opera sob uma lógica de expropriação definitiva, onde a negligência com protocolos de segurança converte o território em zona de sacrifício”.

A dívida ambiental com a estagnação do IDH e o alto IVPD (9,5) em Snake Park, que demonstram que, sem a aplicação rigorosa da Declaração Tripartite da OIT sobre empresas multinacionais, o território permanece em um estado de "suspensão civilizatória".

A estratégia geopolítica de soberania de Brasil e África do Sul pode ser fortalecida com o avanço da capacidade de converter esses acordos em poder de polícia ambiental e justiça territorial. A materialização do alinhamento entre o que se assina na seara internacional e os interesses legítimos das comunidades e nacionais, pode assegurar proteção frente a ávidos interesses extrativistas de grupos nacionais e de corporações, assegurando algum avanço civilizatório.

A história ambiental de Itumeleng + Charlesville, Snake Park e Aurizona não é uma falha do sistema normativo, mas uma evidência de sua captura pelas corporações. O não cumprimento desses marcos diplomáticos desequilibra o capitalismo contemporâneo, pois permite que o lucro de um mineral "limpo" no Norte seja subsidiado pela degradação "suja" no Sul.

Este trabalho confronta o mito da "terra nullius", terra desabitada, e recupera a agência das populações ancestrais e tradicionais sobre seus territórios. Na perspectiva da História Ambiental, o que ocorreu foi a sobreposição de um modelo extrativista industrial e colonial sobre ecossistemas que já eram manejados, conhecidos e humanizados.

6.1.1 A Pré-História Ambiental do Desastre: Soberania Ancestral e Ruptura Colonial

A historiografia ambiental contemporânea, ao analisar os desastres de Jagersfontein, Snake Park (Soweto) e Aurizona, encontra na obra de Fernand Braudel (1992; 1995)¹⁴⁵ o fundamento para romper definitivamente com a narrativa do "descobrimento". Para Braudel, a história deve ser compreendida em camadas de tempo, onde a "história do homem em sua relação com o meio" é a camada mais profunda e persistente. Sob esta lente, a "descoberta" de diamantes em Jagersfontein em 1870 ou de ouro no Witwatersrand em 1886 não são marcos

¹⁴⁵ Braudel, Fernand. Escritos sobre a História. 2ª. ed. São Paulo: Perspectiva, 1992.

Braudel, Fernand. Civilização material, economia e capitalismo: séculos XV–XVIII. Volume I: As estruturas do cotidiano. São Paulo: Martins Fontes, 1995

zero, mas episódios que ignoram processos milenares de interação entre as populações locais e seus recursos minerais.

Neste sentido, a exploração industrial – e os desastres tecnológicos que ela produz – representa uma ruptura violenta na longa duração dessas paisagens. Antes da mecanização colonial, grupos Khoisan e Sotho-Tswana na África Subsaariana, assim como povos tradicionais e quilombolas no Maranhão, mantinham o que Braudel chamaria de uma "civilização material" adaptada às condições do solo e do subsolo. O conhecimento ancestral sobre o manejo da terra e do ouro não era uma "descoberta" fortuita, mas uma construção histórica lenta, sedimentada por séculos de convivência com o ecossistema.

Ao adequarmos a análise a Braudel, percebemos que a "descoberta" colonial foi, na verdade, uma expropriação geográfica. A mineração industrial de Jagersfontein ou Aurizona tentou substituir a lógica da longa duração, o ritmo da natureza e do manejo tradicional, pela lógica acelerada do capital e do colapso técnico. O desastre de rejeitos, portanto, é a manifestação física do colapso dessa imposição: é o momento em que a geologia, violentada pela técnica industrial estranha ao território, retoma seu curso de forma catastrófica. Estudar esses desastres sob a ótica de Braudel é reconhecer que a história ambiental desses territórios não começou com as corporações, mas foi sequestrada por elas, transformando um patrimônio de milênios em uma ruína de décadas.

Antes da mecanização industrial, esses territórios eram espaços de manejo territorial complexo e conhecimento geológico prático, cujos equilíbrios foram profundamente alterados pela lógica da colonização.

Os desastres de 2014, 2022 e 2025, nesta perspectiva, tornam-se apenas “vértices” de pirâmides de tempo que vem de séculos atrás. A terra deixa de ser um objeto de "descoberta" e toma a dimensão real, de uma estrutura viva que reage à exploração. Assim, faz-se valer a justiça epistemológica com o devido reconhecimento do valor científico aos "saberes de longa duração" dos povos originários, elevando-os ao mesmo patamar da análise histórica clássica. Em Jagersfontein, a história ambiental não começa com a descoberta de diamantes na fazenda de J.J. Visser em 1870, mas com a longa duração das migrações e estabelecimentos de grupos Khoisan e Sotho-Tswana. Como discute Tidiane N'Diaye (2008), a ocupação da África Subsaariana foi marcada por uma resistência contínua à invasão de terras ancestrais que, sob a ótica colonial, foram transformadas em propriedades privadas e, posteriormente, em crateras extrativistas. A transformação da terra ancestral em mina de diamantes representou a transição do valor de uso e espiritual do solo para o valor de troca absoluto, onde o estabelecimento

colonial desarticulou sistemas de pastoreio e agricultura de subsistência para implantar o primeiro grande "buraco" minerário da região.

Para falar de valor de troca no contexto decolonial precisamos ir além de Marx (2008 e 2013)¹⁴⁶ e do materialismo histórico clássico e propormos alguns alargamentos conceituais. Para darmos o contorno decolonial, o valor de troca absoluto não é apenas uma categoria econômica, mas uma ferramenta de colonialidade do poder (QUIJANO, 2000) e de desumanização (FANON, 2022). A transformação da terra ancestral em mina de diamantes representou a transição do valor de uso e espiritual do solo para o valor de troca absoluto. Sob a ótica decolonial, esse processo não se limitou à mercantilização da terra, mas operou uma expropriação ontológica: o solo, antes suporte da vida e da ancestralidade, foi reduzido a uma 'ocorrência' descartável em favor da acumulação global. O estabelecimento colonial desarticulou sistemas de pastoreio e agricultura de subsistência, implantando o primeiro grande 'buraco' minerário da região, que simboliza a ferida aberta pela lógica da colonialidade, onde a natureza é despojada de sua agência e os corpos locais são submetidos à necropolítica do extrativismo.

O caso de Soweto, onde se localiza Snake Park, é exemplar da negação do saber nativo. Embora o "descobrimento" oficial do Witwatersrand em 1886 seja atribuído a colonizadores europeus, estudos como os de Ethel L. Gray e James Gray (1940) documentam evidências de que o conhecimento sobre o ouro e técnicas metalúrgicas básicas já existiam entre povos ancestrais muito antes da corrida industrial. A história ambiental de Soweto é, portanto, a história de uma expropriação tecnológica; a mineração industrial não apenas extraiu o metal, mas soterrou as evidências do manejo pré-colonial sob milhões de toneladas de rejeitos tóxicos, que hoje compõem o cenário de degradação em Snake Park.

Aurizona e o Saber Territorial dos Povos Tradicionais No Brasil, a região de Aurizona (Maranhão) reflete o que Alírio Cardoso (2012) descreve sobre as transformações das paisagens amazônicas e litorâneas a partir da colonização. A área era um vazio demográfico; era habitada por povos indígenas e, posteriormente, por comunidades de negros aquilombados e garimpeiros tradicionais que desenvolveram tecnologias de manejo territorial adaptadas à floresta. Como nota Cardoso (2012), o processo de colonização portuguesa e a subsequente expansão do Estado brasileiro sobre essas áreas resultaram em uma "reorganização forçada da natureza", onde o

¹⁴⁶ Marx, Karl. O Capital: crítica da economia política. Livro I: o processo de produção do capital. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013. (Nas páginas 114, 115 e 121-137 Marx conceitua valor de troca). Marx, Karl. Contribuição à crítica da economia política. Tradução de Florestan Fernandes. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008. Nesta obra (original de 1859), a análise do valor de troca também ocorre no capítulo inicial sobre a mercadoria, especificamente entre as páginas 45 e 50.

conhecimento local sobre as jazidas de ouro foi cooptado e depois criminalizado pelo Estado segundo os interesses da mineração industrial.

Em todos os três casos, a mineração industrial não chegou a um "deserto", mas a paisagens culturais vivas. A ruptura ambiental provocada pela colonização substituiu o manejo cíclico e de pequena escala por uma escala de destruição tecnológica sem precedentes. Como se observa na análise dessas conexões transatlânticas, o desastre tecnológico moderno é o estágio final de um processo que começou com o silenciamento desses povos e a degradação das suas formas históricas de relação com a terra

6.1.2 A Ruptura do Tempo e a Produção da Morte Social: Braudel encontra Carlos Lopes

Ao entrelaçar a perspectiva braudeliana com a análise de Carlos Lopes (2024), percebemos que a destruição ambiental em Aurizona, Jagersfontein e Snake Park opera uma forma de violência que ultrapassa o plano físico: ela ataca a longa duração da vida comunitária. Para Braudel (1992), o meio ambiente é o alicerce sobre o qual se constrói a "civilização material". Quando a mineração industrial, movida pela pressa do lucro de curto prazo – o "tempo do evento –, rompe as barragens e envenena os rios, ela não está apenas destruindo o ecossistema; ela está soterrando o tempo histórico das populações locais.

A morte social, conforme definida por Lopes (2024), ocorre precisamente nesta fratura. Quando uma comunidade quilombola em Aurizona ou um agrupamento tradicional em Jagersfontein perde o acesso ao solo e à água que sustentaram suas práticas ancestrais por séculos, o que morre é a sua autonomia existencial. A destruição da base geográfica, a longa duração, invalida o conhecimento tradicional e os ritos de subsistência, transformando sujeitos históricos – que possuíam uma relação soberana com o território – em "vítimas" dependentes de assistência: mitigação, reparação, restauração.

Nesse contexto, a "esmola pacificadora" surge como o instrumento final dessa morte social. Após a empresa destruir a estrutura milenar que permitia à comunidade se reproduzir de forma independente, ela oferece a caridade corporativa como substituto. Essa caridade, no entanto, é a negação da história: ela não devolve o tempo perdido, nem limpa os rios de longa duração; ela apenas mantém o corpo biológico relativamente vivo enquanto silencia a alma cultural e política do grupo. O desastre tecnológico, portanto, atua como um acelerador da morte social, pois ao desintegrar o ambiente, ele desintegra o suporte físico da memória, deixando os sobreviventes em um estado de "eterno presente" de dependência, desvinculados do passado ancestral e sem as ferramentas, a não ser a capacidade de resistência, para construir o próprio futuro.

Assim, se o ambiente é o tempo profundo da história, segundo Braudel (1992), o desastre é o evento colonial que quebra esse tempo. E, como define Carlos Lopes (2024), a morte social é o resultado dessa quebra, onde a caridade substitui a justiça e a soberania.

Os tempos somam-se e subtraem-se no desenho da história ambiental trazendo o global para o local em forma de ruptura, o colapso que é um ápice do processo de tomada de território, um ponto de ruptura promovido pelo ecocídio. Seus efeitos são operados pelo persistente epistemicídio e mesmo pelo genocídio, tecidos pela caridade, amortecedora das possibilidades de resiliência da comunidade, sob controle estatal e das corporações, minando a soberania comunitária

6.1.3 História Ambiental e a Datificação da não Conformidade

Para a História Ambiental, o desastre não é um evento "natural", mas um processo de longa duração. Como propõe Donald Worster (1991), é o ponto crítico da interação entre o ecossistema e o modo de produção. Ao associar essa ideia às obras de Van Bavel e Curtis (2020), percebemos que a vulnerabilidade de Jagersfontein ou Aurizona não nasceu com o rompimento da barragem, mas foi construída historicamente através de instituições que priorizaram o lucro em detrimento da resiliência social.

A obra de Loudine Phillip (2016) descreve Jagersfontein como a "joia esquecida", um território cuja importância histórica foi sendo apagada à medida que a extração se tornava mais predatória. No contexto da "Sociedade Datificada" (SCHÄFER e ES, 2017), as corporações utilizam dados técnicos para criar uma ilusão de controle e segurança, com monitoramento de barragens, relatórios de impacto, enquanto ignoram as realidades culturais e históricas do território. O desastre ocorre quando a "cultura de dados" da corporação falha, frequentemente desconsiderando os dados reais, em traduzir o risco real para a comunidade, tratando o território como um gráfico de produtividade e não como um espaço de vida.

Greg Bankoff (2003) argumenta que a vulnerabilidade é uma construção colonial. Nas mãos das corporações, essa vulnerabilidade é explorada: elas se instalam em territórios onde a resistência foi historicamente fragilizada. Em Aurizona e nos territórios sul-africanos, a estratégia corporativa é manter o que Andréa Casa Nova Maia (2014) identifica como o silenciamento das memórias de crises anteriores. Ao apagar a memória da escravidão, dos desastres passados ou das resistências locais, a corporação consegue reapresentar o risco como algo "imprevisto", evitando a responsabilização histórica.

Como apontam Mauch e Pfister (2009), os desastres geram respostas culturais. A abordagem corporativa tenta moldar essa resposta através do que discutimos antes como a

"esmola pacificadora". Em vez de reparação, oferecem gestão de crise. Contudo, ao estudar esses desastres, a História Ambiental mostra que desastre é um revelador social pois traz à tona as hierarquias de quem merece ser salvo e quem pode ser sacrificado. Ainda, é um acelerador histórico. Intensifica processos de despossessão que já estavam em curso e o epistemicídio é praticado no cotidiano, com a exclusão dos povos nativos.

A diplomacia comercial atua como o braço institucional das corporações, mobilizando aparatos estatais para alinhar agendas econômicas nacionais às demandas de expansão do capital transnacional sob a justificativa de desenvolvimento. Esse processo é sustentado pela omissão estatística, uma técnica de silenciamento que invisibiliza externalidades negativas e passivos humanos, convertendo o trauma territorial em vácuo de dados. Nesse cenário, a adesão a sistemas de transparência e regulações internacionais (OCDE, ONU, WD) não compromete a hegemonia corporativa; ao contrário, a transparência é operada de forma seletiva para cumprir protocolos de conformidade externa, enquanto os segredos industriais e a complexidade técnica blindam o núcleo das decisões. Assim, a datificação cumpre o requisito burocrático de organismos multilaterais sem desestabilizar a arquitetura de poder, mantendo o controle sobre o que é revelado e o que permanece deliberadamente oculto sob o manto da legalidade técnica.

As corporações tratam o desastre sociológico como um *custo de operação externalizado*. Beneficiam-se das vulnerabilidades das sociedades passadas (VAN BAVEL, 2020) com escravidão, apartheid, ditaduras, democracias frágeis e não participativas, para impor um presente de dependência. Ao integrar Tuncak que trata do fracasso do Direito com Bankoff, que expõe a vulnerabilidade colonial, expõem-se as conexões da estratégia corporativa em Jagersfontein e Aurizona: A construção da vulnerabilidade, a gestão do silêncio, silenciamento e apagamento e neutralização das reações. Desarticulam o saber local e a autonomia tecnológica, utilizam a datificação para mascarar riscos e apagar memórias de desastres e aplicam a lógica da caridade para impedir que o desastre se torne o motor de uma revolta. É o haitianismo.

A inserção de Benedita Celeste de Moraes Silva (2008) nesta análise permite identificar que a vulnerabilização em Aurizona não é um acidente geográfico, mas uma continuidade do projeto de "desumanização" que ela tão bem documenta em *O Negro no Maranhão*. Silva (2008) demonstra que a história do Maranhão é marcada por uma tensão constante entre a tentativa de apagamento das populações negras e a sua resistência resiliente. Em Aurizona, essa resistência não é apenas pela terra, mas pela manutenção de uma cultura e de uma memória que a mineração industrial – amparada pela lógica corporativa de Petersen, Shearing e Nel (2015) – tenta substituir por uma narrativa de "vazio demográfico" ou "progresso inevitável".

Quando conectamos o Haitianismo ao contexto maranhense, a obra de Silva (2008) ilumina como a organização da inteligência dos processos produtivos e culturais dos quilombolas e negros tradicionais foi historicamente vista como uma ameaça ao poder colonial. A corporação, ao ignorar o conhecimento de manejo territorial desses povos, reproduz o silenciamento apontado por Trouillot (1995). O desastre sociológico em Aurizona, portanto, atinge um grupo que Silva descreve como historicamente resiliente, mas que é colocado no que Walter Benjamin chama de *estado de exceção* permanente.

O *pagamento da história*, nesse sentido, é a cobrança por uma dívida que a mineração industrial se recusa a quitar. Enquanto a corporação oferece a "esmola pacificadora" para mitigar os danos de um desastre, ela ignora que, para as comunidades negras maranhenses, a terra tem um valor de ancestralidade e cultura que a métrica técnica da "Sociedade Datificada" (SCHÄFER e ES, 2017) jamais poderá computar. A resistência negra em Aurizona, Jagersfontein e Soweto, a ruptura com o silêncio, a intransigente denúncia, conforme a perspectiva de Benedita Silva, é o que mantém vivo o "fio da história" contra o rolo compressor do Antropoceno, transformando as ruínas e os "fantasmas" de Anna Tsing (2017) em sementes de uma reivindicação de justiça ambiental que é, fundamentalmente, uma reivindicação de humanidade.

A mineração industrial apropriou-se do saber técnico e a terra de povos que já os conheciam e o desastre é usado pelas corporações para aprofundar a dependência e o silenciamento por meio da gestão de dados, marketing, promessas de desenvolvimento, cooptação de lideranças, controle de gestores, fiscais, autoridades dos poderes de Estado. Benedita Silva (2008) e Walter Benjamin (1994), postulam que a única possibilidade de transformação da realidade é o reconhecimento da dívida histórica, do direito de reparação e a interrupção da lógica de progresso que gera ruínas.

Em Estados *minerodependentes* e *minerosubservientes*, como o Brasil e a África do Sul, e a maioria dos Estados do Sul Global, a soberania, com identificamos na pesquisa, é corroída pela arquitetura das corporações transnacionais.

A necessidade de divisas estrangeiras para financiar o desenvolvimento nacional muitas vezes levou os governos a conceder direitos de exploração a corporações transnacionais sob termos que ofereciam pouca proteção ao ambiente local ou aos direitos das comunidades (MADDOX, 2006, p. 185).

A integração dos fatores de risco listados por Dirk Helbing (2013) – como o colapso do preço de ativos, crises fiscais e a fragilidade estatal – permite identificar e compreender que desastres como os de Itumeleng e Charlesville, Snake Park e Aurizona não são falhas locais,

mas sintomas de um sistema globalmente conectado. Em territórios do Sul Global, esses riscos não ocorrem de forma isolada; eles se fundem em uma rede onde a dependência econômica do setor extrativista cria o que se pode chamar de *Estados minerosubservientes*. Nestes contextos, a segurança ambiental e humana é sacrificada para manter a estabilidade da moeda e o fluxo de commodities para o Norte Global.

Sistemas de dados oficiais, com controle social, e observatórios, como alguns já existentes, poderão assegurar maior transparência às operações minerárias nos territórios.

6.1.4 A Estratégia Corporativa e a Corrosão da Democracia

Como antecipou Salvador Allende em seu histórico discurso na ONU em 1972, as corporações transnacionais operam exercendo um controle que subverte a democracia nacional. Nos casos de Jagersfontein, Soweto e Aurizona, essa operação manifesta-se na captura regulatória: as mineradoras não apenas exploram o solo, mas ditam as normas ambientais e influenciam a fiscalização. O desastre ecosociotecnológico é, portanto, a materialização da perda de autonomia estatal. Quando a corporação controla a inteligência do processo produtivo frequentemente relacionado ao haitianismo, ela retira do Estado e dos cidadãos o poder de decisão sobre a própria vida e o território.

Gregory Maddox argumenta em sua obra *Sub-Saharan Africa: An Environmental History* que corporações transnacionais operam focadas em lucro global, transferindo a riqueza para o exterior enquanto os custos ambientais e a degradação permanecem com as comunidades locais (MADDOX, 2006, p. 182-183). O autor detalha como a mineração e a agricultura de exportação geram externalidades negativas, muitas vezes com a conivência de estados locais que priorizam moeda estrangeira sobre a subsistência da população (MADDOX, 2006, p. 183).

A história ambiental de Jagersfontein e Aurizona é a história da transformação de ecossistemas em ativos financeiros globalizados. Sob a lógica de Helbing (2013), a "extrema volatilidade dos preços de energia" e a busca por lucros imediatos levam à redução de custos em infraestruturas críticas (como as barragens de rejeitos). O resultado é uma "fragilidade estatal" induzida: o Estado torna-se incapaz de proteger suas populações porque sua economia está acorrentada ao sucesso financeiro das corporações que o degradam. Assim, o desastre tecnológico torna-se o elo visível de uma cadeia invisível de corrupção, crime organizado (muitas vezes infiltrado na mineração ilícita) e desequilíbrios globais.

A conexão entre África do Sul e Brasil demonstra que as práticas de exploração são transnacionais, mas as consequências são localizadas e racializadas. O Norte Global consome o produto limpo, o ouro, o diamante, enquanto o Sul Global retém o "amontoado de ruínas", de

Walter Benjamin (1994). A reflexão de Allende ecoa aqui com urgência: a luta contra o desastre ambiental em Aurizona ou Jagersfontein é, em última instância, uma luta pela recuperação da soberania democrática contra o poder corporativo. O "pagamento da história" exige, portanto, não apenas a reparação financeira, mas o desmantelamento desta rede de riscos globais que trata os territórios do Sul como zonas de sacrifício descartáveis.

Para entender os desastres, a conexão entre eles e ao sucesso financeiro das corporações apesar de grandes tragédias socioambientais, nunca reparadas e com consequências severas nos territórios, é necessário analisar a evolução narrativa dessas corporações, e observar que elas operam em um campo que a sociologia ambiental chama de "neutralização de culpa". Antes dos desastres, a narrativa é de infalibilidade técnica; após o evento e a judicialização, ela se transmuta em uma retórica de "conformidade legal" e "responsabilidade herdada".

O detalhamento da evolução narrativa dessas empresas, com base em seus relatórios de sustentabilidade, comunicados ao mercado e defesas jurídicas expõe a intencionalidade de distanciamento das fatalidades para responder ao mercado financeiro (**Tabela 87**).

Observe-se que em 2021 (Aurizona) e 2022 (Jagersfontein), as quedas nas ações foram temporárias. O mercado financeiro pratica o que Helbing (2013) descreve como gestão de risco em rede: o desastre é "absorvido" pela diversificação do portfólio. Enquanto a comunidade em Aurizona perde o rio, o acionista no Norte vê apenas uma oscilação de curto prazo no gráfico. Há desconexão territorial no que se refere ao desastre sociotécnico.

A DRDGOLD, cujo conjunto de empresas teve suas ações valorizadas ao venderem o reprocessamento de rejeitos como solução ambiental, é a prova financeira de uma magia da técnica de mercado: o mercado paga mais pela promessa de limpeza do que cobra pela realidade da contaminação em Snake Park. A holding opera principalmente através de sua subsidiária integral, a Ergo (Ergo Mining Operations Pty Ltd). Para cumprir as exigências de Ação Afirmativa (B-BBEE), a estrutura é desenhada para incluir participação negra não apenas no topo, mas em "parceiros de empoderamento": A DRDGOLD logrou obter uma valorização sistêmica de seus ativos baseada na capacidade da empresa de converter um passivo ambiental radioativo em uma narrativa de mineração verde. Os fundos de investimento, ao ignorarem a reativação da toxicidade em territórios como Snake Park, garantem à companhia o capital necessário para sua expansão agressiva. A inclusão de negros não significou a prática de justiça ambiental nos territórios.

Gregory Maddox (MADDOX, 2006, p. 182-183) informa que corporações transnacionais operam focadas em lucro global, transferindo a riqueza para o exterior enquanto os custos ambientais e a degradação permanecem com as comunidades locais. O autor detalha

como a mineração e a agricultura de exportação geram externalidades negativas, muitas vezes com a conivência de estados locais que priorizam moeda estrangeira sobre a subsistência da população (MADDOX, 2006, p. 183).

Tabela 87 - Evolução do Valor de Mercado e Impactos dos Desastres (2010-2025)

Corporação / Grupo Econômico	Território de Operação / Impacto	2010-2014 (Expansão)	2015-2019 (Ciclo de Alta/Baixa)	2020-2022 (O Ponto do Desastre)	2023-2025 (Recuperação/ Transição)
Equinox Gold (EQX)	Aurizona, Maranhão (Brasil)	Expansão via Luna Gold; foco na instalação da planta industrial.	Consolidação como Equinox Gold; IPO e valorização agressiva.	Queda (2021): Incidente na Lagoa do Pirocaua gera volatilidade e processos.	Recuperação rápida; foco em "Metais de Transição" e novos ativos.
AngloGold Ashanti (AU)	Witwatersrand / Soweto (África do Sul)	Pico de produção de ouro; alta dependência de minas profundas na região.	Venda de ativos sul-africanos; início da saída estratégica do país.	Estabilidade financeira; gestão de passivos de silicose precificada.	Saída: Mudança de sede para o Reino Unido/EUA para cortar riscos sul-africanos.
DRDGOLD (Através da Ergo)	Snake Park, Soweto (África do Sul)	Foco técnico no reprocessamento de rejeitos antigos em larga escala.	Valorização pela narrativa de "Economia Circular" e limpeza de barragens.	Pico de Valor: O mercado ignora o pó tóxico em Snake Park e premia o dividendo.	Consolidação; maior acionista (Sibanye) fortalece o papel no mercado.
Jagersfontein Dev. (JDP)	Jagersfontein, Free State (África do Sul)	Empresa privada (não listada em bolsa); aquisição de rejeitos da era De Beers.	Operação intensiva de reprocessamento de diamantes; opacidade financeira.	Colapso (2022): Rompimento da barragem; bloqueio judicial de ativos locais.	Disputa judicial; empresa tenta isolar o passivo para evitar contágio financeiro.
Mintails South Africa	Krugersdorp / Soweto (África do Sul)	Promessas de reabilitação ambiental de montes de rejeitos históricos.	Inadimplência ambiental; queda vertiginosa no valor de mercado.	Falência: Liquidação judicial; ações retiradas de circulação (Delisting).	Inexistente no mercado; passivo "órfão" deixado para o Estado.

Fonte: Elaboração pela Autora (2026).

Houve fuga estratégica no caso da AngloGold Ashanti que migrou para a bolsa de Nova York (NYSE) em 2023 realizando um movimento final de desvinculação da longa duração braudeliana. Ao mudar a sede, a empresa se distancia geograficamente e juridicamente dos "fantasmas" (TSING, 2017) da mineração sul-africana, protegendo o valor do ativo contra a instabilidade social que ela mesma ajudou a criar (**Tabela 88**).

A responsabilidade pela catástrofe, em Jagersfontein, é um ponto de conflito. A De Beers, operadora histórica, vendeu os ativos, e a JDP, empresa de capital fechado, assumiu o reprocessamento. Por ser uma empresa privada (Pty Ltd), seu valor não oscila em bolsa pública,

o que permite uma blindagem contra o escrutínio imediato do mercado, dificultando o rastreio do capital responsável pelo desastre.

Tabela 88 - Estrutura Societária das corporações e nacionalidade dos principais acionistas

Empresa	Principais Acionistas (Majoritários/Referência)	Nacionalidade	Perfil do Capital
Equinox Gold (Aurizona)	Ross Beaty (Fundador); van Eck Associates; BlackRock; Mubadala Investment.	Canadá / EUA / Emirados Árabes	Capital Institucional e Fundos de Investimento Soberanos.
AngloGold Ashanti (Soweto/Global)	BlackRock; Public Investment Corporation (PIC); van Eck Associates; GIC Private Limited.	EUA / África do Sul / Cingapura	Fundos de Pensão Estatais e Gestoras Globais de Ativos.
DRD GOLD (Soweto/Ergo)	Sibanye-Stillwater (majoritário); van Eck Associates; BlackRock.	África do Sul / EUA	Fusão de capital mineral transnacional e gestoras de ativos.
Jagersfontein Dev.	Stratovic Finance (anteriormente); Grupos de investidores privados.	Luxemburgo / África do Sul	Capital de "Private Equity" e participações fechadas (offshores)

Fonte: Elaboração pela Autora (2026).

Essa opacidade é aprofundada por uma arquitetura de participações internacionais que dilui a linha de comando: até o início de 2022, a Reinet Investments, sediada em Luxemburgo e vinculada ao império financeiro de Johann Rupert, detinha o controle econômico da operação. A alienação estratégica desses ativos para o grupo Stargems, concretizada apenas meses antes do colapso em setembro de 2022, é interpretada por organizações como a Bench Marks Foundation como um 'desinvestimento de conveniência', que permitiu ao grande capital evadir-se das responsabilidades civis e ambientais iminentes. Ao operar sob o regime de Pty Ltd, a JDP e seus investidores beneficiam-se de um 'véu corporativo' que isola o lucro da matriz do passivo gerado no território.

Relatórios técnicos e investigações públicas sobre Jagersfontein indicam que alertas de instabilidade estrutural foram reiteradamente desconsiderados antes do colapso, enquanto a gestão privada manteve o reprocessamento intensivo de rejeitos em detrimento da segurança territorial. O caso evidencia que a falha física da barragem não pode ser dissociada da engenharia financeira e institucional que organizou a operação, blindou os responsáveis e dificultou a reparação integral. Nesse sentido, Jagersfontein ilustra como a produção da prova técnica se converte em arena de controvérsia política, corporativa e histórica: laudos, licenças, relatórios de fiscalização, documentos ESG, investigações parlamentares e testemunhos comunitários deixam de ser apenas registros factuais e passam a disputar o próprio estatuto do que será reconhecido como evidência do dano.

A disputa de prova, portanto, integra o objeto histórico desta pesquisa. Nos territórios minerários analisados, a evidência não se apresenta como dado neutro, mas como produto de relações assimétricas entre Estado, corporações, órgãos reguladores, empresas de consultoria, comunidades atingidas e instituições de justiça. A definição do que conta como risco, dano, contaminação, negligência ou reparação é atravessada por assimetrias de poder, recursos técnicos, acesso institucional e capacidade de produzir documentos legitimados. Por isso, laudos independentes, relatórios estatais, métricas corporativas de ESG, licenças ambientais e narrativas comunitárias devem ser lidos como parte de uma controvérsia histórica sobre a verdade material do desastre e sobre quem possui autoridade para nomeá-la.

Em Jagersfontein, essa controvérsia é agravada pelas estruturas societárias e patrimoniais que dificultam a responsabilização. A presença de parceiros vinculados à política de Black Economic Empowerment (BEE), embora originada em um projeto de reparação histórica e justiça racial, pode ser instrumentalizada como mecanismo de legitimação política e acesso aos corredores do poder, sem alterar necessariamente a concentração efetiva do controle econômico e decisório. Quando associada a capitais privados, fundos estrangeiros, estruturas societárias opacas e redes políticas locais, essa configuração produz um escudo regulatório que desloca a responsabilidade da esfera da engenharia física para o campo da engenharia financeira. A consequência é a transformação da prova técnica em disputa de poder: fiscalizar a barragem significaria também confrontar interesses econômicos e políticos incorporados ao próprio arranjo institucional.

Essa assimetria informacional e institucional não é exclusiva de Jagersfontein. Em Snake Park, Soweto, a responsabilidade pelo passivo ambiental é fragmentada entre empresas que produziram, abandonaram, alienaram ou reprocessaram rejeitos ao longo do tempo. A AngloGold Ashanti aparece vinculada à geração histórica do passivo; a Mintails, ao abandono e à insuficiência de reabilitação; e a DRDGOLD, ao reprocessamento contemporâneo de rejeitos, inclusive com urânio como subproduto. Essa fragmentação configura uma diluição estratégica da responsabilidade: cada agente desloca parte do dano para outro elo da cadeia histórica, enquanto a comunidade permanece exposta à drenagem ácida de minas, à poeira contaminada, ao urânio, à sílica e a metais pesados. A controvérsia sobre a autoria do dano converte-se, assim, em tecnologia de adiamento da reparação.

Nesse contexto, o Estado atua não apenas por ausência, mas por produção ativa de cegueira técnica. A insuficiência das garantias financeiras para reabilitação ambiental, a fragilidade da fiscalização e a naturalização de passivos antigos demonstram como a burocracia pode transformar danos continuados em problemas administrativos sem sujeito plenamente

responsável. A linguagem da conformidade, da reabilitação futura e da gestão de riscos serve, muitas vezes, para estabilizar a permanência da contaminação. Desse modo, a controvérsia técnica sobre níveis de toxicidade, poeira, água, solo e saúde pública não deve ser lida como simples divergência metodológica, mas como parte da produção social da evidência em territórios onde as comunidades atingidas disputam reconhecimento contra corporações com maior capacidade documental, jurídica e financeira.

Em Aurizona, no Maranhão, a conexão entre operação minerária, desastre territorial e responsabilidade corporativa é mais direta, pois a Equinox Gold detinha a titularidade da mina e operava em articulação com estruturas locais e estaduais de poder. A atuação da empresa em conselhos, parcerias institucionais e políticas de reconhecimento público produziu uma forma própria de captura institucional, distinta da instrumentalização da BEE na África do Sul. Em Aurizona, a blindagem opera sobretudo pela lavagem de imagem social, pela apresentação da mineração como vetor de desenvolvimento e pela conversão de relações institucionais em aparente legitimidade socioambiental. Essa legitimidade, contudo, não resiste à confrontação com os dados de saúde, renda, insegurança hídrica, contaminação, perda territorial e ruptura dos modos de vida.

O caso de Aurizona também evidencia a disputa entre burocracia documental e realidade territorial. A resposta inicial da empresa ao colapso de 2021, ao atribuir o desastre às chuvas e negar ou minimizar a ruptura de estruturas, pode ser compreendida como forma de negacionismo geotécnico. Essa estratégia desloca a causalidade do campo da responsabilidade técnica para o campo da excepcionalidade climática, reduzindo a visibilidade das escolhas de engenharia, manutenção, licenciamento e monitoramento. Ao mesmo tempo, a criminalização de mulheres e moradores em manifestações pacíficas revela que a disputa da evidência não ocorre apenas nos laudos: ela também se dá no controle dos corpos que testemunham o dano, das comunidades que denunciam e das sujeitas que sustentam o cuidado territorial.

A controvérsia probatória ganha maior gravidade porque a mineração em Aurizona ocorre em área ecologicamente sensível, no interior da Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses, reconhecida internacionalmente como Sítio Ramsar. A autorização de atividades minerárias de grande escala, cavas a céu aberto, alteração hidrológica e deposição de rejeitos em região de manguezais e estuários revela uma tensão entre compromissos multilaterais de proteção ecológica e decisões administrativas internas orientadas pela expansão mineral. Nesse cenário, a licença formal não elimina a controvérsia; ao contrário, torna-se parte dela, pois expressa a distância entre legalidade administrativa, responsabilidade internacional, integridade ecossistêmica e experiência concreta das comunidades atingidas.

Nos três territórios, a governança ESG aparece como dispositivo central da produção social da evidência. Em vez de operar necessariamente como mecanismo substantivo de prevenção, precaução e reparação, os relatórios de sustentabilidade, indicadores de governança e métricas corporativas podem funcionar como tecnologias de gestão de imagem, especialmente quando não confrontados com evidências comunitárias, dados independentes, séries históricas de saúde, análises laboratoriais e rastreamento dos passivos. A conformidade documental, nesses casos, tende a produzir uma aparência de normalidade que contrasta com a permanência do risco, da contaminação e da vulnerabilização territorial.

A economia política internacional permite compreender quem se beneficia dessa arquitetura probatória. Fundos de investimento, empresas sediadas no Norte Global, estruturas societárias opacas, centros financeiros e cadeias transnacionais de comercialização capturam a riqueza mineral, enquanto comunidades de Aurizona, Snake Park e Jagersfontein internalizam os riscos, os danos e a morte social. A dissociação entre beneficiários do lucro e sujeitos do dano confirma que a prova do desastre não se limita ao momento da ruptura ou ao laudo técnico imediato; ela deve ser reconstruída historicamente, observando fluxos de capital, cadeias societárias, licenças, omissões regulatórias, narrativas empresariais, testemunhos comunitários e transformações ecossistêmicas.

Desse modo, a disputa de provas é também uma disputa pela história ambiental dos territórios. O que está em jogo não é apenas determinar se houve falha técnica, contaminação ou negligência, mas compreender como certos documentos adquirem autoridade enquanto experiências comunitárias são tratadas como ruído, medo ou desinformação. Ao tomar laudos, licenças, ESG, fiscalização, relatórios parlamentares, denúncias comunitárias e dados socioambientais como evidências em conflito, esta pesquisa reconhece que a produção social da evidência é parte constitutiva dos desastres da mineração. A controvérsia, portanto, não é externa ao objeto: ela é uma das formas pelas quais Estado, empresas e comunidades disputam responsabilidade, reparação, memória e soberania territorial.

6.1.5 A Soberania Diluída e Riscos em Rede

Como antecipou Salvador Allende no seu histórico discurso na ONU em 1972, as corporações transnacionais operam como potências que subvertem a soberania dos Estados nacionais. Nos contextos de estudo, essa operação manifesta-se na subserviência regulatória: o Estado, temendo a "crise fiscal" e o "colapso do preço dos ativos", fatores avaliados por Helbing (2013), abdica do seu papel fiscalizador para se tornar um facilitador do capital minerário. O desastre em Aurizona ou Jagersfontein é, portanto, o resultado de uma democracia capturada,

onde a inteligência dos processos produtivos é entregue à corporação, deixando o Estado com o ônus da gestão da catástrofe e *do crime organizado* ou *comércio ilícito* que frequentemente floresce nas zonas de sacrifício.

A história ambiental destes territórios é definida pela forma como os riscos globais de Helbing se materializam localmente: volatilidade e segurança alimentar. A mineração em Aurizona e o reprocessamento em Jagersfontein competem por recursos hídricos e terra arável, exacerbando a insegurança alimentar em nome da estabilidade das exportações de commodities.

A "corrupção" e a "fragilidade do Estado" mencionadas por Helbing funcionam como lubrificantes para a operação corporativa. A falta de instituições fortes permite que as empresas operem barragens de rejeitos com custos reduzidos, aumentando o risco de colapso para proteger as margens de lucro contra a extrema volatilidade dos preços de energia.

Esta rede de riscos conecta o Sul Global, fornecedor de minerais e receptor do desastre, ao Norte Global, detentor do capital e consumidor final. A reflexão de Allende ecoa aqui com urgência: a luta das comunidades em Snake Park ou Aurizona não é apenas uma reivindicação ambiental local, mas uma insurreição contra uma ordem econômica internacional que utiliza a "instabilidade cambial" e o "desequilíbrio global" para manter o Sul numa posição de subserviência perpétua. O "pagamento da história" exige reconhecer que estes desastres são a face material da dívida ecológica que o Norte contraiu ao longo de séculos de exploração facilitada por corporações que operam acima das leis nacionais.

Ao analisarmos Jagersfontein, Soweto e Aurizona sob a ótica de Helbing (2013), percebemos que a 'vulnerabilidade' destes territórios é uma construção da Economia Política Internacional. Como denunciou Allende (1972), as corporações transnacionais utilizam a rede global de riscos – desde a volatilidade fiscal até à fragilidade estatal – para impor um modelo de desenvolvimento que produz ruínas. O ápice do desastre tecnológico é o momento em que a rede de riscos colapsa sobre o território, revelando que a minerosubserviência do Brasil e da África do Sul não é uma falha de gestão, mas uma estratégia deliberada de transferência de danos do Norte para o Sul. O 'pagamento da história' passa, necessariamente, pela reparação e pelo desmantelamento da arquitetura de poder que trata a vida humana e o ambiente como variáveis ajustáveis em relatórios de risco corporativo.

A análise dos processos de desterritorialização e risco em Aurizona, Jagersfontein e Snake Park revela que a desarticulação da soberania não constitui um subproduto accidental do desastre, mas uma estratégia deliberada de governança corporativo-estatal. Ao diluir a soberania comunitária, corporações e Estado confinam a existência dessas populações à mera gestão de emergências, convertendo o direito ao território em uma eterna espera por auxílio.

Esse mecanismo reflete o "haitianismo" contemporâneo: o pavor de que a energia transformadora das comunidades – que as manteve vivas apesar da desumanização – rompa a submissão e o lugar de não humanidade que lhes foi imposto, criando possibilidades de retomar a auto soberania e exercer os direitos de autodeterminação. Em resposta, o sistema opera por meio do silenciamento de lideranças, com especial violência sobre os corpos femininos, e da ocupação institucional de espaços de deliberação e instâncias definidoras de políticas ambientais. Assim, as corporações legitimam-se como sujeitos definidores da ordem e da história ambiental segundo seus interesses permanentes. A história dessas rupturas e catástrofes, portanto, não se resume ao registro de falhas geotécnicas ou impactos biofísico-químicos – fundamentais para a compreensão das mudanças ecossistêmicas –, mas atesta como a captura das instâncias de governo oficializa a expropriação da vida. Transforma-se o agente poluidor em gestor de direitos e a comunidade em objeto de controle e medo, explicitando como o processo de desumanização condiciona as próprias possibilidades de reexistência.

6.1.6 Necroengenharia e os territórios de sacrifício sob coação e coerção

O escravizado não era visto como um sujeito detentor de saberes, mas como uma ferramenta de execução. Seus conhecimentos em metalurgia, agricultura e mineração foram fundamentais para a construção da riqueza ocidental, mas o sistema operava para que esses mesmos sujeitos fossem impedidos de exercer qualquer autonomia sobre sua ciência, configurando uma lógica de apagamento e morte simbólica de sua ancestralidade técnica (PEREIRA, 2017, p. 19).

Josenildo Pereira (2017) discute como o processo de escravização não apenas explorou o corpo físico, mas operou uma lógica de desumanização que deslegitimou os saberes técnicos e científicos trazidos pelos africanos. Embora o termo "necroengenharia" seja uma construção contemporânea para descrever a gestão técnica que produz a morte, o texto de Pereira oferece o embasamento histórico para o epistemicídio ao descrever como o sistema colonial escravista anulou o protagonismo intelectual do escravizado. A atualidade dessa aproximação do sistema extrativista com as pessoas que habitam as comunidades que são sujeitos desta pesquisa ocorre de múltiplas formas, inclusive pela banalização dos alertas de risco e normalização das tragédias, inclusive da continuidade das consequências e percepção dos habitantes locais onde o desastre é um processo ativo, como se desenvolve nos três estudos de caso.

A análise técnica de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona revela o desastre construído. Como observado, a gestão hídrica negligente – que ignora a saturação crítica e permite a liquefação estática – é o braço técnico de uma governança que Jan Hutta (2019) que atua como um motor de desapossamento e violência contra as populações locais.

A transição da "tensão efetiva" para a "liquefação estática" no interior das barragens encontra um paralelo exato na pressão exercida sobre as comunidades. Segundo Jan Hutta, a necropolítica geográfica manifesta-se na criação de espaços onde a vida é mantida em estado de suspensão. É a gestão do morrer: entre a Física e a Política (2019, p. 14-15).

Em Aurizona, a liquefação da estrutura é precedida pela "liquefação" dos direitos: a água, elemento que deveria sustentar a vida, é sequestrada pelo processo industrial até que sua pressão física e política rompa a viabilidade do território.

O desapossamento não é apenas a perda da terra, mas a destruição das condições biológicas de permanência, transformando residentes em refugiados em suas próprias casas. Observemos a perda de cobertura do solo em cada território pesquisado, de 2010 a 2025. O tratamento de dados dos sistemas de mapeamento da África do Sul e do Brasil são diferentes, adequados aos seus biomas, incluindo classes e categorias diferentes. Assim, por procedimento técnico e metodológico o projeto utilizou os métodos de cada país, que considera suas vegetações locais.

Considerando os biomas africanos, em Jagersfontein e Soweto, zonas tropicais de formações savânicas e dinâmicas atmosféricas de áreas mais secas, utilizamos as classificações locais por meio de imagens de satélite LANDSAT e algoritmos de classificação automática supervisionada, adaptando a interpretação das classes para o contexto geofísico da África do Sul. No caso de Aurizona, sendo uma área de vegetação densa e solos encharcados, caracterizados por zonas de transição entre refúgios florestas úmidos das reentrâncias maranhenses e formações florestais ombrofólias, foram utilizados os dados de uso e cobertura do MAPBIOMAS (**Figura 98**).

Nesta sequência observa-se a perda de vegetação e de 2010 para 2022 ano do desastre e depois, até 2025. Foi, intencionalmente, incluída nesta seção para ilustrar a perda ecológica, no contexto aqui abordado. A aplicação administrativa desses territórios ocorre por meio de esferas regulatórias que operam sob coerção. O Estado e as empresas utilizam a complexidade técnica para silenciar o saber local. A insistência na "culpa da chuva" é uma ferramenta necropolítica de desresponsabilização: ao culpar o céu, as corporações (Equinox Gold, Stargems, DRDGOLD) apagam o rastro da coação exercida sobre os engenheiros e órgãos fiscalizadores para manter o balanço hídrico negativo em favor da produtividade.

Como aponta Hutta (2015) essa violência atinge de forma desproporcional as estruturas de cuidado, muitas vezes lideradas por mulheres, que em Aurizona e Jagersfontein viram seus lares e sistemas de abastecimento serem convertidos em depósitos de rejeitos.

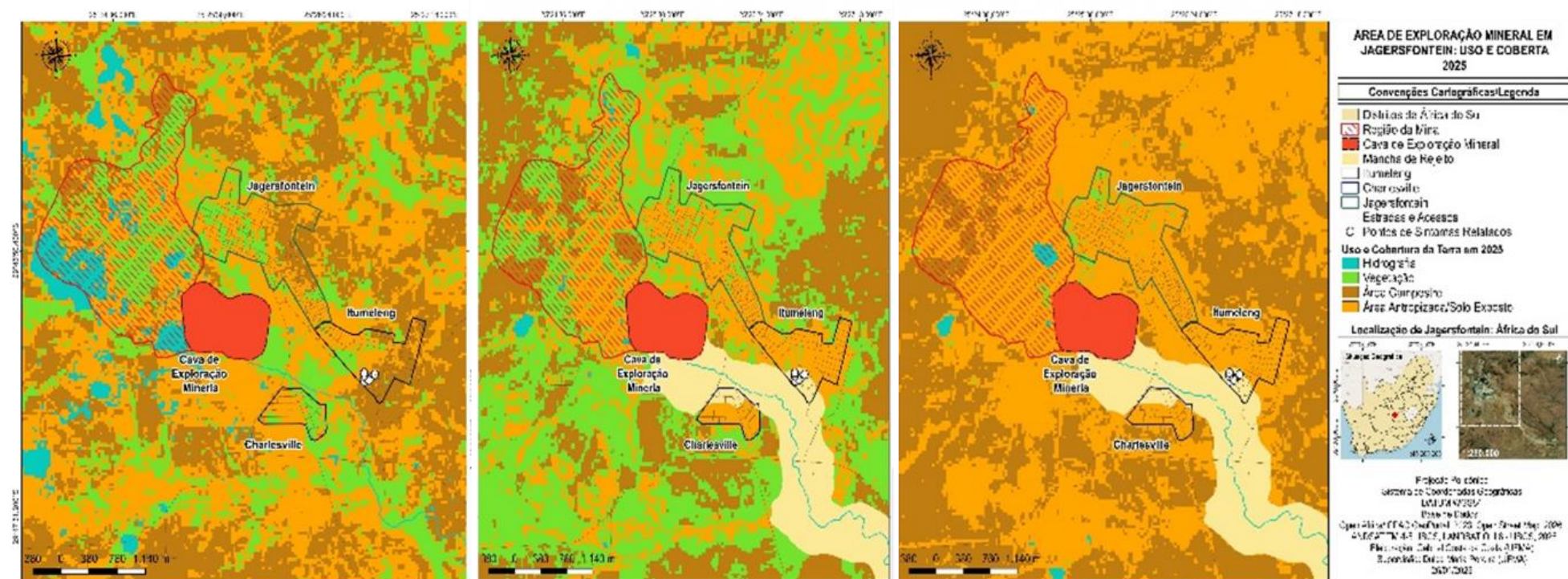


Figura 98 - Uso e cobertura do solo em Aurizona
 Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Os estudos multimétodos dos territórios de sacrifício da mineração, sob coação e coerção, de Jagersfontein, Snake Park e Aurizona, confirmam que a engenharia contemporânea opera numa encruzilhada entre a excelência técnica e a servidão corporativa. Para compreender este fenômeno sem incorrer no erro do presenteísmo, como refletido por Peter Burke (2005, p. 89), há que se reconhecer que as práticas de engenharia e as emoções sociais a elas associadas devem considerar que o presente abriga construções *históricas mutáveis*. Ao evitar a projeção de valores atuais sobre processos de extração seculares, assegura-se uma avaliação da função social da engenharia, que respeita os contextos culturais, sem, contudo, ignorar a sua histórica submissão aos interesses de controle extrativista anterior e expandidos pelos processos coloniais.

O que se testemunha nestes territórios é a materialização da necroengenharia por meio de prática que utiliza sistemas de métricas e padrões como a *Environmental, Social and Governance* – Governança Socioambiental (ESG) – Governança Social e Ambiental (GSA) – para assegurar o que denominamos, nesta tese, diferente da ignorância passiva, no contexto da necroengenharia, uma "cegueira estratégica": o mercado "perdoa" o rastro de destruição biológica e o desrespeito aos limites dos ecossistemas em troca de relatórios de desempenho que transformam a sustentabilidade em dados abstratos para investidores. Há valorização das ações e na facilitação de financiamentos para projetos que, embora operem sob a "nobreza" das certificações ambientais, permanecem desconectados das comunidades e da história tecnológica das populações locais. O mercado financeiro e investidores globais, valorizam empresas como a DRDGOLD e a Equinox Gold por transformarem o passivo ambiental e o risco geológico em narrativas de sustentabilidade. Conforme denúncia Tidiane N'Diaye (2010), este processo é um desdobramento do "genocídio oculto", onde o capital nômade – blindado por estruturas como as corporações Transnac e a Auramet – extrai o valor líquido enquanto territorializa a morte lenta através da contaminação radioativa e hídrica e das mudanças termodinâmicas.

Contraponto a esta deriva, a ciência dos nossos tempos oferece ferramentas para uma prática imperativa de contenção e reparação. A Ciência dos Riscos de Desastre, conforme proposta por Peijun Shi (2019, p. 145), introduz métodos técnicos que permitem gerir a instabilidade não como um imprevisto, mas como uma variável ética. Complementarmente, Andrew Ebekozien (2023) demonstra que as tecnologias da Quarta Revolução Industrial possuem um papel vital na resiliência e reabilitação de assentamentos vulnerabilizados, transformando a inovação num suporte para a vida, e não num instrumento de expropriação.

A engenharia do futuro, portanto, deve reivindicar o seu papel de mediadora de interesses. Esta mediação exige o reconhecimento da "incompletude e convivialidade" defendidas por Francis Nyamnjoh (2024), com a mobilidade, integrando o saber técnico ao conhecimento intergeracional dos territórios. Ao adotar a tecnologia de convivialidade de Johan van Lengen (2014), a engenharia deixa de ser uma ferramenta de conquista androcentrada para se tornar aplicação de ciência e tecnologia da hospitalidade e do bem-viver.

A superação da necroengenharia passa pela interrupção do fluxo de externalização que impõe um ônus desproporcional às mulheres e à biodiversidade. Respeitar a ciência significa, hoje, submeter a técnica aos limites termodinâmicos dos ecossistemas e à dignidade dos povos. A engenharia em sua plena e nobre função social é aquela cuja eficácia é medida não pelo lucro líquido, mas pela integridade biótica e social dos lugares que ajuda a construir.

6.2 O Ciclo da Coação: do rejeito ao capital global

Confirma-se, na sequência, a geografia do sacrifício.

A ruptura tecnológica é, em última análise, a materialização da violência soberana: a decisão de quem pode viver em segurança e quem deve habitar a zona de risco. O "*piping*" (erosão interna) que corrói as barragens é a metáfora perfeita para a corrosão dos direitos humanos nesses territórios: um processo invisível, subterrâneo e contínuo, que só se torna "visível" para o mundo quando o colapso final apaga o mapa

A análise desses desastres conectados de Jagersfontein e Snake Park, na África do Sul, e o de Aurizona, no Brasil, revela uma genealogia comum de exploração que transcende fronteiras geográficas, consolidando o que se pode definir como uma *geografia do sacrifício* no Sul Global. Historicamente, ambos os países foram moldados por economias de enclave mineiro, onde a extração de riqueza é dissociada da responsabilidade socioambiental direta. Em Jagersfontein (2022), o rompimento da barragem de rejeitos de uma mina de diamantes histórica espelha a vulnerabilidade imposta à comunidade de Aurizona; em ambos os casos, a lógica da acumulação por espoliação ignora os sistemas de alerta e a segurança das populações locais em favor da manutenção do fluxo de capital, tratando o território como um mero recurso descartável.

Ademais, a conexão entre Snake Park e os contextos minerários brasileiros evidencia a face mais perversa do racismo ambiental estrutural. Enquanto em Snake Park a exposição prolongada a rejeitos de urânio e ouro afeta corpos negros que habitam as periferias da mineração, em Aurizona e em outros contextos de desastres tecnológicos no Brasil, observa-se o mesmo padrão de distribuição desigual dos riscos. Como aponta a historiografia ambiental

crítica, esses desastres não são eventos pontuais, mas processos de longa duração onde a "morte social" das comunidades atingidas é normalizada. A conexão histórica reside na continuidade de uma estrutura colonial que, sob o manto da modernização e do desenvolvimento, exporta commodities enquanto internaliza o dano irreversível e a precariedade da vida.

As semelhanças entre o rompimento da barragem em Jagersfontein, o colapso das estruturas em Soweto e em Aurizona demonstram que a governança ambiental global tem falhado em conter a soberania corporativa. A retórica da sustentabilidade, frequentemente debatida nas conferências internacionais, colide com a realidade de comunidades que, tanto na África do Sul quanto no Brasil, são submetidas a regimes de "ajuda" que pouco fazem para reparar a autonomia perdida. A conexão entre esses casos documenta uma conectividade de dor e de resistência entre o Atlântico Sul, onde o desastre tecnológico atua como o motor de uma nova fase de colonialismo mineral, exigindo uma historiografia científica que pesquise a integração dessas periferias globais pelo viés da tragédia e do descaso planejado. A atividade minerária, especialmente em sua forma industrial e financeirizada, estrutura-se por meio de uma lógica que seleciona quais vidas são protegidas e quais são tornadas descartáveis. Achille Mbembe define necropolítica como o poder de “ditar quem pode viver e quem deve morrer” (MBEMBE, 2018, p. 5), conceito que se revela particularmente fecundo para analisar os territórios minerados.

No mundo subterrâneo da mineração, o corpo da mulher é simultaneamente invisibilizado e explorado. A violência sexual, o silenciamento de processos corporais como a menstruação e a gravidez, e a normalização do medo configuram uma economia política da violência que sustenta o mecanismo de acumulação. Como observa Silvia Federici, “o corpo das mulheres sempre foi um dos principais terrenos de exploração do capital” (FEDERICI, 2017, p. 25).

Essa lógica não é residual, mas estrutural. Stephen Bunker demonstra que economias extrativas operam pela transferência sistemática de valor para fora do território, deixando para trás degradação social e ambiental (BUNKER, 1985, p. 34). No caso analisado, essa transferência é mediada por dispositivos de gênero que transformam a violência em condição normalizada do trabalho.

Os dados sistematizados para o distrito de Aurizona evidenciam que o crescimento econômico regional não se traduz em melhoria das condições de vida. Dados anteriormente apresentados, permitem sintetizar a redução da população residente, a persistência da mortalidade infantil e o aumento do número de famílias atingidas, revelando um território que expulsa ao mesmo tempo em que acumula.

Michael Marmot afirma que “as desigualdades em saúde são produzidas pelas desigualdades nas condições em que as pessoas vivem” (MARMOT, 2015, p. 2). Nos territórios minerados, essas desigualdades são radicalizadas: o colapso ambiental rompe redes de cuidado, destrói práticas alimentares e medicinalidades tradicionais e desloca compulsoriamente comunidades inteiras.

O trabalho de cuidado – lavar, curar, alimentar, acompanhar doentes, proteger crianças – incorpora-se ao subsídio oculto do cuidado da economia extrativa. Como destaca Joan Tronto, “o cuidado sustenta a vida, mas raramente é reconhecido como trabalho” (TRONTO, 2013, p. 22). Em Aurizona, esse trabalho recai majoritariamente sobre mulheres negras, que absorvem os impactos do colapso enquanto permanecem invisíveis nas estatísticas oficiais. Com a perda de empregos masculinos, as mulheres assumiram o trabalho informal e criam alternativas, trabalhando no garimpo ilegal ou no distrito sede do município, Godofredo Viana. apesar do baixo acesso aos empregos diretos da mineração.

Milton Santos afirma que o território é “o chão mais a identidade” (SANTOS, 2006, p. 96). Quando o território é capturado pela lógica extrativa, a identidade coletiva é fraturada. No entanto, é também nesse espaço que emergem práticas de resistência.

O ativismo comunitário feminino, mesmo sob risco permanente, constitui o que este trabalho denomina *fronteira viva da resistência*. Celso Furtado já advertia que o crescimento econômico pode ocorrer “preservando estruturas sociais excludentes” (FURTADO, 1974, p. 75). A resistência das mulheres, portanto, não é apenas social, mas epistemológica: ela desafia a própria definição de desenvolvimento.

Podemos identificar uma necropolítica de gênero na mineração. Há um desdobramento que opera nos territórios para reduzir o potencial transformador e mesmo de reexistência das mulheres. A necrotecnologia e necroengenharia são ferramentas dessa operação. Ancorada em pesquisas sobre o tema e nos relatos de campo, identifico em cinco camadas críticas que revelam como o lucro corporativo é sustentado pela exploração e invisibilidade do corpo e do trabalho da mulher.

Na superfície está o lucro, onde a indústria opera sob uma lógica de extração pura, ignorando as necessidades biológicas. Importante observa a reflexão de Maddox e contextualizá-la:

Muitos estados africanos independentes continuaram a depender da exportação de commodities primárias, mantendo uma relação econômica com o mundo desenvolvido que pouco diferia do período colonial (MADDOX, 2006, p. 182).

Não são apenas os estados africanos que vivenciam esta realidade. Nem só os periféricos. Esta é uma relação dos países do Sul Global com os antigos colonizadores e que atualmente se expande para os paraísos fiscais e países que dominam o capital petrolífero.

Esta realidade não é passado. A transição energética e a necessidade de minerais que existem em abundância nos países do Sul Global, onde os países não desenvolveram tecnologia para conduzirem a transição energética do século XXI, o cenário que se desenhava é de continuação dessa dependência.

Segue o subsídio oculto, que se qualificado e quantificado revela como o trabalho de cuidado, por exemplo dos filhos com paralisia, familiares com saúde precária, é externalizado para as mulheres, servindo como um amortecedor financeiro para o capital.

O mundo subterrâneo que implica na objetivação do corpo, na violência sexual e na repressão das profissionais e mulheres da comunidade, no trabalho na mineração e as expõe a extrema vulnerabilidade nas ruas de seus próprios territórios. Aos territórios subalternizados não cabe o direito, na hierarquia patriarcal, a negação dos direitos às mulheres é naturalizada. Se a hierarquia referenciada na desumanização prevalece, o corpo da mulher negra é o corpo não humano, na naturalização da retirada de direitos da cosmologia do capital mineração.

O colapso ambiental e social operado pela negação da ciência, pela prática da necroengenharia e da necrotecnologia, que ignora o risco e a precaução e não pratica a prevenção, ilustra o impacto local com a lama, rejeitos e o carreamento de elementos tóxicos, que rompe redes de afeto, práticas ancestrais e a educação das meninas. Ao impactar o ecossistema, os processos contínuos de destruição ambiental, exacerbados pelas catástrofes que produzem, atingem primeiro e de forma persistente as mulheres. Há o epistemicídio, a apropriação cultural e a desqualificação humana das mulheres. A perda econômica e empobrecimento, devido à deterioração ambiental e acúmulo de tarefas em cuidado, a falta de infraestrutura e as limitações ao direito de ir e vir atingem de forma desproporcional as mulheres e meninas.

Fronteira da resistência refere-se ao risco de integridade física permanente a que são submetidas as mobilizadoras das comunidades, sindicalistas, as ativistas e acadêmicas que pesquisam nos territórios, enfrentando ameaças físicas, mentais e a cooptação de seus próprios familiares. Em adição, há os riscos à saúde mental, devido à pressão social e desagregação familiar, também pelas perdas ambientais e à saúde física, exposição aos elementos tóxicos da mineração, que são carreados para o ambiente, alimentos e plantas utilizadas em rituais.

6.2.1 Desigualdades de gênero em territórios minerários pós-desastre (2010-2025): uma leitura geopolítica da vida, do corpo e da reprodução social

A história ambiental da África no Antropoceno deve ser lida através das estratégias de resistência das mulheres, cujos conhecimentos agrícolas tradicionais representam uma alternativa à degradação imposta pelo modelo de desenvolvimento dominante (MADDOX, 2006, p. 210).

O estudo das conexões entre Snake Park, Jagersfontein e Aurizona demonstram que os desastres minerários são processos de reordenamento desigual da vida social, onde gênero se torna um eixo estruturante da distribuição de danos e da capacidade de recuperação.

São territórios de sacrifício e de gestão diferencial da vida. A partir de Jan Simon Hutta (2019), pode-se compreender esses espaços como territórios de gestão biopolítica e necropolítica, onde o capital extrativo define quais vidas são protegidas, quais são expostas e quais se tornam descartáveis. Hutta (2015) discute como certas populações frequentemente racializadas e de gênero subalternizado são colocadas em zonas onde o Estado, ou as corporações, exercem uma *gestão mínima*. Nestas zonas, a segurança não visa a proteção da vida, mas sim a administração do risco e da exposição ao dano.

Nos dois casos sul-africanos, o colapso do PIB local após os desastres, a queda abrupta no acesso à saúde feminina, a retração do emprego formal de mulheres, indicam que a reprodução da vida cotidiana das mulheres se torna secundária, frente à manutenção da atividade econômica e da infraestrutura mineral. Não se trata de pobreza, mas de governança da vulnerabilidade. As mulheres aparecem como o grupo cuja vida social entra na zona de *gestão mínima*, conceitua Hutta (2015) sobre a administração territorial da exposição ao dano.

A feminilização da pobreza estrutural no extrativismo expande a desigualdade persistente. O debate de Asongu e Kodila-Tedika (2017), como tratado na seção 5.3 do capítulo V, sobre a falsa ideia de que a pobreza africana seria natural, ajuda a situar os dados: a desigualdade observada não é cultural nem biológica, mas institucional e histórica, associada a economias dependentes e extrativas. Nos territórios analisados, o desastre não acaba e desenha o cotidiano (**Tabela 89**).

Tabela 89 - A vida no contexto do desastre que nunca acaba

Indicador pós ápice do desastre	Padrão observado
Emprego feminino	Queda proporcionalmente maior
Saúde feminina	Retração mais intensa
Recuperação econômica	Beneficia mais os homens

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Ao não priorizar a proteção da vida das mulheres, o sistema minerário garante que o custo da reprodução social seja internalizado pelas famílias, permitindo que o lucro bruto flua sem o 'peso' das externalidades humanas.

As vozes comunitárias são a força e a inteligência da sociedade civil no enfrentamento às estratégias de silenciamento e desqualificação das demandas locais frente às estratégias para a minero subserviência da governança corporativa (**Tabela 90**).

Tabela 90 - Desigualdades e dinâmica de gênero: comum aos diferentes distritos atingidos

Território	Forma de desigualdade predominante	Tipo de contexto	Dinâmica de gênero
Snake Park	Precarização da saúde e serviços	Colapso pós-desastre	Mulheres perdem condições de vida; homens perdem renda imediata ⁸
Jagersfontein	Perda de emprego formal feminino	Recuperação frágil	Serviços sociais femininos demoram mais a retornar.
Aurizona	Crescimento com exclusão relativa	Crescimento extrativo	Riqueza aumenta, desigualdade de gênero também.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

A análise comparativa dos dados de Jagersfontein, Snake Park (Soweto) e Aurizona evidencia que o desastre sociotecnológico não se manifesta como um evento homogêneo, mas como um processo territorializado, cujos efeitos variam conforme a posição do território na cadeia extrativa, a escala administrativa, a racialização e o grau de exposição cotidiana das populações. Em todos os casos, contudo, observa-se uma dissociação estrutural entre indicadores macroeconômicos e as condições materiais de vida, com impactos desproporcionais sobre as mulheres (**Figura 99**).

Em Jagersfontein, o desastre sociotecnológico apresenta um marco agudo claramente identificado em 2022, correspondente à ruptura da barragem de rejeitos. O gráfico mostra uma queda abrupta do PIB distrital nesse ano, acompanhada de redução imediata da renda média de mulheres e homens. No período posterior ao desastre (2023-2025), há uma recomposição parcial do PIB, mas essa recuperação não se traduz de forma simétrica na renda feminina. A renda das mulheres cresce de maneira mais lenta do que a masculina, indicando que, mesmo após a fase aguda do desastre, os efeitos sociotecnológicos persistem como continuidade do dano, aprofundando desigualdades de gênero no território.

Já em Snake Park, território desagregado de Soweto, o desastre sociotecnológico assume caráter processual e crônico, com marco temporal situado em 2014, associado à exposição ambiental contínua, à ausência de prevenção e à posterior judicialização do dano.

Diferentemente de Jagersfontein, o gráfico evidencia que o PIB urbano de Joanesburgo cresce de forma contínua após 2014, inclusive nos anos subsequentes ao marco do desastre. Contudo, essa expansão macroeconômica não se reflete proporcionalmente na renda local, especialmente na renda das mulheres de Snake Park, que permanece estagnada em patamar significativamente inferior. O contraste entre crescimento do PIB urbano e estagnação relativa da renda feminina local revela que o desastre sociotecnológico opera por meio da extração de valor desacoplada da reprodução da vida, convertendo o território em espaço de sacrifício funcional à economia metropolitana.

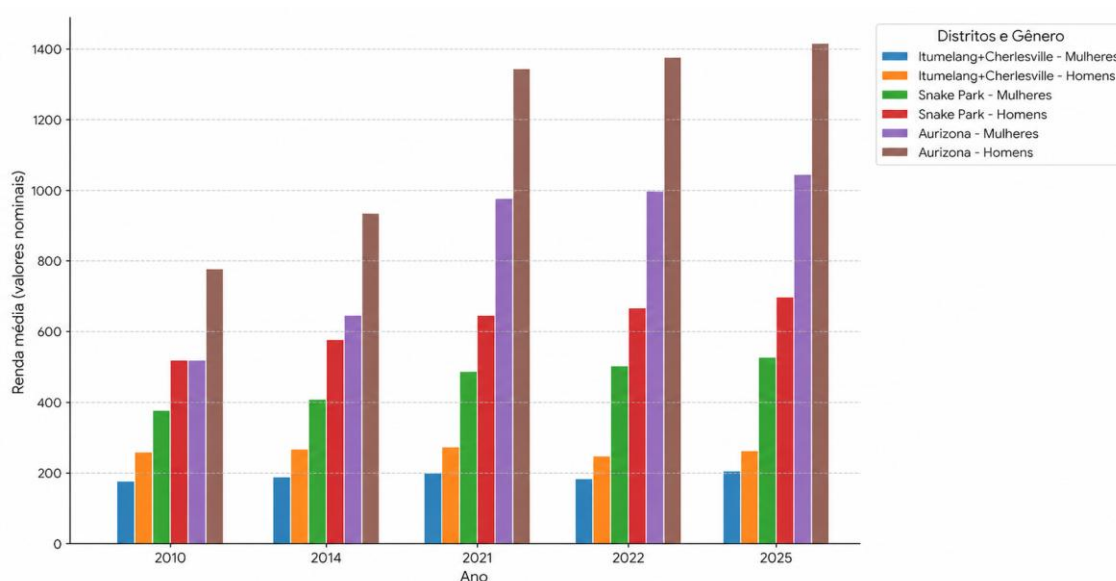


Figura 99 - Desigualdade de gênero nos anos desastres sociotecnológicos nos territórios pesquisados

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Em Aurizona, distrito desagregado de Godofredo Viana, o desastre sociotecnológico também se consolida a partir de 2014, mas com dinâmica distinta. O gráfico mostra um crescimento contínuo do PIB municipal, impulsionado pela mineração, inclusive nos anos posteriores ao marco do desastre. Paralelamente, observa-se aumento da renda média de mulheres e homens, porém com manutenção – e em alguns momentos ampliação – da distância entre os gêneros. Isso indica que, embora o desastre não produza colapso econômico visível, ele reorganiza o território de forma desigual, fazendo com que os benefícios econômicos se concentrem e não revertam em justiça social ou de gênero. O pós-desastre, nesse caso, não é marcado pela queda, mas pela normalização estatística da desigualdade.

Comparativamente, o desastre sociotecnológico inaugura temporalidades distintas, mas convergentes em seus efeitos estruturais. Em Jagersfontein, o desastre se expressa como ruptura e continuidade; em Snake Park, como exposição crônica sob crescimento macroeconômico

externo; em Aurizona, como expansão econômica sem redistribuição. Em todos os territórios, o período pós-desastre é caracterizado pela persistência da desigualdade de gênero, indicando que a recuperação econômica – quando ocorre – não é sinônimo de reparação social.

Assim, os gráficos apresentados ao longo do trabalho confirmam que o desastre sociotecnológico não termina no marco temporal da ruptura ou do reconhecimento institucional. Ele se prolonga como regime de gestão desigual da vida, no qual o crescimento do PIB convive com a estagnação relativa das mulheres, reforçando a centralidade do gênero como categoria analítica para compreender os efeitos duradouros da mineração nos territórios atingidos.

6.2.2 Engenharia da Necropolítica de gênero e o desastre sociotecnológico: leitura comparativa dos territórios

A análise comparativa dos gráficos e de fotos de Jagersfontein, Snake Park (Soweto) e Aurizona evidencia que o desastre sociotecnológico opera como uma engenharia territorial da morte e do empobrecimento, cujos efeitos são diferencialmente distribuídos segundo gênero. O que os gráficos revelam não é apenas a persistência da desigualdade, mas a produção ativa de condições de vida degradadas para determinados corpos e territórios, mesmo em contextos de crescimento econômico.

É nesse sentido que se propõe o conceito de Engenharia da Necropolítica de gênero: um arranjo sociotécnico no qual decisões corporativas e estatais organizam o território de modo a externalizar os custos da extração sobre a vida das mulheres, convertendo o cuidado, o adoecimento e a precarização em componentes funcionais do sistema econômico.

Em Jagersfontein, a Engenharia da Necropolítica de gênero manifesta-se de forma aguda, com o marco do desastre sociotecnológico situado em 2022, ano da ruptura da barragem de rejeitos. O gráfico mostra uma queda abrupta do PIB distrital, acompanhada de redução imediata da renda média de mulheres e homens (**Figura 100**).

A **Figura 100** mostra a distribuição espacial dos distritos da municipalidade. Demais dados informam que a distribuição da riqueza do diamante mantém-se como no apartheid, da mesma forma que a geográfica. Jagersfontein mantém o padrão de negros viverem no entorno da mina e o restante vive na sede. As informações pesquisadas confirmam que os distritos de Ituelang e Charlesville, situam-se no epicentro do desastre e vivem vulnerabilização persistente, por não terem acesso a reparação integral e pelas perdas ecossistêmicas.

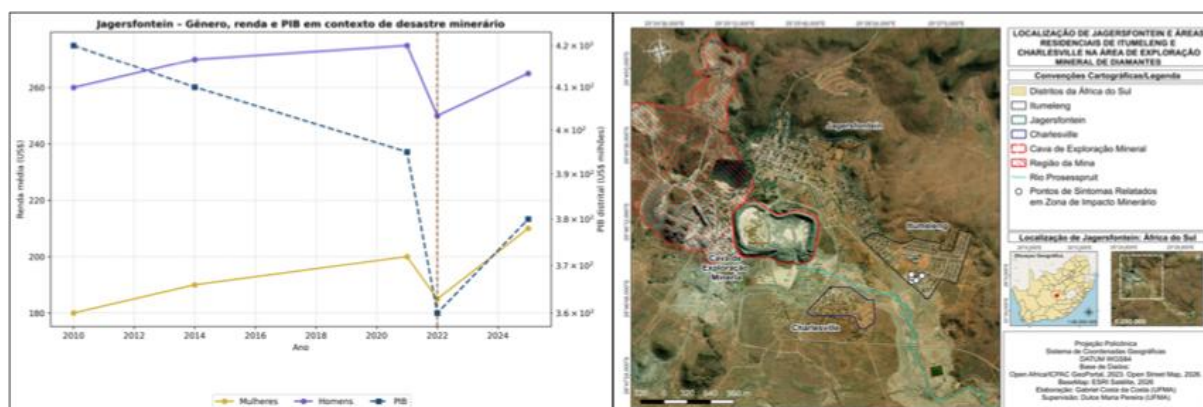


Figura 100 - Distribuição das desigualdades e Jagersfontein/distritos

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

O ambiente, entretanto, altamente contaminado pelas minas abandonadas no entorno, remineração na Montanha Amarela (Yellow Mountain) e atividades da mineração ilegal pelos dos Zama-Zama, sem descontaminação, foi submetido a também, em 2022 e em 2025, a nova intensa contaminação (**Figura 101**).

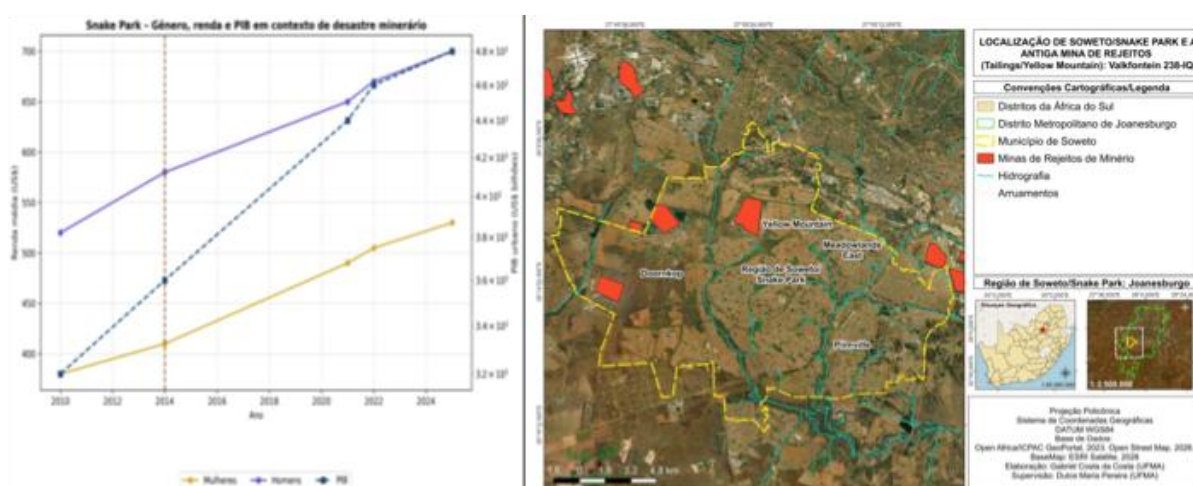


Figura 101 - Desigualdades e identificação das minas de ouro

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

O crescimento econômico, nesse caso, não apenas convive com o empobrecimento feminino, mas depende dele, ao se apoiar na invisibilização do trabalho de cuidado e na exposição prolongada ao risco.

Em Aurizona, distrito desagregado de Godofredo Viana, o desastre sociotecnológico se consolida a partir de 2014 como um processo de normalização estatística da desigualdade. O gráfico mostra crescimento contínuo do PIB municipal, impulsionado pela mineração, e aumento da renda média de mulheres e homens.

Contudo, a distância entre os gêneros se mantém, revelando que o pós-desastre não se expressa como colapso econômico, mas como expansão seletiva, na qual os ganhos não se

convertem em justiça social ou de gênero. Aqui, a Engenharia da Necropolítica de gênero atua de forma mais silenciosa: não pela ruptura visível, mas pela administração prolongada da desigualdade, que transforma o território em espaço funcional à extração, sem promover reparação ou redistribuição. As desigualdades estruturais persistem, de gênero e de crescimento desigual em relação à municipalidade (**Figura 102**).

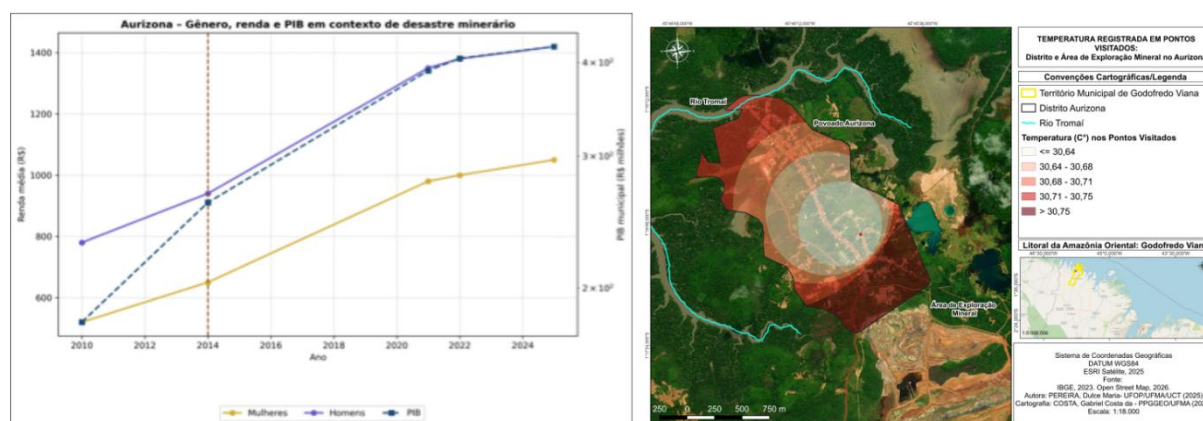


Figura 102 - Desigualdades e mapa do calor em Aurizona

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

O mapa de calor da área da extração minerária, ilustra a extensão do impacto que a atividade causa no território, que é uma APA, e o risco de desconforto térmico e de adoecimentos para a comunidade, que sequer recebe os benefícios assegurados pela tributação, a partir da exploração da mina de ouro. A História é definida segundo os interesses das corporações definem a história do ecossistema e do conjunto social (**Figura 103**).

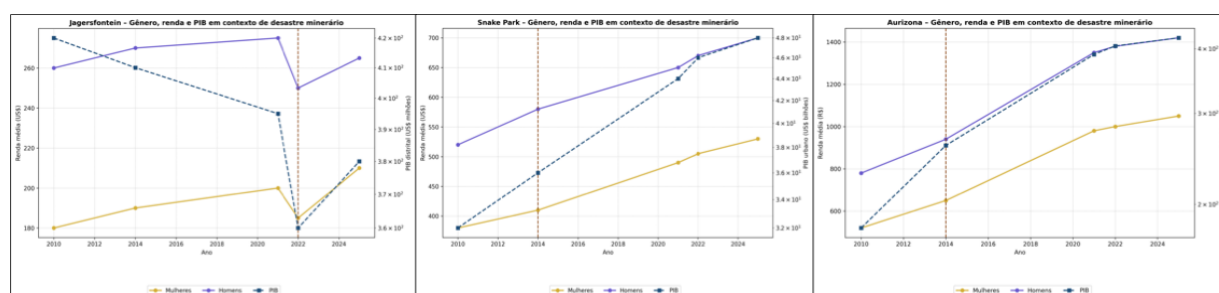


Figura 103 - Conexões dos territórios no contexto dos desastres ecosociotecnológico

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Comparativamente, os três gráficos da **Figura 103** demonstram que o desastre sociotecnológico inaugura temporalidades distintas da necropolítica, mas convergentes em seus efeitos. Em Jagersfontein, a necropolítica se expressa como ruptura seguida de continuidade; em Snake Park, como exposição crônica sob crescimento econômico externo; em Aurizona, como crescimento econômico dissociado da vida. Em todos os casos, o período pós-desastre é marcado pela centralidade das mulheres como suporte da reprodução social, evidenciando que

a desigualdade de gênero não é um efeito colateral, mas um elemento estrutural da engenharia do desastre.

Os três gráficos (**Figura 103**) devem ser lidos de forma comparativa, pois, embora compartilhem a mesma gramática visual, expressam regimes territoriais distintos de produção da desigualdade em contextos de mineração. Em Jagersfontein, a ruptura da barragem em 2022 marca uma inflexão abrupta: o PIB distrital sofre queda imediata e a renda, especialmente a feminina, apresenta recuperação mais lenta no período subsequente, evidenciando a continuidade do desastre para além do desastre. Em Snake Park, território desagregado de Soweto, o crescimento contínuo do PIB urbano após 2014 ocorre de maneira amplamente dissociada das condições materiais de vida no território, com estagnação relativa da renda feminina, configurando um padrão de crescimento externo e funcional à economia metropolitana. Já em Aurizona, distrito desagregado de Godofredo Viana, o crescimento do PIB municipal é acompanhado por aumento da renda local, indicando internalização da dinâmica econômica; contudo, a persistência da desigualdade de gênero revela que esse crescimento se organiza de forma seletiva, normalizando a desigualdade. Assim, os gráficos demonstram que o desastre sociotecnológico não produz um único efeito econômico, mas múltiplas trajetórias territoriais, todas marcadas pela reprodução diferenciada da vulnerabilidade das mulheres¹⁴⁷.

6.2.3 A produção de vidas sacrificáveis

O conceito de necropolítica, tal como formulado por Achille Mbembe, refere-se ao exercício do poder soberano por meio da decisão sobre quem pode viver e quem deve morrer, incluindo a exposição sistemática de populações a condições de morte lenta e precariedade permanente (MBEMBE, 2018, p. 5-6). Para o autor, a necropolítica não se limita à eliminação física, mas opera pela criação de mundos de morte, nos quais a sobrevivência é continuamente ameaçada (MBEMBE, 2018, p. 27).

Nos territórios analisados, os gráficos evidenciam essa dinâmica ao revelar a coexistência entre crescimento econômico e degradação das condições de vida, especialmente para as mulheres, confirmando que o desastre sociotecnológico atua como tecnologia de governo da vida e da morte.

¹⁴⁷ Assim, gráficos e imagens confirmam que a Engenharia da Necropolítica de gênero não se encerra no evento do desastre, que de fato é a catástrofe, mas se prolonga como regime de governo da vida e da morte, no qual o PIB cresce, os territórios produzem riqueza e as mulheres absorvem, silenciosamente, os custos materiais, corporais e afetivos da destruição sociotecnológica.

As corporações operam desqualificação racial e definem o lugar dos africanos na cadeia minerária. Essa leitura é aprofundada por Divine Fuh, ao afirmar que africanos foram historicamente posicionados em um lugar de desqualificação, no qual suas vidas são tratadas como menos dignas de proteção e mais expostas à violência estrutural do Estado e do capital (FUH, 2017, p. 9-11). Para o autor, esse processo produz sujeitos permanentemente vulneráveis, cuja precariedade não é um efeito colateral, mas um requisito funcional da economia política contemporânea (FUH, 2017, p. 15). Nos gráficos e dados estatísticos, essa desqualificação aparece na dissociação entre a riqueza produzida e a vida local, indicando que o crescimento do PIB não tem como horizonte a proteção da população negra periférica exposta à mineração.

A noção de corpo-território, permite compreender como a violência extrativista incide simultaneamente sobre o espaço e sobre os corpos, reorganizando o tempo da vida cotidiana e intensificando o trabalho reprodutivo das mulheres (CHAVES, 2021, p. 54-56). Segundo a autora, a mineração produz territórios onde a sobrevivência depende do esforço contínuo das mulheres para sustentar a vida em contextos de adoecimento ambiental e precarização estrutural, arcando inclusive com a ausência de infraestrutura (CHAVES, 2021, p. 60-62).

Em trabalhos posteriores, Chaves reforça que a geografia feminista e antirracista é fundamental para revelar como o desenvolvimento extrativo opera por meio da naturalização da desigualdade e da invisibilização do trabalho de cuidado (CHAVES e FONSECA, 2024, p. 2, editorial).

6.2.4 A Gestão do desastre visa a normalização do dano

A contribuição de Andrea Zhouri (2014, 2018, 2023) é central para compreender a institucionalização da necropolítica. Ao analisar os desastres minerários no Brasil, a autora demonstra que Estado e empresas operam uma gestão do desastre, na qual o dano é administrado, diluído no tempo e convertido em rotina, em vez de ser prevenido ou reparado (ZHOURI, 2018, p. 18-20). Nesse processo, as mulheres assumem papel central no enfrentamento cotidiano do desastre, mobilizando estratégias de cuidado, resistência e reconstrução simbólica do território (ZHOURI, 2018, p. 31-33).

Essa lógica é visível nos gráficos de Aurizona, onde o crescimento do PIB municipal convive com a manutenção da desigualdade de gênero, revelando que o pós-desastre é marcado menos pela superação do dano e mais pela sua normalização estatística.

Ao articular Mbembe (2018), Fuh (2017), Chaves (2021; 2024) e Zhouri (2018), a análise demonstra que o desastre sociotecnológico é expressão de uma estratégia da necropolítica de gênero, na qual territórios racializados são convertidos em espaços de

sacrifício; o crescimento econômico se dissocia da proteção da vida; e as mulheres absorvem os custos materiais, afetivos, corporais e afetivos da destruição.

Os dados, nesse sentido, evidenciam empiricamente a necropolítica, quando lidos em diálogo com a teoria crítica e as escutas orientadas. A incorporação dos conceitos de necrotecnologias, necroengenharia e necroarquitetura ao debate jurídico permite compreender que o desastre sociotecnológico não se encerra na produção do dano material, mas se prolonga por meio de estratégias institucionais de não reparação, nas quais Estado e corporações reconfiguram o direito para administrar a injustiça, e não para superá-la (**Tabela 91**).

Nesse sentido, a judicialização dos desastres minerários não representa, um caminho para a reparação integral; ao contrário, frequentemente converte-se em mais uma camada da engenharia necropolítica, agora no plano jurídico. As mulheres são ativas nesses processos, entretanto, as corporações desqualificam as vozes comunitárias, invertem a realidade científica, nos três casos culpando o clima ou o legado histórico do *apartheid*, ou das desigualdades herdadas, como fizeram as corporações, por vezes o Estado e mesmo alguns pesquisadores, em todos os casos estudados.

Tabela 91 - Necrotecnologias, reparação integral e a engenharia jurídica da não responsabilidade

Dimensão de atuação corporativa	Estratégia observada	Base jurídica/política mobilizada	Função estrutural	Impacto específico sobre mulheres	Forma de poder predominante
Judicialização dos desastres	Negação de responsabilidade direta; fragmentação de processos; acordos extrajudiciais	Complexidade societária, terceirizações, diluição de titularidade	Redução de risco financeiro e adiamento de reparações	Mulheres permanecem mais tempo sem compensação, pois dependem de renda informal e serviços públicos deteriorados	Coerção institucional indireta
Mudança de empresa / venda de ativos	Transferência de controle societário após desastre	Normas de posse e reorganização societária	Desvincular passivos socioambientais do novo operador	Dificulta acesso a indenizações e políticas de reparação familiar	Desresponsabilização estruturada
Externalização da produção	Exportação de minério bruto, cadeias globais de valor	Regimes de comércio internacional e contratos de exportação	Extração de valor fora do território	Comunidades ficam com danos ambientais e sobrecarga de cuidado (doença, escassez de água, alimentação)	Desigualdade territorial globalizada
Participação em órgãos estatais / captura regulatória	Presença de representantes do setor mineral em conselhos,	Parcerias público-privadas, financiamento político, lobby técnico	Influenciar normas e fiscalização	Programas de saúde, assistência e emprego feminino tornam-se secundários	Coesão hegemônica

Dimensão de atuação corporativa	Estratégia observada	Base jurídica/política mobilizada	Função estrutural	Impacto específico sobre mulheres	Forma de poder predominante
	agências e políticas			frente à “retomada produtiva”	
Uso de programas de inclusão corporativa (ex.: BEE)	Inclusão simbólica de mulheres e grupos locais em programas de participação econômica	Políticas de empowerment corporativo	Legitimação social da empresa	Mulheres entram em posições precárias ou periféricas, sem acesso real ao poder decisório	Cooptação
Narrativas de “acidente” ou “fatalidade”	Desastre tratado como evento excepcional e imprevisível	Discurso técnico, relatórios de risco, linguagem securitária	Despolitização do evento	Invisibiliza trabalho reprodutivo feminino e danos à saúde comunitária	Produção discursiva de normalidade
Gestão humanitária pós-desastre	Doações, projetos sociais pontuais	Responsabilidade social corporativa (RSC)	Substituir direitos por benefícios voluntários	Mulheres assumem gestão comunitária desses projetos sem remuneração	Biopolítica assistencial
Emprego e renda pós-crise	Priorização da retomada produtiva masculina (mineração direta)	Política de recuperação econômica	Restabelecer cadeia produtiva	Mulheres seguem em trabalho informal, cuidado e economia de subsistência	Hierarquização econômica de gênero

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

O direito à reparação integral – consagrado tanto em marcos internacionais de direitos humanos quanto nos ordenamentos nacionais do Brasil e da África do Sul – pressupõe a recomposição dos danos materiais, imateriais, coletivos, territoriais, ambientais e intergeracionais. No entanto, o que se observa nos territórios analisados é a substituição desse princípio por práticas fragmentadas de compensação, desenhadas para reduzir custos, diluir responsabilidades e esvaziar o sentido político da reparação. Essa substituição não é acidental: ela opera como continuidade das necrotecnologias, agora transpostas para o campo jurídico-administrativo.

Em Jagersfontein, após a ruptura da barragem em 2022, a resposta corporativa à judicialização seguiu o padrão da necroengenharia jurídica: reconhecimento limitado do dano, promessas de assistência emergencial e focalização em indenizações individuais pontuais. O território, contudo, permaneceu marcado pela não retirada integral da lama, pela ausência de contenção adequada dos rejeitos e pela precariedade das reformas habitacionais. Do ponto de vista jurídico, o desastre foi tratado como evento excepcional e circunscrito, enquanto, na

prática, seus efeitos se prolongaram como continuidade do dano. A reparação territorial, sanitária e comunitária foi sistematicamente adiada, transferindo para as mulheres o ônus da gestão cotidiana da vida em um ambiente degradado.

Em Snake Park, território desagregado de Soweto para precisão das análises de dados, a judicialização assume contornos ainda mais complexos. A resposta corporativa e estatal apoia-se fortemente na diluição da responsabilidade, amparada pela inexistência de um “evento único” claramente delimitado, um colapso resultante de necroengenharia. A exposição crônica a poeiras contaminantes, a ausência histórica de prevenção e a posterior judicialização produzem um cenário no qual o dano é constantemente reconhecido como difuso, técnico ou inconclusivo. Essa estratégia jurídica sustenta uma necroarquitetura da permanência, na qual a falta de hospitais, saneamento e infraestrutura adequada não é considerada objeto de reparação, mas tratada como problema estrutural anterior ao desastre. Assim, a pobreza é mobilizada como argumento para negar a reparação, naturalizando a vulnerabilidade como condição prévia e não como efeito ativo da mineração.

Em Aurizona, distrito desagregado de Godofredo Viana, a judicialização é atravessada por um discurso ainda mais explícito de desresponsabilização histórica. As corporações e o Estado recorrem reiteradamente à narrativa de que a pobreza local antecede a mineração, convertendo a desigualdade em herança e não em produto. Também há manobras de apagamento institucional do subdistrito, com transferência de toda institucionalidade para o nível municipal de Godofredo Viana, essa estratégia jurídica sustenta um modelo de compensação econômica limitada, dissociada da reconstrução territorial, da proteção à saúde e do fortalecimento das infraestruturas públicas. O crescimento do PIB municipal, observado nos gráficos, passa a funcionar como prova retórica de desenvolvimento, enquanto a persistência da desigualdade de gênero e da precariedade cotidiana é excluída do horizonte jurídico da reparação.

Comparativamente, os três territórios revelam que a engenharia jurídica da não reparação opera por meio de mecanismos recorrentes: a fragmentação do dano, a individualização das indenizações, a postergação das medidas estruturais e a recusa em reconhecer a dimensão coletiva e territorial da violência e dos danos ambientais. Esses mecanismos convergem para um mesmo efeito: a inviabilização da reparação integral. O direito, nesse contexto, deixa de ser instrumento de justiça e converte-se em tecnologia discriminatória e patriarcal de gestão do desastre, administrando o sofrimento de modo a preservar a continuidade da extração e do lucro (**Figura 104**).

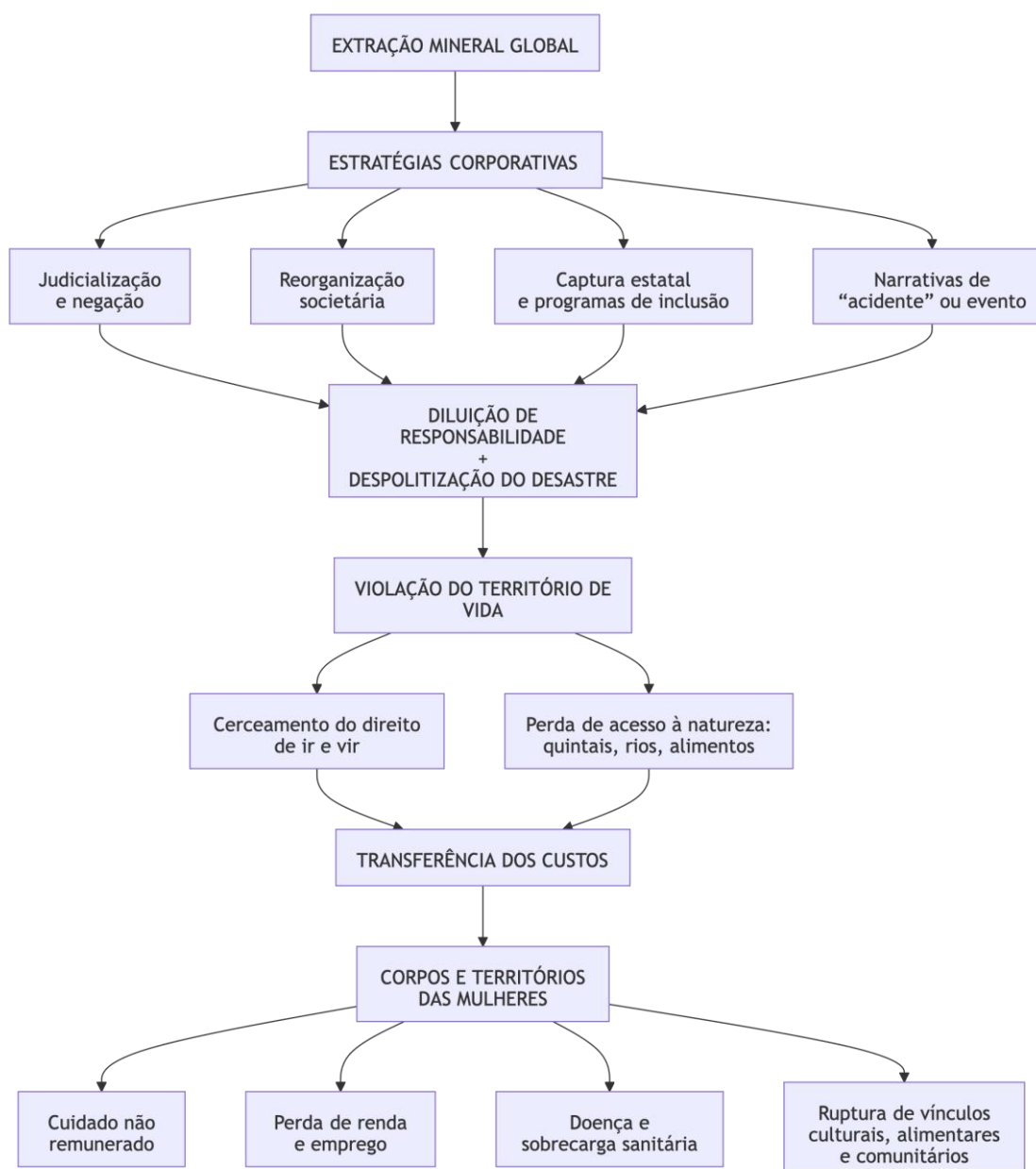


Figura 104 - Arquitetura do poder corporativo, violação do território de vida e produção de desigualdades de gênero em territórios minerários atingidos
 Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

As mulheres ocupam posição central nesse processo. Ao não reconhecer o trabalho de cuidado, o adoecimento ambiental, a sobrecarga emocional e a reorganização forçada da vida cotidiana como danos juridicamente relevantes, o sistema de reparação reforça a necropolítica de gênero. Os corpos e as mentes das mulheres tornam-se, novamente, o espaço onde a ausência de reparação se materializa, transformando a injustiça jurídica em desgaste físico, psíquico e social.

Articular necrotecnologias, necroengenharia e necroarquitetura ao direito à reparação integral permite, portanto, evidenciar que a violação não reside apenas no desastre inicial, mas

na resposta institucional ao desastre. A recusa sistemática à reparação integral não é falha do sistema: é parte de seu funcionamento. Trata-se de um regime jurídico que protege a continuidade da exploração ao custo da vida comunitária, aprofundando a vulnerabilidade dos historicamente vulnerabilizados e empobrecendo ainda mais os historicamente empobrecidos.

Ao manter fidelidade aos dados, aos gráficos e às escutas orientadas – em consonância com a exigência de responsabilidade interdisciplinar formulada por Peter Burke –, esta análise demonstra que o direito não pode ser tratado como arena neutra. Nos desastres sociotecnológicos, ele é parte constitutiva da engenharia da desigualdade, e somente a afirmação radical do princípio da reparação integral pode romper com a necropolítica que transforma territórios e mulheres em zonas permanentes de sacrifício sob coação e coerção

Partindo da literatura sobre pobreza estrutural, os dados demonstram que o extrativismo organiza territórios onde a vida das mulheres é suporte da economia, mas não prioridade de proteção. A desigualdade de gênero é um mecanismo de estabilização do sistema minerário. A recuperação econômica não implica recuperação social feminina. Portanto, os territórios analisados operam como espaços de governança diferencial da vida, onde o gênero define quem absorve os custos invisíveis do desastre.

A análise das conexões entre Snake Park e Jagersfontein (África do Sul) e Aurizona (Brasil), os estudos das conexões metodológicas, conceituais, de relações entre Estado, comunidades e corporações, percepção das comunidades subalternizadas e relação entre ciência e interesses corporativos, demonstra que os territórios minerários impactados por desastres constituem espaços onde as desigualdades de gênero não apenas persistem, mas são reorganizadas e aprofundadas, como podemos considerar: “As mulheres africanas, como gestoras fundamentais da subsistência, enfrentam os maiores riscos diante da degradação ambiental no Antropoceno” (MADDOX, 2006, p. 210). Podemos estender esta reflexão para as mulheres do Sul Global e, certamente, para aquelas dos territórios pesquisados. Os dados de 2010 a 2025 revelam que, independentemente de haver colapso econômico, casos sul-africanos, ou crescimento produtivo, caso brasileiro, a posição estrutural das mulheres permanece marcada pela maior exposição à vulnerabilidade social.

Nos contextos sul-africanos, o desastre minerário atua como o pico de um processo crítico que reconfigura a distribuição de perdas. Observa-se queda no emprego formal feminino, retração acentuada do acesso à saúde e recuperação econômica mais lenta para as mulheres. Ainda que os homens apresentem maiores perdas salariais imediatas, a deterioração das condições de reprodução social recai desproporcionalmente sobre as mulheres, evidenciando

que o impacto do desastre ultrapassa a esfera econômica e atinge a sustentação cotidiana da vida.

Em Aurizona, por sua vez, o crescimento contínuo do PIB e da renda média não se traduz em redução das desigualdades de gênero. A distância entre rendimentos masculinos e femininos aumenta ao longo do período, caracterizando um modelo de desenvolvimento extrativo que amplia a riqueza agregada, mas distribui de forma desigual seus benefícios. Esse padrão confirma que o crescimento econômico, quando ancorado na mineração, pode coexistir com a intensificação de assimetrias estruturais.

À luz de Dutta (2019), esses territórios podem ser compreendidos como espaços de gestão diferencial da vida, onde o extrativismo organiza quais grupos sociais terão suas condições de existência priorizadas. A contribuição de Chaves (2021) permite entender que o corpo das mulheres funciona como território de absorção dos custos sociais do desastre. Já o debate de Asongu e Kodila-Tedika (2017) reforça que a persistência dessas desigualdades não decorre de fatores culturais ou naturais, mas de estruturas econômicas e institucionais que reproduzem dependência e vulnerabilidade.

A conexão Brasil-África do Sul evidencia uma geografia compartilhada do extrativismo no Sul Global: economias dependentes da mineração produzem territórios onde o risco ambiental, a fragilidade institucional e a desigualdade de gênero se articulam. Os desastres não constituem rupturas isoladas, mas momentos de intensificação de processos históricos de marginalização social. Nesses contextos, as mulheres assumem funções centrais na reprodução da vida – cuidado, organização doméstica, estratégias de sobrevivência – sem que isso se converta em reconhecimento econômico ou proteção social.

Os territórios minerários pós-desastre operam como espaços de produção de desigualdade estruturada, nos quais gênero é um dos principais vetores de diferenciação da experiência do risco e da recuperação. A história das mulheres nessas áreas não é periférica à economia mineral; ela é constitutiva do seu funcionamento. Reconhecer essa dimensão é condição fundamental para políticas de reparação que não se limitem à infraestrutura ou à compensação financeira, mas enfrentem as bases sociais da vulnerabilidade.

A arquitetura do poder corporativo, ecocídio, epistemicídio e necroengenharia têm história e contextos. Para concluir este capítulo, a partir do entendimento dos desastres, é necessário sistematizar o paradigma epistemológico da História Ambiental Cisatlântica e da ecologia sob a mineração.

Para conferir densidade crítica e decolonial à categoria de história cisatlântica, frequentemente mobilizada a partir de matrizes historiográficas euro-americanas, faz-se

necessário colocar os conceitos historiográficos de David Armitage (2014) em diálogo com o pensamento radical da historiadora e intelectual negra Maria Beatriz Nascimento (2021). Pioneira ao teorizar o oceano Atlântico não apenas como canal mercantil de circulação de mercadorias, mas como espaço contínuo de fluxo, memória, trauma e transmigração, Nascimento oferece uma chave analítica decisiva para compreender a corporalidade e a territorialidade na diáspora.

Nessa leitura, o Atlântico constitui um território geopolítico vivo, cuja formação histórica foi estruturada pela expropriação violenta de corpos e terras no Sul Global. A vantagem epistêmica da perspectiva cisatlântica reside, portanto, em sua capacidade metodológica de apreender o universo atlântico como totalidade histórica, decodificando interações, circulações e complexidades transnacionais sem apagar as particularidades sociais, econômicas, raciais, territoriais, de gênero e de temporalidade próprias de cada território.

Desvendar a continuidade e os novos horizontes das expropriações nesse espaço geográfico exige o rigor metodológico da pesquisa histórica. Como demonstram Marcelo Lapuente Mahl e Paulo Henrique Martinez (2021), as degradações biofísicas não devem ser interpretadas como ocorrências naturais apartadas da política. Elas precisam ser investigadas nas intersecções entre sociedades, projetos de dominação e formas históricas de exploração do mundo natural. É a partir desse pressuposto que se torna possível problematizar tanto os novos horizontes da extração mineral quanto as narrativas correntes sobre a crise climática global.

Ao contestar o uso indiferenciado do termo “Antropoceno”, que pode diluir responsabilidades históricas ao atribuí-las a uma humanidade abstrata, o engenheiro ambiental martinicano Malcom Ferdinand (2022) propõe a categoria de “Negroceno”. O conceito permite reconhecer que os efeitos da crise ecológica não resultam de uma ação humana homogênea, mas de uma ordem histórica fundada na escravização, na racialização, na colonialidade e na exploração desigual de territórios e populações.

Ferdinand (2022) observa que a transição energética global, ao ampliar a demanda por minerais como cobalto e níquel para a fabricação de tecnologias consideradas “limpas”, pode impor riscos ecológicos severos e irreversíveis aos ecossistemas marinhos. Nessa dinâmica, o Sul Global e a natureza profunda absorvem os danos necessários à sustentação de padrões tecnológicos e de consumo concentrados no Norte Global. Os projetos de mineração oceânica em larga escala configuram-se, assim, como extensões do que o autor conceitua como “habitar colonial” da Terra.

Aprovar a mineração no fundo do Atlântico sem consentimento social amplo e sem mensuração adequada dos impactos de longo prazo preserva a fratura colonial da dominação.

A preservação ambiental não pode ser dissociada da justiça social, racial, de gênero e histórica. A mineração em águas profundas representa um novo horizonte da corrida global por minerais críticos e demanda alta tecnologia para operar sob condições extremas de profundidade e pressão. Nesse contexto, as margens de Aurizona encontram-se vinculadas a uma rota ampliada de interesse corporativo sobre a Margem Equatorial.

A exploração de ouro em área inserida em sítio Ramsar e em ambiente protegido pode funcionar como precedente territorial e logístico para a intensificação de novas frentes extrativas no Atlântico. A própria redefinição da região como parte da Margem Equatorial, em razão dos projetos de exploração de petróleo entre o Amapá e o Rio Grande do Norte, alcançando também o Maranhão, amplia a pressão sobre ecossistemas costeiros, estuarinos e marinhos.

Ao introduzir a noção de transmigração e analisar o quilombo como tecnologia socioespacial e histórica de continuidade institucional, cultural e de gênero que atravessa o oceano, Maria Beatriz Nascimento (1977; 1982; 2021) desconstrói fronteiras nacionais rígidas. Sua abordagem demonstra que o quilombo e a resistência comunitária não se limitam a respostas reativas locais: constituem uma práxis de reterritorialização capaz de ressignificar as margens atlânticas diante das opressões estruturantes.

A compreensão dos processos contemporâneos de espoliação e da configuração de territórios de sacrifício exige um recuo histórico às raízes da colonização moderna. Longe de constituir processo homogêneo, a desorganização geográfica e ecológica do Sul Global foi produzida por dinâmicas coloniais ocidentais distintas, porém articuladas pela expropriação territorial, pela reconfiguração populacional forçada e pela subalternização de gênero.

Na África Austral, a desestruturação espacial foi tardia em relação a outras áreas colonizadas, mas profundamente violenta e marcadamente territorial. Conforme analisa Tidiane N'Diaye (2010), antes da intrusão europeia vigorava o que o autor denomina “Antiguidade Negra”: populações de matrizes bantu e khoisan ocupavam o território de maneira estável, sustentadas por dinâmicas próprias de reprodução social e equilíbrio ecológico.

A ocupação europeia de maior impacto e a consequente desestruturação da geografia da África Austral intensificaram-se a partir do século XVII, especialmente com o estabelecimento neerlandês na Cidade do Cabo, em 1652. A posterior expansão militar bôer e britânica deslocou populações locais para o interior, rompeu fronteiras históricas e produziu migrações forçadas em larga escala.

Enquanto outras regiões africanas enfrentavam os impactos demográficos e humanitários do tráfico negreiro oriental, analisado por N'Diaye (2019), a África do Sul

experimentava uma trajetória própria de ocupação e equilíbrio territorial. Esse equilíbrio foi progressivamente rompido pela colonização europeia de base agrária e, posteriormente, minerária.

No contexto brasileiro, particularmente nas franjas coloniais do Norte e na Amazônia maranhense, a desorganização geográfica encontra paralelos nas formulações de Alírio Cardoso e José Augusto Pádua. Os estudos de Cardoso sobre a formação territorial do Grão-Pará e Maranhão colonial demonstram que as coroas ibéricas instituíram uma máquina violenta de reorganização espacial. A ocupação europeia não encontrou um “vazio demográfico”, mas redes complexas de territorialidades indígenas que articulavam floresta, rios, circulação e sobrevivência.

A conquista colonial operou por meio do deslocamento forçado de populações originárias para aldeamentos controlados e frentes de trabalho militarizadas. Esse processo desestruturou rotas de comércio, manejo e sobrevivência para demarcar fronteiras geopolíticas do império. A análise oferece suporte histórico à compreensão da continuidade contemporânea das práticas de tomada, captura e reorganização territorial.

Essa violência territorial adquire contornos de ecologia política na obra de José Augusto Pádua, especialmente em *Um sopro de destruição*. Pádua demonstra que a formação do Brasil colonial e imperial se apoiou na ideia de recursos naturais infinitos. Terra, floresta e corpos escravizados foram convertidos em insumos descartáveis para a plantation e para a exploração primária. A queima das matas e o esgotamento dos solos constituíram a assinatura material de uma engenharia de ocupação destinada a alimentar o mercado metropolitano.

A comparação entre as formações nacionais demonstra que o gênero não opera como variável adicional, mas como componente estrutural e estratégico da engrenagem colonial e da exploração capitalista transatlântica.

Na África Subsaariana, o tráfico oriental árabo-muçulmano priorizou, em diferentes contextos, a captura de mulheres para o serviço doméstico e o concubinato, com efeitos destrutivos sobre estruturas familiares e matrilineares. São registradas formas radicais de resistência feminina, como o suicídio coletivo pelo fogo atribuído às mulheres do Reino de Waalo, no Senegal (N'DIAYE, 2019), para evitar a escravização sexual.

Na África do Sul, N'Diaye (2010) analisa a posição das mulheres no choque entre o expansionismo colonial europeu e as sociedades bantu e khoisan. As mulheres africanas ou bôeres participaram da consolidação territorial colonial: durante o Great Trek, sua presença e a organização de núcleos familiares contribuíram para transformar acampamentos de expansão em colônias permanentes de povoamento.

As mulheres nativas, especialmente khoisan, estiveram entre as primeiras atingidas pela perda de terras e de meios tradicionais de subsistência. Muitas foram submetidas ao trabalho doméstico forçado e a formas de abuso e servidão. Nas sociedades xhosa e zulu, as mulheres permaneceram essenciais à agricultura, à manutenção comunitária e à subsistência na retaguarda das guerras de resistência contra a invasão europeia.

No Brasil, a trajetória das mulheres foi igualmente estruturada por violência, submissão e resistência. Antes da colonização portuguesa, mulheres indígenas desempenhavam funções centrais na agricultura, na produção de alimentos, na tecelagem e no cuidado comunitário. Com a colonização e a escassez inicial de mulheres europeias, indígenas foram submetidas a sequestros, estupros e uniões forçadas, processo que a memória social brasileira sintetizou na expressão “pega no laço”.

As africanas escravizadas, trazidas da África Ocidental e das regiões de Angola e Congo, transportaram conhecimentos, sementes, tecnologias sociais e formas comunitárias de convivência com o ambiente. Submetidas ao trabalho agrícola e doméstico, à servidão sexual, à função de amas de leite e à violência sistemática, foram, simultaneamente, fundamentais para a manutenção de comunidades escravizadas, a organização de quilombos, a articulação de revoltas e a continuidade cultural dos povos africanos e afrodescendentes.

No mundo rural contemporâneo – entre agricultoras familiares, quilombolas, extrativistas, ribeirinhas e trabalhadoras assalariadas –, a vulnerabilidade é agravada pela distância dos centros urbanos, pela precariedade da infraestrutura, pela informalidade e pela desigualdade de acesso à terra, ao crédito e à previdência. Dados mobilizados pela Oxfam Brasil indicam forte presença da população negra entre trabalhadores rurais; nesse universo, mulheres negras frequentemente acumulam jornadas agrícolas, domésticas e comunitárias sem reconhecimento econômico equivalente.

Apesar dessas condições, mulheres negras rurais afirmam-se como referências de liderança, produção de alimentos e preservação ambiental. Elas participam da transição para práticas sustentáveis, guardam sementes crioulas e saberes tradicionais e articulam mobilizações como a Marcha das Margaridas. Em comunidades quilombolas, destacam-se na defesa territorial, na organização associativa e na preservação da herança cultural afro-brasileira. Em perspectiva cisatlântica, as histórias das mulheres na África do Sul e no Brasil convergem na denúncia da exploração de corpos e territórios, mas também na centralidade feminina para a preservação da vida, a reprodução social e a reexistência comunitária.

A articulação entre os desastres na África do Sul e no Brasil sustenta-se nessa ontologia atlântica. O extrativismo mineral contemporâneo atualiza práticas coloniais de ocupação,

silenciamento e conversão de ecossistemas em zonas de sacrifício, ensaiadas e consolidadas ao longo de séculos. A perspectiva de Maria Beatriz Nascimento permite compreender que a lama de rejeitos que atinge comunidades no Maranhão ou devasta vilas no Estado Livre sul-africano percorre um mesmo canal histórico de desumanização que possibilitou a acumulação de capital em escala global (**Tabela 92**).

Tabela 92 - Síntese histórico-comparativa

Dimensão de análise	África do Sul	Brasil
Formações territoriais anteriores à colonização	Ocupação histórica por populações bantu e khoisan, com formas próprias de uso do território e reprodução ecológica.	Manejo integrado de biomas e sistemas hídricos por diversas nações indígenas.
Agentes de ruptura	Expansão neerlandesa, bôer e britânica a partir do século XVII, seguida pela consolidação agrária e minerária.	Invasão e conquista ibéricas, implantação de fortificações, missões, plantation e trabalho compulsório.
Mecanismos de desorganização geográfica	Migrações forçadas, expropriação, deslocamento para áreas marginais e posterior segregação territorial.	Escravidão indígena e africana, expropriação de terras comunais, desflorestamento e desestruturação de bacias hidrográficas.
Dimensão estratégica de gênero	Mulheres bôeres participam da fixação colonial; mulheres khoisan sofrem expropriação e servidão; mulheres xhosa e zulu sustentam agricultura e retaguarda comunitária.	Mulheres indígenas são submetidas à violência colonial; mulheres africanas escravizadas enfrentam exploração produtiva e sexual e atuam na liderança quilombola e na preservação de saberes e sementes.
Legado territorial e minério	Industrialização mineral no século XIX: diamantes em Kimberley, desde 1867, e ouro em Witwatersrand, desde 1886; consolidação de segregações espaciais e passivos minerais.	Extratativismo mineral colonial desde o final do século XVII; concentração fundiária, racismo ambiental e implantação de grandes projetos em territórios tradicionais, como Aurizona.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Nota: Tabela elaborada como síntese analítica própria, a partir do diálogo com Tidiane N'Diaye, Alirio Cardoso, José Augusto Pádua, Maria Beatriz Nascimento, David Armitage, Malcom Ferdinand e os demais referenciais mobilizados neste capítulo. As categorias apresentadas não correspondem à estrutura original de nenhum autor isoladamente.

Sob a perspectiva cisatlântica, o racismo ambiental deixa de constituir apenas rótulo descritivo e passa a operar como vetor metodológico central. A categoria permite revelar a sofisticação geográfica de opressões históricas estruturadas por raça e etnia e materializadas na divisão racial do espaço. Ela possibilita rastrear o fenômeno desde o racismo atávico, que naturaliza a inferiorização biológica e ontológica do outro, até as dinâmicas contemporâneas da necroengenharia, que convertem territórios vulnerabilizados em receptáculos dos danos biofísicos mais graves da atividade industrial.

As referências cisatlânticas demonstram que o racismo ambiental assume formas específicas na geopolítica interna de cada país, embora compartilhe a mesma raiz colonial. Na África do Sul, manifesta-se nas fraturas espaciais herdadas do apartheid e na exposição de

comunidades segregadas a passivos de urânio, metais e poeiras tóxicas de rejeitos históricos, como as montanhas amarelas de Soweto. No Brasil, articula a herança da escravização e da colonialidade à hierarquização de corpos e espaços, impondo regimes desiguais de contaminação, espoliação e risco a comunidades indígenas, quilombolas, camponesas e afrodescendentes.

Tanto na África do Sul quanto no Brasil, a destruição das geografias anteriores à colonização e a expansão do extrativismo não constituíram acidentes históricos. Elas foram instrumentos da viabilização colonial. A substituição de sistemas ecológicos e territoriais por modelos extrativos voltados ao mercado internacional produziu cicatrizes materiais e humanas duradouras. Esse legado oferece o solo político e social no qual operam práticas contemporâneas de necroengenharia, atingindo corpos negros e indígenas nas proximidades de cavas, montanhas e bacias de rejeitos em Jagersfontein e Snake Park, na África do Sul, e em Aurizona, no Brasil.

O paradigma epistemológico da História Ambiental Cisantlântica permite compreender que os processos de devastação ambiental, expropriação territorial e exposição humana associados à mineração não se encerram nas fronteiras nacionais nem se explicam apenas por decisões técnicas contemporâneas. Eles pertencem a uma longa duração atlântica, na qual colonialidade, raça, gênero, circulação de capitais e reorganização ecológica operam de forma articulada.

A comparação entre África do Sul e Brasil demonstra que formações históricas distintas podem integrar um mesmo sistema de produção de territórios de sacrifício. Na África do Sul, a ocupação colonial, a segregação espacial e a industrialização mineral deixaram passivos que continuam a organizar a exposição de comunidades negras. No Brasil, a expropriação indígena, a escravização africana, a concentração fundiária e a exploração intensiva dos biomas constituíram bases históricas para a implantação de grandes empreendimentos em territórios tradicionais e ecologicamente sensíveis.

Nesse quadro, a centralidade das mulheres não se limita à condição de vítimas. Suas experiências revelam como a colonialidade atravessa a reprodução da vida, o trabalho, o território e o cuidado, ao mesmo tempo em que evidenciam formas persistentes de resistência, transmissão de saberes e reexistência comunitária. A História Ambiental Cisantlântica, ao incorporar gênero, raça e território como dimensões estruturais, amplia a capacidade explicativa da historiografia ambiental e impede que os danos sejam tratados como ocorrências isoladas ou socialmente neutras.

A leitura comparada evidencia ainda um paradoxo decisivo. Embora Brasil e África do Sul sejam nações atlânticas marcadas por forte minerodependência político-institucional, a contribuição econômica direta da mineração permaneceu relativamente limitada em 2025. Segundo dados do Minerals Council South Africa, o setor mineral representou 5,8% do Produto Interno Bruto sul-africano, com valor de ZAR 439,2 bilhões. No Brasil, considerando o PIB nacional de aproximadamente R\$ 12,7 trilhões e o faturamento mineral informado para o mesmo ano, a mineração correspondeu a cerca de 2,35% do PIB.

Esse descompasso demonstra que a centralidade política da mineração não decorre exclusivamente de sua participação na riqueza nacional. Ela se sustenta na capacidade histórica do setor de influenciar decisões estatais, reorganizar territórios, flexibilizar regimes regulatórios e transferir custos ambientais, sanitários e sociais para comunidades vulnerabilizadas. A colonialidade ambiental manifesta-se, assim, tanto pela continuidade do extrativismo quanto por um modelo de governança que socializa o dano, privatiza os benefícios e posterga a reparação.

Por isso, o paradigma cislântico não constitui apenas uma ampliação espacial da História Ambiental. Trata-se de uma mudança epistemológica e metodológica: ele reconstrói as conexões entre processos históricos separados pelas narrativas nacionais, identifica continuidades entre colonização e extrativismo contemporâneo e reconhece os corpos, os ecossistemas e os territórios atingidos como arquivos materiais da história. Ao fazê-lo, oferece instrumentos para compreender a mineração como regime de poder de longa duração e para recolocar a justiça ambiental, racial, territorial e de gênero no centro da interpretação histórica.

CAPÍTULO VII. CONEXÕES CIS-ATLÂNTICAS, POLÍTICAS TRANSNACIONAIS E DESUMANIZAÇÃO

Este capítulo parte da compreensão de que as desigualdades observadas nos territórios minerados analisados não constituem efeitos colaterais ou falhas locais de gestão, mas resultam de um processo histórico estruturante de desumanização, intrinsecamente associado ao colonialismo, ao imperialismo e ao capitalismo extrativo. A análise é desenvolvida a partir de uma chave cis-atlântica, que permite compreender Jagersfontein, Snake Park/Soweto e Aurizona como territórios situados em margens distintas do Atlântico Sul e Equatorial, conectados por cadeias históricas de mineração, circulação de capitais, tecnologias de controle, exportação de natureza, regimes de vulnerabilização e políticas transnacionais de legitimação do extrativismo. Como demonstram Aníbal Quijano (2000) e Immanuel Wallerstein (2004), a formação do sistema-mundo moderno esteve ancorada na colonialidade do poder, que instituiu uma hierarquia global da humanidade, articulando raça, trabalho, território e Natureza. Essa hierarquia permitiu definir quais populações seriam reconhecidas como plenamente humanas e quais poderiam ser tratadas como força de trabalho descartável, obstáculo ao desenvolvimento ou parte da Natureza a ser explorada. Assim, o recorte cis-atlântico não homogeneiza os casos estudados, mas evidencia como processos de longa duração atravessam os territórios de modo desigual, produzindo conexões entre mineração, racismo ambiental, soberania diluída, financeirização da Natureza e distribuição assimétrica dos danos.

7.1 Desumanização, extrativismo e desigualdades no sistema global

No campo da história ambiental, essa estrutura se manifesta na conversão de territórios vivos em espaços de extração, processo que dissolveu as fronteiras entre exploração ambiental e exploração humana. Conforme argumenta Jason W. Moore (2015), o capitalismo organiza uma ecologia-mundo baseada na produção contínua de “naturezas baratas”, nas quais o trabalho humano sobretudo no Sul Global é tratado como extensão da natureza explorável. Essa lógica é central para compreender a mineração como regime histórico, no qual a extração de matérias-primas (*commodities*) depende da exaustão simultânea de ecossistemas e populações.

A literatura da ecologia política reforça essa leitura ao evidenciar que a mineração não é apenas uma atividade econômica, mas um sistema de dominação territorial. Horacio Machado Araújo (2014) reflete que o extrativismo opera por meio da naturalização do sacrifício social, transformando determinados territórios em zonas onde a vida humana e não humana se torna administrável e substituível. Essa perspectiva é fundamental para interpretar os dados empíricos

apresentados neste capítulo, nos quais se observam padrões persistentes de adoecimento, precarização do trabalho e vulnerabilização social em áreas mineradas.

A desumanização também opera por mecanismos técnicos e estatísticos. Como demonstram Eduardo Marandola Jr. e Daniel Joseph Hogan (2009), a redução da vulnerabilidade social a indicadores abstratos contribui para apagar a experiência vivida dos sujeitos e para despolitizar a produção do risco. Nos contextos minerários analisados, essa forma de desumanização se expressa na dissociação entre dados de mortalidade, deslocamento ou impacto ambiental e as estruturas históricas que os produzem.

A dimensão histórica de longa duração desse processo é evidenciada por Tidiane N'Diaye (2008), ao demonstrar que a negação da humanidade de povos africanos foi central para diferentes regimes de escravidão e exploração, constituindo um legado que se projeta nas formas contemporâneas de desigualdade global. Essa herança colonial se atualiza naquilo que Achille Mbembe (2003; 2018) denomina necropolítica: regimes de poder que administram a vida e a morte, produzindo territórios onde a exposição ao risco e à morte prematura é socialmente organizada.

Nesse sentido, a contribuição de Ruth Wilson Gilmore (2007) é central para compreender a desumanização como produção sistemática da vulnerabilidade à morte, especialmente em contextos racializados. Tal dinâmica é atravessada por gênero, como demonstram bell hooks (1981) e Simone de Beauvoir (1949), ao evidenciarem que o patriarcado capitalista depende da desumanização das mulheres particularmente das mulheres negras e nativas dos lugares “conquistados” por meio da apropriação de seus corpos, trabalho reprodutivo e de sua capacidade de cuidado.

A dimensão simbólica e cultural da desumanização é explorada por autoras e autores como Arundhati Roy (2014), Lu Xun (1923) e Kenzaburo Oe (1994), que demonstram como a produção do silêncio, da invisibilidade e da normalização do sofrimento integra os mecanismos de poder. No contexto da mineração, essa dimensão é decisiva para compreender por que determinados danos se tornam socialmente aceitáveis e politicamente toleráveis.

Assim, esta introdução teórica fornece o arcabouço analítico para a leitura dos dados empíricos da mineração apresentados. As desigualdades observadas – em saúde, trabalho, gênero e território são interpretadas como expressões de um sistema histórico conectado, no qual o Norte Global concentra valor, decisão e reconhecimento, enquanto o Sul Global absorve os custos humanos, ambientais e sociais da acumulação. A desumanização, portanto, não é um efeito colateral do extrativismo, mas sua condição histórica de possibilidade.

Neste capítulo, trata-se do entendimento de que as categorias de humano e não humano não são naturais nem universais, mas historicamente produzidas pelos regimes de poder. Humano e não humano são fundamentos conceituais. A modernidade ocidental construiu a noção de humano pleno associada à racionalidade, à propriedade, à masculinidade branca e europeia, enquanto relegou outros grupos humanos a posições liminares, aproximando-os simbolicamente da natureza, do animal ou do objeto. A desumanização consiste precisamente nesse processo de deslocamento ontológico, pelo qual sujeitos são privados de reconhecimento moral, político e jurídico, tornando-se passíveis de exploração, expropriação e violência sistemática. Do ponto de vista da história conectada, essas categorias não se formaram isoladamente em contextos nacionais, mas emergiram de relações transcontinentais, estruturadas pela expansão colonial europeia e pela constituição de um sistema mundial assimétrico, no qual o Norte Global passou a definir os critérios de humanidade e civilização aplicáveis ao Sul Global.

A desumanização científica constituiu um dos pilares centrais da modernidade colonial. A partir dos séculos XVIII e XIX, campos como a filosofia moral, a antropologia física, a geografia, a geologia e as ciências naturais produziram classificações hierárquicas dos povos e dos territórios. A filosofia iluminista, ao definir a razão como critério universal de humanidade, estabeleceu uma régua normativa que excluía populações consideradas “primitivas”, “atrasadas” ou “irracionais”. Esses saberes não foram neutros: serviram e ainda servem diretamente à tomada de territórios, à exploração de matérias-primas e à organização do trabalho forçado. Conhecimentos e tecnologias produzidos por povos locais – sobre solos, minerais, rotas, saúde e ciclos naturais – foram apropriados e reconfigurados como ciência ocidental, sendo utilizados para a expansão do poder colonial, enquanto os próprios produtores desses saberes eram desumanizados. A ciência operou, assim, como tecnologia de governo, convertendo diferenças culturais em desigualdades ontológicas.

A desumanização territorial ocorre quando territórios habitados são representados como vazios, improdutivos ou subutilizados, legitimando sua apropriação. Na história ambiental, esse processo é central para compreender a conversão de paisagens vivas em espaços de extração, especialmente no Sul Global. A separação contemporânea entre sociedade e Natureza permite que povos inteiros sejam tratados como parte do ambiente a ser dominado, dissolvendo a distinção entre exploração ambiental e exploração humana (**Tabela 93**).

Tabela 93 - Práticas de Ecocídio e de Degradação Termodinâmica

Território	Práticas de Ecocídio Identificadas	Impacto na Cobertura Vegetal e Biodiversidade	Condições Termodinâmicas (Entropia e Desequilíbrio)
1. Itumeleng e Charlesville	Contaminação sistêmica por rejeitos de mineração de diamantes e transbordamento de lodo sobre o solo fértil.	Morte da flora ripária: A toxicidade do lodo sufoca as raízes e altera o pH do solo, causando a morte progressiva das plantas e a desertificação local.	Alta Entropia: O rompimento da barragem gerou uma dissipação caótica de energia e matéria (lodo), destruindo a organização biológica do território e tornando-o incapaz de autorregeneração.
2. Snake Park (Soweto)	Dispersão de poeira radioativa e metais pesados provenientes do reprocessamento de rejeitos de ouro (DRDGOLD/Ergo).	Quintais inviabilizados: A contaminação do solo por urânio impede a agricultura de subsistência, eliminando a cobertura vegetal doméstica e a segurança alimentar das mulheres.	Desequilíbrio Biótico: A introdução de partículas radioativas no sistema vivo cria um estado de "morte lenta", onde a energia do ecossistema é consumida pela toxicidade, impedindo o bem-viver.
3. Jagersfontein / Aurizona (APA)	Mineração em Áreas de Proteção Ambiental (APA) e contaminação de corpos hídricos (Rio e Mangue).	Redução severa da cobertura vegetal: O desmatamento para expansão da cava (como em Piaba) e a morte do mangue por sedimentos tóxicos destroem berçários de vida.	Ruptura de Limites Ecológicos: A engenharia ignora os limites termodinâmicos ao extrair valor de forma agressiva, gerando um passivo ambiental (rejeitos instáveis) que o ambiente não consegue processar.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Nesse sentido, a desumanização não opera apenas sobre corpos, mas sobre relações socioecológicas. O território deixa de ser entendido como espaço de vida e passa a ser concebido como reserva de recursos *commodities* destinadas aos mercados globais. A história conectada evidencia que essa lógica articulou África, Américas e Europa em um mesmo circuito de acumulação, no qual o Norte Global concentrou poder decisório e o Sul Global absorveu os custos ambientais e sociais (**Tabela 94**).

Tabela 94 - Práticas de epistemicídio e racismo ambiental

Território	Práticas de Epistemicídio e Apagamento Cultural	Impacto na Ciência e Tecnologia Local	Manifestação do Racismo e Ataque ao Sagrado
Itumeleng e Charlesville	Desqualificação da história ancestral: A narrativa corporativa substitui a memória do território pela lógica da produtividade mineral.	Necroengenharia habitacional: Construção de casas que ignoram arquiteturas vernaculares e a segurança geológica, impondo modelos de moradia precários sob o pretexto de "desenvolvimento".	Desprezo pelas relações ancestrais com a terra; o território é visto apenas como recurso, ignorando cemitérios ou locais de memória.
Snake Park (Soweto)	Inviabilização de práticas curativas: A contaminação do solo impede o crescimento de ervas medicinais tradicionais, rompendo a	Desprezo pelo manejo do ouro pré-commoditização: Ignora-se o conhecimento técnico histórico sobre a mineração que existia antes da exploração industrial em larga escala.	Racismo Ambiental: Desconsideração dos conhecimentos negros sobre o manejo da terra e do ouro, rotulando-os como "primitivos"

Território	Práticas de Epistemicídio e Apagamento Cultural	Impacto na Ciência e Tecnologia Local	Manifestação do Racismo e Ataque ao Sagrado
	transmissão de conhecimento botânico entre gerações.		ou "ilegais" perante o mercado global.
Aurizona (Maranhão)	Criminalização da mineração artesanal: Desmobilização política e técnica da legalização de garimpos tradicionais em favor de concessões industriais transnacionais.	Limite do acesso botânico e hídrico por contaminação: A interdição de áreas para mineração impede a coleta de mariscos, a pesca e o acesso a plantas de uso cotidiano e ritual.	Ataque ao Sagrado: Desrespeito às práticas religiosas ligadas aos rios e águas; a transformação de fontes de água em canais de rejeitos. Redução do uso das águas para uso cotidiano

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A desumanização por origem étnica foi estruturante do colonialismo e do imperialismo. A racialização do mundo, produzida a partir da expansão europeia, instituiu uma hierarquia global da humanidade, na qual populações africanas, indígenas e afrodescendentes têm sido sistematicamente posicionadas como inferiores ou incompletamente humanas. Essa hierarquia sustentou o tráfico transatlântico de pessoas escravizadas, os regimes de trabalho forçado e a pilhagem sistemática de riquezas naturais. Ainda, a apropriação e desqualificação das tecnologias e múltiplos conhecimentos de povos que são pioneiros na organização cotidiana da vida.

No eixo Norte Global / Sul Global, a raça, operou como tecnologia de poder que conduziu à concentração de riqueza, conhecimento e soberania política no Norte, ao mesmo tempo em que naturalizou a pobreza, a violência e a instabilidade no Sul. A desumanização racial, portanto, não é resíduo do passado colonial, mas estrutura persistente que organiza desigualdades contemporâneas.

A desumanização de gênero está intrinsecamente ligada à desumanização racial e territorial e ao corpo e reprodução da vida. O patriarcado moderno reduziu corpos femininos especialmente os de mulheres negras, indígenas e racializadas a funções reprodutivas, sexuais e de cuidado, negando-lhes plena humanidade política. A exploração do trabalho não remunerado das mulheres foi fundamental para a sustentação do capitalismo, operando como subsídio invisível à acumulação. O racismo e o patriarcalismo, portanto, nos diferentes regimes, definiram a pirâmide social, a exclusão de direitos para as maiorias nestes dois países.

Nesse processo, o corpo da mulher foi aproximado da natureza: algo a ser controlado, explorado e disciplinado. A história ambiental e a história conectada permitem evidenciar como a dominação da natureza e a dominação das mulheres avançaram de forma articulada, sobretudo nos territórios colonizados, onde gênero e raça estruturaram a divisão internacional do trabalho.

As práticas culturais e religiosas de povos do Sul Global foram frequentemente classificadas como superstição, atraso ou barbárie, justificando intervenções civilizatórias, missões religiosas e políticas de assimilação forçada. A desumanização cultural operou como mecanismo simbólico de dominação, deslegitimando cosmologias que reconheçam a interdependência entre humanos e não humanos.

O apagamento epistêmico foi decisivo para a imposição do modelo ocidental de desenvolvimento, que desqualificou outras formas de relação com a terra, o tempo e a coletividade. Ademais, a perda de acesso à natureza devido aos processos de ocupação territorial e desastres rompe as redes de prática religiosa, destrói os espaços de produção e colheita de ervas e o acesso aos rios e lagoas, até os quintais são destruídos. Epistemicídio e ecocídio operam em conjunto. A história conectada demonstra que a destruição de sistemas culturais e religiosos não foi efeito colateral, mas condição para a expansão do capitalismo global.

A análise das conexões entre Jagersfontein, Soweto e Aurizona exige um deslocamento interpretativo que ultrapasse leituras pontuais de desastres minerários ou episódios localizados de contaminação ambiental, situando esses processos no interior das estruturas históricas que sustentam a economia extrativa no Sul Global. Tal deslocamento parte do reconhecimento de que a mineração transnacional não opera apenas como atividade econômica, mas como regime histórico de poder, capaz de reorganizar territórios, Estados e vidas segundo uma racionalidade que naturaliza a desigualdade, a exposição diferencial ao risco e a perda sistemática de direitos.

Nesse sentido, a advertência formulada por Salvador Allende em seu discurso à Assembleia Geral das Nações Unidas, em 1972, permanece central para compreender a atualidade desses processos. Ao identificar as corporações transnacionais como verdadeiros “supra-Estados”, Allende denunciou a captura da soberania nacional por interesses permanentes do capital, destituídos de responsabilidade política e ética para com os povos e territórios explorados. No campo da mineração, essa captura se traduz na subordinação dos Estados nacionais e locais, que passam a operar como garantidores da fluidez da extração, mesmo quando esta produz destruição ambiental, adoecimento coletivo e morte. Essa subordinação não constitui uma anomalia recente, mas uma estrutura de longa duração, nos termos propostos por Fernand Braudel.

Em seu histórico discurso à ONU em 1972, Salvador Allende denunciou a captura da soberania nacional por interesses permanentes do capital, destituídos de responsabilidade política e ética para com os povos (ALLENDE, 1972). No campo da mineração, essa subordinação dos Estados não é uma anomalia recente, mas o que Fernand Braudel define como

uma estrutura de longa duração: 'uma realidade que o tempo gasta mal e transporta muito longamente' (BRAUDEL, 1992, p. 45), perpetuando a lógica extrativista colonial sob novas roupagens corporativas.

A inserção histórica da África subsaariana e da América Latina no sistema-mundo capitalista consolidou-se a partir de sua função como territórios de exportação de natureza, posição que se reproduz independentemente de mudanças conjunturais de governo. A mineração – diamantes em Jagersfontein, ouro em Soweto e Aurizona – insere-se nesse “antimercado” braudeliano, no qual grandes corporações operam acima das regras ordinárias, internalizando lucros e externalizando sistematicamente os custos sociais e ambientais.

Nesse sentido, o Capitaloceno permite articular a leitura do sistema-mundo e do capitalismo histórico às cadeias mercantis da mineração, evidenciando que Jagersfontein, Snake Park/Soweto e Aurizona não ocupam posições periféricas por acidente ou atraso interno, mas por uma função historicamente produzida: exportar natureza, energia, trabalho e minerais para circuitos globais de acumulação, enquanto absorvem de forma desproporcional os passivos ambientais, sanitários, sociais e territoriais dessa mesma cadeia.

Gregory Maddox, em seu livro *Sobre a África Subsaariana* (MADDOX, 2006) trata da história ambiental na relação da África com as Américas como o nascimento de um modelo de extração predatória, apesar de benefícios mútuos, como a povoação das Américas e a introdução de novos alimentos na África. Mas o arranjo das corporações é o que destacaremos neste trabalho, desta obra que sintetiza a longa relação entre as sociedades africanas e o meio ambiente natural, desde a evolução humana até o século XXI. O conceito de extração predatória trazido por Maddox (1996) inspirou reflexões que levam a melhor entendimento sobre como se consolidou, a normalização do direito europeu sobre os corpos escravizados, deslocados pelas corporações. Associou-se, ao poder de controle pela escravização, a legitimidade de tomada de territórios. Também o direito de exploração máxima dos corpos e da Natureza, ou seja, dominação dos grupos humanos subalternizados e das terras que abrigam as *comodities*. Escravização e desmatamento, estupro e desastres se associam. A Natureza como sujeito de direitos é uma abstração.

A institucionalização do colonialismo nas relações Norte-Sul consolidou-se como um processo contínuo de assimetria de forças. Paralelamente, conforme a perspectiva de Maddox (1996), operou-se uma colonização ecológica que negligenciou a histórica capacidade de domesticação e manejo dos ecossistemas tropicais por populações africanas e originárias. Sob essa égide, o racismo e o patriarcalismo atuam como estruturas organizadoras que desumanizam os sujeitos, viabilizando a expropriação sistemática de direitos e da própria vida.

As práticas de ecocídio e epistemicídio são instrumentalizadas para a ocupação hegemônica de territórios voltados ao extrativismo mineral, resultando na naturalização da degradação e morte ecossistêmica. Embora a concepção da Natureza como sujeito de direitos tenha sido historicamente tratada como uma abstração pelo racionalismo moderno, Acosta (2016, p. 61) argumenta que o reconhecimento desses direitos exige uma ruptura com o antropocentrismo, uma vez que 'os Direitos da Natureza não defendem uma Natureza intocada, mas sim o direito à existência e à regeneração de seus ciclos vitais'.

A contemporaneidade já dispõe de aporte técnico-científico e processos de biorremediação suficientes para a recuperação de áreas degradadas. Tais tecnologias permitem, portanto, reorientar o paradigma produtivo, assegurando a centralidade dos sistemas bióticos como fundamentos da manutenção da vida, em consonância com uma ética biocêntrica.

A crítica de Carlos Lopes (2024) aprofunda essa leitura ao evidenciar a constituição de Estados rentistas e dependentes, cuja capacidade de ação é progressivamente esvaziada pela dependência fiscal e política da mineração³. Nesses contextos, o Estado não apenas falha em proteger as populações atingidas, mas frequentemente legitima a continuidade da extração por meio da flexibilização normativa, da precarização da fiscalização e da naturalização do sofrimento social em nome de promessas abstratas de desenvolvimento.

Neste terreno Jagersfontein se configura como resultado histórico do saque imposto à África subsaariana, legitimado pela desumanização sistemática de seus povos – condição indispensável para a naturalização do ecocídio, do epistemicídio e, em muitos contextos, do genocídio. A ruptura do TSF não representa um desvio desse percurso, mas um momento de intensificação de uma lógica que já operava silenciosamente. Soweto e Aurizona, por sua vez, não constituem exceções, mas expressões da mesma racionalidade extrativa, agora associada ao ouro: territórios nos quais a riqueza é apropriada à distância, enquanto a contaminação, o adoecimento e a precarização da vida permanecem localizados.

Como argumenta Horácio Machado Aráoz, "o extrativismo contemporâneo aprofunda uma colonialidade da natureza, convertendo espaços habitados em zonas de sacrifício, onde a violência ambiental passa a organizar o território e a vida social" (ARÁOZ, 2020, p. 259). Nesses territórios, os desastres ecosociotecnológicos – como em Jagersfontein, onde no longo prazo se fez uma construção de processo que eclodiu ou de lenta gestação, com picos de ruptura, como em Soweto e Aurizona – constituem falhas previsíveis do sistema e normalização do risco, pois interessam ao extrativismo, e especificamente a corporações com interesse localizado, pois favorecem a reorganização do controle corporativo, ampliando dependências, deslocamentos e fragmentações comunitárias.

A contribuição de Andréa Zhouri (2014,2023) é central para compreender esse processo, ao demonstrar que os desastres devem ser analisados como processos sociais, nos quais se articulam engenharia, governança, burocracia e poder. Longe de interromper a mineração, os desastres frequentemente reforçam sua hegemonia, criando regimes de controle territorial, assistência seletiva e silenciamento dos conflitos.

Nesse contexto, como destaca Francis Nyamnjoh, instaura-se uma forma perversa de convivência, na qual o capital mineral desfruta de mobilidade absoluta, enquanto os rejeitos, a contaminação e a pobreza permanecem imobilizados nos territórios⁶. Essa mobilidade desigual produz o que se pode denominar uma convivialidade tóxica, na qual comunidades racializadas são compelidas a coexistir com a lama, o pó, o mercúrio e a doença como condição de permanência no território.

É no entrelaçamento entre longa duração colonial, captura da soberania, regime mineral e governança dos desastres que se inscrevem Jagersfontein, Soweto e Aurizona. Nesses territórios, as populações não são meramente “afetadas”, mas atingidas em sua materialidade, em seus corpos, em suas formas de vida e em seus vínculos sociais, questão que foi aprofundada no capítulo seguinte. As mulheres, em particular, vivenciam processos intensificados de empobrecimento, perda de redes de cuidado e afeto, e destruição dos recursos ecossistêmicos que sustentam práticas espirituais, cosmologias e conexões com a Natureza, considerando-se que todos os grupos da população são destituídos de direitos e expostos a incalculável sofrimento nesses processos. Trata-se de experiência estrutural, no referente a mulheres, são os sujeitos sociais que amortecem o colapso social, ambiental e humano, convertendo o cuidado em subsídio oculto da economia extrativa.

As conexões estruturais entre Jagersfontein, Soweto e Aurizona – produzidas por cadeias globais de extração mineral, regimes de desumanização e subordinação estatal – são sintetizadas, de forma esquemática, no diagrama a seguir, que opera como uma leitura integrada das engrenagens históricas, políticas e ambientais analisadas ao longo desta seção. Não se expressam apenas no plano histórico ou discursivo, mas se materializam em configurações territoriais recorrentes no Sul Global. Essas articulações são sintetizadas, de forma esquemática, no diagrama da **Figura 105**.

O diagrama representa as conexões entre Jagersfontein, Soweto e Aurizona como expressões territoriais de uma mesma racionalidade extrativa do capital mineral transnacional, evidenciando o papel da desumanização, da colonialidade da natureza, da subordinação estatal e do trabalho feminino de cuidado como subsídio oculto da economia minerária.

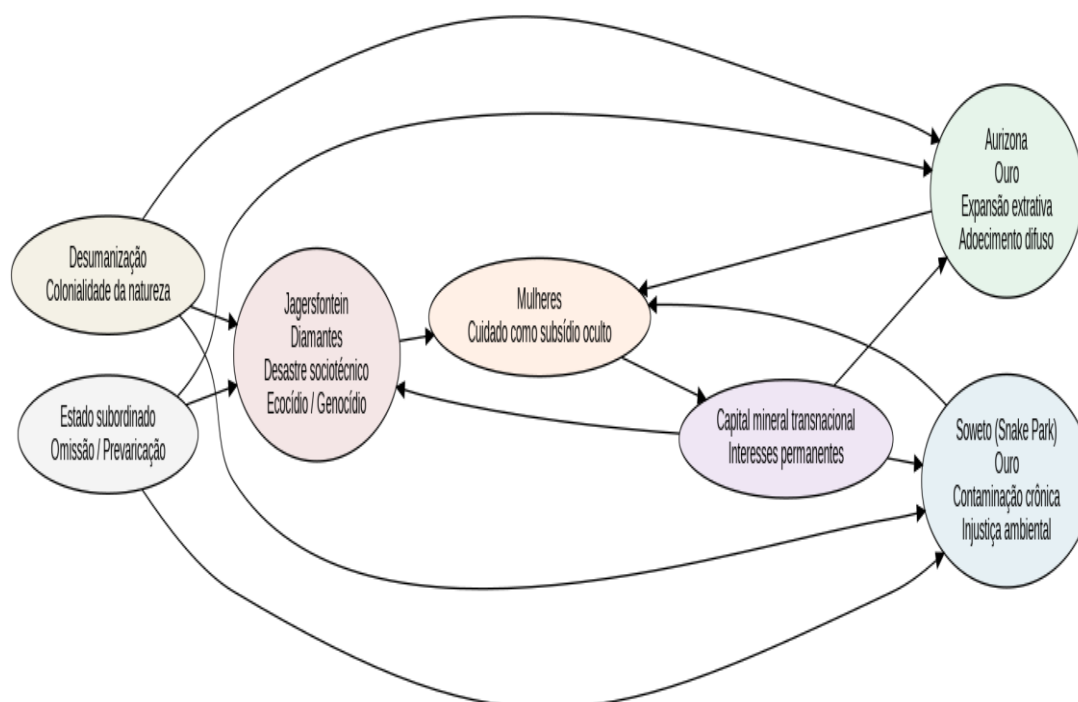


Figura 105 - Conexões estruturais entre mineração, desastres sociotécnicos e desumanização no Sul Global
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

7.1.1 Governança ambiental global, mineração e a produção de passivos no Sul Global

Brasil e África do Sul, apesar de presença relevante na governança ambiental global, acumulam passivos socioambientais internos persistentes, especialmente em territórios minerados (**Tabela 95**). Desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), o Brasil consolidou-se como ator central nos debates internacionais sobre sustentabilidade, preservação ambiental e cumprimento de metas multilaterais. De modo convergente, a África do Sul tem exercido protagonismo em convenções ambientais e fóruns multilaterais, incluindo o BRICS e o G20, nos quais defendeu princípios de transição energética, desenvolvimento inclusivo e justiça climática.

Os dados sistematizados na **Tabela 95** demonstram um descompasso estrutural entre a retórica internacional e a realidade territorial. Nos casos analisados, a extração mineral ocorre em territórios marcados por desigualdades históricas, enquanto a gestão do capital, a apropriação do valor e as decisões estratégicas permanecem deslocadas para sedes corporativas e circuitos financeiros externos. Os passivos contaminação ambiental, adoecimento, violência, sobrecarga do trabalho de cuidado e degradação territorial permanecem localizados, configurando um padrão recorrente de externalização de custos, compatível com o modelo extrativo adotado por ambos os países.

Tabela 95 - Acordos internacionais e a realidade da mineração¹⁴⁸

Eixo temático	Acordos (Brasil / regionais)	Acordos (África do sul / regionais)	Relação com os problemas identificados
Direitos Humanos	Pacto de San José da Costa Rica (OEA); Protocolo de Olivos (Mercosul).	Carta Africana dos Direitos Humanos e dos Povos (UA); Protocolo da SADC sobre Tribunais.	A violação do direito à vida e à integridade física em desastres como Aurizona e Jagersfontein fere diretamente estes pactos.
Combate ao Racismo	Convenção Interamericana contra o Racismo (OEA); Declaração de Durban (ONU).	Convenção Internacional sobre a Eliminação de todas as Formas de Discriminação Racial (ONU).	O racismo ambiental em Jagersfontein, Soweto e Aurizona ignora o compromisso de proteger populações racializadas da exposição tóxica.
Preservação Ambiental Convenção Ramsar- Proteção de Zonas Úmidas	Brasil e África do Sul são signatários, sendo a África do Sul um dos países a liderar historicamente o processo, com significativa expertise técnica.	ICMBio e outras instituições brasileiras contam com a cooperação da África do Sul e os dois países atuam conjuntamente em negociações internacionais para defender financiamentos multilaterais destinados à proteção de biomas como o Pantanal e savanas africanas.	Apesar de anunciarem cooperação e de expandirem a cooperação científica em preservação, não há iniciativas de cooperação para reduzir riscos e impactos causados pela mineração. Aurizona (Godofredo Viana) é um dos territórios a ser protegido nas zonas úmidas do Acordo. Entretanto vive um apagamento e não é mencionado como Área de Proteção Ambiental, na Amazônia, Reentrâncias Maranhenses, que abrigam a maior floresta de mangue contínua do mundo e está sendo altamente contaminada, desmatada e impactada pela mineração.
Preservação Ambiental	Acordo de Escazú (Ainda não ratificado); Acordo de Paris (ONU).	Protocolo da SADC sobre Meio Ambiente; Acordo de Paris (ONU).	A falta de transparência e participação das comunidades em Aurizona e Jagersfontein viola o princípio de acesso à informação de Escazú.
Equidade de Gênero	Convenção de Belém do Pará (OEA); CEDAW (ONU).	Protocolo da SADC sobre Gênero e Desenvolvimento; CEDAW (ONU).	A necropolítica de gênero e a invisibilidade do trabalho de cuidado em Snake Park e Aurizona contradizem as metas de empoderamento feminino.
Governança Global	Presidência do G20 (2024): Foco em sustentabilidade e combate à fome.	Presidência do G20 (2025): Foco em minerais críticos e transição justa.	Existe uma contradição entre liderar o G20 e avançar em temas ambientais e permitir que desastres tecnológicos com trajetória de 150 anos como (Jagersfontein), na Amazônia ou no histórico território de Soweto, ocorram sem reparação.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

No entanto, África do Sul e Brasil, sendo signatários relevantes da Convenção Ramsar Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional (Convenção de Ramsar), 1971¹⁴⁹, há uma aproximação inevitável, uma vez que Aurizona é um território da APA das

¹⁴⁸ Esta tabela articula os compromissos internacionais com os problemas identificados na pesquisa.

¹⁴⁹ BRASIL. Decreto nº 1.905, de 16 de maio de 1996. Promulga a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat de Aves Aquáticas, conhecida como Convenção de Ramsar. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 maio 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1996/d1905.htm. Acesso em: 12 abr. 2026.

Reentrâncias Maranhenses, na Amazônia Legal, “fundamental para a reprodução de peixes, crustáceos e como ponto de descanso para aves migratórias vindas do Hemisfério Norte, que abrigam a maior floresta de mangue contínua do mundo” e está submetida aos interesses do extrativismo, um território silenciado e em risco de degradação. Isso revela a extensão da minerosubserviência.

A conservação marinha e do Atlântico Sul aproxima os dois países que colaboram na Zona de Paz e Cooperação do Atlântico Sul (ZOPACAS) para garantir a segurança e a preservação dos ecossistemas marinhos que conectam os dois continentes. Como signatários da Convenção de Ramsar, compartilham estratégias para o uso racional de zonas úmidas, especialmente no monitoramento de espécies migratórias e resiliência climática. Em março de 2026, os países anunciaram a expansão da cooperação em ciências marinhas, biotecnologia e tecnologias digitais para o desenvolvimento sustentável.

O nível de contaminação disseminada, a devastação do mangue, os resíduos no rio Trombai, o impacto das Minas de Piaba e a Tatajuba, representam significativa contradição com o fato de Godofredo Viana, Aurizona, listada por sua beleza cênica, serviços ecológicos e a necessidade de cuidado sustentável com as Reentrâncias Maranhenses, como Área Úmida de Importância Internacional.

Os acordos internacionais de proteção socioambiental e de direitos humanos possuem um potencial ontologicamente disruptivo: se rigorosamente respeitados, seriam capazes de redirecionar o metabolismo da extração global e alterar radicalmente o curso da história ambiental dos territórios impactados. Contudo, sob uma análise comparada cisatlântica, observa-se que a eficácia dessas normas internacionais é neutralizada por uma articulação sistêmica entre os poderes Legislativo, Executivo e Judiciário do Brasil e da África do Sul, os quais operam de forma a blindar as dinâmicas coloniais de exploração mineral frente aos compromissos globais. Como resultado manifesto dessa sabotagem institucional, os territórios atingidos por desastres ecotecnológicos da mineração – a exemplo do colapso catastrófico da barragem em Itumeleng e Charlesville (Jagersfontein), da exposição radiometálica crônica e invisibilizada em Snake Park (Soweto), e da profunda reconfiguração metabólica em Aurizona (Brasil), onde a contaminação hidrossedimentar se soma a alterações térmicas e de albedo sob o calor tropical e à dispersão atmosférica permanente de particulados carreadores de poluentes – veem-se destituídos de qualquer salvaguarda soberana, restando expostos a regimes cumulativos de degradação ecológica, adoecimento e desestruturação de seus modos de vida.

No cenário brasileiro, o paradoxo reside na vigência de uma legalidade puramente formal que encobre uma violência estrutural contínua. O poder Legislativo nacional, fortemente

hegemonizado por bancadas ligadas ao agronegócio e ao extrativismo, recusa-se deliberadamente a ratificar o Acordo de Escazú, bloqueando um marco internacional indispensável para a transparência ambiental e para a salvaguarda de defensores dos direitos humanos.

Por sua vez, o poder Executivo, por meio de seus órgãos de licenciamento e agências ambientais, trata acordos de alta envergadura ratificados pelo país – como a Convenção de Ramsar e a Convenção 169 da OIT – como meros entraves burocráticos e procedimentais. Licenciam-se megaprojetos industriais em áreas adjacentes a santuários ecológicos estuarinos, como em Aurizona, ignorando o dever mandatário de proteção contido em Ramsar e rebaixando o direito de consulta prévia, livre e informada das comunidades atingidas a uma etapa formalista sem poder de veto.

Para fechar o ciclo de captura, os operadores da lei e agentes do Estado no poder Judiciário perpetuam uma cegueira institucional crônica: frequentemente ignoram essas legislações internacionais nos balcões dos tribunais, recorrendo a interpretações marcadamente patrimonialistas que priorizam a segurança jurídica dos contratos corporativos e a centralidade do lucro sobre os direitos humanos-ambientais universais.

Na margem oposta, a África do Sul expõe uma seletividade institucional de natureza distinta, mas com o mesmo resultado histórico de subalternização. Lá, o poder Legislativo e o Executivo operam em simbiose histórica para preservar o Complexo Mineral-Energético (Minerals-Energy Complex), razão pela qual o país sequer ratificou a Convenção 169 da OIT. Ao recusar deliberadamente a internalização desse pacto, o Estado sul-africano evita criar amarras internacionais que protejam os regimes tradicionais de governança da terra e a autonomia de populações tradicionais e pastores comunitários frente ao esbulho das corporações transnacionais.

Através do poder Executivo, leis domésticas de mineração (como a MPRDA) centralizam a propriedade mineral na mão do Estado e operam sem os padrões globais de consentimento étnico-territorial, convertendo regiões como Jagersfontein e Soweto em zonas permanentes de exposição tóxica. Por fim, o poder Judiciário sul-africano, embora instado por emblemáticas batalhas comunitárias a reconhecer o direito consuetudinário da terra, vê sua atuação limitada por um arcabouço legislativo nacional que recusa os instrumentos internacionais mais avançados de proteção aos direitos indígenas e tribais, deixando as comunidades locais vulneráveis à discricionariedade técnica e à omissão do Estado.

O descompasso entre a ratificação, a omissão e o desrespeito a esses tratados revelam realidades do Atlântico, a separação tridimensional dos poderes estatais não funciona como um

sistema de freios e contrapesos em favor da vida. Ao contrário, o Legislativo, o Executivo e o Judiciário alinham-se como uma engrenagem multifacetada de captura territorial, garantindo que o direito internacional seja maleável aos interesses do capital mineral e rígido na perpetuação do racismo ambiental.

A **Tabela 96** traduz a pesquisa sobre a governança local e a aplicação dos tratados regionais em relação aos direitos ambientais em suas constituições.

Tabela 96 - A governança ambiental local

ASPECTO	ÁFRICA DO SUL	BRASIL
Constituição	Seção 24: Direito a um ambiente que não seja prejudicial à saúde ou bem-estar.	Artigo 225: Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.
Liderança Regional	Liderança na SADC e na União Africana (UA).	Liderança no Mercosul e na Organização do Tratado da Cooperação Amazônica (OTCA).
Desafio Principal	Administrar um passivo histórico de mineração muito antigo, sobretudo aurífero e carbonífero, em um país com forte escassez hídrica, desigualdade socioespacial e dependência energética do carvão. Envolve drenagem ácida de mina, contaminação por metais e metalóides tóxicos, rejeitos, poeira tóxica, áreas urbanas vulneráveis próximas a passivos industriais e dificuldade de responsabilizar empresas por danos acumulados. Atuação e poder das transnacionais.	Desmatamento e mineração em terras indígenas e quilombolas, devastação de áreas de preservação. Ameaças a florestas públicas não designadas. Dispersão de contaminantes. A gestão ambiental precisa enfrentar desmatamento, garimpo ilegal, contaminação por mercúrio, conflitos fundiários, pressão agropecuária, fragilidade de fiscalização em áreas remotas e riscos associados ao licenciamento ambiental. No uso da terra e florestas, esforços coordenados e contínuos para suprimir o desmatamento ilegal.
Desafio para agenda climática	A agenda climática sul-africana é tensionada pela necessidade de reduzir emissões sem aprofundar desemprego e pobreza em regiões dependentes do carvão e da mineração. A OCDE observa que o país precisa acelerar mitigação e adaptação climática, inclusive com políticas setoriais mais eficazes e transição energética. Ausência de monitoramento contínuo, resposta rápida, produção de prova, responsabilização e reparação. Poluição, gestão de resíduos e efeitos ambientais da mineração. Escassez hídrica, a distribuição desigual das chuvas, a pressão urbana e a degradação de recursos.	A agenda climática brasileira é pressionada por um conjunto de forças econômicas, territoriais e políticas que tornam difícil transformar compromissos internacionais em redução real e sustentada de emissões. Uso da terra: desmatamento, degradação florestal, queimadas, grilagem, expansão agropecuária e mineração ilegal. Necessidade de esforços contínuos e coordenados para eliminar o desmatamento ilegal e controlar a perda de vegetação nativa. Expansão de petróleo e gás, por disputas sobre exploração na Margem Equatorial, subsídios e infraestrutura fóssil, ausência de cronograma robusto de eliminação progressiva dos combustíveis fósseis. Licenciamento ambiental e a governança regulatória. Propostas de flexibilização, autolicensing ou aceleração de licenças para mineração, infraestrutura e agronegócio podem reduzir a capacidade preventiva do Estado. Agropecuária, emissão de metano, mudança de uso do solo, pressão sobre Cerrado e Amazônia e dificuldade de compatibilizar produção de commodities com conservação.
Comum aos dois países	O limite legal nem sempre protege suficientemente populações expostas de forma crônica. O poder intervencionista das corporações transnacionais. A fragmentação institucional. Órgãos ambientais, saúde pública, mineração, saneamento, habitação, defesa civil e justiça frequentemente atuam de forma separada, enquanto a contaminação atravessa todos esses campos ao mesmo tempo. A política climática será apenas uma meta diplomática ou uma transformação efetiva do modelo territorial de desenvolvimento?	

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

O distanciamento do cumprimento dos acordos e da legislação nacional é particularmente relevante no contexto da transição energética. A crescente demanda por minerais críticos – essenciais para baterias, painéis solares, turbinas eólicas e outras tecnologias de baixo carbono – tende a intensificar a pressão sobre territórios já afetados por passivos históricos. Conforme indicam os dados empíricos apresentados neste capítulo, a expansão da mineração, quando realizada sob os mesmos marcos regulatórios e institucionais, amplia a probabilidade de reprodução e aprofundamento dos passivos socioambientais, agora legitimados pelo discurso da sustentabilidade.

Nesse ponto, o argumento de Carlos Lopes (2024) é fundamental para a interpretação dos dados. No livro *The Self-Deception Trap*, o autor demonstra como a relação entre África e Europa – e, por extensão, entre Norte Global e Sul Global – é atravessada por uma lógica de autoengano estrutural, na qual discursos normativos progressistas coexistem com práticas econômicas que perpetuam dependência, assimetria e vulnerabilidade. Aplicada ao campo ambiental, essa lógica permite compreender como a liderança diplomática de países do Sul Global pode operar simultaneamente como vitrine internacional e como mecanismo de normalização da transferência de custos para seus próprios territórios.

A **Tabela 97** reforça, empiricamente, essa leitura ao mostrar que, tanto no Brasil quanto na África do Sul, a mineração voltada às cadeias globais, incluindo aquelas associadas à transição energética, mantém padrões de baixa agregação de valor local, elevada exposição ambiental e frágil proteção social. Assim, a governança ambiental internacional não elimina a lógica extrativa; ao contrário, pode reorganizá-la sob novas narrativas, nas quais a exploração mineral passa a ser apresentada como condição necessária para a descarbonização global, sem que se alterem os mecanismos de distribuição desigual dos riscos e benefícios.

À medida que a governança ambiental é articulada com as tratativas globais, desde a conferência da ONU em 92, conceitualmente a relação entre global e local deve ser priorizada na implementação dos acordos. Na área da mineração, as Convenções de Minamata e Ramsar definem o compromisso com a boa governança ambiental e ruptura com a exploração extremamente predatória da Natureza, com redução das desigualdades estruturais. A implementação de Minamata cria interfaces relevantes para a cooperação de impacto nos territórios (**Tabela 97**).

Do ponto de vista da história ambiental, os dados indicam que a transição energética corre o risco de se converter em um novo ciclo de acumulação por despossessão, no qual a natureza e os corpos no Sul Global continuam a funcionar como base material da sustentabilidade do Norte Global. A partir da história conectada, essa dinâmica não pode ser

atribuída exclusivamente a decisões nacionais: ela emerge de cadeias globais de valor que articulam Estados, corporações, instituições multilaterais e mercados financeiros em um mesmo regime de governança.

Tabela 97 - Implementação da Convenção de Minamata

Dimensão de análise	Brasil (ratificação: 2017)	África do sul (ratificação: 2019)	Análise comparativa
Status do Plano de Ação Nacional (NAP)	Em desenvolvimento (Artigo 7). Foco no Garimpo (ASGM) na Amazônia.	Relatório de Avaliação Inicial (MIA) concluído em 2021.	O Brasil foca no garimpo artesanal, enquanto a África do Sul foca no legado industrial e queima de carvão.
Principal Fonte de Emissão	Garimpo de Ouro (ASGM): Responsável por cerca de 40% das emissões nacionais.	Queima de Carvão e Mineração: Emissões industriais e legado de minas fechadas.	O Brasil enfrenta um desafio de ilegalidade (garimpo), a África do Sul um desafio de infraestrutura energética.
Impacto na Saúde Pública	Contaminação de povos indígenas (ex: Yanomami) via consumo de peixes.	Exposição em comunidades urbanas (Soweto) e trabalhadores de minas de ouro.	Ambos os países falham em monitorar a saúde de populações vulneráveis de forma contínua.
Gestão de Rejeitos	Foco na segurança de barragens após desastres como Mariana e Aurizona.	Foco no legado de 150 anos de rejeitos em áreas urbanas (Randfontein/Soweto).	A "invisibilidade institucional" permite que rejeitos antigos continuem emitindo mercúrio.
Ações de Fiscalização	Operações da Polícia Federal e IBAMA contra o garimpo ilegal.	Monitoramento da qualidade do ar no Highveld (Área de Prioridade).	A fiscalização brasileira é reativa e episódica; a sul-africana é burocrática e lenta.

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Dessa forma, a integração entre esta subseção analítica e os dados da **Tabela 98**, **Tabela 99** e **Tabela 100** permitem compreender que os passivos observados não são resíduos do passado, mas antecipações do futuro caso a transição energética avance sem a ruptura com o modelo extrativo vigente. Brasil e África do Sul, ao ocuparem posições centrais na governança ambiental global, encontram-se diante de uma encruzilhada histórica: ou reconfiguram profundamente a relação entre mineração, território e justiça ambiental, ou correm o risco de ampliar internamente os custos sociais e ambientais de uma transição que se pretende globalmente sustentável, mas que permanece estruturalmente desigual. É com foco nas desigualdades estruturais que a cooperação pode ser otimizar as possibilidades de ganho social e preservação ambiental.

Tabela 98 - Desigualdades estruturais: África do Sul e Brasil

Indicador	África do sul	Brasil	Tema
Índice de Gini (renda)	63,0	51,6	Desigualdade econômica
População abaixo de US\$3/dia (PPP)	31,21%	3,82%	Pobreza

Indicador	África do sul	Brasil	Tema
Participação do Top 10% na renda	50,5%	40,8%	Concentração de renda
Índice de Desigualdade de Gênero (GII)	0,388	0,390	Gênero e reprodução social

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Tabela 99 - Mineração, minerais críticos e risco de ampliação das desigualdades na transição energética

País	Minerais estratégicos	Uso na transição energética	Modelo predominante de extração	Riscos socioambientais	Risco de ampliação das desigualdades
África do Sul	Platina, manganês, carvão	Hidrogênio verde, baterias, aço verde	Grande mineração corporativa + mineração informal	Contaminação, doenças respiratórias, violência territorial	Alto
Brasil	Ferro, níquel, lítio, manganês	Baterias, energia solar e eólica, aço verde	Grande mineração corporativa	Desmatamento, rompimentos de barragens, impactos à saúde	Alto

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Tabela 100 - Territórios minerados, governança do capital e passivos socioambientais

Território	Empresa operadora	Sede / governança do capital	Destino do minério	Nível de industrialização	Passivos socioambientais
Soweto (África do Sul)	Harmony Gold / Pan African Resources	África do Sul / Reino Unido	Mercado global	Primário	Doenças respiratórias, rejeitos tóxicos, violência territorial
Jagersfontein (África do Sul)	Stargems / Jagersfontein Developments	África do Sul	Exportação	Primário	Rompimento de barragem, mortes, deslocamentos
Aurizona (Brasil)	Equinox Gold	Canadá	Exportação	Primário	Supressão florestal, impactos hídricos, precarização do trabalho
Mariana (Brasil)	Samarco (Vale 50% / BHP 50%)	Brasil / Austrália	Exportação	Primário	Rompimento da barragem, devastação do Rio Doce
Brumadinho (Brasil)	Vale S.A.	Brasil (capital acionário global)	Exportação	Primário	Rompimento da barragem, mortes, contaminação do Paraopeba

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

A **Tabela 100** sintetiza empiricamente a dissociação estrutural entre território de extração, governança do capital e assunção dos passivos socioambientais nos casos analisados no Brasil e na África do Sul. Observa-se que, embora a mineração ocorra em territórios específicos urbanos, rurais ou amazônicos, a gestão estratégica do capital e as decisões centrais permanecem deslocadas para instâncias corporativas e financeiras externas ou transnacionais, enquanto os custos ambientais, sanitários e sociais se concentram localmente.

A recorrência do baixo nível de industrialização, predominantemente primário-exportador, indica a limitada agregação de valor nos territórios minerados, reforçando padrões de dependência e vulnerabilidade. Os passivos identificados que vão de adoecimentos crônicos e violência territorial a desastres tecnológicos de grande escala evidenciam que tais impactos não são exceções, mas resultados previsíveis de um modelo extrativo orientado à exportação e à maximização de retornos. Assim, a **Tabela 100** confirma que a mineração, nos contextos estudados, opera como mecanismo de externalização sistemática de custos, aprofundando desigualdades pré-existentes e convertendo territórios em espaços de sacrifício, mesmo quando inseridos em países com protagonismo na governança ambiental global.

7.1.2 Direito, soberania e colonialidade ambiental

A desumanização, na contemporaneidade, é operada por instrumentos jurídicos sofisticados que reatualizam a colonialidade do poder em chave ambiental. À luz da História Ambiental decolonial, conforme formulada por Aníbal Quijano (2000, 2005), o direito não atua como instância neutra de mediação, mas como tecnologia central da colonialidade, responsável por ordenar territórios, naturezas e populações segundo hierarquias globais de valor. O licenciamento ambiental, nesse arranjo, deixa de ser mecanismo de proteção substantiva e converte-se em procedimento de autorização do dano, no qual impactos são fragmentados, temporalmente diluídos e compensados por medidas formais que não alteram o padrão estrutural de exploração.

De forma complementar, os regimes de arbitragem internacional de investimentos¹⁵⁰ deslocam o centro decisório do espaço público para arenas privadas transnacionais, esvaziando a soberania jurisdicional dos Estados e restringindo sua capacidade de revisar concessões, impor limites ambientais ou redefinir políticas de desenvolvimento. Essa dinâmica confirma a advertência de Salvador Allende (1972) sobre uma dominação “mais sutil e terrivelmente

¹⁵⁰ **Licenciamento ambiental:** instrumento jurídico-administrativo que autoriza a instalação e operação de atividades potencialmente poluidoras. Em contextos extrativos, estudos críticos mostram que o licenciamento tem funcionado como mecanismo de **fragmentação dos impactos** e de legitimação prévia do dano, sobretudo quando condicionado por pressões políticas e econômicas (Zhour, 2018; 2022). No Brasil, casos como Mariana e Brumadinho evidenciam a distância entre licenças concedidas e proteção efetiva dos territórios. **Arbitragem internacional de investimentos:** mecanismo de resolução de disputas entre Estados e investidores estrangeiros, frequentemente baseado em tratados bilaterais ou multilaterais. Esses sistemas permitem que empresas processem Estados por mudanças regulatórias, inclusive ambientais, produzindo efeito inibidor (*regulatory chill*) sobre políticas públicas (Sassen, 2014). Esse deslocamento decisório é central para a retirada prática da soberania denunciada por Allende (1972). **Compliance e responsabilidade socioambiental corporativa:** conjunto de normas internas, auditorias e relatórios adotados por empresas para demonstrar conformidade legal e ética. A literatura crítica aponta que tais mecanismos tendem a **gerenciar riscos reputacionais**, sem alterar a lógica estrutural da exploração, convertendo direitos em indicadores e metas voluntárias (Lopes, 2023; Zhour, 2022).

eficaz”, na qual a soberania permanece reconhecida no plano formal, mas é juridicamente contida por tratados, cláusulas de estabilização e mecanismos de resolução de disputas que priorizam a proteção do investimento sobre os direitos territoriais e ambientais.

Os dispositivos de compliance e responsabilidade socioambiental corporativa aprofundam essa racionalidade ao transformar conflitos em checklists de governança, deslocando o debate da violação de direitos para a gestão reputacional do risco. Em lugar de responsabilização estrutural, produzem-se relatórios, auditorias e métricas que administram a desigualdade, normalizando a exposição de territórios e corpos a danos previsíveis. Nesse processo, a cooptação de sujeitos do Estado e das comunidades locais – por meio de promessas de desenvolvimento, empregos e compensações pontuais – opera como mecanismo jurídico-político de pacificação, fragmentando resistências e reconfigurando a participação social em adesão condicionada. O desenvolvimento prometido, contudo, raramente se materializa, pois o modelo permanece orientado à extração e à exportação, e não à construção de capacidades endógenas.

É nesse ponto que a História Ambiental decolonial revela sua força explicativa: a natureza e os corpos-territórios continuam a ser tratados como reservas sacrificáveis do sistema-mundo, enquanto o direito organiza a distribuição desigual dos riscos. A coerção, longe de se manifestar apenas pela violência explícita, instala-se na rotina administrativa, nos prazos processuais, nas audiências formais e nos acordos negociados, recaindo de modo desproporcional sobre as mulheres, que acumulam os efeitos da perda ambiental, do adoecimento e da sobrecarga do cuidado como demonstram Maso e Isaguirre-Torres (2024) ao analisar os conflitos socioambientais da mineração a partir do conceito de corpo-território.

A mineração contemporânea opera como dispositivo jurídico-político de internacionalização do capital ambiental, no qual a soberania territorial é progressivamente esvaziada. Em consonância com a formulação de Aníbal Quijano sobre a colonialidade do poder, observa-se que natureza, território e populações são subordinados a uma racionalidade normativa orientada à acumulação global. Os instrumentos jurídicos mobilizados, licenciamentos ambientais, compliance corporativo e arbitragem internacional funcionam como tecnologias de gestão da expropriação: autorizam a degradação, legitimam simbolicamente as operações e deslocam conflitos para fora das jurisdições nacionais.

As economias linguísticas do desastre são compreendidas como parte da disputa histórica pela definição do dano. Empresas e Estado tendem a nomear a destruição por meio de vocabulários administrativos e corporativos – risco, conformidade, passivo, mitigação, compensação, reparação, compliance e ESG – que frequentemente estabilizam o conflito,

reduzem a responsabilidade e convertem sofrimento territorial em problema técnico-gerencial. As comunidades atingidas, por sua vez, renomeiam a experiência vivida como ecocídio, racismo ambiental, fome, medo, coação, adoecimento, perda de território e morte social. Assim, a linguagem não apenas descreve o desastre: ela participa da produção da evidência, da disputa por responsabilidade e da luta pelo reconhecimento político dos sujeitos atingidos.

À luz da teoria da troca ecológica desigual e do mecanismo de subdesenvolvimento formulados por Bunker (1985), a **Tabela 101** sistematiza empiricamente como a externalização do valor ambiental e a territorialização dos danos se reproduzem por meio de arranjos jurídicos específicos, os quais se materializam, nos estudos de caso de Jagersfontein, Soweto e Aurizona, na persistência da mineração, na neutralização de direitos e na conversão dos territórios em espaços de sacrifício.

Tabela 101 - Mineração, instrumentos jurídicos e externalização da riqueza ambiental

Território	Empresa / Capital	Regime jurídico-operacional	Destino do valor	Passivos e conflitos
Soweto (África do Sul)	Harmony Gold / Pan African Resources (África do Sul–Reino Unido)	Licenciamento ambiental permissivo; compliance corporativo	Mercado global	Degradação ambiental e social estrutural
Jagersfontein (África do Sul)	Stargems Group (Dubai) / Jagersfontein Dev. (África do Sul)	Licenciamento frágil; controle estatal limitado	Exportação	Rompimento de barragem, mortes
Aurizona (Brasil)	Equinox Gold (Canadá)	Licenciamento flexibilizado; arbitragem internacional potencial	Exportação	Supressão florestal, impactos hídricos
Mariana (Brasil)	Samarco (Vale – BHP – Brasil/Austrália)	Licenciamento capturado; acordos extrajudiciais	Exportação	Rompimento de barragem, destruição do Rio Doce
Brumadinho (Brasil)	Vale S.A. (capital globalizado)	Compliance formal; responsabilização limitada	Exportação	Mortes, contaminação do Rio Paraopeba

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Jagersfontein, um dos primeiros territórios de extração de diamantes destinados à Coroa britânica, inaugura historicamente a lógica de apropriação do conhecimento local e de externalização do valor ambiental que estruturou a mineração colonial na África do Sul. O saber das populações da região foi apropriado sem reconhecimento material ou político. As atividades minerárias permanecem ativas, reproduzindo no presente a transferência contínua dos bens naturais e do capital ambiental para fora do território, enquanto as comunidades locais vivem

em condições de indigência e vulnerabilidade. Os arranjos jurídicos vigentes operam na salvaguarda das operações minerárias, neutralizando conflitos territoriais e direitos socioambientais das populações atingidas.

Soweto, situada na região produtora de ouro de Joanesburgo, integra o núcleo histórico da mineração aurífera que sustentou a formação do capitalismo racial sul-africano. O conhecimento local sobre o ouro foi apropriado e silenciado, dando origem a uma corrida mineral estruturada sob o controle da mão de obra negra. A convergência entre mineração e políticas de segregação racial moldou Soweto como reserva permanente de trabalho. No presente, o ouro e o capital seguem externalizados, enquanto permanecem no território minas abandonadas, poluição, atividades ilegais e a ausência de reparação pelo rompimento de barragem ocorrido em 2020.

Aurizona, no Brasil, expressa a persistência da colonialidade do extrativismo sob governança corporativa transnacional. A exploração aurífera ocorre mediante licenciamento formal, sem proteção efetiva às populações locais. O rompimento de barragem e a dispersão cotidiana de poeira e contaminantes produzem impactos diretos à saúde da comunidade. Enquanto os danos permanecem territorializados, o ouro e o capital gerado são administrados a partir de Vancouver, evidenciando a dissociação entre território de sacrifício e centro de decisão econômica.

7.1.3 Instrumentos jurídicos e colonialidade do extrativismo

O funcionamento contemporâneo da mineração em territórios periféricos apoia-se em um conjunto articulado de instrumentos jurídicos que operam como infraestrutura normativa da colonialidade do poder. A externalização ou externacionalização dos bens naturais e do capital ambiental constitui o eixo central desse processo, ao deslocar sistematicamente os custos sociais, ambientais e humanos da atividade extrativa para os territórios explorados, enquanto os benefícios econômicos são apropriados em escalas transnacionais.

Como argumenta Quijano, essa dissociação entre espaço de extração e espaço de valorização é constitutiva da colonialidade, na medida em que subordina natureza, trabalho e populações a uma racionalidade global de acumulação. No campo da história ambiental, Aráoz demonstra que tal dinâmica não é acidental, mas estrutural: os desastres, a degradação e a precarização são efeitos esperados de um modelo extrativo fundado na pilhagem colonial da natureza.

Nos territórios pesquisados, as corporações transnacionais operam sob uma racionalidade normativa que instrumentaliza dispositivos de certificação e conformidade para

validar uma legalidade própria. Essas operações não se limitam à comercialização do produto declarado; elas estruturam retóricas de *mineração responsável* que funcionam como um salvo-conduto jurídico para a externalização de um capital ambiental e mineral muito superior ao que é legalmente quantificado.

Ao certificarem processos que mascaram a evasão de subprodutos estratégicos (como o Urânio em Snake Park ou a Prata em Aurizona), as mineradoras convertem o território em um fluxo logístico de sentido único. Essa dinâmica consolida a colonialidade do poder (QUIJANO, 2005), onde a soberania nacional é esvaziada por uma arquitetura técnica que legitima o saque sob a aparência de legalidade internacional. Assim, a externalização opera em duas frentes: a saída física da riqueza subterrânea e a saída simbólica da responsabilidade ética, deixando para trás apenas a entropia da *Fornalha Territorial*.

Neste arranjo, o licenciamento ambiental assume papel central. Embora formalmente apresentado como instrumento de prevenção e controle, ele opera, em contextos de captura institucional, como mecanismo de autorização prévia da degradação, conferindo legalidade à expropriação territorial. A externalização via certificação constitui uma estratégia de governança corporativa onde o cumprimento de normas procedimentais substitui a verificação substantiva do balanço mineralógico. Como resultado, cria-se uma assimetria informacional onde o "produto certificado" oculta a extração de metalóides e minerais acessórios não declarados, configurando uma forma de expropriação que utiliza o aparato jurídico do próprio Estado para validar a perda do patrimônio nacional.

O licenciamento, assim, não interrompe a violência ambiental, mas a traduz em linguagem técnico-administrativa, neutralizando conflitos e despolitizando os impactos, como evidenciado nos casos analisados. De modo complementar, a arbitragem internacional mesmo quando apenas potencial atua como tecnologia de coerção jurídica indireta, restringindo a soberania regulatória dos Estados e deslocando disputas socioambientais para fóruns privados, afastados das populações atingidas. Como analisa Nascimento, esse deslocamento produz uma hierarquização jurídica que subordina direitos territoriais e coletivos à proteção do investimento e do capital transnacional.

Por sua vez, o compliance corporativo integra esse dispositivo como mecanismo de legitimação simbólica. Longe de assegurar responsabilização material, o compliance funciona como estratégia de gestão de riscos reputacionais e jurídicos, permitindo que corporações apresentem conformidade normativa mesmo diante de violações sistemáticas. Tal como formulado por Maso e Maso (2022), trata-se de uma forma de captura críptica do direito, na

qual a legalidade não impede a dominação, mas a reorganiza sob novas linguagens e procedimentos.

Em conjunto, externalização, licenciamento, arbitragem e compliance constituem os principais componentes de uma governança extrativa que protege a continuidade das operações minerárias, ao mesmo tempo em que neutraliza direitos, invisibiliza populações e reafirma a condição dos territórios como espaços de sacrifício no sistema-mundo capitalista.

A dinâmica observada nos territórios minerários analisados insere-se diretamente no que Stephen G. Bunker define como mecanismo de subdesenvolvimento nas economias extrativas (BUNKER, 1985). É a troca ecológica desigual relacionada ao subdesenvolvimento e ao extrativismo. Para o autor, a extração intensiva de recursos naturais não produz desenvolvimento regional sustentável, mas, ao contrário, enriquece classes dominantes específicas – locais associadas ao capital ou frações externas – enquanto desorganiza as bases ecológicas e sociais dos territórios explorados.

Esse processo está no cerne da teoria da troca ecológica desigual, segundo a qual energia, matéria e valor são sistematicamente transferidos das periferias para os centros do sistema mundial, deixando como contrapartida degradação ambiental, empobrecimento social e perda de autonomia econômica nas regiões de origem (BUNKER, 1985).

No contexto deste capítulo, a externalização do capital ambiental observada em Jagersfontein, Soweto e Aurizona expressa precisamente essa lógica: o ouro e os diamantes circulam globalmente como valor, enquanto os custos ecológicos, os desastres tecnológicos e a precarização da vida permanecem territorializados. Tal leitura converge com a colonialidade do poder formulada por Quijano, ao evidenciar que a troca desigual não é apenas econômica, mas também racial, territorial e jurídica, sendo mediada por instrumentos legais que normalizam a expropriação e reproduzem o subdesenvolvimento como condição estrutural.

Quijano (2005) evidencia que a troca desigual não é apenas econômica, mas também racial, territorial e jurídica. Para o autor, o padrão mundial de poder capitalista ancora-se na classificação social da população com base na ideia de raça, o que permite que instrumentos legais normalizem a expropriação e reproduzam o subdesenvolvimento como uma condição estrutural necessária à acumulação global. O patriarcalismo e o racismo organizam o capitalismo, são os pilares de sustentação do capitalismo. É da natureza do extrativismo a troca desigual, por sua função na economia capitalista.

7.1.4 Regimes de Exposição Multivetorial, Toxicocinética Crônica e História Ambiental do Dano

Os resultados ecotoxicológicos consolidados para Itumeleng + Charlesville (Jagersfontein), Snake Park (Soweto) e Aurizona evidenciam regimes diferenciados de exposição ambiental associados ao extrativismo minerário. A leitura científica dos dados exige distinguir rigorosamente matriz ambiental, unidade de medida, valor detectado e via de exposição. Assim, concentrações em água, solo, sedimento, lodo, material particulado, ar interno e biomonitoramento humano ou animal são tratadas como evidências de naturezas distintas, ainda que componham um mesmo quadro territorial de dano¹⁵¹.

Neste item, metais, metaloides, radioatividade, poeira, água, sedimento, solo, bioacumulação, biomonitoramento e exposição multivetorial são interpretados como evidências ecotoxicológicas integradas à História Ambiental do dano. A análise não reduz o desastre a um evento físico isolado: examina sua permanência material nos corpos, nas águas, no ar, nos sedimentos, nas moradias e nas rotinas de cuidado impostas às comunidades atingidas. A **Tabela 102** organiza os resultados por elemento/indicador, matriz ambiental, unidade, território e risco associado.

Foram analisados regimes estruturais de contaminação em Itumeleng + Charlesville, no contexto de Jagersfontein; em Snake Park, em Soweto; e em Aurizona, no município de Godofredo Viana. Os dados indicam três perfis de exposição: um regime de poeira, rejeitos, metais, fibras e sólidos dissolvidos em Jagersfontein; um regime crônico, residencial e radiometálico em Snake Park; e um regime hidrossedimentar, alimentar e sanitário em Aurizona. A comparação regulatória, quando necessária, é tratada na **Tabela 103**.

A leitura dos dados deve preservar a diferença entre concentração quantificada e presença reportada sem valor aberto. Quando há valor numérico, a interpretação pode avançar para comparação com parâmetros de referência, desde que a matriz seja equivalente. Quando há apenas detecção, presença histórica ou indicação qualitativa, o dado sustenta risco potencial, regime de exposição e necessidade de monitoramento, mas não autoriza cálculo direto de excedência normativa.

¹⁵¹ Nota metodológica sobre matrizes e unidades: a expressão “particulado no ar / poeira” reúne dois tipos distintos de medida que não devem ser confundidos: (i) a concentração de um elemento no ar respirável, expressa em massa por volume ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ou mg/m^3), e (ii) o conteúdo de um elemento no material particulado depositado – a poeira propriamente dita –, expresso em massa por massa (mg/kg). A primeira mede o que está suspenso e disponível à inalação em um dado momento; a segunda mede a carga do contaminante no pó que se deposita sobre superfícies e adentra as residências. Sempre que possível, o texto sinaliza a qual das duas medidas o valor se refere, pois inferências sobre dose inalada exigem, além do conteúdo do pó, a concentração suspensa, a granulometria e o tempo de exposição.

Tabela 102 - Resultados analíticos e ecotoxicológicos por matriz ambiental nos distritos atingidos

Elemento/ Indicador	Matriz	Unidade	Itumeleng + Charlesville (Jagersfontein) - Diamante	Snake Park (Soweto) - Ouro	Aurizona – Ouro	Risco de bioacumulação / inalação / efeito tóxico
Urânio (U)	Água	mg/L	NA	0,045 a 0,060	0,015	Alta toxicidade renal e óssea; potencial radiológico e químico.
Urânio (U)	Solo residencial	mg/kg	NA	12,68227	NA	Toxicidade renal; bioacumulação óssea; exposição infantil por solo/poeira.
Urânio (U)	Biomonitoramento humano - cabelo infantil	mg/kg	NA	0,323	NA	Indicador de absorção biológica; potencial risco sistêmico e genotóxico, conforme literatura toxicológica.
Urânio (U)	Particulado no ar / poeira	µg/m³	NA	Presente na poeira/partículas radioativas; sem valor numérico	0,38	Inalação de poeira contendo urânio; risco pulmonar e sistêmico.
Gás radônio	Ar interno	Bq/m³	NA	103,30	NA	Gás radioativo inalável; aumento de risco de câncer de pulmão.
Dose efetiva anual de radiação	Indicador radiológico	mSv/ano	NA	2,60	NA	Exposição radiológica crônica por proximidade da montanha de rejeitos.
Estrôncio	Água / córregos	Sem unidade numérica	NA	Detectado; sem valor numérico	NA	Afeta densidade óssea humana.
Arsênio (As)	Poeira / material particulado depositado	mg/kg (ppm)	300	Até 128	NA	Carcinogênico; lesões de pele; câncer de bexiga; risco por contato com poeira, ressuspensão e possível inalação.
Arsênio (As)	Água / recursos hídricos	mg/L	Altas concentrações históricas; fração exata não quantificada publicamente	NA	Concentrações alarmantes; sem valor numérico	Carcinogênico; risco por ingestão de água.

Elemento/ Indicador	Matriz	Unidade	Itumeleng + Charlesville (Jagersfontein) - Diamante	Snake Park (Soweto) - Ouro	Aurizona – Ouro	Risco de bioacumulação / inalação / efeito tóxico
Arsênio (As)	Solo	mg/kg	Presente/alto sem valor numérico aberto	NA	Concentrações alarmantes; sem valor numérico	Carcinogênico; risco por contato/poeira e cadeia alimentar.
Chumbo (Pb)	Poeira domiciliar / particulado no ar	µg/m³	Não reportado nesta matriz	Detectado de forma contínua; sem valor numérico	0,5	Neurotóxico; sem nível seguro conhecido para crianças; risco por poeira e particulados quando presentes.
Chumbo (Pb)	Sedimento / lodo	mg/kg	Quantidades significativas; dados exatos sob sigilo/não abertos	NA	NA	Neurotóxico; risco sistêmico por sedimento/lodo, contato dérmico, poeira ressuspensa ou ingestão incidental.
Chumbo (Pb)	Biomonitoramento humano - sangue infantil	µg/dL	NA	>5	NA	Indicador biológico de exposição; neurodesenvolvimento infantil.
Mercúrio (Hg)	Água superficial/ subterrânea	mg/L	NA - texto afirma ausência de registro significativo em Jagersfontein	NA	0,006	Altamente bioacumulável; neurotoxicidade; metilmercúrio na cadeia alimentar.
Mercúrio (Hg)	Rejeitos secos / poeira	mg/kg	NA - não é contaminante de destaque nos rejeitos diamantíferos	Presente historicamente nos rejeitos secos; sem valor numérico	NA	Danos ao sistema nervoso central; risco por contato/inalação.
Cobalto (Co)	Particulado no ar / poeira	Sem unidade numérica	NA	Detectado; sem valor numérico	NA	Alergias severas semelhantes à asma; chiado, tosse crônica e falta de ar.
Manganês (Mn)	Particulado no ar / poeira	mg/m³	7,95	NA	NA	Exposição inalatória; irritação respiratória; neurotoxicidade em exposição crônica. Unidade preservada conforme fonte.

Elemento/ Indicador	Matriz	Unidade	Itumeleng + Charlesville (Jagersfontein) - Diamante	Snake Park (Soweto) - Ouro	Aurizona – Ouro	Risco de bioacumulação / inalação / efeito tóxico
Manganês (Mn)	Água / lagoas ácidas	mg/L	NA	Elevado sem valor numérico	3,14	Danos neurológicos; sintomas semelhantes ao Mal de Parkinson; irritação respiratória.
Manganês (Mn)	Solo superficial	mg/kg	NA	Elevado sem valor numérico	NA	Risco por poeira e ingestão incidental de solo.
Zinco (Zn)	Água / lagoas ácidas	mg/L	Elevado/saturado em bacia hidrográfica; sem valor numérico aberto	Elevado sem valor numérico	NA	Elemento-traço em excesso; risco ecotoxicológico aquático.
Zinco (Zn)	Solo / sedimento / lodo	mg/kg	Altas concentrações / acima do basal; sem valor numérico aberto	Elevado sem valor numérico	NA	Saturação química do solo e sedimentos; risco ecotoxicológico.
Cobre (Cu)	Água / lagoas ácidas	mg/L	Elevado/saturado em bacia hidrográfica; sem valor numérico aberto	Elevado sem valor numérico	NA	Elemento-traço em excesso; toxicidade aquática.
Cobre (Cu)	Solo / sedimento / lodo	mg/kg	Altas concentrações / acima do basal; sem valor numérico aberto	Elevado sem valor numérico	NA	Saturação química do solo e sedimentos; risco ecotoxicológico.
Lítio (Li)	Biomonitoramento humano/animal - cabelo, pelos	Sem unidade numérica	NA	Detectado em amostras biológicas; sem valor numérico	NA	Evidência de entrada na cadeia biológica.
Lítio (Li)	Bacia hidrográfica	Sem unidade numérica	NA	Acima dos padrões ecológicos basais; sem valor numérico	NA	Saturação química do ecossistema local.
Selênio (Se)	Biomonitoramento humano/animal - cabelo, pelos	Sem unidade numérica	NA	Detectado em amostras biológicas; sem valor numérico	NA	Evidência de entrada na cadeia biológica.

Elemento/ Indicador	Matriz	Unidade	Itumeleng + Charlesville (Jagersfontein) - Diamante	Snake Park (Soweto) - Ouro	Aurizona – Ouro	Risco de bioacumulação / inalação / efeito tóxico
Selênio (Se)	Solo / bacia hidrográfica	Sem unidade numérica	NA	Acima dos padrões ecológicos basais; sem valor numérico	Detectado no solo e bacia hidrográfica; sem valor numérico	Risco ecotoxicológico por excesso de elemento-traço.
Enxofre (S)	Biomonitoramento humano/animal - cabelo, pelos	Sem unidade numérica	NA	Detectado em amostras biológicas; sem valor numérico	NA	Evidência de entrada na cadeia biológica.
Enxofre (S)	Água / bacias residenciais	Sem unidade numérica	Associado a sulfatos e acidez elevada; sem valor numérico	Acima dos padrões ecológicos basais; sem valor numérico	NA	Alteração química da água e pH ecológico.
Ferro (Fe)	Água	mg/L	Elevado; sem valor individual aberto; TDS usado como indicador agregado	NA	415,2	Proliferação de bactérias ferruginosas; alteração organoléptica e química da água.
Ferro (Fe)	Solo / sedimento / lodo	mg/kg	Altas concentrações / saturado; sem valor numérico aberto	NA	NA	Saturação mineral e contaminação de solo/sedimentos.
Ferro (Fe)	Particulado no ar / poeira	µg/m³	23,8	NA	NA	Exposição por poeira mineral; dado distinto de ferro em água e não diretamente comparável a mg/L.
Cromo (Cr)	Solo / sedimento / lodo	mg/kg	Altas concentrações / acima do basal; dados exatos sob sigilo/não abertos	NA	78	Risco por poeira de lama seca; contaminação persistente.
Cromo (Cr)	Particulado no ar / poeira	µg/m³	0,92	NA	NA	Exposição por inalação; interpretação como particulado, não como solo/sedimento.

Elemento/ Indicador	Matriz	Unidade	Itumeleng + Charlesville (Jagersfontein) - Diamante	Snake Park (Soweto) - Ouro	Aurizona – Ouro	Risco de bioacumulação / inalação / efeito tóxico
Cromo hexavalente (Cr VI)	Sedimento / lodo	mg/kg	Identificado como altamente cancerígeno; dados exatos sob sigilo/não abertos	NA	NA	Carcinogênico e mutagênico; risco por inalação ou ingestão.
Cádmio (Cd)	Solo / sedimento / lodo	mg/kg	Elevado; sem valor numérico aberto	NA	NA	Metal pesado tóxico; risco renal e ecotoxicológico.
Níquel (Ni)	Água tratada / rios	mg/L	NA	NA	Detectado em proporções nocivas; sem valor numérico	Dermatites, alergias severas, problemas respiratórios e intoxicação sistêmica.
Níquel (Ni)	Solo / Sedimento / lodo	mg/kg	Quantidade significativa; sem valor numérico aberto	NA	80	Metal pesado; risco por contato dérmico, ingestão e poeira.
Bário (Ba)	Sedimento / lodo	mg/kg	Quantidade significativa; sem valor numérico aberto	NA	NA	Metal pesado; risco sistêmico conforme exposição.
Tálio (Tl)	Sedimento / lodo	mg/kg	Quantidade significativa; sem valor numérico aberto	NA	NA	Neurotóxico; ataca sistema nervoso central e rins.
Asbesto / Amianto	Fibras inaláveis / poeira	Fibras; sem valor numérico	Detectado/confirmado; sem valor numérico	NA	NA	Fibras inaláveis; asbestose e câncer; dano pulmonar irreversível.
Asbesto / Amianto	Solo / sedimento / lodo	Sem unidade numérica	Presente em rejeitos/rocha kimberlítica; sem valor numérico	NA	NA	Fonte de fibras respiráveis quando a lama seca vira poeira.
Sílica cristalina	Particulado no ar / poeira	Fração respirável/fina; sem concentração numérica	Fração respirável/fina associada aos rejeitos; sem concentração numérica	NA	NA	Penetra vias respiratórias profundas; silicose e dano pulmonar irreversível em exposição crônica.

Elemento/ Indicador	Matriz	Unidade	Itumeleng + Charlesville (Jagersfontein) - Diamante	Snake Park (Soweto) - Ouro	Aurizona – Ouro	Risco de bioacumulação / inalação / efeito tóxico
Sulfatos	Água	Sem unidade numérica	Alta concentração; sem valor numérico	NA	NA	Alteração do pH e acidez; risco ecológico aquático.
Sólidos Dissolvidos Totais (TDS)	Água / indicador hídrico agregado	mg/L (ppm)	1.010	NA	NA	Indicador agregado de minerais, sais e íons metálicos dissolvidos; não individualiza cada metal
Sais / íons metálicos dissolvidos	Água	Sem unidade numérica	Elevado; representado por TDS 1.010 mg/L	NA	NA	Redução de claridade da água; saturação química da bacia.
Esgoto municipal não tratado	Água / indicador sanitário	Sem unidade numérica	Presente na mistura de rejeitos/água de lavagem; sem valor numérico	NA	NA	Contaminação biológica; risco sanitário por detritos humanos e coliformes.
Coliformes fecais / E. coli	Água	NMP/100 mL	Contaminação biológica por mistura com esgoto; sem valor numérico	NA	63,3	Contaminação fecal direta; alto risco sanitário.
Agentes flotantes	Água / resíduos industriais	Sem unidade numérica	NA	NA	Detectados como resíduos químicos industriais; sem valor numérico	Toxicidade química industrial; risco aquático e por ingestão.
Óleo	Água / resíduos industriais	Sem unidade numérica	NA	NA	Detectado como resíduo industrial; sem valor numérico	Risco ecotoxicológico; contaminação de mananciais e habitats aquáticos.
Alumínio (Al)	Água	mg/L	0,3	0,3	0,29	Neurotoxicidade; necessidade de monitoramento em exposição crônica.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

NA = Não Aplicável; “Detectado, sem valor numérico” indica presença qualitativa sem concentração pública disponível.

Tabela 103 - Leitura regulatória e matriz-específica dos valores detectados

Tabela 165 - Leitura regulatória e matriz-específica dos valores detectados				
Elemento/ indicador	Matriz	Valor detectado ou reportado	Referência de leitura	Interpretação para a tese
Urânio (U)	Água	Snake Park: 0,045 a 0,060 mg/L; Aurizona: 0,015 mg/L; Itumeleng/Charlesville: não reportado.	Parâmetro de 0,03 mg/L usado na literatura regulatória e sanitária.	Snake Park apresenta concentração superior ao parâmetro de comparação; Aurizona fica abaixo dele. A leitura sustenta exposição hídrica/radiológica em Snake Park e monitoramento em Aurizona.
Urânio (U)	Solo, poeira e biomonitoramento	Snake Park: 12,68227 mg/kg em solo residencial; 0,323 mg/kg em cabelo infantil; poeira radioativa presente sem valor numérico; Aurizona: 0,38 µg/m³ em particulado.	Sem limite único diretamente comparável para todos os compartimentos.	A combinação de solo, poeira e biomonitoramento indica regime de exposição crônica, com via inalatória e absorção biológica; sustenta potencial risco sistêmico e genotóxico, sem afirmar alteração genética direta na ausência de exame específico citado neste trecho. Em Aurizona, o particulado registrado é de baixa magnitude relativa, mas deve ser considerado como via inalatória permanente quando há exposição continuada.
Gás Radônio	Ar interno	Snake Park: 103,30 Bq/m³.	Referência sanitária internacional de 100 Bq/m³ como nível de referência recomendado quando factível.	Valor ligeiramente acima de 100 Bq/m³; sustenta risco inalatório residencial em contexto de exposição cumulativa.
Arsênio (As)	Poeira / material particulado depositado; água e solo	Itumeleng/Charlesville: 300 mg/kg em poeira/material particulado depositado; Snake Park: até 128 mg/kg; Aurizona: concentrações alarmantes sem valor numérico.	Parâmetro varia por matriz; valores em mg/kg indicam material depositado/poeira ou solo, não concentração atmosférica.	A evidência sustenta risco carcinogênico e exposição por poeira/material particulado depositado, água e solo, conforme território e matriz analisada.
Chumbo (Pb)	Poeira/particulado, lodo/sedimento e sangue infantil	Snake Park: detecção contínua em poeira e >5 µg/dL em sangue infantil; Aurizona: 0,5 µg/m³ em particulado; Itumeleng/Charlesville: quantidades significativas em lodo/sedimento, sem valor numérico aberto.	Não há nível seguro conhecido para exposição infantil ao chumbo.	O biomonitoramento infantil em Snake Park fortalece a interpretação de absorção biológica, não apenas presença ambiental. Em Aurizona, o registro em particulado também deve ser considerado pela permanência da exposição, ainda que a quantidade seja pequena frente aos marcadores hídricos e sedimentares do território.
Mercúrio (Hg)	Água e rejeitos/poeira	Aurizona: 0,006 mg/L em água; Snake Park: presença histórica em rejeitos secos sem valor numérico; Itumeleng/Charlesville: sem registro significativo.	Parâmetros sanitários e ambientais variam conforme norma e uso da água.	Aurizona concentra o eixo hídrico de maior gravidade para mercúrio, com risco de metilação e bioacumulação.

Elemento/ indicador	Matriz	Valor detectado ou reportado	Referência de leitura	Interpretação para a tese
Ferro (Fe)	Água e particulado	Aurizona: 415,2 mg/L em água; Itumeleng/Charlesville: elevado na água sem valor individual aberto e 23,8 µg/m³ em particulado.	A comparação depende da matriz; ferro em água (mg/L) e ferro em particulado (µg/m³) não são equivalentes.	O dado indica saturação mineral e alteração físico- química da água em Aurizona. além de exposição por poeira mineral em Jagersfontein. As matrizes devem permanecer separadas.
Manganês (Mn)	Particulado no ar / poeira e água	Itumeleng/Charlesville: 7,95 mg/m³ em particulado no ar/poeira; Aurizona: 3,14 mg/L em água; Snake Park: elevado sem valor numérico.	As matrizes são distintas; o valor de 7,95 refere-se ao ar/poeira, não à água.	O manganês exige interpretação por via de exposição: inalação em Itumeleng/Charlesville e exposição hídrica em Aurizona.
Cromo (Cr) e Cromo VI	Solo/sedimento/ lodo e particulado	Aurizona: 78 mg/kg em solo; Itumeleng/Charlesville: altas concentrações/Cr VI identificado com 0,92 µg/m³ em particulado.	Cromo total e Cr VI têm toxicidades distintas; solo/sedimento e particulado não são diretamente comparáveis.	A leitura deve diferenciar cromo em solo/sedimento de cromo em particulado e de cromo hexavalente, que apresenta maior gravidade toxicológica.
Níquel (Ni)	Água, sedimento/lodo	Aurizona: 80 mg/kg em sedimento/lodo e detecção em água tratada/rios sem valor numérico; Itumeleng/Charlesville: quantidade significativa sem valor aberto.	Comparação depende da matriz e da forma química.	Indica risco por contato dérmico, poeira, sedimento e água, com maior consistência numérica em Aurizona.
Coliformes fecais / E. coli	Água	Aurizona: 63,3 NMP/100 mL; Itumeleng/Charlesville: contaminação biológica por mistura com esgoto; Snake Park: não reportado.	Indicador sanitário de contaminação fecal.	A contaminação microbiológica reforça que o regime de exposição não é apenas químico, mas também sanitário.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Baseada na Tabela 102, parâmetros sanitários e literatura técnica de apoio. Quando não há concentração numérica ou limite diretamente comparável, a interpretação é apresentada como risco potencial, evidência de exposição ou ponto prioritário de monitoramento.

Os dados de urânio indicam criticidade particular em Snake Park. A água apresenta concentração entre 0,045 e 0,060 mg/L, acima do valor-guia de 0,03 mg/L adotado pela OMS para água de consumo; o solo residencial registra aproximadamente 12,68 mg/kg; e o biomonitoramento em cabelo infantil indica 0,323 mg/kg. A combinação entre água, solo, poeira radioativa, radônio em ar interno e biomonitoramento infantil sustenta a interpretação de um regime de exposição radiometálica crônica. Como este trecho não mobiliza exame específico de genotoxicidade, a referência ao cabelo infantil deve ser lida como indicador de absorção biológica e de potencial risco sistêmico e genotóxico, conforme literatura toxicológica, e não como comprovação direta de alteração genética individual.

Em Itumeleng + Charlesville, a evidência mais forte situa-se na exposição por poeira, rejeitos, metais e fibras. O manganês deve ser interpretado como dado de particulado no ar/poeira, com concentração de $7,95 \text{ mg/m}^3$, e não como concentração hídrica. Na mesma matriz de exposição inalatória aparecem ferro ($23,8 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) e cromo ($0,92 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) em particulados, além de amianto e sílica na fração fina/respirável dos rejeitos. No caso do arsênio, a unidade mg/kg indica leitura de poeira ou material particulado depositado, e não concentração volumétrica do ar; por isso, a interpretação deve enfatizar contato com poeira, ressuspensão e possibilidade de inalação, sem confundir matriz sólida com concentração atmosférica.

Em Aurizona, o eixo de maior gravidade concentra-se na água, no sedimento/lodo, nos resíduos industriais e na cadeia alimentar. A **Tabela 102** registra mercúrio em água ($0,006 \text{ mg/L}$), ferro em água ($415,2 \text{ mg/L}$), manganês em água ($3,14 \text{ mg/L}$), alumínio em água ($0,29 \text{ mg/L}$), urânio em água ($0,015 \text{ mg/L}$), níquel em sedimento/lodo (80 mg/kg), cromo em solo (78 mg/kg), *E. coli* ($63,3 \text{ NMP/100 mL}$), além de agentes flotantes e óleo como resíduos industriais. O conjunto aponta para um regime hidrossedimentar e sanitário de exposição crônica, com potencial de bioacumulação e efeitos sistêmicos. Os particulados no ar em Aurizona carregam contaminantes; embora em pequena quantidade, a exposição permanente deve ser considerada como componente complementar do regime multivetorial, sem deslocar a centralidade hídrica, sedimentar, alimentar e sanitária do caso.

O chumbo exige leitura específica porque envolve tanto detecção ambiental quanto biomonitoramento. Em Snake Park, a presença contínua em poeira e o registro de chumbo em sangue infantil acima de $5 \text{ } \mu\text{g/dL}$ indicam absorção biológica e vulnerabilidade particular de crianças. Em Aurizona, o registro em particulado deve ser lido em sua matriz específica, enquanto em Itumeleng + Charlesville o dado disponível se refere a lodo/sedimento, sem concentração numérica aberta. Essa separação entre poeira, particulado, sangue e sedimento evita equivalências indevidas entre matrizes distintas e mantém a gravidade do risco neurotóxico sem produzir comparação direta inadequada.

A toxicocinética crônica nesses territórios é marcada por elementos persistentes, vias múltiplas e sobreposição entre exposição ambiental e vulnerabilidade social. O regime não se resume à ingestão de água contaminada: inclui inalação de poeira, contato dérmico, ingestão incidental de solo, bioacumulação alimentar, permanência residencial próxima a rejeitos, absorção biológica em crianças e sobrecarga de cuidado comunitário.

A **Tabela 104** sintetiza os regimes dominantes de exposição. Em Itumeleng + Charlesville, predomina a passagem do rejeito para a poeira, a água impactada, os sedimentos e as superfícies de vida cotidiana. Em Snake Park, a proximidade residencial com rejeitos

radioativos estrutura uma exposição lenta, cumulativa e biologicamente demonstrável. Em Aurizona, o sistema hídrico e estuarino opera como eixo de circulação do dano, articulando água, sedimento, alimento e risco sanitário.

Tabela 104 - Análise comparativa de risco por regime de exposição

Território	Tipo de exposição dominante	Natureza do risco	Perfil toxicológico predominante
Itumeleng + Charlesville (Jagersfontein)	Inalatória + poeira de rejeitos + solo/sedimento + água impactada por sólidos dissolvidos	Pulso agudo com cronificação hidrossedimentar, sanitária e por poeira de rejeitos	Respiratório, inflamatório, sanitário e sistêmico; risco por metais, fibras, sílica e particulados.
Snake Park (Soweto)	Solo residencial + água + ar interno + poeira + biomonitoramento infantil	Crônico multimetálico e radiológico, com evidência biológica de exposição	Nefrotoxicidade e radiotoxicidade associadas a urânio/radônio; neurotoxicidade associada ao chumbo.
Aurizona (Brasil)	Água + sedimento/lodo + resíduos industriais + cadeia alimentar + contaminação microbiológica	Bioacumulação crônica multivetorial em ecossistema estuarino e comunitário	Neurotoxicidade e toxicidade sistêmica por Hg, Mn, Fe, Al, Ni, Cr e contaminação sanitária.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Baseada na Tabela 102 e literatura técnica de apoio.

A comparação geral demonstra que os territórios não expressam o mesmo tipo de dano (**Tabela 105**). Jagersfontein evidencia a conversão de rejeitos diamantíferos em poeira, arsênio, sólidos dissolvidos, fibras e contaminação sanitária; Snake Park expressa uma exposição residencial radiometálica, com urânio, radônio, chumbo e biomonitoramento infantil; Aurizona articula contaminação hídrica, sedimentar, alimentar, microbiológica e particulada, com centralidade para mercúrio, ferro, manganês, níquel, cromo e resíduos industriais, além de particulados no ar que carregam contaminantes e devem ser considerados pela exposição permanente, mesmo em pequena quantidade.

Tabela 105 - Comparação geral dos territórios

Território	Marcador principal	Evidência crítica	Leitura histórico-ambiental
Itumeleng + Charlesville	Poeira de rejeitos, arsênio, sólidos dissolvidos, metais, metaloides e fibras	As em poeira/material particulado depositado; Mn em particulado no ar/poeira; Fe (23,8 µg/m³) e Cr (0,92 µg/m³) em particulado; TDS 1.010 mg/L; asbesto/sílica; Fe elevado na água sem valor individual aberto	O desastre desloca rejeitos e contaminantes para o cotidiano respiratório, hídrico e sanitário, sem equivaler matrizes distintas.
Snake Park	Urânio, radônio, chumbo e poeira radioativa	Urânio em água, solo e cabelo infantil; radônio residencial; chumbo em sangue infantil	A exposição crônica opera por proximidade residencial à montanha de rejeitos e por absorção biológica.
Aurizona	Água, sedimento/lodo, cadeia trófica e	Hg, Fe (415,2 mg/L em água), Mn, Al, Ni, Cr, E. coli,	A degradação hidrossedimentar converte contaminação química em regime de

Território	Marcador principal	Evidência crítica	Leitura histórico-ambiental
	particulados contaminantes de baixa concentração	resíduos industriais e particulados no ar que carregam contaminantes	bioacumulação potencial e risco sanitário; os particulados, ainda que em pequena quantidade, compõem exposição permanente e devem ser considerados.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Baseada na **Tabela 102**, **Tabela 103** e **Tabela 104**.

A leitura histórico-ambiental, conforme as Tabelas apresentadas, permite compreender que a contaminação não se distribui apenas como anomalia química; ela produz territórios de exposição. A lama seca, a água alterada, o sedimento contaminado, a poeira doméstica, o ar interno e os corpos biomonitorados constituem arquivos materiais do dano. Neles, a mineração deixa de ser apenas atividade econômica e passa a operar como regime de reorganização ecológica, social e sanitária.

A interpretação dos regimes de exposição, apresentada na **Tabela 106**, reforça que a reparação não pode ser reduzida à recomposição formal de infraestrutura ou à compensação monetária isolada. Em todos os casos, o dano exige monitoramento longitudinal, vigilância epidemiológica, análise de poeira e água, biomonitoramento humano, controle de sedimentos, cuidado com grupos vulnerabilizados e responsabilização pelas formas lentas de adoecimento que permanecem depois do ápice do desastre.

Tabela 106 - Regime ecotoxicológico e história ambiental comparada

Eixo	Itumeleng + Charlesville	Snake Park	Aurizona
Matriz dominante	Poeira, rejeitos, água impactada e sedimento/lodo	Água, solo residencial, ar interno, poeira e biomonitoramento	Água, sedimentos/lodo, resíduos industriais e cadeia alimentar
Temporalidade	Pulso agudo com cronificação ambiental	Exposição lenta, residencial e cumulativa	Exposição crônica hidrossedimentar e alimentar
Dano predominante	Respiratório, sanitário e sistêmico	Radiológico, renal, neurológico e infantil	Neurotóxico, ecotoxicológico, sanitário e alimentar
Sentido histórico-ambiental	Rejeito convertido em ambiente cotidiano	Território residencial transformado em zona de exposição radioativa e multimetálica	Sistema hídrico e alimentar convertido em vetor de dano persistente

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Baseada na leitura integrada dos dados ecotoxicológicos e da história ambiental comparada dos territórios.

O capital modifica ecossistemas sem necessariamente deslocar as pessoas, fazendo com que seus corpos se tornem arquivos biológicos da exposição cotidiana e, em certos contextos, verdadeiros laboratórios vivos da toxicidade invisível produzida por resíduos estatais e empresariais.

A **Figura 106** e a **Figura 107** sintetizam, graficamente, os regimes de contaminação e o modelo teórico-metodológico derivado da análise comparativa, articulando dados ecotoxicológicos, matrizes ambientais e leitura histórico-territorial do dano.

7.2 Colonialidade ambiental, captura territorial e metabolismo do desastre

A leitura histórico-ambiental dos dados permite compreender que a contaminação não se distribui apenas como anomalia química; ela produz territórios de exposição. A lama seca, a água alterada, o sedimento contaminado, a poeira doméstica, o ar interno e os corpos biomonitorados constituem arquivos materiais do dano. Neles, a mineração deixa de ser apenas atividade econômica e passa a operar como regime de reorganização ecológica, social e sanitária.

A interpretação dos regimes de exposição reforça que a reparação não pode ser reduzida à recomposição formal de infraestrutura ou à compensação monetária isolada. Em todos os casos, o dano exige monitoramento longitudinal, vigilância epidemiológica, análise de poeira e água, biomonitoramento humano, controle de sedimentos, cuidado com grupos vulnerabilizados e responsabilização pelas formas lentas de adoecimento que permanecem depois do ápice do desastre.

O capital modifica ecossistemas sem necessariamente deslocar as pessoas, fazendo com que seus corpos se tornem arquivos biológicos da exposição cotidiana e, em certos contextos, verdadeiros laboratórios vivos da toxicidade invisível produzida por resíduos estatais e empresariais.

A subdivisão anterior demonstrou a materialidade química do dano. Esta aborda sua estrutura histórica. Segundo Quijano (2000, p. 342-345), a colonialidade do poder organiza o mundo por hierarquias raciais, territoriais e epistêmicas. No campo ambiental, isso implica a naturalização da externalização de custos ecológicos para territórios subalternizados. Moore (2015, p. 169) argumenta que o capitalismo opera transformando natureza em “fronteira barata”. Harvey (2003, p. 137) descreve esse processo como acumulação por desapropriação.

Nos cenários sob análise, a expansão físico-territorial do enclave minerário em Aurizona (Godofredo Viana, Brasil) entre os anos de 2010 e 2025 desenha uma cartografia simétrica à dos distritos sul-africanos de Jagersfontein e Soweto. O mapeamento multitemporal da cobertura vegetal revela uma supressão agressiva e contínua da vegetação nativa e de ecossistemas costeiros periféricos, convertidos sistematicamente em áreas de cava aberta, pilhas de estéril e bacias de rejeitos.

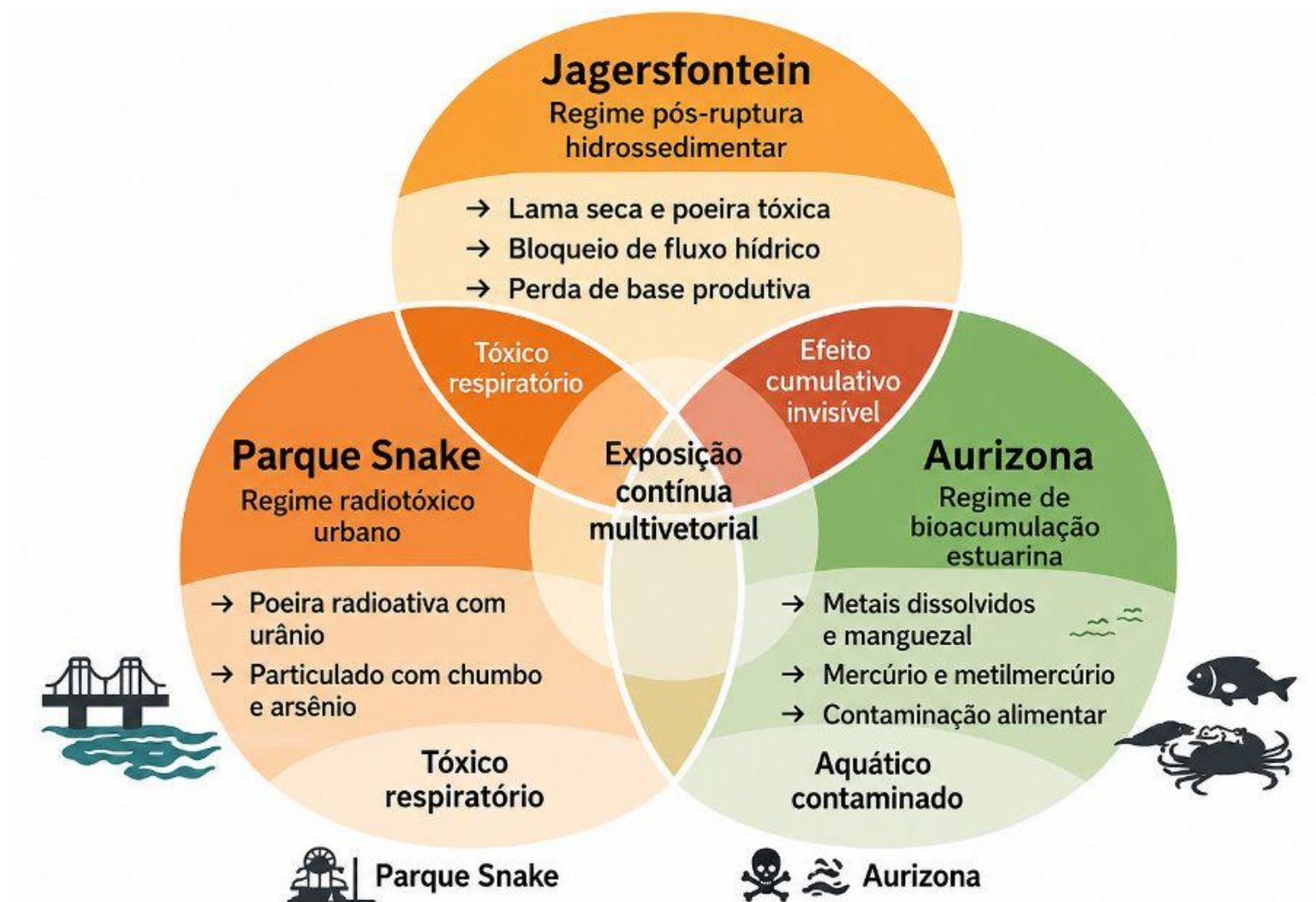


Figura 106 - Regime de contaminação nos territórios
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).



Figura 107 - Modelo Teórico-Metodológico
 Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

No plano da vivência cotidiana das comunidades atingidas, essa alteração drástica da paisagem biofísica traduz-se em uma deterioração ambiental crônica: os moradores sofrem de forma permanente com a dispersão de poeira particulada originada das frentes de lavra, com o aumento severo do calor local decorrente do desmatamento em larga escala, e com uma severa insegurança hídrica. A população de Aurizona enfrenta simultaneamente a restrição drástica na oferta de água e a má qualidade dos recursos remanescentes, que passaram a carregar o ônus da vulnerabilidade ecossofística e operacional do empreendimento, conforme sistematizado na matriz comparativa da **Tabela 107**.

Tabela 107 - Matriz Comparativa de Impactos e Parâmetros Ecotoxicológicos Cis-Atlânticos

Localidade (Epicentro)	Corporação Responsável	Impacto Físico-Espacial (2010–2025)	Matriz Ecotoxicológica Encontrada nas Análises	Efeitos Clínicos e Sintomas na População Local
Jagersfontein (África do Sul)	Jagersfontein Developments / Reinet Investments	Rompimento de barragem de rejeitos de diamante (2022), soterramento de pastagens e contaminação do rio Prosesspruit.	Metais tóxicos, arsênio e resíduos de lixiviação química em solos e fontes de dessedentação.	Doenças respiratórias, surtos dermatológicos e contaminação aguda da fauna local.
Soweto (Snake Park) (África do Sul)	Sibanye-Stillwater / Resíduos Históricos	Exposição contínua a poeiras ácidas de poços abandonados (<i>Yellow Mountains</i>) e drenagem ácida de mina.	Altas concentrações de urânio, cianeto, chumbo e sulfatos nas águas superficiais e subterrâneas.	Doenças neurológicas crônicas, incidência de paralisia cerebral infantil e falência renal.
Aurizona (Brasil)	Equinox Gold / Mineração Aurizona S.A. (MASA)	Expansão massiva da Cava de Piaba sobre Área de Proteção Ambiental (APA) e episódios de transbordo/instabilidade.	Presença de mercúrio residual (histórico), arsênio, ferro e elevadas taxas de turbidez físico-química da água.	Distúrbios respiratórios por poeira, estresse térmico por calor extremo, intoxicações gastrointestinais crônicas por água de má qualidade.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Aurizona, nesta matriz ecotoxicológica e espacial, confirma que o nexo de causalidade dos desastres ecosociotecnológicos opera sob um padrão transnacional uniforme. Nessa engrenagem, a dimensão da ecotoxicidade – cientificamente definida como o estudo dos impactos de agentes químicos, físicos e biológicos sobre os ecossistemas e os organismos que os compõem (UNIÃO EUROPEIA, 2024) – exige uma reconfiguração analítica no campo da História Ambiental de territórios impactados por desastres minerários, transbordando o escopo da engenharia química para consolidar-se como uma potente metáfora crítica atada à colonialidade do saber (QUIJANO, 2005).

Sob essa ótica, a toxicidade deixa de ser um fenômeno estritamente molecular e assume um caráter epistêmico e político, dado que a colonialidade do saber se manifesta desde as

discussões reducionistas sobre onexo causal e o uso retórico de fatores meteorológicos – como as recorrentes "alegações da chuva" como álibis da natureza – até a sistemática expropriação de direitos de cidadania perpetrada pelas corporações em simbiose com o Estado. Essa estrutura institucional e corporativa opera para camuflar o dano ao negar deliberadamente o aprofundamento imediato das avaliações ecotoxicológicas do ecossistema, o que bloqueia tanto a formulação de medidas emergenciais de precaução junto às comunidades atingidas quanto o direcionamento técnico-ético das intervenções de engenharia e a efetivação da reparação integral.

Diante desse diagnóstico, formula-se uma dupla postulação metodológica para uma epistemologia ambiental do Sul: a primeira se assenta no fato de que a ausência de barreiras físicas capazes de conter a dispersão química impõe a obrigatoriedade de um controle imediato dos fluxos poluentes logo após o colapso estrutural, sob o risco de perenização dos danos; a segunda reconhece a coexistência de uma dupla dimensão da ecotoxicidade, dividida entre uma material, corporificada na contaminação físico-química dos solos, recursos hídricos e tecidos biológicos, e outra imaterial, que se alastra sinergicamente ao envenenar as instituições regulatórias, subverter as instâncias de fiscalização e fraturar as relações intercomunitárias, provando que os arranjos políticos e as redes de sociabilidade também compõem, envenenam e interagem de forma perene na dinâmica socioecológica local (PORTO-GONÇALVES, 2005).

Para que se compreenda a materialidade profunda desse processo, torna-se imperativo desvelar **o acúmulo invisível e a não-linearidade do dano crônico** que escapa à espetacularidade catastrófica dos colapsos de barragens. A apreensão dessa ecotoxicidade na História Ambiental exige a tangibilização de três variáveis determinantes: os **fatores de destino (fate)**, que delimitam a persistência, o transporte e o tempo de residência dos contaminantes nas matrizes hídricas e edáficas; os **fatores de exposição**, que quantificam as rotas e a intensidade do contato contínuo da biota e das comunidades humanas com essas substâncias; e os **fatores de efeito**, que mensuram a magnitude dos danos toxicológicos e genotóxico gerados a partir dos limiares de absorção. Essa indissociável dinâmica biofísica inscreve-se perfeitamente na categoria de "violência lenta" (*slow violence*) teorizada por Rob Nixon (2011), caracterizada por uma destruição anônima, incremental, desprovida de espetáculo e diluída no tempo, que desafia as métricas e as representações convencionais de desastre.

Sob a égide do Capitaloceno e da colonialidade do saber, as corporações e as agências reguladoras tendem a fracionar deliberadamente essas variáveis, tratando microemissões crônicas e poeiras em suspensão como impactos residuais toleráveis, negligenciando o fato de que a rede biológica repele a linearidade cartesiana e responde a influxos contínuos de doses

subletais com colapsos sistêmicos e irreversíveis a longo prazo. Assim, o que o discurso minero-dependente qualifica – e o ordenamento jurídico tradicional, cúmplice e refém de um mecanicismo causal anacrônico que exige a prova do dano imediato, visível e individualizado para agir, insiste em cancelar – como "ausência de dano imediato" constitui, rigorosamente, a incubação de um desastre crônico, cuja bioacumulação e biomagnificação comprometem os ecossistemas e a reprodução da vida em escala intergeracional.

Em Itumeleng e Charlesville a comunidade pastoril convertida em zona sedimentar industrial; em Snake Park: urbanização sob passivo radioativo aurífero e em Aurizona expansão minerária em ecossistema estuarino protegido internacionalmente,

A colonialidade ambiental manifesta-se como: (i) Hierarquização espacial do risco; (ii) Transferência estrutural de dano; (iii) Normalização institucional da exposição. Marais (2011, p. 89-112) demonstra como economias pós-coloniais minerodependentes mantêm estruturas extrativas sob nova governança formal. Então, a captura territorial ocorre quando (i) o Estado torna-se financeiramente dependente da mineração (minerodependente), (ii) a regulação é flexibilizada e (iii) a reparação integral é postergada ou fragmentada. Nesse cenário, o metabolismo socioambiental do território é reorganizado para servir à acumulação global. Hans Jonas (2006, p. 63) estabelece que a ética da responsabilidade impõe dever para com as gerações futuras. A persistência de regimes de exposição cumulativa configura violação desse princípio. Há acordos internacionais firmados pelos dois países, em que a história ambiental se define a partir de territórios que estão sendo violados por crimes ambientais da mineração (**Tabela 108**).

Tabela 108 - História ambiental definida por crimes ambientais da mineração

Dimensão	Itumeleng + Charlesville (Jagersfontein)	Snake Park (Soweto)	Aurizona (Brasil)
História ambiental original	Comunidade pastoril e agrícola de subsistência	Assentamento urbano sobre passivo aurífero histórico	Território estuarino amazônico (Ramsar), pesca e extrativismo
Transformação minerária	Barragem de rejeitos de diamante	Rejeitos auríferos com urânio residual	Mina industrial dentro de APA e entorno de manguezais
Desastre	Colapso da barragem e dispersão contínua de contaminantes por lama seca, poeira e sedimentos	Urbanização sobre rejeitos auríferos com urânio residual; dispersão eólica e exposição residencial crônica	Expansão da mina + contaminação hídrica, sedimentar e particulados carreadores de contaminantes
Meio mais impactado	Poeira de rejeitos, sistema hídrico (Prosesspruit), solo/sedimento e áreas de subsistência	Solo residencial, ar interno/poeira e água	Água estuarina, sedimento/lodo, cadeia alimentar e particulados no ar. Mangue em Sítio Ramsar
Principais contaminantes	As, Cr, Cr VI, Fe, Mn, Pb, Ni, Cd, Zn, Cu, asbesto/amianto, sílica,	U, radônio, Pb, As, Hg, Mn, Fe, Co, Zn, Cu, Sr e poeira radioativa	Hg, Fe, Mn, Al, Ni, Cr, U, As, Pb, E. coli, agentes flutuantes, óleo e particulados carreadores

Dimensão	Itumeleng + Charlesville (Jagersfontein)	Snake Park (Soweto)	Aurizona (Brasil)
	TDS, sulfatos e coliformes/esgoto		
Vetor dominante	Poeira de rejeitos + contato com sedimento/lodo + bloqueio/contaminação hídrica	Inalação + água/solo contaminados + biomonitoramento infantil	Água + sedimento/lodo + cadeia alimentar; particulados carreadores com exposição permanente
Efeito cumulativo	Inflamação respiratória crônica; risco carcinogênico por Arsênio, fibras/sílica e risco sistêmico por metais	Toxicidade renal/radiológica, neurológica e respiratória	Neurotoxicidade e toxicidade sistêmica; risco alimentar e sanitário progressivo
Dinâmica termodinâmica	Albedo da lama seca + ressuspensão e partículas finas respiráveis	Ventos extremos + poeira radioativa	Calor tropical + maior ingestão hídrica + particulados carreadores
Cadeia alimentar	Impacto agrícola, pastagens e animais de subsistência	Hortas urbanas e deposição de poeira em alimentos	Peixes e manguezais contaminados
Risco estrutural	Nova ruptura + sedimentação contínua + ressuspensão de poeira com arsênio e fibras	Expansão eólica da contaminação	Bioamplificação em manguezais e ambiente estuarino protegido; exposição permanente por água, alimento e particulados
Resultado histórico	Desestruturação produtiva local e conversão do território do Prosesspruit em enclave extrativo	Exposição crônica rururbana invisibilizada e transformação do território residencial em zona de exposição radiometálica	Transformação do território do Atlântico, Amazônia Legal do Maranhão, em enclave extrativo, na Margem Equatorial, com regime hidrossedimentar, alimentar e particulado

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Identifica-se, confirmando o que afirmou o presidente Salvador Allende (1972) e o que Amílcar Cabral (1976, 1977) pontuou em seus célebres ensaios anticoloniais, que a essência da dominação colonialista, neocolonialista, imperialista e neoimperialista – bem como suas transformações através dos tempos – opera pela usurpação violenta da liberdade e do processo histórico dos povos dominados, eliminando-os, se necessário. Tal usurpação ocorre, frequentemente, com a conivência de setores nacionais subordinados ou subservientes, a partir dos poderes estabelecidos.

A **Figura 106** e a **Figura 107** sintetizam os regimes de contaminação e o modelo teórico-metodológico derivado da análise comparativa, articulando dados ecotoxicológicos, matrizes ambientais e leitura histórico-territorial do dano. A análise ecotoxicológica demonstrou a materialidade química do dano e o estudo da história ambiental comparada revela a colonialidade ambiental.

A toxicocinética crônica nesses contextos é marcada por elementos persistentes, vias múltiplas e sobreposição entre exposição ambiental e vulnerabilidade social. Os dados de urânio em Snake Park, apresentados no item 7.1.4, desloca a análise de uma contaminação pontual para um regime residencial de exposição crônica, com relevância renal, óssea, pulmonar e radiológica (ATSDR, 2013; WHO, 2017).

O arsênio exige leitura específica em Jagersfontein. O dado de 300 mg/kg refere-se ao conteúdo de As na poeira/material particulado depositado, e não a uma medida de concentração no ar; por isso, deve ser interpretado como evidência de carga contaminante no ambiente doméstico e comunitário, com potencial de exposição por inalação de poeira ressuspendida, ingestão incidental de solo/poeira e contato com sedimentos. Como há também registro de altas concentrações históricas em água e presença elevada em solo sem valor numérico aberto, a interpretação cientificamente adequada é a de risco carcinogênico e ecotoxicológico relevante, exigindo monitoramento ambiental e biomonitoramento, mas sem cálculo direto de excedência normativa quando a matriz, a unidade e o limite de comparação não forem equivalentes (WHO, 2022; ATSDR, 2007).

Em Snake Park, o chumbo deve ser tratado a partir da presença contínua em poeira e do biomonitoramento infantil, com registro de sangue infantil acima de 5 µg/dL; em Aurizona, o registro de 0,5 µg/m³ em particulado reforça a via inalatória. Assim, evita-se confundir conteúdo de poeira, concentração atmosférica e biomarcador biológico.

Os regimes térmicos interagem com a contaminação, e a exposição não é apenas química; é também termodinâmica, atmosférica e territorial. Em Itumeleng + Charlesville, o ressecamento da lama de rejeito aumenta a ressuspensão de poeira mineral e contaminantes, incluindo manganês, ferro, cromo, arsênio, fibras de asbesto/amianto e sílica cristalina respirável. O registro de manganês no particulado atmosférico, de 7,95 mg/m³, deve ser lido como medida de pico obtida durante episódio de ventania intensa, não como média habitual de exposição; ainda assim, sustenta a existência de uma via inalatória ativa e ambientalmente relevante. Em Snake Park, tempestades eólicas intensificam a dispersão de poeira radioativa; em Aurizona, o calor tropical aumenta o consumo hídrico e a exposição metabólica em um sistema estuarino contaminado (**Tabela 109**).

O urânio, além da radiotoxicidade, apresenta nefrotoxicidade química acumulativa (ATSDR, 2013, p. 47-52). Em Snake Park, valores entre 0,045 e 0,060 mg/L superam o valor-guia de 0,03 mg/L para água de consumo (WHO, 2017; DWS, 2015). O chumbo acumula-se nos ossos por décadas (ATSDR, 2020, p. 25), podendo ser mobilizado durante a gravidez; órgãos sanitários de referência, como os CDC, não reconhecem nível seguro de exposição

infantil ao chumbo. Em ambientes estuarinos como Aurizona, o mercúrio pode sofrer metilação bacteriana em sedimentos, formando metilmercúrio, composto neurotóxico capaz de atravessar as barreiras hematoencefálica e placentária e de bioacumular na cadeia alimentar aquática (ATSDR, 2022).

Tabela 109 - Síntese integrada de risco

Território	Eixo dominante	Tipo de risco estrutural
Aurizona	Água + cadeia alimentar + calor	Neurotoxicidade cumulativa
Snake Park	Ar + água radioativa	Renal + pulmonar crônico, neurotoxicidade
Jagersfontein	Poeira + solo + calor	Respiratório inflamatório, tecidos musculares e doenças da pele

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Referenciada nos dados da **Tabela 104** e **Tabela 108** (WHO, 2017; DWS, 2015, ATSDR, 2013).

O manganês é associado a efeitos neurológicos quando cronicamente elevado, mas a interpretação deve respeitar a matriz e a via de exposição. Em Jagersfontein, o valor de 7,95 mg/m³ corresponde a particulado no ar/poeira em evento de ventania, enquanto em Aurizona o manganês manifesta-se na matriz água/lagoas ácidas, com 3,14 mg/L. O ferro em Aurizona, medido em 415,2 mg/L na água, indica saturação mineral e colapso da qualidade físico-química, além de possível interação com outros metais. O níquel, quando presente em excesso em sedimentos/lodo ou água, pode afetar microrganismos do solo, comprometer a fertilidade, entrar na cadeia alimentar e produzir efeitos dérmicos, respiratórios e sistêmicos conforme a dose, a forma química e a via de exposição (WHO, 2017; RIZWAN; USMAN; ALSAFRAN, 2024).

A literatura confirma que metais e metaloides persistentes não são prontamente eliminados, podendo acumular-se em rins, fígado, ossos e sistema nervoso central (ZHOU; ZHANG, 2019, p. 236). Contudo, a redação científica deve distinguir presença ambiental, concentração quantificada e absorção biológica comprovada. Quando há apenas detecção ou presença histórica sem valor aberto, o dado sustenta risco potencial e necessidade de monitoramento; quando há valor numérico e matriz comparável, a análise pode avançar para comparação com parâmetros de referência.

Emerge risco intergeracional como consequência direta do regime cumulativo. A transferência placentária de metais e metaloides contaminantes é um mecanismo de transmissão biológica do dano, assim como a exposição alimentar ao metilmercúrio. Crianças apresentam maior vulnerabilidade por maior taxa respiratória relativa, sistema nervoso em

desenvolvimento, maior absorção gastrointestinal e menor capacidade de desintoxicação metabólica. Em Snake Park, a presença de urânio em água, solo e biomonitoramento, associada ao radônio em ar interno, amplia o risco de comprometimento renal, pulmonar e radiológico desde a infância. Em Aurizona, a contaminação da cadeia alimentar estuarina projeta risco neurotóxico transgeracional. Em Itumeleng + Charlesville, a persistência da lama seca, da poeira contaminada e do assoreamento do rio Prosesspruit reconfigura a dinâmica hidrológica, produtiva e alimentar da comunidade pastoril.

Os elementos contaminantes podem atravessar barreiras biológicas e afetar o desenvolvimento fetal e infantil, mas a atribuição de dano específico requer biomonitoramento e dados epidemiológicos compatíveis. A OMS registra que a exposição ao chumbo na primeira infância está associada a danos neurológicos permanentes, e a exposição intrauterina ao metilmercúrio afeta adversamente o cérebro e o sistema nervoso em desenvolvimento (WHO, 2019; WHO, 2017). Somado a isso, o urânio impõe riscos renais por vias ambientais comuns de exposição, incluindo ingestão de água contaminada e contato com poeira ou solo contaminados (ATSDR, 2013). Juntos, esses elementos configuram uma agressão biológica que redefine o conceito de dano ambiental, transformando o território em agente de precarização da vida.

Entender a História Ambiental das localidades a partir da movimentação de elementos tóxicos permite compreender como opera o sistema extrativista e quais são as perspectivas de futuro das comunidades. Nos territórios analisados, a exposição ocorre de forma contínua e diferenciada: em Itumeleng + Charlesville há dispersão hidrossedimentar pós-ruptura, bloqueio de fluxos hídricos, ressuspensão de partículas secas, presença de asbesto/amianto, sílica cristalina respirável e arsênio na poeira; em Snake Park há urânio em água, solo e biomonitoramento, radônio em ar interno e chumbo em sangue infantil, associados à exposição residencial radiometálica; em Aurizona há metais dissolvidos e bioacumulação estuarina, com mercúrio, manganês, ferro, alumínio, cromo, níquel, *E. coli* e resíduos industriais. A toxicocinética, nesses contextos, não é episódica, mas estrutural. A compreensão plena desses resultados exige situá-los na História Ambiental de cada território: o que se observa não é apenas contaminação, mas a consolidação de uma forma histórica de captura territorial.

Em Itumeleng + Charlesville, a ruptura da barragem não representa apenas um desastre técnico, mas a reorganização hidrossedimentar da paisagem, com bloqueio do afluente do sistema do Rio Riet (bacia do Orange), aumento do albedo térmico e dispersão de contaminantes. A perda da base pastoril e agrícola configura ruptura metabólica entre comunidade e território.

Em Snake Park, a mineração aurífera histórica, somada à mineração artesanal ilegal contemporânea, produz acúmulo radioativo persistente. Tempestades de vento ampliam a dispersão aérea de partículas contaminadas. A crise sanitária urbana intensifica a exposição multivetorial.

Em Aurizona, localizada na APA das Reentrâncias Maranhenses e em território associado ao Acordo de Ramsar, a expansão da mina em área estuarina promove reorganização ecológica em um dos maiores sistemas de manguezal do mundo. A combinação de uso intensivo de água, poeira mineral e contaminação sedimentar cria regime de bioacumulação estrutural.

A **Figura 108** demonstra a vulnerabilidade do Distrito de Aurizona e a pressão direta sobre o ecossistema de manguezais protegidos por tratado internacional. O mapa não deixa margem para interpretações: a Mineração Aurizona opera no epicentro de um ecossistema que o Estado Brasileiro se comprometeu a proteger perante a comunidade internacional. O silenciamento deste mapa nos relatórios ESG e nos autos do Judiciário é o que define a Colonialidade Ambiental: o território é mapeado para ser exaurido, enquanto as suas camadas de proteção são tornadas invisíveis para que o dano transgeracional não tenha culpados.

Esses processos revelam o que a literatura crítica denomina colonialidade ambiental pois os territórios periféricos convertidos em zonas permanentes de risco, onde o controle extrativo redefine o metabolismo ecológico e social. A captura territorial não se limita à apropriação econômica, mas inclui a produção contínua de vulnerabilidade biológica, sob coação e coerção.

A ausência de atribuição de relevância à realidade territorial, em todos os distritos estudados compromete os Estado e as corporações. A gravidade do Regime de Exposição Multivetorial é sintetizada pela incapacidade biológica de defesa do feto. Há expropriação do futuro. Isso significa que a necroengenharia minerária não apenas contamina o presente, mas pré-determina a vulnerabilidade cognitiva das gerações futuras. A normalização estatística dos limites regulatórios não interrompe a reprodução do dano cumulativo. Ao contrário, em contextos de desigualdade estrutural, tais limites operam como dispositivos de estabilização normativa de uma exposição contínua. O efeito cumulativo, portanto, não é apenas toxicocinético; é também histórico, territorial e político.

Os dados empíricos contrastam com relatórios ESG corporativos (**Tabela 110**).

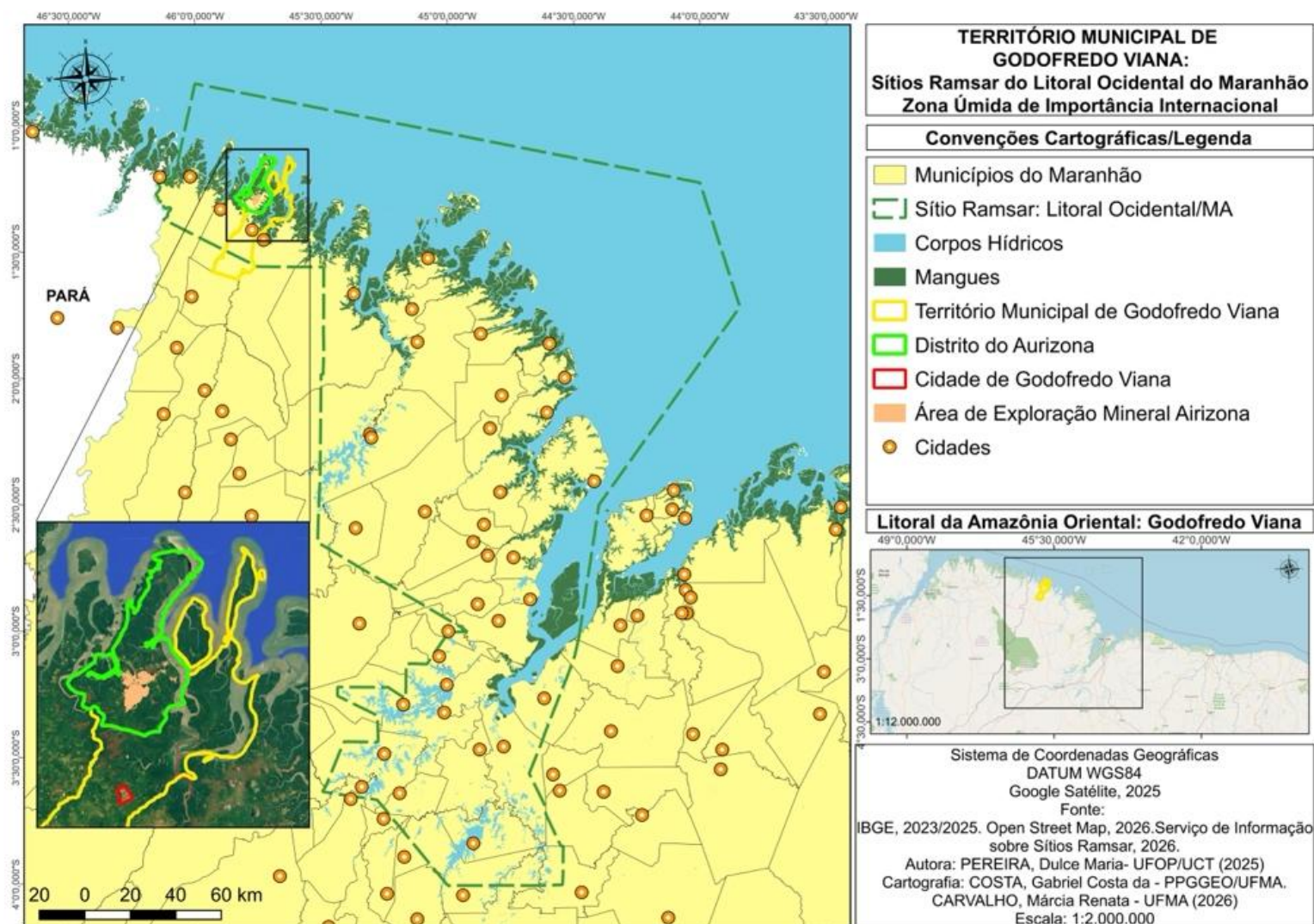


Figura 108 - Mapa de Aurizona / Godofredo Viana, Sítio Ramsar das Reentrâncias Maranhenses, Amazônia Legal. Evidência cartográfica da inserção da Área de Exploração Mineral de Aurizona nos limites do Sítio Ramsar (Litoral Ocidental Maranhense).

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Dados de PEREIRA, D. M. (2025); IBGE (2023/2025); MMA/Sítios Ramsar (2026).

Tabela 110 - Matriz Integrada de Captura Territorial e Contradição ESG

Território (Cidade/Distrito)	Agente Operador e Cadeia de Custódia	Ações "Positivas" Declaradas (O Marketing)	Omissão Crítica e Realidade Territorial (O Fato / A Coerção)	Judicialização e Papel do Judiciário/Executivo
Aurizona (Godofredo Viana, MA, Brasil)	Mina: Equinox Gold / MASA. Cadeia: Royal Gold (Streaming).	Doação de 3.500 cestas básicas (EQUINOX, 2024, p. 45); Reforma de UBS (EQUINOX, 2024, p. 45); Festejos culturais e oficinas de artesanato (EQUINOX, 2024, p. 48).	Silêncio sobre Ramsar: Omissão total do status de zona úmida internacional. Destruição da soberania alimentar via Mercúrio e agressão direta ao manguezal.	Omissão IBGE: Distrito apagado dos mapas de risco ambiental. Judiciário aceita "compensações" de baixo valor ao invés de reparação integral.
Jagersfontein (Kopanong, Free State, Áf. do Sul)	Mina: Jagersfontein Dev. (PTY). Cadeia: Stargems / Re-Think / De Beers (Legado).	Reforma de 164 casas (STARGEMS, 2024, p. 12); Construção de centro comunitário (STARGEMS, 2024, p. 15); Entrega de água via caminhões e eventos esportivos (STARGEMS, 2024, p. 21).	Desastre Ambiental: Rompimento da barragem contaminou a Bacia do Rio Orange. A "casa reformada" maquia o solo saturado de metais; apresentam problemas estruturais e, por exemplo, algumas não têm banheiro interno e os materiais são ecologicamente inadequados.	Blindagem PTY: Uso da natureza jurídica "Limited" para isolar o passivo e evitar que a holding global pague o dano real.
Snake Park (Soweto/West Rand, Áf. do Sul)	Mina: DRDGold / Sibanye-Stillwater. Cadeia: Rand Refinery (Certificação).	10.000 atendimentos em clínicas móveis (SIBANYE, 2024, p. 72); Programas de educação ambiental (DRDGOLD, 2023, p. 70); Bolsas de estudo e Diamond Route (DE BEERS, 2023, p. 22).	Expropriação Biológica: Urânio tratado como "legado". Paralisia cerebral invisibilizada. Exposição radioativa multivetorial persistente sob máscara de "gestão de poeira".	Nexo Causal Negado: O Judiciário ignora a toxicocinética crônica no feto, tratando danos permanentes como "doenças de base" pré-existent.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Baseados nos Relatórios de Sustentabilidade e ESG da Equinox Gold (2024), Stargems Group (2024), Sibanye-Stillwater (2024), DRDGold (2023) e De Beers (2023); dados do Diagnóstico Participativo (2024-2025); Análises Ecotoxicológicas Interinstitucionais; e levantamento processual junto aos tribunais do Brasil e da África do Sul.

Estes dados da **Tabela 110**, obtidos através do Diagnóstico Participativo e das coletas laboratoriais padronizadas, contrastam frontalmente com as declarações contidas nos relatórios ESG das corporações analisadas: Equinox Gold ("Investimos R\$ 2,5 milhões em segurança alimentar", 2024, p. 45), Sibanye-Stillwater ("Nossas clínicas móveis realizaram 10.000 atendimentos", 2024, p. 72), DRDGold ("Foco em sustentabilidade e segurança", 2023, p. 70) e Stargems ("Restauramos a dignidade através de assistência humanitária", 2024, p. 18).

Essa desconexão estende-se às demais instâncias que integram a cadeia de transporte e logística, que operam na invisibilidade dos fluxos de rejeitos e minérios; de legalização e refino, como a Rand Refinery ("Garantimos ouro de origem ética", 2023, p. 9); e de comercialização e compra, exemplificadas pela Royal Gold ("Investimos em minas operadas de forma responsável", 2024, p. 14) e De Beers ("Building Forever", 2023).

Enquanto as evidências científicas demonstram um Regime de Exposição Multivetorial com impactos severos na saúde humana, ambiental e reprodutiva e no desenvolvimento infantil, os documentos corporativos focam em métricas de conformidade formal e ações socioassistenciais de baixo impacto estrutural. Esta desconexão entre o Fato, a toxicocinética crônica e a degradação de ecossistemas, inclusive de área protegida, e os relatórios ESG, com suas narrativas de investimento social, distanciados dos direitos, da ciência e a história Ambiental dos territórios, caracterizam uma falha sistêmica na governança corporativa e na regulação estatal. A omissão de termos críticos como 'acúmulo placentário', 'reparações' ou 'Sítio Ramsar' nos relatórios oficiais (EQUINOX, 2024; SIBANYE, 2024) não é apenas uma lacuna informativa, mas uma estratégia de blindagem de imagem e jurídica, que sustenta a colonialidade ambiental e a não-reparação dos danos transgeracionais.

Há, fundamentalmente, uma expropriação do futuro cognitivo e biológico, onde a "voz pública" das empresas edifica um simulacro de sustentabilidade sobre o silenciamento de corpos cujas capacidades neurológicas são permanentemente sequestradas pelo chumbo, pelo mercúrio e pelo urânio. O que as corporações apresentam como "lucro ético" é, na verdade, o sedimento material de uma captura territorial que transforma até mesmo a vida intrauterina na última fronteira do descarte mineral (**Tabela 111**).

Tabela 111 - O Não Dito Institucional sobre o Ecossistema que Inclui Aurizona

Termo / Conceito	Presença nos Documentos Oficiais do Estado e das Corporações	Realidade nos Autos do Judiciário	Significado Teórico-científico
Sítio Ramsar	Omitido nos relatórios de impacto da mineradora e nas notificações do Estado.	Praticamente ausente; ignorado como agravante de proteção internacional.	Invisibilidade Institucional: O tratado internacional é

Termo / Conceito	Presença nos Documentos Oficiais do Estado e das Corporações	Realidade nos Autos do Judiciário	Significado Teórico-científico
			desidratado para não obstruir o capital.
Manguezais das Reentrâncias	Tratado como "vegetação periférica" ou "área antropizada".	Foca-se no dano à infraestrutura física, não na toxicocinética do ecossistema.	Subalternização Ecológica: O mangue é visto como cenário, não como sistema de suporte à vida.
Amazônia Legal	Citado apenas para fins burocráticos e fiscais.	Usado para definir que a Justiça Federal é lenta, protelando a decisão.	Captura Jurisdicional: O termo serve para burocratizar, não para proteger.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

7.2.1 O "Descarte" de Passivos para Terceiros

Em Jagersfontein, a gigante De Beers operou durante décadas, acumulando montanhas de rejeitos finos de diamante. Ao perceber o exaurimento da viabilidade econômica primária e o aumento do risco estrutural, a mineradora vendeu o ativo para empresas com menor capacidade financeira e menor escrutínio público. Durante 150 anos a necroengenharia da exploração construiu o risco. O resultado foi o rompimento da barragem em setembro de 2022, que destruiu casas e ceifou vidas, deixando as vítimas condenadas à toxidade, em um labirinto jurídico pois a vendedora (De Beers) alega que a responsabilidade passou ao comprador, e o comprador, o Stargems Group, por meio da subsidiária que opera a mina, a Jagersfontein Developments (JDP), alega não ter fundos para a reparação integral. Houve uma blindagem via estrutura offshore, sendo um grupo sediado em Dubai, o que facilito a blindagem do capital internacional contra as leis sul-africanas.

Com base nos documentos e relatórios de 2023 a 2025, como os da Bench Marks Foundation), logo após o desastre de 2022, a Jagersfontein Developments (JDP) ofereceu-se para reconstruir as casas das vítimas. No entanto, havia uma "pegadinha" jurídica: para receber a casa nova, os moradores eram obrigados a assinar um contrato que incluía uma cláusula de quitação total. Ao assinar, a vítima renunciava ao direito de processar a empresa por danos morais, saúde ou lucros cessantes no futuro. Isso é uma forma de "seguro forçado" pago pelas próprias vítimas, que trocam direitos de longo prazo por uma solução imediata e precária. As casas, como este trabalho expõe no capítulo sobre as escutas comunitárias, muitas inacabada, são produto da mais agressiva necroengenharia. a JDP/Stargems fez o seguinte: a JDP/Stargems disponibilizou apenas 20 milhões de Rands (ZAR) / R\$ 6 milhões (REAL BRASIL) para a restituição inicial, enquanto especialistas estimavam que seriam necessários pelo menos 500

milhões de Rands (ZAR) / R\$ 150 milhões (REAL BRASIL) apenas para a limpeza básica. Houve, ademais, a manobra dos seguros. O grupo acionou seguros, mas os valores foram mantidos sob sigilo corporativo. Relatórios de 2024 indicam que a holding em Dubai continuou a crescer (chegando a US\$ 1.5 bilhão de faturamento), sugerindo que as recuperações de seguro e os lucros da operação global não foram "contaminados" pela dívida do desastre na África do Sul. de US\$ 600 milhões (2021) para US\$ 1.8 bilhão (2025) não foi apenas "sorte de mercado". Há exata coincidência com o período em que o grupo se eximiu de reconstruir Jagersfontein. Ou seja, o capital que deveria estar enterrado na reconstrução das casas e na descontaminação do solo sul-africano é o mesmo que financiou a expansão das unidades de lapidação em Dubai.

O descarte de passivos para terceiros foi tentado, em Aurizona. Esta é a essência da necroengenharia financeira: garantir que, independentemente da lama ou da morte no Sul Global, o capital no Norte, ou em paraísos fiscais, continue a acumular sem interrupções. A Equinox Gold tentou seguir um "manual de instrução" global de como abandonar comunidades atingidas. A Equinox Gold (Canadá), atual controladora da MASA, iniciou negociações para a alienação de seus ativos em Godofredo Viana/MA para a corporação chinesa CMOC (China Molybdenum Co.). A venda faz parte de uma estratégia de reestruturação de portfólio da transacional canadense, que busca desinvestir em ativos com alta complexidade socioambiental e passivos críticos acumulados. Assim, está abandonando Aurizona. Embora os valores finais sejam protegidos por cláusulas de confidencialidade de mercado, transações deste porte para o ativo Aurizona são estimadas entre US\$ 300 milhões a US\$ 500 milhões, dependendo das reservas provadas e da infraestrutura. Entretanto, a justiça brasileira travou a conclusão do negócio com base no princípio da Responsabilidade Solidária (Art. 225 da CF e Lei 6.938/81).

A decisão judicial de bloqueio visa impedir que a Equinox Gold receba o valor da venda e remeta o capital para o exterior, deixando a MASA (como entidade isolada) sem lastro financeiro para pagar as vítimas, com pedidos de bloqueio que ultrapassam R\$ 1 bilhão. Este valor não é uma dívida bancária, mas sim a valoração do dano ambiental e social (incluindo a remediação do mercúrio, reconstrução de infraestrutura e indenizações individuais e coletivas pelo desastre de 2021). Foi uma medida para conter o Risco da Fuga de Ativos. A decisão judicial de bloqueio visa impedir que a Equinox Gold receba o valor da venda e remeta o capital para o exterior, deixando a MASA (como entidade isolada) sem lastro financeiro para pagar as vítimas. Caso a venda fosse aprovada sem garantias, a CMOC passaria a ser solidariamente responsável por todos os danos anteriores. O bloqueio atual exige que uma parcela significativa do valor da venda seja depositada em conta judicial como garantia de reparação antes que a transferência de controle seja homologada (**Tabela 112**).

Tabela 112 - Linha do Tempo, Responsabilidade Solidária e Bloqueio Judicial

Data / Período	Fato Gerador	Medida Judicial / Documento Oficial	Autor da Ação / Órgão Responsável	Status / Valor Envolvido
Novembro 2018	Deslizamento de pilha de estéril e soterramento de manguezal.	Auto de Infração e Inquérito Civil.	SEMA-MA / MPMA	Dano ambiental inicial registrado.
25/03/21	Rompimento da barragem/reservatório da Lagoa do Pirocáua.	Ação Civil Pública (ACP) nº 0800045-81.2021.8.10.0082.	MPMA e Defensoria Pública (DPE-MA)	Multa inicial de R\$ 10 milhões (SEMA). Pedido de reparação integral.
Novembro 2021	Violação de Direitos Humanos e contaminação hídrica.	Relatório de Missão e Resolução do CNDH.	Conselho Nac. de Direitos Humanos (CNDH)	Documentação de danos transgeracionais.
Out/2022	Tentativa de fechamento da estrada de acesso pela mineradora.	Pedido de Tutela de Urgência (Bloqueio de via pública).	MPMA (Promotoria de Godofredo Viana)	Liminar para garantir o direito de ir e vir da comunidade.
Abril/ 2024	OcorrênciaGeotécnico, atividades paralisadas na Cava	A mineradora registrou um deslocamento de material na parede sul da cava de Piaba devido a fortes chuvas	Equinox Gold Corp./MASA	Foi uma falha tecnológica. Culpar a chuva não pode ser argumento para falha tecnológica, que é problema de engenharia.
Set/2025	Denuncia de mineradora por parte da propriedade rural	Funcionária demitida por confrontar mineradora pela devastação de parte da propriedade rural de sua família.	Equinox Gold Corp./MASA vs	Mineradora baseia-se no Código de Minas de 1967 e no conceito de servidão minerária, mas não cumpre processo legal e não paga
Set/2025	Empresa anuncia adaptação de Plano de Emergência	O Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) da barragem Vené II	Equinox Gold Corp. /MASA vs Comunidade	Piaba Underground (subterrâneo) e Vané II são expansões que apresentam riscos que nunca foram objeto de aprovação comunitária no cumprimento de consultas estabelecidas pela Convenção 169 da OIT
2025 (Início)	Anúncio da venda da MASA (Equinox Gold) para a CMOC (China).	Acordo de Compra e Venda (M&A) / Comunicado ao Mercado.	Equinox Gold Corp. / CMOC	Valor da venda: US\$ 300 milhões (aprox.).
2025 (Sequência)	Risco de esvaziamento patrimonial e saída da Equinox do Brasil.	Pedido de Tutela de Urgência de Natureza Cautelar (dentro da ACP de 2021).	MPMA e Defensoria Pública (DPE-MA)	Pedido de Bloqueio/Indisponibilidade de bens.
2025/2026	Decisão Judicial barra o fechamento do negócio.	Decisão Interlocutória de Bloqueio de Ativos e Suspensão de Alienação.	Tribunal de Justiça do Maranhão (TJMA)	Bloqueio solicitado: R\$ 1 bilhão com garantia do passivo.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Há omissão nos Autos pois o Ministério Público e a Defensoria Pública, em petições, focam no "dano ambiental em Godofredo Viana" ou no "rompimento da barragem". Não incluem a cartografia internacional do Sítio Ramsar ou a informação que é uma APA na Amazônia Legal, área de proteção de mangues, com o peso jurídico e as responsabilidades. O termo Ramsar eleva a responsabilidade para o nível do Direito Internacional e de tratados assinados pelo Brasil.

A Equinox Gold e a MASA, por sua vez, tratam a área como "operação minerária no Maranhão". No relatório técnico, a empresa descreve a topografia não como um ecossistema protegido, mas como uma vantagem logística de escoamento:

A propriedade é caracterizada por baixo relevo... a drenagem é geralmente para o norte, em direção ao Oceano Atlântico, através de vários pequenos riachos e enseadas. Este padrão de drenagem natural facilita o gerenciamento de águas superficiais dentro das áreas operacionais (EQUINOX GOLD CORP., 2021, p. 22; tradução nossa).¹⁵²

A empresa define o oceano como destino de seus resíduos, transformando a hidrografia protegida em um sistema gratuito de esgoto mineral. Admite no Canadá que a drenagem vai para o Atlântico via manguezais. No mesmo documento afirmam que estão em conformidade com os órgãos ambientais:

Todas as licenças necessárias para as operações atuais estão em vigor... A Companhia está em conformidade com as regulamentações ambientais brasileiras, conforme monitorado pela SEMA (EQUINOX GOLD CORP., 2021, p. 162; tradução nossa).

A malha de monitoramento hidrológico apresentada pela mineradora e validada pelo órgão ambiental (MARANHÃO, 2020) restringe-se aos pontos SW-01, SW-02 e SW-05, localizados no alto curso dos igarapés Pirocáua e Aurizona. Observa-se a ausência de pontos de amostragem na zona de transição para o manguezal, o que inviabiliza o controle real sobre a lixiviação de arsênio e mercúrio em direção ao Sítio Ramsar Estuário Maranhense, conforme preconizado pelo Artigo 3.2 da Convenção de Ramsar (UNESCO, 1971)

A SEMA utiliza fórmulas genéricas para validar o empreendimento e, com não reconhece a APA o sítio Ramsar, não cria condicionantes de "zona de exclusão". O texto padrão afirma que "o empreendimento apresenta viabilidade ambiental, desde que cumpridas as condicionantes estipuladas". As condicionantes impostas pela (MARANHÃO, 2020, p. 15) criam uma ilusão de controle. É este selo de aprovação que a Equinox traduz no NI 43-101

¹⁵² Incluo este trecho original, em inglês, para indicar que a tradução foi literal, evitando assim, questionamentos sobre a exatidão do texto: "The property is characterized by low relief... **drainage is generally to the north into the Atlantic Ocean** through several small creeks and inlets. This natural drainage pattern facilitates the management of surface water within the operational areas." (NI 43-101 Technical Report on the Aurizona Gold Mine, 2021/2024).

como "full compliance". Embora o relatório NI 43-101 (p. 22) informe que a drenagem é para o Atlântico, a SEMA-MA não exigiu pontos de controle no estuário. Isso permite que a mineradora alegue que "não há evidências de impacto no mangue", simplesmente porque não há coleta de dados onde o impacto ocorre. Concorde com as informações da corporação minerária e ignore a proteção à maior área de mangue do mundo, o Estuário Maranhense, os riscos de impactos sinérgicos sobre ecossistemas sensíveis de relevância nacional ao afirmar:

Analisando a localização do projeto, observa-se que o mesmo não interfere em Unidades de Conservação federais ou estaduais de proteção integral em um raio de 10 km, cumprindo os requisitos da Resolução CONAMA nº 428/2010. A vegetação local caracteriza-se por formações secundárias e áreas antropizadas. (MARANHÃO, 2020, p. 12)

Embora as instâncias do Judiciário pouco se concentrem na proteção à APA das Reentrâncias Maranhenses quando se trata do empreendimento minerário, relatório Técnico do MPMA/CAUMA que trata da análise de sobreposição cartográfica Sítio Ramsar e MASA, com base em parecer do CAUMA¹⁵³, informa:

A análise geoespacial de sobreposição indica que as coordenadas das cavas e bacias de rejeitos da Mineração Aurizona S.A. encontram-se situadas dentro da zona de amortecimento e influência direta do Sítio Ramsar Estuário Maranhense, conforme base de dados do Ministério do Meio Ambiente (MARANHÃO, 2021, p. 7).

Em todos os documentos pesquisados, como os do licenciamento e judicializações, quando a Convenção de Ramsar é mencionada, é ignorada e remetida a soluções que não cheguem aos órgãos ambientais nacionais, como MMA e ICMBio, evitando-se a competência federal e o Tratado de Ramsar.

A área impactada pelo desastre ambiental não se restringe a limites geográficos paroquiais, mas atinge diretamente o Sítio Ramsar Estuário Maranhense, zona úmida de importância internacional protegida pela Convenção de Ramsar (1971), da qual o Brasil é signatário. A relevância ecológica transnacional da área exige que a reparação não seja apenas pecuniária e local, mas que considere a restauração de um ecossistema globalmente singular, cuja degradação atrai o controle de convencionalidade e impõe a observância de diretrizes internacionais de proteção ambiental que superam o mero licenciamento estadual, sob pena de nulidade absoluta dos atos administrativos (MARANHÃO, 2024, p. 28).

A DPE-MA explicitou o Sítio Ramsar conforme o texto acima. Nas decisões interlocutórias, o Juiz o objeto do processo à bacia de rejeitos e ao abastecimento de água, evitando citar a Convenção Ramsar. Apesar das provocações da Defensoria Pública quanto à inserção da área degradada no Sítio Ramsar (MARANHÃO, 2024), o Judiciário estadual, ao

¹⁵³ Parecer Técnico nº XXX/2021-CAUMA: análise de sobreposição cartográfica Sítio Ramsar e MASA. São Luís: MPMA, 2021.

proferir decisões interlocutórias focadas estritamente na segurança imediata das estruturas e no abastecimento hídrico (MARANHÃO, 2024, p. 14)¹⁵⁴, opera uma omissão de fundamento convencional. Ao ignorar a Convenção de Ramsar (UNESCO, 1971), o magistrado evita o deslocamento da competência para a esfera federal ao afirmar que o foco é a barragem e a água excluindo referência ao Tratado Internacional. Mantém o litígio sob um regime de controle local e acaba por blindar o licenciamento estadual e a expansão do capital da mineradora.

A inércia jurisdicional quanto à proteção do Sítio Ramsar foi rompida após a provocação da Defensoria Pública, que, em sede de tutela de urgência incidental, demonstrou o risco de insolvência ambiental caso a venda para a CMOC fosse concretizada sem a devida retenção de garantias.

A transferência de ativos da Mineração Aurizona S.A. para o grupo CMOC, sem o devido provisionamento para a recuperação do Sítio Ramsar Estuário Maranhense, configura risco iminente de dano irreparável e fraude contra os credores ambientais. Conforme confessado pela própria mineradora em relatórios internacionais (NI 43-101), a drenagem da mina é voltada ao Oceano Atlântico, atingindo zona úmida de proteção transnacional. Requer-se, portanto, a retenção cautelar de garantias financeiras e o embargo parcial da transação até que seja apresentado plano de contingência aprovado por órgãos federais e internacionais, sob pena de tornar inócua qualquer futura sentença condenatória (MARANHÃO, 2024, p.35).

Ao contrário das respostas anteriores, a decisão do Juiz (2024/2025, p. 22) concede o embargo. Nas decisões interlocutórias, o magistrado limitava o objeto do processo à bacia de rejeitos e ao abastecimento de água, evitando reconhecer o tratado internacional. Há a possibilidade de um novo capítulo da História Ambiental do Brasil estar em processo. A conexão entre Charlesville e Itumeleng, Snake Park e Aurizona revela que o desastre não é um evento fortuito, mas uma ferramenta de gestão territorial.

O lucro líquido ajustado declarado pela Equinox Gold, na ordem de US\$ 304 milhões (aproximadamente R\$ 1,5 bilhão), nada mais é do que o valor da reparação que deixou de ser feita; é a externalização sistemática dos custos de envenenamento por Arsênio e Mercúrio e da destruição do manguezal maranhense. Ao confrontar esse montante com o valor de venda dos ativos de Aurizona para a CMOC (estimado em US\$ 300 milhões), percebe-se uma simetria perversa: o lucro acumulado informado e o valor de mercado da empresa são virtualmente idênticos ao passivo ambiental que ela não provisionou. Em termos matemáticos, a mineradora

¹⁵⁴ Pública nº 0800318-63.2021.8.10.0033. Autor: Ministério Público do Estado do Maranhão e Defensoria Pública do Estado do Maranhão. Réu: Mineração Aurizona S.A. (MASA). Godofredo Viana: Poder Judiciário do Maranhão, 2024, p. 14. Disponível em: <https://pje.tjma.jus.br>. Acesso em: 15 de jan. 2026. Note-se que em algumas versões do sistema PJe, o texto pode aparecer entre as páginas 12 e 15, dependendo da formatação de impressão do tribunal.

não produziu riqueza; ela meramente converteu o patrimônio biológico do Sítio Ramsar e a saúde das comunidades tradicionais em dividendos para acionistas estrangeiros.

Além da omissão cartográfica da Equinox Gold, há um vazio de avaliação por parte da CMOC, que em seus relatórios de 2004 e 2005 informa como certa a aquisição que integra sua estratégia de expansão no mercado do ouro.

Em seu relatório sobre a expansão aos investidores registra: Na frente de expansão de ativos internacionais, o Grupo consolidou sua posição estratégica no segmento de ouro da Costa Atlântica (Atlantic Coast gold segment). Através da otimização da cadeia de suprimentos e da integração das operações brasileiras, buscamos maximizar o valor de mercado dos ativos adquiridos, focando na eficiência de custos e na ampliação da participação em cinturões minerais de alto rendimento. A governança do Grupo permanece comprometida com padrões globais de ESG, assegurando a licença social para operar enquanto expandimos nossa pegada operacional no corredor transatlântico (CMOC Group Limited, 2024 Interim Report, p. 42).

A omissão de passivo ambiental no Maranhão configura uma ruptura sistêmica com os marcos regulatórios globais. Ao ignorar a proteção internacional do Sítio Ramsar, são violadas as Diretrizes da OCDE (2023) sobre o dever de devida diligência, mas também descumpre os Padrões de Desempenho do IFC (2012) e as Diretrizes de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Banco Mundial. Esse 'vazio de avaliação' invalida as salvaguardas sociais e ambientais exigidas para investimentos transnacionais. A omissão de riscos críticos de contaminação por metais pesados afronta o princípio da prevenção e a transparência financeira, expondo a fragilidade dos mecanismos de prestação de contas e transparência (*accountability*) frente à força da necroengenharia extrativista.

A vulnerabilização dos ecossistemas costeiros frente ao extrativismo encontra um paralelo transatlântico na Foz do Rio Orange, Sítio Ramsar sul-africano, sob constante monitoramento devido à mineração de diamantes e à regulação hídrica, integrando o Registro de Montreux desde 1995. Embora a foz represente o ponto terminal de produtividade biológica, a integridade de seus tributários é sistematicamente comprometida por desastres em áreas de mineração de montante. O rompimento da barragem em Jagersfontein, atingiu diretamente o rio Prosesspruit, cujos rejeitos impactam a bacia de forma transfronteiriça.

Nesse contexto, a cooperação técnica entre Brasil e África do Sul, sob a Convenção de Ramsar, poderia ser um mecanismo de salvaguarda essencial, viabilizada por acordos bilaterais e projetos como o Plano de Ação para a Ciência, Tecnologia e Inovação do BRICS. O intercâmbio de protocolos de monitoramento e remediação constitui uma via produtiva para o suporte ao Distrito de Aurizona, fortalecendo a governança das zonas úmidas protegidas frente à pressão das corporações transnacionais e à necroengenharia de rejeitos, garantindo que o

status jurídico e a existência dessas comunidades, tal que não sejam silenciados pela lógica do capital minerário.

A reescrita da História Ambiental nos territórios do Sul Global pelas corporações mineradoras opera por meio de uma "pedagogia do desastre", na qual o desastre representa uma um instrumento de consolidação do domínio territorial e subalternização social. Ao transmutar ecossistemas anteriormente prístinos e protegidos – como os Sítios Ramsar no Maranhão e o rio Prosesspruit na África do Sul – em zonas de sacrifício, as empresas instauram um regime de "invisibilidade produtiva", onde a banalização do dano e a não reparação sistemática funcionam como ferramentas de controle de longo prazo. Esse processo de cercamento biofísico e institucional subordina as esferas governamentais e judiciárias à lógica da "viabilidade condicionada", esvaziando direitos adquiridos e isolando comunidades em um estado de exceção permanente, onde o futuro é sequestrado pela toxicidade latente do solo e das águas.

A expansão do capital das empresas que assumem o "espólio" desses territórios – evidenciada nas transições corporativas em Jagersfontein, Snake Park e na tentativa em curso em Aurizona – fundamenta-se na engenharia da fuga de *compliance* e na evasão de divisas, permitindo que as mineradoras originais se camuflam sob novas estruturas societárias para evadir a responsabilidade civil e criminal. O ápice dessa violência manifesta-se no sequestro da autonomia territorial, onde a Natureza sacrificada e a exposição multivetorial a metais pesados – levada ao extremo de desumanização em Snake Park – consolidam uma cartografia da subalternidade, na qual o desenvolvimento é invocado apenas como o véu que encobre a escravização das comunidades e a degradação irreversível da vida biológica em prol da fluidez do capital transnacional.

Com a finalidade de responder as perguntas formuladas para verificar a procedência da hipótese que dá corpo a este trabalho, foi estruturada uma rede considerando as seguintes perguntas: O discurso de Salvador Allende na ONU, em 1972, quando ex-presidente do Chile reflete a realidade nos tempos atuais ao avaliar que as corporações multinacionais interfeririam nos Estados nacionais, exercendo poder sobre suas estruturas? Seria percepção política unicamente a partir da realidade vivenciada em seu país? A percepções que resultam dos estudos, levam a aprofundar as perguntas: O poder das transnacionais supera o de Estados, das vontades populares expressas em urnas ou outros processos legitimados pelo conjunto social, como mesmo os acordos e convenções pactuados pela comunidade internacional? Controla a academia, as instituições de justiça, confronta a ciência, legitima a retirada de direitos?

A rede apresentada na **Figura 109** expõe a arquitetura do capital minerário contemporâneo, funcionando como um mapa da colonialidade em movimento.

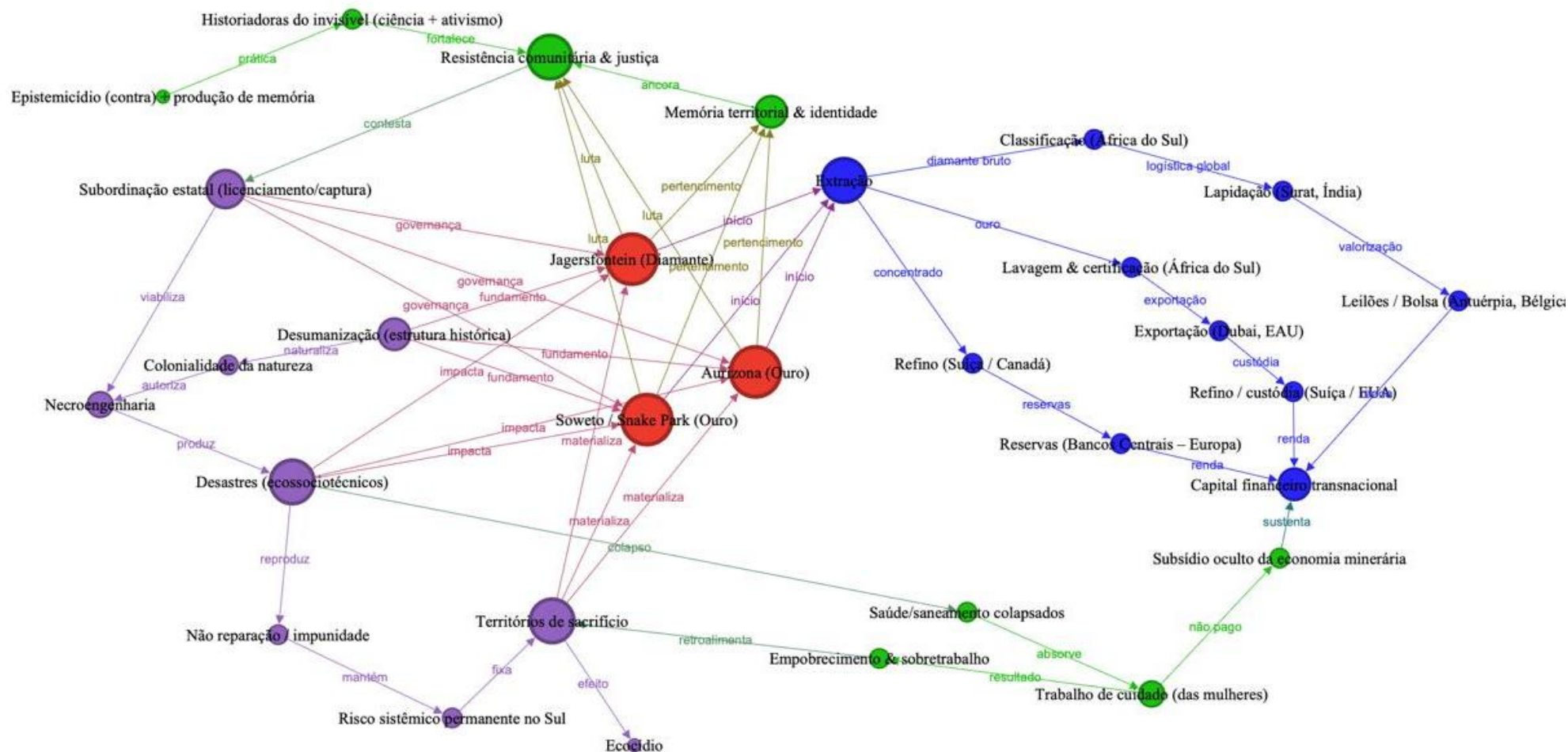


Figura 109 - Rede transnacional: mineração, desastres ecosociotecnológicos no Sul Global

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Baseado em Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). Gephi beta version 0.6.

A **Figura 109** revela que a extração em territórios como Jagersfontein, Aurizona e Snake Park, nodos vermelhos, é o motor de uma engrenagem de acumulação e valorização, representado pelos nodos azuis e seus elos, que flui para centros financeiros globais e bancos centrais europeus.

O fluxo é garantido por uma subordinação estatal, nodos roxos, que, ao capturar o licenciamento e as métricas de governança, institucionaliza a necroengenharia e a impunidade, convertendo o Sul Global em territórios de sacrifício marcados por desastres ecosociotecnológicos e pelo ecocídio.

Contudo, fica evidente o que os relatórios ESG costumam ocultar: o subsídio oculto da economia minerária reside no trabalho de cuidado das mulheres, nodos verdes, que absorve o custo humano do empobrecimento e do colapso da saúde pública. Frente à desumanização imposta por essa estrutura de longa duração, emergem as forças de resistência comunitária e as "historiadoras do invisível", que dizem o que não querem que seja dito. Conforme a produção de memória e preservação da identidade territorial, os movimentos sociais locais confrontam o epistemicídio e sustentam a luta pela justiça, transformando a dor do colapso na semente de uma reexistência decolonial, que reconhece a Natureza e a vida como sujeitos inegociáveis.

Uma pergunta complementar, adaptada ao aprofundarmos a pesquisa, trata da continuidade de práticas e métodos de ocupação do território pelas corporações. As corporações reproduzem métodos e práticas históricas de tomada de territórios e epistemicídio, atualizando-as?

A pesquisa leva ao entendimento que sim. Atualizam seus métodos e práticas ao converterem o saque iniciado no século VII (N'DIAYE, 2022) em *gestão de ativos* e segredos industriais (TUNCAK, 2020). Ao utilizarem o trabalho de cuidado e a vitalidade exaurida das mulheres negras e indígenas como amortecedor gratuito dos impactos ambientais, as empresas reeditam o subsídio oculto colonial (N'DIAYE, 2022). A atualização reside na substituição da coerção física direta pela normalização do desastre técnico, onde a exclusão do mercado de trabalho (OLIVEIRA, 2021) e a exaustão do solo (MADDOX, 2006) são tratadas como externalidades calculadas para manter a fluidez do lucro global.

A desumanização necessária para a ocupação territorial inicia-se na África Subsaariana (século VII), onde a construção do "negro" como um ser fora da escala de humanidade permitiu que o corpo e o território fossem tratados como capital fixo. Carlos Lopes (2017) questiona a própria premissa da alteridade ao indagar: "Negro é humano?", revelando que a resposta negativa foi a pedra angular da acumulação primitiva. Esse processo exigiu o que se denomina epistemicídio: a desqualificação das religiosidades ancestrais e seu vínculo com a Natureza para

inferir inferioridade. Onde as comunidades viam o sagrado, o invasor impôs a categoria de *recurso, bens, reclassificados* pelo sistema capitalista *por bens da Natureza* e atualizados como *commodities*.

Onde as comunidades locais viam uma paisagem de subsistência e significado cultural, as corporações e o Estado viam apenas recursos a serem extraídos ou terras a serem convertidas para a produção de exportação (Tradução nossa de MADDUX, 2006, p. 190).

Nesse cenário, o corpo da mulher africana¹⁵⁵, negra e indígena foi capturado para uma dupla servidão. Como aponta N'Diaye (2022), o patriarcado colonial utilizou o corpo feminino tanto para o prazer do colonizador quanto para o subsídio oculto da produção. Essa prática se atualiza hoje em Aurizona e no Snake Park, onde o trabalho de cuidado das mulheres, ao remediar os danos à saúde e à alimentação causados pelo ecocídio, desonera as planilhas de custos das corporações. Conforme a gramática de afetos e soberania proposta por Hutta (2011), o extrativismo captura essas redes de cuidado como infraestrutura resiliente, convertendo a vulnerabilidade feminina em suporte silencioso para a estabilização do sistema minerário.

O androcentrismo de Kant, discutido na página 100 da mesma obra, complementa essa hierarquia ao relegar a mulher e o colonizado ao campo da *emoção* e da *natureza*, em oposição à "razão" masculina europeia. Essa lógica fundamenta a exclusão contemporânea: A hipótese de Oliveira (2021, p. 73) explica a exclusão de negros no mercado de trabalho, como uma herança da lógica escravocrata – portanto definidora das pirâmide social desde a primeira revolução industrial (meados de 1760-1850), consolidando a legalidade da exclusão globalizada durante o capitalismo comercial ou mercantil – que impede a ocupação de postos de comando pela população negra, “destinando-lhes apenas as zonas de sacrifício da operação minerária”.

A transição para o período pós-colonial não alterou a lógica da extração. Maddox critica como o discurso do progresso foi ressignificado para justificar a exploração corporativa no Antropoceno, onde o Estado e as empresas ignoram os conhecimentos tradicionais que ofereceriam alternativas à degradação (MADDUX, 2006, p. 210). Neste contexto, o risco ambiental é gerido sob segredos industriais. Baskut Tuncak (2020) argumenta que a soberania estatal é frequentemente negligenciada em favor de substâncias perigosas controladas por corporações, onde o "direito à informação" é violado para proteger o lucro, gerando uma injustiça ambiental sistêmica. Essa extração sem retorno é a materialização da senzala moderna:

¹⁵⁵ Fazemos a referência específica às mulheres do continente africano. Suas descendentes nos demais continentes são informadas como negras, o que no Brasil significa *pretas mais pardas*.

a riqueza flui para o Norte Global, enquanto a miséria e o colapso tecnológico permanecem no território.

No Maranhão, Benedita Celeste de Moraes Silva (2008) documenta como o racismo opera no cotidiano, silenciando a identidade negra para viabilizar o saque. O desastre tecnológico em Itumeleng e Charlesville, Snake Park ou Aurizona é a atualização da punição física: se antes o chicote disciplinava o corpo, hoje a lama tóxica e o sigilo técnico disciplinam o território insurgente. Como sintetiza Mavimbela (2013), a África no Brasil compartilha não apenas laços de sangue, mas a resistência contra uma técnica que trata a Natureza e os corpos ancestrais como inimigos a serem vencidos pela expansão do capital.

Ao utilizarem o trabalho de cuidado e a vitalidade exaurida das mulheres negras e indígenas como amortecedor gratuito dos impactos ambientais, as empresas e repetem as práticas desenvolvidas desde a ocupação da África Subsaariana, de exploração do subsídio oculto colonial (N'DIAYE, 2022). A atualização reside na substituição da coerção física direta pela normalização do desastre técnico, onde a exclusão do mercado de trabalho (OLIVEIRA, 2021) e a exaustão do solo (MADDOX, 2006) são tratadas como externalidades calculadas para manter a fluidez do lucro global.

Estes processos revelam que, mais do que um Antropoceno genérico, os territórios de Aurizona, Snake Park e Jagersfontein são cicatrizes materiais do **Capitaloceno**, onde a força geológica dominante não é a humanidade indiferenciada, mas a lógica da acumulação de capital transnacional. Nestes cenários, a necroengenharia e o racismo ambiental atuam como mecanismos de eficiência financeira, transformando a desumanização de comunidades quilombolas e outras tradicionais, num subsídio oculto que sustenta o lucro corporativo. O trabalho evidencia que o Capitaloceno se manifesta na captura das democracias e na imposição de regimes de exposição tóxica, onde a integridade da vida e a soberania dos territórios são tratadas como externalidades descartáveis de um sistema que prioriza a saúde financeira das empresas sobre a segurança biológica do planeta.

A rede apresentada na **Figura 110** evidencia como a atividade minerária ultrapassa o espaço local de extração e se organiza em uma cadeia transnacional que conecta territórios atingidos por colapso das estruturas minerárias, empresas, Estado e centros financeiros globais. Os processos da África do Sul e do Brasil demonstram que minas, barragens e áreas de rejeitos se articulam com estruturas corporativas responsáveis pela exploração, processamento e comercialização mineral, enquanto órgãos estatais aparecem vinculados tanto à regulação quanto a possíveis falhas de fiscalização.

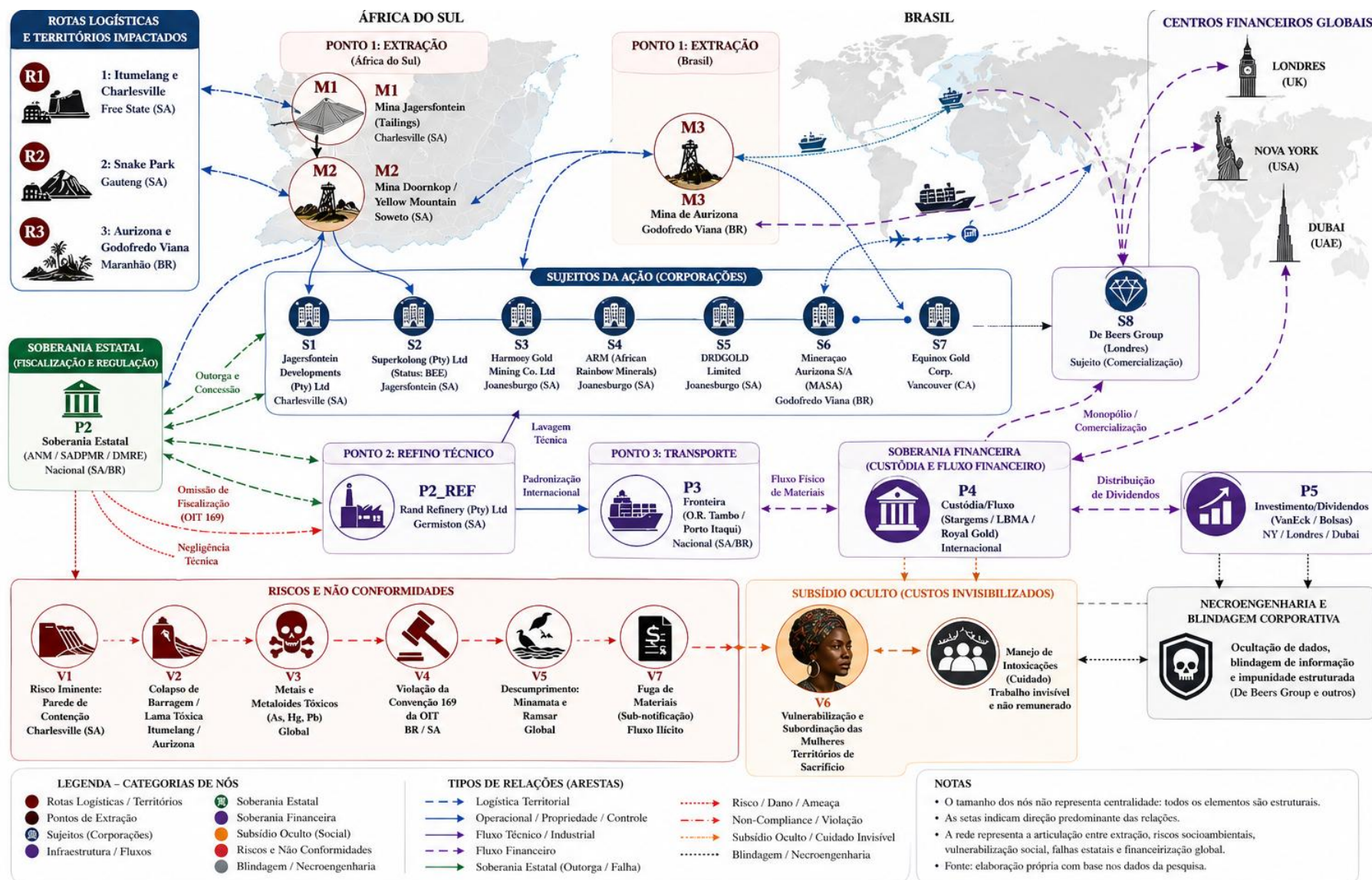


Figura 110 - Rede Transnacional de Risco e Financeirização

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Editado por IA.

Ao mesmo tempo, os fluxos de materiais e capitais convergem para polos financeiros internacionais, revelando processos de financeirização da riqueza produzida nos territórios. Na base da rede, destacam-se os riscos socioambientais, as violações normativas e os custos invisibilizados, especialmente aqueles transferidos às comunidades locais e às mulheres negras, frequentemente encarregadas do cuidado e da gestão cotidiana dos danos. Dessa forma, a **Figura 110** sintetiza a mineração como sistema global de extração de valor, distribuição desigual de benefícios e concentração territorial dos impactos.

A **Figura 110** permite compreender os sistemas extrativos contemporâneos como redes socioecológicas complexas, estruturadas a partir de relações assimétricas de poder que atravessam escalas locais e globais. Diferentemente de abordagens que reduzem a Natureza a um mero estoque de recursos, a representação gráfica a posiciona como sujeito de direito e eixo estruturante dos processos ecológicos e sociais. Nesse sentido, rios, lagoas, manguezais, solos e atmosfera não são apenas elementos isolados, mas compõem um campo relacional integrado, cuja funcionalidade sustenta a reprodução da vida e a estabilidade dos territórios.

Este campo é progressivamente tensionado por regimes extrativos articulados por corporações transnacionais, que operam por meio de fluxos de apropriação, controle territorial e externalização de passivos socioambientais. A atuação desses agentes não se limita à dimensão econômica, mas se insere em uma arquitetura de poder mais ampla, na qual a governança estatal desempenha papel ambíguo. Conforme evidenciado na **Figura 110**, práticas como licenciamento ambiental flexível, fiscalização insuficiente e morosidade judicial revelam um padrão de minerosubserviência e fragilização da soberania, no qual o Estado atua simultaneamente como regulador formal e facilitador material da exploração.

Neste trabalho, o vocabulário das **redes sociotécnicas** e dos **actantes** é mobilizado apenas de forma delimitada, para compreender como rejeitos, barragens, laudos, licenças, relatórios ESG, mapas, sistemas de monitoramento e documentos administrativos participam da produção histórica do desastre. Contudo, esses elementos não são tratados como agentes autônomos capazes de dissolver responsabilidades. Sua atuação é sempre analisada em conexão com operadores humanos, empresariais e estatais que projetam, autorizam, financiam, fiscalizam, omitem, interpretam ou legitimam tais dispositivos. Assim, a abordagem sociotécnica permite observar a materialidade dos objetos, infraestruturas e documentos sem converter o desastre em efeito impessoal da técnica: rejeitos, barragens e laudos importam historicamente porque foram produzidos, manejados, negligenciados ou instrumentalizados por sujeitos e instituições situados em relações desiguais de poder (**Figura 111**).

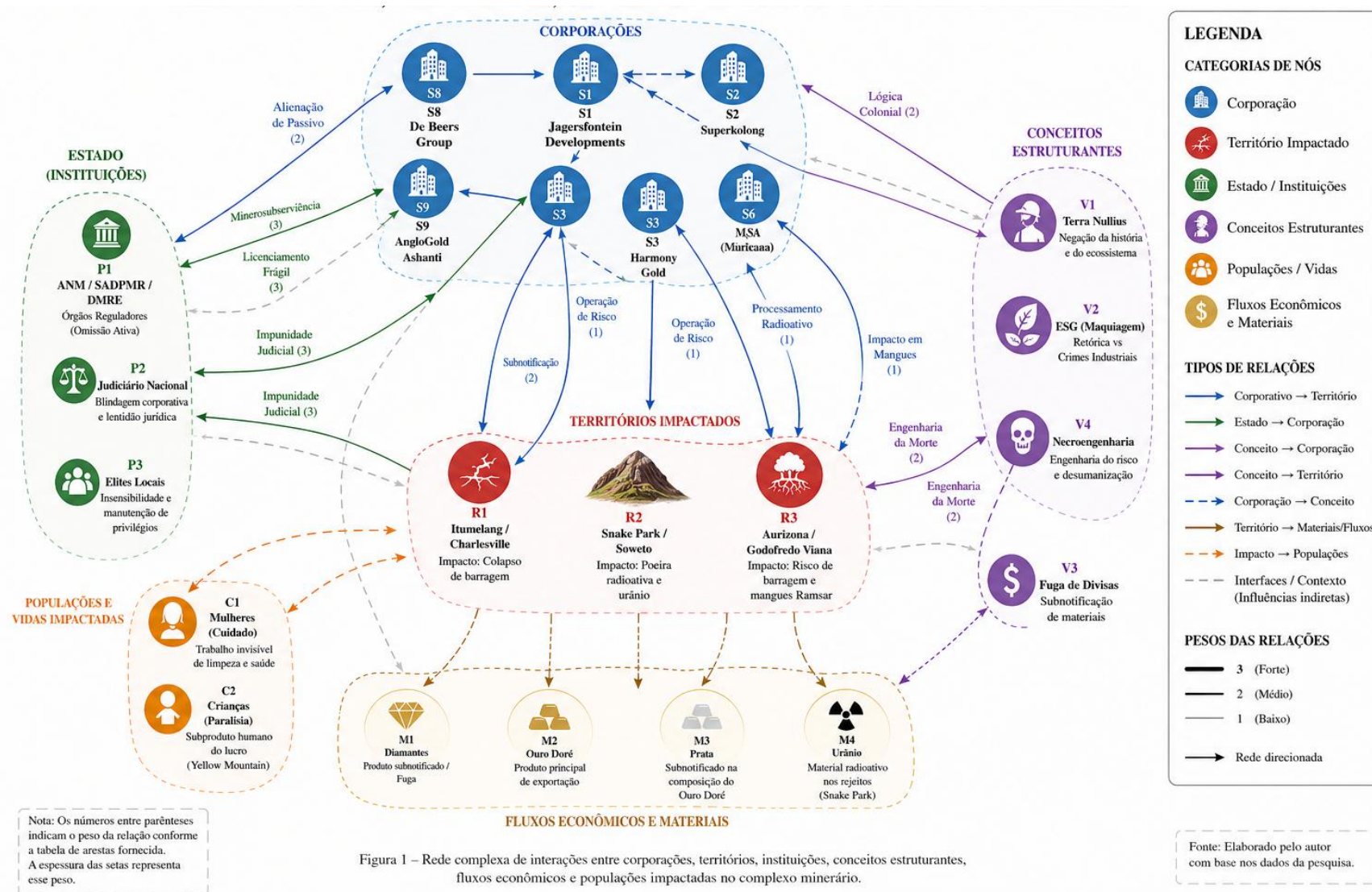


Figura 111 - Fluxos Econômicos e de Materiais
 Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Editado por IA.

O aprofundamento dessa chave, especialmente no que se refere à democracia técnica, à agência dos actantes e à composição de redes sociotécnicas ampliadas, será desenvolvido em pesquisa posterior, a fim de preservar, nesta tese, o foco principal na responsabilidade histórica das corporações, dos Estados e das instituições envolvidas nos desastres da mineração.

No plano territorial, tais dinâmicas se materializam na degradação dos ecossistemas e na ruptura das redes de convivência. A contaminação de corpos d'água, solos e atmosfera compromete funções ecológicas essenciais, ao mesmo tempo em que desloca os custos socioambientais para comunidades locais. Esses impactos não são distribuídos de forma homogênea, incidindo de maneira diferenciada sobre grupos sociais específicos. As mulheres, por exemplo, aparecem como centrais na reprodução da vida, por meio do trabalho de cuidado não remunerado, frequentemente invisibilizado, mas fundamental para a manutenção das comunidades. As crianças, por sua vez, figuram como particularmente vulneráveis aos efeitos cumulativos da degradação ambiental, incluindo impactos à saúde e ao desenvolvimento.

A presença de conceitos como necroengenharia e *terra nullius* permite avançar na interpretação desses processos para além de uma leitura meramente descritiva. A necroengenharia, enquanto dispositivo técnico e político, indica a produção sistemática de condições de morte e degradação como parte integrante dos regimes extrativos.

A lógica de *terra nullius* remete à persistência de racionalidades coloniais que desconsideram a historicidade e os direitos dos territórios e de seus habitantes, legitimando práticas de ocupação, exploração e expropriação. Nesse contexto, a **Figura 111** evidencia a continuidade da colonialidade do poder, conforme proposto por Quijano (2000), na medida em que articula exploração econômica, hierarquização social, desterritorialização e despossessão territorial.

Apesar desse cenário, a rede também revela a existência de fissuras no sistema. As relações entre comunidades e Natureza, mediadas por vínculos espirituais e alimentares, indicam a persistência de formas de resistência que escapam à lógica estritamente mercantil. Essas práticas podem ser compreendidas como expressões de um “Salário de Soberania Territorial”, isto é, mecanismos de sustentação da vida baseados em relações não capitalistas com o território e os ecossistemas. Assim, a **Figura 111** não apenas expõe os mecanismos de dominação, mas também aponta para a possibilidade de rearticulação entre Natureza, sociedade e território.

Dessa forma, a análise da rede evidencia que os sistemas extrativos não operam de maneira isolada, mas constituem uma configuração multiescalar de poder, na qual degradação ambiental, vulnerabilização social e racionalidades coloniais se entrelaçam, em movimentos de

ruptura com a Natureza. Ao mesmo tempo, revela que esses processos são contestados por práticas de resistência que, embora frequentemente invisibilizadas, desempenham papel central na reprodução da vida e na construção de alternativas. A **Figura 111**, portanto, deve ser compreendida não apenas como representação gráfica, mas como ferramenta analítica capaz de sintetizar e explicitar as dinâmicas estruturais que caracterizam os regimes extrativos contemporâneos que vivem da Natureza, mas, neste século XXI operam sequestrando o futuro e produzindo um capítulo de horror da História Ambiental.

A **Figura 111** apresenta uma rede complexa que explicita a centralidade ontológica e funcional da Natureza nos sistemas extrativos contemporâneos, evidenciando-a como suporte biofísico e também como sujeito de direito e fundamento das dinâmicas territoriais. No núcleo, os elementos ecológicos – rios, lagoas, manguezais, solos e atmosfera – configuram um campo relacional integrado, cujas funções são progressivamente tensionadas por regimes de apropriação e controle exercidos por corporações transnacionais. Esses agentes operam por meio de fluxos assimétricos de extração, alienação de passivos e captura territorial, articulando-se com estruturas de governança marcadas por minerosubserviência, fragilização institucional e déficits de soberania, expressos em práticas como licenciamento flexível, omissões regulatórias e morosidade judicial.

No plano territorial, tais processos se materializam na degradação dos ecossistemas e na ruptura das redes de convivência, produzindo efeitos diferenciados sobre grupos sociais, com especial incidência sobre mulheres, como aprofundou esta pesquisa – no âmbito do trabalho de cuidado e da reprodução social –, e crianças, particularmente vulneráveis aos impactos sanitários e ambientais.

Os conceitos estruturantes, como *necroengenharia* e *terra nullius*, indica a dimensão epistêmica desses processos, operando como dispositivos de legitimação da exploração e da subalternização em contextos marcados pela colonialidade do poder. Em contraposição, a rede evidencia a persistência de formas de resistência ancoradas em vínculos espirituais, alimentares e territoriais com a Natureza, configurando o que se pode denominar de práticas que sustentam a reprodução da vida para além da lógica mercantil. Desse modo, a **Figura 111** descreve interações e ademais revela uma arquitetura de poder multiescalar, na qual degradação ambiental, vulnerabilização social e racionalidades coloniais se entrelaçam, ao mesmo tempo em que abrem fissuras para a emergência de alternativas baseadas na rearticulação entre Natureza, território e vida social. Essas interações, sob as contaminações, violação de espaços sagrados, como os rios e mangues e omissão dos poderes, desenham a História Ambiental dos territórios.

Em todos os casos analisados, a reparação integral permanece ausente ou insuficiente. Os territórios atingidos por mineração acumulam danos ecológicos, sociais, institucionais e epistêmicos, ao mesmo tempo em que empresas e Estados descumprem, direta ou indiretamente, padrões internacionais de proteção de direitos, de consulta e de prevenção de danos ambientais.

A comparação entre Aurizona/Godofredo Viana (Brasil), Snake Park/Soweto (África do Sul) e Jagersfontein/Itumeleng-Charlesville (África do Sul) evidencia a recorrência de um mesmo padrão: extração mineral, externalização de custos, ruptura das redes de convivência, sobrecarga das mulheres e transferência de passivos para territórios com baixa capacidade institucional de resposta.

A História Ambiental constitui o campo metodológico central deste trabalho, articulando-se com a História Comparada, a História Global, a História do Tempo Presente e a História Oral para interpretar os desastres da mineração como processos históricos, territoriais e socioecológicos de longa duração. A comparação entre Jagersfontein, Snake Park/Soweto e Aurizona não se organiza como equivalência linear entre casos, mas como leitura relacional de realidades que se cruzam em escalas temporais, espaciais, políticas e ambientais distintas. Nesse sentido, a História Comparada opera como instrumento auxiliar de contraste e aproximação, enquanto a História cis-atlântica define o recorte conceitual específico da tese, permitindo compreender conexões, assimetrias e circulações entre territórios atlânticos do Sul e do Equatorial sem homogeneizar sujeitos, arquivos, ecossistemas, formas de dano ou regimes de responsabilidade.

7.3 Cobrança de dívida socioambiental (DSA) observando a racialização dos territórios

A formulação da dívida socioambiental proposta a seguir decorre diretamente da análise desenvolvida nesta tese sobre desastres ecosociotecnológicos, racismo ambiental, colonialidade, cuidado territorial e reparação insuficiente. Se os capítulos anteriores demonstraram que os danos da mineração não se distribuem de forma homogênea, mas se concentram em territórios historicamente racializados, empobrecidos e institucionalmente desprotegidos, a equação aqui apresentada busca traduzir essa constatação em uma ferramenta metodológica de mensuração crítica. Seu objetivo não é reduzir a complexidade social a números, mas organizar, em linguagem verificável, dimensões do dano que costumam permanecer fragmentadas nos processos de reparação: dano ecológico, dano social, dano institucional, dano epistêmico, carga de cuidado, vulnerabilidade pós-desastre, concentração

racializada do dano, tempo sem reparação e reparações efetivamente implementadas (**Tabela 113**).

Tabela 113 - Comparação Municipal da Dívida Socioambiental

Território / município	País	Localidade atingida	Eixo mineral / passivo	IVPD	Síntese comparativa
Aurizona / Godofredo Viana	Brasil	Aurizona, Maranhão	Mina de ouro; pressão sobre rios, lagoas, mangue e sítio Ramsar; Equinox/MASA.	8,8	Vulnerabilidade elevada; forte relação entre dano ecológico, vínculos alimentares/espirituais com a Natureza e sobrecarga do cuidado.
Snake Park / Soweto	África do Sul	Snake Park, Gauteng	Rejeitos, metais/metaloídeos e passivos ligados à mineração aurífera e ao reprocessamento; Harmony/DRDGOLD e histórico AngloGold.	9,5	Maior IVPD informado; intensificação do dano social, maior carga de cuidado e maior pressão sobre saúde e sobrevivência cotidiana.
Jagersfontein / Itumeleng-Charlesville	África do Sul	Free State	Colapso de estrutura minerária em 2022; passivo associado a rejeitos e alienação de ativos; Jagersfontein Developments/Superkolong/Reinet.	9,2	Caso crítico de ruptura territorial e institucional; evidencia a transferência de passivos e a fragmentação da responsabilidade corporativa.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Com o IVPD normalizado em escala de 0 a 1, as disparidades territoriais tornam-se comparáveis sem que se perca a especificidade histórica de cada território. Nessa escala, Aurizona corresponde a 0,88, os assentamentos de Itumeleng e Charlesville, em Jagersfontein, alcançam 0,92, e Snake Park atinge 0,95. Isso significa que todos os territórios analisados apresentam alta vulnerabilidade pós-desastre, mas em intensidades distintas. Em um cenário comparativo simples, mantendo constante a carga de cuidado atribuída às famílias e comunidades atingidas ($C = 1,0$), o dano social de Snake Park é aproximadamente 8% maior que o de Aurizona. Quando se considera, contudo, que em Snake Park a sobrecarga de cuidado é mais intensa ($C = 1,2$), o dano social alcança 1,14, isto é, cerca de 30% acima do valor de Aurizona. Essa diferença justifica a indexação territorial da dívida socioambiental e demonstra que a vulnerabilidade não apenas acompanha o dano: ela o intensifica, amplia seus efeitos e prolonga sua duração social.

7.3.1 Fórmulas operacionais da dívida socioambiental

As fórmulas operacionais da dívida socioambiental foram elaboradas para transformar em linguagem comparável aquilo que, nos territórios atingidos, aparece como perda ecológica,

desposseção social, omissão institucional, apagamento de saberes e reparação insuficiente. A formulação geral é:

$$DSA = \Sigma (D\_eco + D\_soc + D\_inst + D\_epi) - \Sigma(R\_efetiva)$$

Nessa equação, DSA corresponde à dívida socioambiental; D_eco ao dano ecológico; D_soc ao dano social; D_inst ao dano institucional; D_epi ao dano epistêmico; e R_efetiva às reparações efetivamente implementadas, mensuráveis e verificáveis. Em termos substantivos, a dívida socioambiental resulta da soma dos danos produzidos e acumulados, subtraindo-se apenas aquilo que foi de fato reparado. Não se trata, portanto, de reconhecer promessas, acordos abstratos ou programas anunciados como reparação, mas apenas medidas efetivas, comprováveis e capazes de reduzir materialmente o dano.

O dano social, por sua vez, é calculado pela relação entre vulnerabilidade pós-desastre e carga de cuidado:

$$D\_soc = IVPD \times C$$

$$C = S + RS + T + SC$$

Nessa formulação, o IVPD expressa a vulnerabilidade pós-desastre, enquanto C representa a carga de cuidado transferida às pessoas atingidas, especialmente às mulheres, famílias e comunidades. Essa carga inclui saúde (S), reprodução social (RS), tempo (T) e sobrevivência cotidiana (SC). A fórmula parte do reconhecimento de que o desastre não se encerra no evento físico ou técnico: ele se prolonga no tempo, reorganiza a vida doméstica, amplia adoecimentos, impõe deslocamentos, interrompe formas de renda, destrói rotinas comunitárias e transfere às próprias vítimas parte do trabalho que deveria ser assumido por empresas, Estado e sistemas de reparação.

Para incorporar a duração histórica da não reparação, os diferentes pesos dos danos e a desigualdade territorial dos impactos, propõe-se a versão expandida da equação:

$$DSA_{\{t,T\}} = \Sigma_{\{\tau=0\}^{\{T\}}} [(\alpha D\_eco,\tau + \beta (IVPD_{\tau} \times C_{\tau}) + \gamma D\_inst,\tau + \delta D\_epi,\tau) \times I\_terr \times (1 + r\_sa)^{(T-\tau)}] - \Sigma_{\{\tau=0\}^{\{T\}}} R\_efetiva,\tau$$

Essa versão expandida permite compreender que a dívida socioambiental não é fixa. Ela se acumula ao longo do tempo quando a reparação não ocorre, quando ocorre de modo insuficiente ou quando posterga a reconstrução material, social e simbólica dos territórios. Os pesos α , β , γ e δ permitem diferenciar, respectivamente, a intensidade do dano ecológico, social, institucional e epistêmico (**Tabela 114**).

Tabela 114 - Pesos, Temporalidade, Juros e Indexação Territorial

Elemento	Definição	Função analítica/jurídica
α	Peso do dano ecológico	Diferencia extensão, irreversibilidade e centralidade do dano ambiental.
β	Peso do dano social	Atribui peso à vulnerabilidade, à reprodução social e ao salário de soberania territorial demandado.
γ	Peso do dano institucional	Mensura omissão, morosidade, captura regulatória e falhas de governança.
δ	Peso do dano epistêmico	Incorpora epistemicídio, subalternização de saberes e obliteração de práticas territoriais.
I_{terr}	Indexador territorial	Ajusta a dívida conforme vulnerabilidade estrutural, capacidade de resposta e intensidade territorial do desastre.
r_{sa}	Juros socioambientais	Representa o agravamento decorrente do tempo sem reparação efetiva.
$T-\tau$	Temporalidade acumulada	Converte a não reparação em dívida histórica acumulada.

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Editado com apoio de ferramenta de inteligência artificial generativa na etapa de sistematização textual.

O indexador territorial (I_{terr}) ajusta a dívida segundo a vulnerabilidade estrutural, a capacidade de resposta e a intensidade territorial do desastre. Já os juros socioambientais (r_{sa}) indicam que o tempo sem reparação efetiva agrava o dano, convertendo a demora em parte constitutiva da dívida (Tabela 115).

Tabela 115 - Operacional de indicadores

Dimensão	Variável	Indicador operacional	Unidade sugerida	Fonte de dados
Ecológica	D_{eco}	Área contaminada; área degradada; perda de biodiversidade; tempo de recuperação ecológica.	ha; nº de espécies; índice; anos	Relatórios ambientais; imagens de satélite; órgãos ambientais; laudos técnicos; universidades.
Social	$D_{soc} = IVPD \times C$	IVPD; horas adicionais de cuidado; agravos à saúde; perda de renda; estratégias de sobrevivência.	índice 0-10 ou 0-1; horas/dia; taxa; R\$; %	Base do estudo; entrevistas; surveys; etnografia; DATASUS; NDoH/HST; IBGE/PNAD; Stats SA; HSRC; PNUD.
Institucional	D_{inst}	Tempo de resposta estatal; infrações não sancionadas; captura regulatória.	anos; nº absoluto; índice 0-1	Processos judiciais; Ministério Público; tribunais; órgãos reguladores; análise documental.
Epistêmica	D_{epi}	Perda de saberes locais; subalternização de práticas territoriais; desaparecimento de práticas culturais.	índice qualitativo; nº de práticas	Entrevistas; etnografia; história oral; órgãos de educação e cultura; UNESCO; registros históricos.
Reparação	$R_{efetiva}$	Área restaurada; compensação financeira paga; programas sociais	ha; R\$; nº/cobertura %; anos	Relatórios auditados; dados oficiais; acordos; acompanhamento institucional.

Dimensão	Variável	Indicador operacional	Unidade sugerida	Fonte de dados
		implementados; tempo de implementação.		

Fonte: A Autora (2026), com apoio de ferramenta de inteligência artificial generativa na etapa de sistematização textual.

A incorporação do racismo ambiental ao modelo da dívida socioambiental exige reconhecer que a exposição ao risco e a intensidade do dano não se distribuem de forma neutra entre os grupos sociais. Para isso, propõe-se a inclusão de um fator de concentração racializada do dano (C_r), destinado a medir a sobrerrepresentação de populações negras, racializadas ou historicamente subalternizadas nos territórios afetados, em comparação com a média municipal, estadual, provincial ou nacional. O objetivo não é reduzir o racismo ambiental a uma variável matemática isolada, mas impedir que a reparação trate como iguais situações historicamente desiguais.

Com essa inclusão, o dano social passa a ser expresso como função da vulnerabilidade, da carga de cuidado e da concentração racializada do dano:

$$D_{soc} = IVPD \times C \times C_r$$

A equação evidencia que o dano não depende apenas da intensidade física do desastre, mas também da forma como seus efeitos recaem sobre populações previamente vulnerabilizadas por colonialidade, segregação, racismo ambiental, empobrecimento, precarização de serviços públicos e menor capacidade institucional de resposta. Dessa forma, o racismo ambiental deixa de operar apenas como categoria descritiva e passa a constituir um elemento mensurável da reparação, capaz de demonstrar como determinados grupos são sistematicamente expostos a maiores riscos, recebem menor proteção e assumem maior carga de cuidado. A finalidade não é hierarquizar sofrimentos, mas tornar visível que a justiça reparatória precisa considerar a distribuição social, racial e territorial dos danos.

A partir dessa mesma lógica, propõe-se o condicionamento jurídico de operações econômicas que envolvam empresas responsáveis por desastres ou passivos socioambientais relevantes. A autorização de venda, fusão, aquisição, recuperação judicial ou reestruturação societária deve estar condicionada à quitação integral da dívida socioambiental ou à constituição de garantias suficientes para sua reparação:

$$\text{Autorização de venda} \Leftrightarrow DSA_{\{t,T\}} \leq DSA_{quitada} + \text{Garantias\_suficientes}$$

Essa formulação impede que ativos sejam transferidos sem a correspondente transferência, quitação ou garantia dos passivos socioambientais. Em termos jurídicos e

políticos, desloca-se o regime de externalização de custos para um regime de internalização obrigatória da dívida. Assim, operações econômicas que preservam ou ampliam o valor patrimonial das empresas não podem ser autorizadas à custa da permanência do dano nos territórios atingidos.

Com o IVPD normalizado em escala de 0 a 1, as disparidades territoriais tornam-se evidentes: enquanto Aurizona corresponde a 0,88, os assentamentos de Itumeleng e Charlesville, em Jagersfontein, apresentam índice de 0,92, sendo superados apenas por Snake Park, que atinge 0,95. Em cenário comparativo com carga de cuidado constante ($C = 1,0$), o dano social de Snake Park é aproximadamente 8% maior que o de Aurizona, enquanto Itumeleng e Charlesville ocupam uma posição intermediária de despossessão. Quando se considera a maior sobrecarga de cuidado em Snake Park ($C = 1,2$), o dano social chega a 1,14, cerca de 30% superior ao valor de Aurizona. Essa gradação numérica justifica a indexação territorial da dívida e demonstra que a vulnerabilidade não apenas acompanha o dano: ela atua como vetor de amplificação, consolidando processos de subalternização de territórios e saberes.

A aproximação entre produção científica, mobilização social e responsabilização jurídica das corporações transnacionais tem ampliado a necessidade de instrumentos capazes de traduzir perdas e danos em parâmetros verificáveis de reparação. Processos movidos por comunidades atingidas nos países-sede das empresas, como ocorre na Inglaterra em relação aos danos produzidos pelo rompimento da barragem da Samarco, envolvendo Samarco, Vale e BHP Billiton, indicam uma mudança no modo como os sistemas de justiça passam a lidar com a ética empresarial, a responsabilidade transnacional e a reparação integral.

Do mesmo modo, a participação social em fóruns como o G20 e o BRICS, ao denunciar a forma como essas corporações operam nos territórios do Sul Global, contribui para fortalecer iniciativas relevantes no Brasil e na África do Sul. Nesse contexto, os novos encaminhamentos processuais demandam referências consensuadas que viabilizem cálculos de reparação justa, sem apagar a complexidade histórica, ecológica, social, racial, institucional e epistêmica dos danos. A equação da dívida socioambiental aqui proposta responde a essa necessidade: não substitui a análise qualitativa, nem pretende encerrar a disputa política sobre reparação, mas oferece uma ferramenta metodológica para tornar visíveis, comparáveis e exigíveis dimensões do dano que, com frequência, permanecem dispersas, subestimadas ou externalizadas.

7.3.2 Linha do Tempo: Necroengenharia, Racismo Ambiental e Nexo Causal (2010-2026)

Em Itumeleng e Charlesville houve omissão na identificação do nexos causal como negligência deliberada e dolo financeiro (**Tabela 116**). Para economizar material e evitar a

falência, a mineradora ignorou alertas técnicos explícitos e construiu a barragem sobre cursos d'água naturais, priorizando a saúde financeira da empresa sobre a segurança tecnológica básica.

Tabela 116 - Linha do tempo referente ao colapso em Itumeleng e Charlesville (2010 a 2026)

Data	Responsável	Fato, Descrição e Voz Comunitária	Valores (ZAR / USD / BRL)¹⁵⁶
2010-2021	Johann Rupert (Reinet) / Sonop	Economia Fatal: Engenheiros sugeriram o Sudoeste para a construção de barreira /parede de contenção da mina. A gestão escolheu o Leste (próximo aos distritos) para poupar 435k m ³ de material. Voz da comunidade no DP: "Eles sabiam que a lama viria para o nosso lado."	Dívida Salva: ZAR 360M (~\$19.6M / R\$ 120M).
2022	Jagersfontein Dev.	Rompimento e Mantele Mokhali: O colapso destrói 160 casas. Mantele Mokhali desaparece na lama; corpo nunca foi localizado. Empresa operava sem Código de Prática (COP).	Impacto: Contaminações, casas destruídas e rio soterrado.
2025	WITS University	Laudo Técnico: Solo com Cromo (80 mg/kg) e Níquel (50 mg/kg). Reabilitação considerada superficial e ineficaz para metais e metaloides contaminantes.	Dano: Ambiental e humano continuado.
2026	High Court (Free State)	Sentença de Reparação: Condena a mineradora e vincula a holding Reinet. Fixa indenização histórica para a família Mokhali.	Total: ZAR 1.2 Bi (~US\$65M / R\$ 380M).

Fonte: Sistematizado pela autora (2026).

O nexu inicia-se no abandono de minas sem tecnologia de contenção caracterizando racismo ambiental e omissão tecnológica. Mesmo após o risco ser identificado, o Estado e as empresas falharam em implementar medidas de engenharia para estancar a dispersão tóxica. A exposição é perpetuada hoje pela reciclagem que é, de fato um reprocessamento de rejeitos, sem salvaguardas técnicas, tratando a saúde da população negra como um custo externo aceitável (**Tabela 117**).

Tabela 117 - Linha do tempo referente à dispersão de contaminantes em Snake Park (2010 a 2026)

Data	Responsável	Fato, Descrição e Voz Comunitária	Valores (ZAR / USD / BRL)
Histórico	DMRE (Gov. RSA)	Abandono Sem Tecnologia: Pilhas de urânio e chumbo deixadas sem barreiras de engenharia. Voz da comunidade no DP: "Vivemos no lixo de ouro que não nos pertence" (Tiny Dlamini).	Passivo Nacional: ZAR 60 Bi+ (~\$3.2B / R\$ 18.5B).
2014-2025	Mineradoras de Reciclagem	Exposição Continuada: O reprocessamento atual ignora a contenção de poeira. Urânio no ar atinge 2	Mortalidade: 300% maior que a média de

¹⁵⁶ Nota de Cotação de Referência (maio/2026):

1 USD = 5,48 BRL

1 USD = 18,30 ZAR

1 ZAR ≈ 0,30 BRL

Data	Responsável	Fato, Descrição e Voz Comunitária	Valores (ZAR / USD / BRL)
		µg/m³. Voz: "Nossas crianças morrem enquanto eles lavam a terra de novo."	Joanesburgo. Crianças com derrame cerebral
2017	Bench Marks	Omissão Pós-Diagnóstico: Relatório prova que, mesmo com o problema identificado, nenhuma intervenção de engenharia isolou a poeira ácida.	Análise: 60% da comunidade com doenças respiratórias.
2026	High Court (JHB)	Fundo de Reabilitação: Sentença final que obriga a criação do fundo para mitigar décadas de negligência técnica e racismo ambiental.	Fundo: ZAR 5 Bi (~\$273M / R\$ 1.54B).

Fonte: Sistematizado pela Autora (2026).

O nexos causal no caso de Aurizona pode ser resumido como necroengenharia em zona úmida e negligência deliberada. O colapso não foi causado pela chuva, mas pela incompetência tecnológica e desprezo pela dinâmica hídrica local. A mineradora priorizou a economia financeira sobre a segurança, agravando o risco pela omissão deliberada do status de proteção internacional Sítio Ramsar. A reincidência de rupturas na estrutura minerária, é falha técnica (Tabela 118).

Tabela 118 - Linha do tempo referente ao colapso em Aurizona (2010 a 2026)

Data	Responsável	Fato, Conteúdo e Voz Comunitária	Valores (ZAR / USD / BRL)
2010	SEMA-MA	Licenciamento Cego: Omissão do status Ramsar. Voz da comunidade no DP: "Nossas casas não derretem na chuva; por que a barragem deles derreteu? Eles ignoraram o mangue."	Status: Nulidade por fraude ao Decreto 1.905/96.
2021	Equinox Gold / MASA	Rompimento Pirocáua: Atribuído falsamente à chuva. Arsênio atinge 6,6 mg/L (extremo) e Ferro 415,2 mg/L. A lama invade o mangue.	Multa Inicial: R\$ 10,1M (~\$1.8M / ZAR 33.6M).
2022	Justiça MA	Criminalização da Sobrevivência: Justiça multa moradores que protestavam por água limpa. Voz da comunidade no DP: "O juiz nos multa por pedir água, mas não pela lama."	Punição: R\$ 500/dia contra manifestantes.
2026	MPMA / Justiça MA	Bloqueio de Venda: MPMA trava venda de R\$ 6.5 Bi para a CMOC. Reconhece a necroengenharia como causa do passivo impagável.	Caução: R\$ 1.5 Bi (~\$273M / ZAR 5.03 Bi).

Fonte: Sistematizado pela Autora (2026).

Nos três casos, o nexos causal revela que a engenharia foi submetida a decisões de tesouraria. É a necroengenharia de lucro. A escolha de tecnologias inferiores e a construção em locais proibidos visaram salvar as empresas da falência ou maximizar lucros, tratando a vida humana como custo colateral. Expõe a fraude técnica de corporações ao culpar a chuva pelo colapso ou o vento pela contaminação. Identifica-se racismo ambiental transnacional. A

omissão técnica e o abandono de medidas de segurança ocorrem sistematicamente em territórios de populações vulnerabilizadas: negros em Soweto, Jagersfontein e no Maranhão.

Do final de 2025 com tendência crescente em 2026, percebe-se um processo de ruptura com colonialidade. Novos encaminhamentos jurídicos consolidam o bloqueio de ativos financeiros bilionários por vendas e holdings, rompendo com a era em que multas administrativas irrisórias eram tratadas como meros custos operacionais. O que aparece na linha do tempo não é apenas uma sucessão de decisões judiciais, mas uma mudança de escala, objeto e sujeito do Judiciário. Nos três casos, os processos deixam de tratar a mineração como mero problema administrativo ou indenizatório difuso e passam a reconhecer, em 2026, o nexos causal estrutural entre falha tecnológica, lucro corporativo, dano territorial e violação continuada de direitos.

Em Itumeleng e Charlesville, que constituem a área socialmente atingida pelo epicentro do desastre e se encontram desagregadas da sede municipal de Jagersfontein, a inflexão judicial ocorre quando a High Court do Free State condena a mineradora, alcança a holding Reinet e fixa reparação histórica à família Mokhali, deslocando o foco do evento para a cadeia de comando econômico e para a comunidade que efetivamente viveu o colapso e vive sua continuidade na forma de impacto cotidiano. Em Snake Park, distrito segregado da centralidade econômica e política de Joanesburgo, mas justamente o território que suporta o epicentro cotidiano da exposição tóxica, a mudança é operada pela High Court de Johannesburg, que, em 2026, determina a criação de um fundo de reabilitação, depois de anos em que o problema já havia sido identificado por Bench Marks Foundation. Entretanto, mesmo assim, permaneceu sem contenção técnica. Aqui, o Judiciário deixa de apenas registrar a precariedade e passa a reconhecer a negligência multidecenal e o racismo ambiental como fundamento da resposta reparatória.

Em Aurizona, também territorialmente apartada de suas instâncias centrais de decisão e coincidente com a área que viveu o epicentro do desastre no Pirocáua, a virada judicial é ainda mais reveladora: depois da criminalização da sobrevivência em 2022, quando moradores foram multados por protestar por água limpa, o eixo institucional se altera em 2026, a partir da atuação do MPMA seguido pela Justiça do estado. Bloqueiam a venda bilionária do ativo e reconhecem a necroengenharia como causa de um passivo impagável, sinalizando passagem da punição dos atingidos para a constrição patrimonial dos responsáveis. Referem-se finalmente, à mineração ocorrer em uma APA que, ademais, é um sítio protegido por convenção internacional, Ramsar, e estar situado na maior região de mangue do mundo, na margem equatorial, no Oceano Atlântico

Em todos os casos, essa transformação não nasce espontaneamente do aparelho judicial: ela é operada por uma combinação de universidades, relatórios técnicos, Ministério Público, tribunais superiores e organizações da sociedade civil, mas só se torna possível porque a sociedade atingida permaneceu ativa, produzindo memória, denúncia e pressão política mesmo depois da retirada concreta de direitos, da precarização da vida e da tentativa de normalização institucional do desastre. Soube recorrer às intuições que produzem ciência não para substituí-los, mas para se referenciar em dados inquestionáveis das ciências. O mais importante, portanto, é que o Judiciário de 2026 já não aparece apenas como instância homologadora da ordem minerária; começa, ainda que de forma desigual, a reconhecer que os distritos periféricos e desagregados de suas sedes administrativas – justamente aqueles que viveram o epicentro material dos desastres – não podem continuar sendo tratados como margens sacrificáveis do território.

A aproximação do judiciário com o cumprimento de suas responsabilidades e encaminhado decisões que levam ao cumprimento das medidas de reparação, torna urgente a reflexão sobre o pagamento às mulheres. A expropriação da jornada de 89 horas semanais, como verificamos em territórios de desastre da mineração, não é um dado neutro, mas uma transferência coercitiva de valor baseada no gênero.

A equação $\{S_t = T_{cf} + T_{loc} + (T_{rc} * V_h)\}$ ¹⁵⁷ desvela que o lucro das corporações em Jagersfontein, Snake Park e Aurizona é subsidiado pelo trabalho gratuito de mulheres que assumem a gestão da crise biológica e territorial. O valor de R\$ 5.000,00 / ZAR 16.500,00 como exercitamos no capítulo 3, é, portanto, o marco de ruptura com a invisibilidade produtiva e a efetivação da Justiça de Gênero. Esta equação quantifica a expropriação temporal e o subsídio oculto transferido coercitivamente das comunidades para as corporações. Ao valorar o Tempo de Reparação de Crise (T_{rc}) pelo Valor da Hora Técnica (V_h), reconhece-se o cuidado territorial como um trabalho especializado e de alto risco, dignificando-o.

Esta fundamentação jurídica encontra amparo em tratados internacionais que obrigam Brasil e África do Sul a erradicar a exploração do trabalho de cuidado. No âmbito regional, o Plano de Igualdade de Gênero do Mercosul (PIGM) e as resoluções da Reunião de Ministras e Altas Autoridades da Mulher (REM) estabelecem a corresponsabilidade entre Estado, empresa

¹⁵⁷ $S_t = T_{cf} + T_{loc} + (T_{rc} * V_h)$ Definições dos Termos:

S_t : Salário Unitário da Dignidade;

T_{cf} : Tempo de Cuidado Familiar (Reprodução social básica);

T_{loc} : Tempo de Zeladoria Territorial e Comunitária (Manutenção do tecido comunitário);

T_{rc} : Tempo de Reparação de Crise (Mitigação do impacto mineral / 45h extras semanais);

V_h : Valor da Hora Técnica (Preço de mercado para gestão ambiental e cuidado especializado).

Os detalhes do estudo estão no capítulo 3, item Salário de Soberania Territorial para as Mulheres Atingidas

e sociedade. De forma espelhada, a União Africana, através do Protocolo de Maputo (Artigo 13), garante às mulheres o direito a condições de trabalho dignas e à valoração do trabalho não remunerado.

Globalmente, a atribuição deste pagamento às corporações é sustentada pelo Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 5 (ODS 5) da ONU e pela Convenção 190 da OIT, que reconhece o impacto desproporcional de crises ambientais sobre as mulheres. No G20, através do grupo W20 (Women 20), e no BRICS Women's Business Alliance, o debate sobre a "Economia do Cuidado" evoluiu para a exigência de que o capital extrativista não externe seus custos de reprodução social.

Seguindo os padrões de salvaguardas do Banco Mundial e a Estratégia de Gênero 2024-2030 da OCDE, as empresas multinacionais são instadas a internalizar o custo da zeladoria territorial. A remuneração aqui proposta converte o trabalho de alto risco feito por amor ou sobrevivência" em trabalho técnico de alto risco, posicionando a cuidadora como agente de governança econômica e pilar da soberania ambiental.

Sob a lente da História Ambiental, a equação da dignidade atua como um instrumento de decolonização do tempo e do território, ao denunciar que o desastre mineral é uma reiteração do racismo ambiental que elege corpos femininos e racializados como bioindicadores de sacrifício. A exposição direta aos contaminantes e a obliteração dos quintais ancestrais transcendem a métrica da poluição; representam um epistemicídio biocultural, pois desmantelam geografias afetivas e farmacopeias vivas que sustentavam a soberania alimentar e o significado espiritual dessas mulheres. Ao desarticular a relação simbiótica com rios, montanhas e a flora local, o extrativismo promove uma ruptura traumática nas linhagens de Bem Viver, convertendo trajetórias de autonomia tradicional em um precariado de sobrevivência. Portanto, a internalização deste pagamento pelas corporações reconhece que a manutenção da vida e a defesa da biodiversidade, historicamente negligenciadas, constituem o alicerce fundamental da justiça climática contemporânea.

7.3.3 A Conexão Cisatlântica: o Atlântico Equatorial no horizonte geopolítico do Atlântico Sul

A fragmentação cartográfica frequentemente encobre as profundas continuidades ecológicas, históricas e políticas que articulam as diferentes porções do oceano. Embora o planejamento estatal e o discurso corporativo tendam a representar o Atlântico Equatorial como uma faixa territorial autônoma – delimitada segundo a conveniência logística e econômica da exploração –, a ecologia política exige que esse espaço seja compreendido no interior da bacia

oceânica mais ampla à qual pertence: o Atlântico Sul. Essa reintegração não é apenas geográfica, mas também histórica, política e epistêmica. Pensar o Atlântico Equatorial a partir do Atlântico Sul significa reconhecer a densidade de um continuum oceânico conformado por correntes marinhas, ventos, interações atmosféricas e dinâmicas biogeográficas que, ao longo da história, também sustentaram fluxos civilizacionais, memórias diaspóricas, deslocamentos humanos e intercâmbios culturais entre a América do Sul e o continente africano. Trata-se, portanto, de contrapor à fragmentação territorial produzida pela racionalidade mercadológica uma compreensão sistêmica, relacional e historicamente situada do espaço oceânico.

É precisamente na articulação entre a escala local de Aurizona, na Amazônia Legal, – situada na sensível costa maranhense, integrada ao Atlântico Equatorial – e a escala geopolítica mais ampla do Atlântico Sul que se materializa a dimensão metodológica da convivência cis-atlântica. Longe de constituir um espaço isolado, o Atlântico Equatorial, com sua complexa rede de manguezais, estuários, sistemas recifais e ambientes costeiros, integra um macroecossistema oceânico contínuo, cujas dinâmicas alcançam as costas meridionais do continente africano. A convivência cis-atlântica torna-se perceptível, ainda, na correspondência entre as pressões econômicas, territoriais e corporativas exercidas sobre as duas margens. A racionalidade extrativista que avança sobre a chamada Margem Equatorial brasileira – expressão cada vez mais apropriada pelos discursos associados à exploração petrolífera e ao planejamento da exploração de minerais para a transição energética em águas profundas – também ameaça bacias marinhas, ecossistemas costeiros e comunidades tradicionais da África do Sul. Relacionar Aurizona e os territórios sul-africanos a partir dos conceitos mobilizados nesta pesquisa, no interior do ecossistema político do Atlântico Sul, permite demonstrar que o sofrimento ambiental e as formas de resistência das populações tradicionais não constituem ocorrências isoladas. Correspondem, antes, a manifestações territorialmente distintas de um mesmo metabolismo econômico global, cuja reprodução ultrapassa fronteiras nacionais, transfere riscos às comunidades e subordina a integridade da biosfera às cadeias transnacionais de acumulação.

Nessa perspectiva, a crítica ao sequestro semântico da expressão “Margem Equatorial” adquire maior densidade analítica quando situada na escala cis-atlântica. Ao converter o Atlântico Equatorial em uma simples “margem” disponível à exploração mineral e petrolífera, o discurso econômico reduz uma vasta e complexa formação ecológica a uma categoria funcional do planejamento extrativista. Essa operação semântica não apenas reorganiza a percepção pública do território, mas contribui para naturalizar sua apropriação, obscurecendo

as relações ecológicas, históricas e sociais que vinculam essa região ao conjunto do Atlântico Sul e às costas africanas.

O estudo do processo cisatlântico reafirma que o extrativismo contemporâneo e os desastres ecossociotecnológicos a ele associados não são desvios de rota, mas sim o pleno funcionamento de uma necroengenharia territorial refinada ao longo de séculos de exploração atlântica. O resgate dessas trajetórias comparadas de desorganização geográfica, fundamentado nas pesquisas rigorosas de Tidiane N'Diaye (2010, 2019), Alírio Cardoso (2018), José Augusto Pádua (2002), Carlos Lopes (2019, 2024) e na provocação epistêmica de Maria Beatriz Nascimento (1982, 2021), oferece os instrumentos metodológicos necessários não apenas para denunciar as novas frentes da corrida mineral no Sul Global, mas para contestar a própria narrativa hegemônica do desenvolvimento sustentável, exigindo que qualquer debate sobre justiça climática passe incontornavelmente pela reparação histórica e pela reconfiguração radical do direito ao território. Faz submergir a relação custo-benefício do extrativismo para as nações do planeta, sobretudo do sul global. Tratamos dos impactos, mas qual a riqueza gerada a partir da minerosubserviência, minero corrupção minerodependência?

A resposta a essa provocação reside justamente no paradoxo das assimetrias macroeconômicas que caracterizam ambas as nações em 2025, revelando que a "riqueza" propagada pelo setor é estruturalmente concentrada e externamente dependente. No Brasil, embora o faturamento mineral tenha atingido R\$ 298,8 bilhões (cerca de US\$ 52,7 bilhões), sua relação direta com o PIB nominal de R\$ 12,7 trilhões limitou-se a tímidos 2,35% – com uma estimativa histórica ampliada do setor de aproximadamente 4% –, ao passo que os cobiçados minerais voltados à transição energética representaram meros 0,22% do PIB nacional. De forma semelhante, na África do Sul, a contribuição direta do setor ao PIB limitou-se a 6,2% (ZAR 477 bilhões), com os minerais estratégicos (metais do grupo da platina, manganês e cromo) respondendo por cerca de 2,34% da economia do país.

A engrenagem da minerodependência e da subserviência econômica, contudo, desvela-se na pauta externa: o saldo comercial mineral respondeu por assustadores 55% do saldo da balança comercial brasileira em 2025, enquanto as exportações minerais sul-africanas representaram 52% das vendas de mercadorias do país no mesmo período. Esse abismo estrutural – no qual a mineração exhibe participação de dígito único no valor adicionado interno, mas monopoliza as contas externas – expõe o cerne da questão: a riqueza real gerada é amplamente externalizada e concentrada para assegurar a solvência macroeconômica e a acumulação de corporações transnacionais, enquanto os territórios locais herdaram a espoliação física, o colapso socioambiental e o subdesenvolvimento humano.

A pesquisa mostra que resistência aos megaprojetos extrativistas, por conseguinte, não é eficiente se ficar circunscrita exclusivamente às escalas local ou nacional. A restituição das relações entre o Atlântico Equatorial e o Atlântico Sul oferece uma base metodológica e política para a construção de formas ampliadas de solidariedade internacionalista e de justiça ambiental. Sob essa perspectiva, a proteção das águas, manguezais, estuários e comunidades de Aurizona torna-se inseparável da defesa dos ecossistemas costeiros e dos territórios tradicionais sul-africanos, não porque sejam espaços idênticos, mas porque se encontram submetidos a formas correlatas de pressão corporativa, despossessão territorial e produção desigual de riscos.

A conexão cis-atlântica, portanto, mais do que aproximação geográfica ou exercício comparativo entre territórios, constitui uma categoria analítica capaz de evidenciar a circulação transoceânica do capital, das tecnologias extrativas, dos modelos regulatórios e das práticas de externalização dos danos. Ao mesmo tempo, permite reconhecer a circulação de conhecimentos, experiências de resistência, memórias e estratégias comunitárias de defesa da vida. Unir analiticamente as duas margens do oceano significa restabelecer relações historicamente fragmentadas pelos ordenamentos coloniais e pelas cartografias econômicas contemporâneas.

A pesquisa descolonial da História Ambiental do Atlântico Sul trata-se de um exercício de soberania epistêmica: uma operação intelectual e política que restitui ao oceano sua integridade ecológica e histórica, recusa sua redução a fronteira de recursos e reposiciona as comunidades costeiras e tradicionais como sujeitos de conhecimento, direitos e governança. Contra a engenharia extrativista que fraciona territórios, compartimentaliza ecossistemas e converte a natureza em unidades de exploração, a perspectiva cis-atlântica afirma o Atlântico Sul como patrimônio ecológico, histórico e civilizacional compartilhado. Essa abordagem não apaga as especificidades de Aurizona ou da África do Sul; ao contrário, permite compreendê-las em suas singularidades e, simultaneamente, nas relações estruturais que as conectam. Desse modo, a convivência cis-atlântica oferece uma chave interpretativa para demonstrar que a defesa desses territórios integra uma mesma disputa pela preservação da vida, pela soberania dos povos e pela construção de formas não predatórias de governança dos ecossistemas oceânicos e socioambiental.

ESCREVENÇAS CONCLUSIVAS: A ECONOMIA POLÍTICA DO REJEITO E A HISTÓRIA AMBIENTAL CIS-ATLÂNTICA DE ÁFRICA DO SUL E BRASIL

Esta tese é uma construção, no campo da História Ambiental, que pesquisou desastres da mineração na África do Sul e no Brasil. Por meio do corpo de evidências empíricas e documentais reunidas, verifica-se que o discurso proferido por Salvador Allende perante a Assembleia Geral das Nações Unidas, em 1972, não se resume a uma percepção política datada nem restrita às fronteiras chilenas. O vaticínio de Allende revelou-se a descrição precoce e exata de uma ontologia do poder corporativo extrativista que estrutura o Capitaloceno contemporâneo. A hipótese central que norteou este trabalho confirma-se: as corporações transnacionais da mineração que operam nos territórios do Sul Global atualizam, refinam e sofisticam práticas históricas de dominação, expropriação e tomada de territórios, reeditando métodos coloniais de ocupação.

A investigação demonstra que a mineração industrial contemporânea, investigada de 2010-2025, não incide sobre vazios demográficos ou espaços inertes; ela se sobrepõe violentamente a geografias ancestralmente manejadas, impondo restrições severas de circulação, grilagem de terras, cercamentos e a apropriação corporativa da Natureza. O diagnóstico dos desastres ecotecnológicos da mineração, e a continuação cotidiana em Jagersfontein e Soweto, na África do Sul, e em Aurizona, no Brasil, revela que a soberania estatal foi capturada por uma engrenagem de minerosubserviência.

O Estado minerodependente, pressionado pelas elites locais e pelas forças do mercado global, assume postura de omissão ativa, fragmentando suas estruturas de fiscalização e permitindo que os interesses públicos sejam inteiramente subordinados aos fluxos do grande capital transnacional. A agressão imperialista denunciada no século XX veste, no século XXI, a roupagem da governança corporativa e do compliance de fachada. Atualiza práticas de ocupação da África Subsaariana operadas, desde o século VII, pelo racismo e pelo paternalismo – ecocídio, epistemicídio, genocídio, racismo e machismo. Nesse arranjo, a autonomia política formal coabita com a desumanização e com uma dependência econômica absoluta e dilacerante. O corpo de evidências corrobora a hipótese.

A pergunta secundária foi referência ao longo da pesquisa. O estudo de desastres ecosociotecnológicos da mineração pode revelar se as práticas das transnacionais da mineração dão continuidade aos métodos e asseguram os poderes estruturados nos processos coloniais? O estudo dos desastres ecosociotecnológicos associados à mineração permite investigar em que medida as práticas das corporações transnacionais atualizam métodos de apropriação territorial

e preservam relações de poder estruturadas nos processos coloniais. A hipótese central confirma-se ao se demonstrar que esses desastres não constituem fatalidades isoladas, mas expressões concretas da colonialidade inscrita nas formas históricas de ocupação, exploração e subordinação dos territórios, particularmente desde a expansão colonial sobre a África Subsaariana e ao longo dos diferentes períodos coloniais.

O conjunto da pesquisa evidencia que as práticas corporativas contemporâneas reproduzem assimetrias de poder consolidadas por esses processos históricos, adaptando-as às atuais estruturas jurídicas, econômicas e tecnológicas do extrativismo transnacional. A análise empírica dos contextos de Itumeleng, Charlesville e Snake Park, na África do Sul, e de Aurizona, no Brasil, revela que essa continuidade colonial se materializa na restrição da soberania territorial das comunidades, na apropriação dos bens naturais e na produção de processos indissociáveis de ecocídio, epistemicídio e desumanização das populações atingidas.

Ao analisar empiricamente os contextos de Itumeleng, Charlesville e Snake Park, na África do Sul, e de Aurizona, no Brasil, o estudo revela que essa perpetuação colonial se materializa na subordinação e tomada de soberania sobre os territórios e em processos indissociáveis de ecocídio, epistemicídio e desumanização das populações atingidas.

Para desvelar os nexos ocultos dessa exploração transatlântica operada pela mineração, a pesquisa estruturou-se, metodologicamente, a partir da História Ambiental articulada com outros campos da História. Ainda, adotou o recorte conceitual História Ambiental cis-atlântica, com arcabouço multimétodos, que integrou ferramentas da engenharia de materiais, da ciência de dados, modelagem estatística de redes, análises ecotoxicológicas laboratoriais, e hermenêutica jurídica. O que se revelou altamente produtivo para situar a Natureza no centro das interações metabólicas entre comunidades, Estados e corporações, e as comunidades como sujeitos de direitos na rede que se define nos territórios minerários e Estados minerodependentes.

O material empírico desta tese foi deliberadamente organizado segundo um duplo princípio orientador: o da simetria formal e o da assimetria empírica. A simetria formal expressou-se na aplicação rigorosa das mesmas categorias analíticas, indicadores territoriais e estruturas tabulares para realidades administrativas distintas e geograficamente distantes. Esse espelhamento permitiu flagrar a padronização global das estratégias corporativas. Em contrapartida, a assimetria empírica emergiu como um dado político fundamental do próprio objeto de estudo: ela é o resultado direto da disponibilidade desigual, fragmentada, deliberadamente camuflada ou inexistente de dados territoriais nos epicentros impactados. A opacidade dos dados, o sigilo industrial e a recusa histórica na abertura de poços de

monitoramento constituem, portanto, uma estratégia de poder para produzir a invisibilidade do dano.

Sob a perspectiva da longa duração, a mineração neoliberal reatualiza a ficção jurídica colonial da Terra Nullius (terra de ninguém). Os territórios investigados são o resultado de milênios de manejo humano: a África do Sul abriga algumas das evidências mais antigas de humanos anatomicamente modernos do planeta, enquanto no Brasil, o crânio de Luzia, com seus cerca de 11.500 anos, demarca a profundidade histórica da ocupação sul-americana. Ao rasgar essa continuidade histórica, as transnacionais operam como se essas geografias não tivessem passado, memória ou ecossistemas interdependentes. Essa descontextualização radical impõe uma História Ambiental que nega categoricamente a Natureza como sujeito de direitos, reduzindo ecossistemas inteiros e as comunidades que neles coabitam a meras zonas de sacrifício, cujo único propósito e destino é o abastecimento exauriente das cadeias globais de valor.

A conexão entre os distritos de Itumeleng e Charlesville (Jagersfontein), Snake Park (Soweto) e Aurizona (Godofredo Viana) demonstra que o metabolismo extrativista une as margens do Atlântico por meio de uma simetria de exploração e de uma brutal assimetria de riqueza. De um lado, figura o faturamento bilionário de holdings e operadoras como Reinet Investments, Sibanye-Stillwater, Equinox Gold, Harmony Gold, DRDGOLD e o legado histórico do De Beers Group e da AngloGold Ashanti; do outro, permanece a subsistência precarizada de populações cercadas por rejeitos.

As conexões mais profundas desses territórios, que são transformados em territórios de sacrifício, manifestam-se na materialidade das ecotoxicidades, do racismo ambiental e nos mecanismos de fuga. Os laudos físicos e ensaios analíticos consolidados nesta pesquisa revelam que o desastre não cessa com o fim do vazamento ou com o fechamento da mina.

Em Jagersfontein, o ressecamento da lama kimberlítica libera na atmosfera contaminantes dispersados pelas estruturas minerárias e agravados pelos desastres e pela fiscalização deficiente: poeira que carrega particulados ricos em arsênio (As), manganês (Mn), cromo (Cr) e ferro (Fe), além de fibras de asbesto/amianto e partículas de sílica cristalina na fração fina respirável, justificando cientificamente o conceito de regime respiratório desenvolvido no Capítulo VII. Em Aurizona, o dano materializa-se na morfologia hidrossedimentar e estuarina, onde a saturação por Ferro (415,2 mg/L), Alumínio e Mercúrio infiltra a cadeia trófica pesqueira, associando-se à degradação sanitária indicada pela proliferação de *E. coli*. Em Snake Park, o urânio e o chumbo penetram o solo residencial e o sangue infantil, estruturando um regime residencial radiometálico de exposição crônica.

Enquanto a contaminação biofísica se fixa de forma permanente nos ecossistemas locais, os instrumentos financeiros promovem uma sistemática evaporação da riqueza mineral. A soberania dos Estados nacionais é corroída pela fuga de divisas, pela subnotificação da produção de minerais secundários e preciosos (como a prata associada ao ouro doré em Aurizona ou o urânio em Soweto) e pela repatriação imediata dos lucros para paraísos fiscais. O capital transnacional modulariza o passivo ecológico: extrai o compliance, o valor e a soberania, externalizando e enraizando localmente a poeira, a lama, os metais pesados e a morte lenta.

A violência do neoextrativismo de enclave opera coerção e coação por meio de marcadores sociais de raça, classe e gênero nitidamente delineados e identificados por métodos estatísticos. Os desastres estudados revelam que as estruturas coloniais de hierarquização humana continuam plenamente ativas: o ônus da degradação biológica e ecotóxica recai majoritariamente sobre corpos racializados, atingindo populações negras em proporções avassaladoras – 84,3% em Jagersfontein, 98,5% em Soweto e 81% em Aurizona. Estamos diante da materialização da necroengenharia: uma engenharia que opera em riscos tecnológicos previsíveis e inaceitáveis porque calcula, antecipadamente, que os impactos incidirão sobre populações cuja perda é historicamente normalizada pelas elites políticas e econômicas.

Dentro dessa engrenagem de subalternização, as mulheres, as crianças e os idosos são os sujeitos que suportam o sofrimento mais agudo imposto pelo ecocídio e pelo epistemicídio. Ao impossibilitar a reprodução da vida camponesa, tradicional e pesqueira – através do envenenamento de quintais, da perda de fontes hídricas limpas e do surgimento de patologias crônicas severas, como os casos de paralisia cerebral infantil em Soweto –, a mineração transfere o custo de sua degradação para o trabalho de cuidado invisibilizado e expropriado das mulheres. São as mulheres, na maioria negras, que realizam o subsídio oculto da atividade mineradora, absorvendo as jornadas exaustivas de descontaminação doméstica, busca por água potável e assistência aos doentes.

Para romper com o silenciamento estatístico dessa opressão e traduzir a responsabilidade objetiva das corporações em parâmetros quantificáveis, esta tese propôs duas equações conceituais e matemáticas inéditas de aplicação transnacional: O Salário de Soberania Territorial (seção 3.3.1, Cap. III): métrica desenvolvida para estipular a compensação financeira devida diretamente às mulheres residentes nos epicentros dos desastres, mensurando monetariamente o tempo de trabalho socialmente necessário para a sustentação da vida em territórios degradados. A Obrigatoriedade Objetiva da Dívida Socioambiental (DSA): parâmetro formulado para mensurar o passivo ecológico integral acumulado pelas corporações,

exigindo a internalização dos custos de reparação ecossistêmica e de saúde coletiva a longo prazo.

Situada no estudo da História Ambiental dos territórios e ancorada na densidade da história do presente, esta tese se define como obra de mulher, inscrita nas reflexões do afroecofeminismo. Por não esgotar as complexas relações estruturais entre sexo-gênero, racismo, vulnerabilização dos sistemas biológicos, extrativismo e grandes empreendimentos multinacionais, projeta para o futuro a continuidade necessária deste campo de pesquisa.

Entre estatais
E multinacionais,
Quantos ais!"
Carlos Drummond de Andrade (1984)

Há um padrão nos desastres minerários: os produtos saem, os capitais migram e os benefícios econômicos são deslocados. A catástrofe, com as ecotoxicidades que produz, permanece no território do Sul e passa a definir, no tempo presente, a sua História Ambiental.

Há também contradições incrustadas nas negociações entre agentes públicos, empresas privadas e comunidades. O poder neocolonial não se exerce apenas por atos formais. Opera por acordos subterrâneos, distanciados da ciência e, em muitos casos, da própria lei. O Estado abre mão de governança, por vezes ilegalmente, e terceiriza aquilo que não pode ser terceirizado: o poder instituído para servir à nação. A identificação destes processos não tem característica de denúncia, mas a identificação dos processos assegura o entendimento das complexidades nos territórios.

A tese entrega uma base para novos estudos. Constrói uma história institucional das relações entre instituições públicas e privadas e examina os efeitos dessas relações sobre a vida cotidiana. Esses efeitos aparecem no acesso à água potável, no saneamento, na contaminação dos corpos, na degradação dos ecossistemas e na alteração das condições ordinárias de existência.

O trabalho organiza uma estrutura de inventário das conexões e desconexões entre agentes públicos, agentes privados e pessoas atingidas pelos empreendimentos minerários multinacionais nos territórios investigados. Esse inventário é construído a partir de uma história cis-atlântica das instituições e poderá ser desenvolvido como ferramenta metodológica para o estudo dos desastres.

Nos territórios pesquisados, os dados e as análises sistematizados podem subsidiar medidas de gestão ambiental, projetos de contenção de danos, estratégias de redução de riscos e reivindicações de reparação integral. Podem também servir a gestores públicos, tomadores de

decisão, operadores do direito, pesquisadores, organizações não governamentais, instituições de direitos humanos e movimentos sociais.

A tese entrega, portanto, uma série de levantamentos que dialogam entre si. Esses dados podem ser utilizados na fiscalização do cumprimento de direitos, na fundamentação de medidas jurídicas, na formulação de políticas públicas e na construção de propostas de reparação. Não são apenas registros acadêmicos. Constituem instrumentos de pesquisa, gestão, decisão e reivindicação.

No plano teórico, este trabalho responde à agenda epistemológica de superação da natureza como mero cenário da atividade humana. Em diálogo crítico com Nancy Jacobs (2003) e Gregory Maddox (2006), a pesquisa recoloca os sistemas biofísicos no centro da análise histórica. A Amazônia Legal, as zonas costeiras e estuarinas de Aurizona, os territórios de Itumeleng e Charlesville e a área urbana de Snake Park, em Soweto, não são cenários passivos e a Natureza não é cenário, mas sujeito de direitos. São territórios em disputa e agentes históricos na mediação do poder ambiental. Conforme assinala Gallini (2002), a História Ambiental propõe uma ampliação do próprio campo da investigação histórica ao reconhecer que as dinâmicas biofísicas participam da constituição dos processos sociais e políticos. A Natureza deixa de ser compreendida como cenário passivo e passa a integrar a explicação histórica como elemento ativo das transformações sociais.

O trabalho articula o conceito de “habitar colonial”, de Malcolm Ferdinand (2022), à colonialidade do poder formulada por Aníbal Quijano (2005). Essa articulação demonstra que a segregação de corpos racializados, a espoliação dos territórios e o controle dos recursos vitais não são disfunções locais. São componentes do funcionamento do sistema extrativista, articulados por estratégias, necroengenharia e permanentes adaptações por meio de instrumentos como, no presente, o ESG.

A devastação ambiental não aparece, portanto, como efeito secundário do desenvolvimento minerário. Ela participa da produção e da reprodução das assimetrias de poder. A degradação da biosfera sustenta, materialmente, a continuidade da fratura colonial no tempo presente.

A tese expõe a simbiose entre poder tecnológico, poder corporativo e poder de Estado. Nessa relação, o Estado abandona funções constitucionais e converte-se em fiador de uma necroengenharia territorial. Leis ambientais são descumpridas. Tratados internacionais de direitos humanos são violados. Salvaguardas jurídicas são afastadas em nome da urgência técnica, da utilidade pública ou da acumulação mineral.

O aparato legal não desaparece. É seletivamente aplicado, contornado ou subordinado aos interesses corporativos. A técnica passa a funcionar como justificativa de autoridade e como instrumento de exclusão das comunidades das decisões que afetam seus territórios.

A tese também contribui para a interpretação dos processos neocoloniais, gestados desse as primeiras ocupações de territórios, organização do patriarcado e produção dos conceitos de racismo para subordinação de povos, por meio da análise da cooptação do Estado. O poder estatal é reduzido diante do poder multinacional e empresarial. Atividades, decisões e responsabilidades passam a ser tratadas como matérias corporativas, ainda que seus efeitos sejam públicos e territoriais.

Consolidam-se, assim, as sangrias do Sul Global. Produtos, riquezas e capitais deslocam-se para os lugares onde se encontram as sedes empresariais, os escritórios, os acionistas e os proprietários, onde o bem viver é assegurado. O *compliance*, a tecnologia, a comercialização e as estruturas financeiras acompanham essa circulação. Os passivos não circulam na mesma direção. Permanecem nos territórios de extração.

O trabalho contribui com o detalhamento de um padrão nos desastres minerários em que os produtos saem, os capitais migram e os benefícios econômicos são deslocados. A catástrofe é, em si, um crime ambiental. Com as ecotoxidades e impactos que produz na vida humana e no ambiental. Permanece no território do Sul e passa a definir, no tempo presente, a sua História Ambiental.

A interpretação crítica dos colapsos de Jagersfontein (2022) e Aurizona (2021), em articulação com a exposição crônica na Montanha Amarela em Soweto, demonstra a falácia de se tratar os desastres ecosociotecnológicos como meras falhas técnicas, fatalidades ou acidentes fortuitos de engenharia. A falha estrutural da barragem é, fundamentalmente, uma ferramenta de um sistema deliberado que escolhe quem pode viver e quem pode morrer em nome da acumulação mineral.

A governança ambiental exercida nos Poderes Executivos da África do Sul e do Brasil encontra-se capturada por agências reguladoras (como a ANM no Brasil, e a SADPMR e o DMRE na África do Sul) que operam em estado de omissão ativa. Estas instituições estatais converteram-se em facilitadoras logísticas dos interesses multinacionais, adotando a retórica corporativa do ESG (*Environmental, Social, and Governance*) como uma maquiagem verde e social para mascarar crimes industriais e blindar relatórios de sustentabilidade que colidem frontalmente com a realidade empírica dos territórios.

Nos Poderes Judiciários de ambos os países, identificou-se, até o fechamento desta investigação no final do ano de 2025, o fenômeno da blindagem corporativa que empareda a

capacidade de coerção do Estado. Observa-se uma isonomia tática de desresponsabilização e abandono: corporações como o De Beers Group e a AngloGold Ashanti alienaram historicamente suas propriedades em Jagersfontein e Snake Park para operadoras de menor porte, transferindo ativos e lavando as mãos perante o passivo remanescente de "lama e sangue". Essa mesma racionalidade jurídica de isolamento do lucro foi identificada na tentativa recente da Equinox Gold/MASA no Maranhão de fragmentar suas responsabilidades contratuais.

No entanto, em uma tardia, mas relevante reação institucional, sob pressão das comunidades e de setores acadêmicos, o Ministério Público do Maranhão demandou o travamento de transações e a cobrança do passivo ambiental decorrente da ruptura da estrutura minerária, fundamentando a petição no fato de a mina estar encravada em uma área de relevância ecológica internacional protegida pela Convenção de Ramsar. Esta é uma comprovação da escolha do tempo e da conveniência, segundo as instituições de direito, da aplicação da lei que, no arranjo neoliberal, tende a proteger a fluidez da commodity, legitimando contratos de streaming e exportação de valor enquanto rebaixa as populações locais à condição de subcidadãos sem direito à voz.

Por fim, a análise jurídica dos tratados internacionais revela que o Brasil e a África do Sul colocam em risco sua reputação diplomática global ao tolerar a violação sistemática de acordos dos quais são signatários soberanos. O descumprimento crônico da Convenção 169 da OIT (sobre a consulta prévia, livre e informada), da Convenção de Minamata (sobre o controle do mercúrio) e do Tratado de Ramsar (sobre a proteção de zonas úmidas) demonstra como a captura corporativa corrói os compromissos civilizatórios desses Estados democráticos.

Contudo, onde o Capitaloceno impõe o haitianismo técnico – o bloqueio sistemático e transatlântico para impedir a organização autônoma e a participação decisória dos povos subalternizados –, floresce o acúmulo de sabedoria política e a resiliência das comunidades atingidas. O exercício comunitário de soberania e a resistência desses territórios não derivam das concessões institucionais do Estado ou das esmolas mitigatórias das fundações corporativas. Emanam da força telúrica das mulheres e de uma profunda conexão com a ancestralidade e com a Natureza, recusando-se a curvar-se diante das humilhações e das tentativas cotidianas de cooptação e minerocorrupção.

A motivação central desta tese reside na convergência entre a África do Sul e o Brasil enquanto polos de regeneração política e humana no Sul Global. Para além de suas exuberâncias ecossistêmicas e territoriais, a aproximação entre ambas as margens do Atlântico revela um horizonte promissor de cooperação emancipatória, fundado na capacidade histórica de seus povos de gestar alternativas de vida diante de cenários de extrema violência e expropriação.

O entendimento da complementaridade cisatlântica funciona, assim, como uma lente crítica sobre as assimetrias contemporâneas, ao mesmo tempo em que projeta as máximas possibilidades de soberania e justiça ambiental dessas nações. Esse movimento epistemológico e político nutre-se da sabedoria acumulada pelos povos de ambos os países, ancorando-se na força metodológica e existencial de suas mulheres, que historicamente convertem a memória da dor em organização coletiva, e a luta cotidiana na salvaguarda do Bem Viver.

Para os povos cujas cosmovisões sustentam os distritos pesquisados, a História é indissociável da História Ambiental. Não existe cisão ontológica entre a humanidade e os mundos naturais: as comunidades são parte constitutiva da terra, da água, dos mangues, dos rios e dos minérios. É nessa herança matriarcal e relacional que reside a potência para reverter a tragédia. A tese conclui, portanto, indicando caminhos para uma história ambiental soberana, pautada na cooperação descolonial e na solidariedade transatlântica face aos desafios da transição energética global. A resiliência comunitária, que faz germinar a mudança, ancorada no conhecimento ancestral e na práxis política das mulheres, projeta a regeneração ecológica não como um paliativo técnico, mas como um capítulo ativo, soberano e emancipatório da própria História Ambiental local.

REFERÊNCIAS

- ABODERIN, I., FUH, D., GEBREMARIAM, E. B.; SEGALO, P. Beyond 'equitable partnerships': the imperative of transformative research collaborations with Africa. *Global Social Challenges Journal*, 2(2), 212-228. Disponível em: <<https://research-information.bris.ac.uk/en/publications/beyond-equitable-partnerships-the-imperative-of-transformative-re>>. Acesso em: 4 maio 2023.
- ABODERIN, Isabella. Interventions: Provocation. Coimbra Group, [s.d.]. Disponível em: <https://www.coimbra-group.eu/wp-content/uploads/Africa-Charter_Article_Isabella-Aboderin.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2026.
- ABRANCHES, Dunshee. A Setembrada: a revolução liberal de 1831 em Maranhão. Rio de Janeiro: Oficinas Gráficas da S.A. Jornal do Brasil. 1970.
- ABRANCHES, João Antônio Garcia de. Espelho crítico-político da Província do Maranhão. Lisboa: Tipografia Rolandiana, 1822.
- ABRANTES, Elizabeth Sousa; MATEUS, Yuri Givago Alhadeff Sampaio. Adesão do Maranhão à Independência: entre lembranças e esquecimentos. Portal Guarã. Maranhão, 28 de julho de 2018. Disponível em: <<https://portalguara.com>>. Acesso em: 8 jun. 2026.
- ACOSTA, Alberto. O Bem Viver: uma oportunidade para imaginar outros mundos. São Paulo: Autonomia Literária, 2016.
- ACSELRAD, H. (org.). Cartografias sociais e território. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2008.
- ACSELRAD, H.; LEROY, J. P. Novas premissas da sustentabilidade democrática. Rio de Janeiro: Projeto Brasil Sustentável e Democrático. FASE, 1999. (Série Cadernos de Debate Brasil Sustentável e Democrático, n. 1).
- ACSELRAD, Henri. As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. In: ACSELRAD, Henri (org.). Conflitos ambientais no Brasil. Rio de Janeiro: Relume-Dumará; Fundação Heinrich Böll, 2004. p. 13-36.
- ACSELRAD, Henri; MICHELOTTI, Fernando. Neoextrativismo: entre critérios quantitativos e qualitativos. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 26, e202430, p. 1-15, 2024.
- ACTIONAID SOUTH AFRICA. The Jagersfontein Dam Collapse: Socio-economic impacts on women and vulnerable communities. Johannesburg: ActionAid, 2023.
- ADAM, Barbara; BECK, Ulrich; VAN LOON, Joost. The risk society and beyond: critical issues for social theory. Canada: SAGE publications, 2000.
- ÁFRICA DO SUL. Broad-Based Black Economic Empowerment Act n. 53 of 2003. Pretoria: Government Gazette, 2003. Disponível em: <https://www.gov.za/documents/acts/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- ÁFRICA DO SUL. Department of Mineral Resources and Energy (DMRE). Annual Report 2023. Pretoria, 2023. Disponível em: <https://www.dmre.gov.za/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- ÁFRICA DO SUL. Department of Water and Sanitation. Technical Investigation Report on the failure of Jagersfontein Tailings Dam. Investigação conduzida por University of the Witwatersrand (Wits) e University of Pretoria (UP). Pretoria, 2025.
- ÁFRICA DO SUL. Mine Health and Safety Act (MHSA) n. 29 of 1996. Pretoria: Government Gazette, 1996.
- ÁFRICA DO SUL. Mineral and Petroleum Resources Development Act (MPRDA) n. 28 of 2002. Pretoria: Government Gazette, 2002.
- ÁFRICA DO SUL. Mining Charter. Broad-Based Socio-Economic Empowerment Charter for the South African Mining and Minerals Industry. Pretoria: Department of Mineral Resources, 2004. Revisões de 2010 e 2018.
- ÁFRICA DO SUL. National Environmental Management Act (NEMA) n. 107 of 1998. Pretoria: Government Gazette, 1998. African History and Environmental History. William Beinart Source: African Affairs, v. 99, n. 395, Centenary Issue: A Hundred Years of Africa (Apr., 2000), p. 269-302.
- ÁFRICA DO SUL. National Water Act n. 36 of 1998. Pretoria: Government Gazette, 1998. Disponível em: <https://www.dws.gov.za/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- AFRICAN UNION. Protocol to the African Charter on Human and Peoples' Rights on the Rights of Women in Africa (Maputo Protocol). Addis Ababa: AU, 2003.

AGÊNCIA BRASIL. Produção mineral brasileira cresce em 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/>. Acesso em: 5 jan. 2024.

ALBEVERIO, V. J. *Extreme Events in Nature and Society*. Berlin: Springer, 2004.

ALEXANDRE, Valentim. *Os sentidos do Império - questão nacional e questão colonial na crise do Antigo Regime português*. Porto: Afrontamento, 1993.

ALGAYER CASAGRANDE, E.; FAGUNDES NUNES, M. Territórios Negros e Quilombos Urbanos: Reflexões sobre Patrimônio Cultural e Relações Étnico-Raciais em Contextos Metropolitanos. *ILUMINURAS*, Porto Alegre, v. 23, n. 60, 2022. DOI: 10.22456/1984-1191.121104. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/iluminuras/article/view/121104>>. Acesso em: 4 maio 2023.

ALLENDE, Salvador. *A revolução desarmada: discursos de Salvador Allende*. Organização: Vladimir Safatle. Tradução: Emerson Silva. São Paulo: Ubu Editora, 2022.

ALLENDE, Salvador. Discurso pronunciado ante la Asamblea General de las Naciones Unidas. Nueva York: Organização das Nações Unidas (ONU), 4 de dezembro de 1972. (Disponível nos arquivos oficiais da ONU). <<https://www.marxists.org/espanol/allende/1972/diciembre04.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2025.

ALMEIDA, Oriana Trindade de; FIGUEIREDO, Sílvio Lima; CASTRO, Edna Maria Ramos de (org.). *Ambiente e sociedade: desafios políticos do desenvolvimento*. Belém.

ALMEIDA, S. *Racismo estrutural*. São Paulo: Pólen, p. 264, 2019.

ALMG. Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/acompanhe/noticias/arquivos/2019/05/08_audiencia_setor_min_rio.html>. Acesso em: 4 maio 2023.

ALVES, E. J. P. *As lutas sociais contemporâneas nacionais e locais*. Seminário História e Lutas Sociais, 2016.

ALVES, E. J. P.; et al. *A Zona do Ouro de Godofredo Viana: ouro, água e desigualdades no Maranhão*. Ninguém bebe minério. 2020.

ALVES, Elio de Jesus Pantoja. *Mudanças e continuidades do aviamento na pesca artesanal*. 2006.

ALVES, Elio de Jesus Pantoja. *Projetos de desenvolvimento e conflitos sócio-ambientais no Maranhão*. 2010.

ALVES, Elio de Jesus Pantoja. *Projetos de desenvolvimento e territórios tradicionais no*.

ALVES, Elio de Jesus Pantoja. *Resistências dessingularizadas de comunidades rurais face aos projetos de desenvolvimento no município de São Luís-MA*. VII Encontro da rede de estudos rurais. 2016.

ALVES, José Eustáquio Diniz. *Sustentabilidade ambiental: desenvolvimento com decrescimento?* In: *População, espaço e sustentabilidade: contribuições para o desenvolvimento do Brasil*, Miguel Bruno (organizador). Rio de Janeiro: Escola Nacional de Ciências Estatísticas, 2015.

Ambiental, Latinoamericana y Caribeña, v. 7, n. 2, p. 32-64, 2017. Disponível em: <http://halacsolcha.org/index.php/halac>. Acesso em: 30 maio 2026.

AMNESTY INTERNATIONAL. *Time to recharge: Corporate accountability and the magnesium supply chain*. London, 2023. Disponível em: <https://www.amnesty.org/en/documents/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Relatório de Segurança de Barragens 2023*. Brasília: ANA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

ANDERSON, David M. *Histories of the Hanged: the dirty war in Kenya and the end of Empire*. London: Weidenfeld & Nicolson, 2005. 416 p.

ANDERSON, David M.; RATHBONE, Richard (ed.). *Africa's urban past*. Oxford: James Currey, 2000. 320 p.

ANGELUCCI, Paola Durso; ROLAND, Manoela. *O processo de elaboração do Tratado de Direitos Humanos e Empresas: uma oportunidade de superação da perspectiva estadocêntrica adotada pelo Direito Internacional Público*. Curitiba: Conpedi, 2016.

ANGLOGOLD ASHANTI. *South Africa Region Country Report: Asset Sales and Environmental Liabilities*. Joanesburgo: AngloGold Ashanti Investor Relations, 2020. Disponível em: <https://www.anglogoldashanti.com>. Acesso em: 24 abr. 2026.

ANM - AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. Anuário Mineral Brasileiro: Principais Substâncias Metálicas. Brasília: ANM, 2023. AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). Relatório de Inspeção Extraordinária: Incidente na Barragem de Aurizona. Brasília: ANM, 2021.

ANM - AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. Anuário Mineral Brasileiro: Relatório de Arrecadação e Consolidação da CFEM 2025. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2026. 115 p. Disponível em: www.gov.br. Acesso em: 27 mar. 2026.

APPIAH, Kwame Anthony. In my father's house: Africa in the philosophy of culture. Oxford: Oxford University Press, 1993.

ARAOS, Francisco; RIQUELME, Wladimir; SKEWES, Juan Carlos; VIANNA, Ana; ALVAREZ, Ricardo; THER, Francisco; IWAMA, Allan; ALBAGLI, Sarita; COSTA, Aderval; DUARTE, Emmanuel. La vida después de la devastación: lo común de la tragedia en territorios sociobiodiversos de Chile y Brasil. *Antropologías del Sur*, Santiago, v. 6, n. 12, p. 87-106, 2019.

ARÁOZ, Horácio Machado. Potosí, el origen. Buenos Aires: Tinta Limón, 2014.

ARÁOZ, Horácio Machado. Minería, genealogía del desastre: el extractivismo en América Latina como causa de crisis civilizatoria. Buenos Aires: Editorial El Colectivo, 2014.

ARÁOZ, Horácio Machado. América: mina e plantação. Uma perspectiva decolonial sobre as origens do Antropoceno. *GEOgraphia*, v. 55, n. 25, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/59523>. Acesso em: 6 jan. 2024., p. 13.

ARÁOZ, Horácio Machado. Mineração, genealogia do desastre e colonialidade da natureza. In: ZHOURI, Andréa (org.). Mineração, violências e resistências. Belo Horizonte: Editora.

ARÁOZ, Horácio Machado. Mineração, genealogia do desastre: o extrativismo na América como origem da modernidade. São Paulo: Editora Elefante, 2019. 324 p.

ARÁOZ, Horácio Machado. Mineração, genealogia do desastre: o extrativismo na América Latina como destino colonial. São Paulo: Elefante, 2018. 320 p.

ARMITAGE, David. As origens ideológicas do Império Britânico. São Paulo: Editora Unesp, 2014.

ARMITAGE, David. Três conceitos de história atlântica. *História Unisinos*, São Leopoldo, v. 18, n. 2, p. 206-217, maio/ago. 2014. As referências abaixo vieram na lista complementar, mas permanecem com dados insuficientes, formulação genérica ou indicação de “sugestão”; por isso, foram separadas para saneamento posterior.

ASHLEY, Bryan. Em: ZONTA, Marcio. Mineração na África do Sul: O que sobra para os sul-africanos? Brasil de Fato. África do Sul, 28 de agosto de 2018. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/especiais/mineracao-na-africa-do-sul-o-que-sobra-para-o-povo->. sul-africano. Acesso em: 8 jun. 2026.

ASONGU, Simplice A.; KODILA-TEDIKA, Oasis. Is poverty in the African DNA (gene)? *South African Journal of Economics*, 2017, 85.4: 533-552.

ASSIS, Dayane N. Conceição de. Interseccionalidades. Salvador: UFBA, Instituto de.

AURAMET TRADING LLC. Precious Metals Trading and Commercial Logistics: Sales Agreement and Seller-of-Record protocols. New York: Auramet, 2024. 45 p. Disponível em: www.auramet.com. Acesso em: 27 mar. 2026.

AVERCHENKOVA A; GANNON KE; PATRICK C. Governance of climate change policy: A case study of South Africa. London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment and Centre for Climate Change Economics and Policy, London School of Economics and Political Science, 2019.

BAENA, Antônio Ladislau Monteiro. Ensaio corográfico sobre a província do Pará. Brasília, DF: Senado Federal, 2004.

BAFFOE, Gideon et al. Global field exercise in Africa: an example of problem-solving approaches for sustainable development in Africa. *African Journal of Sustainable Development*, v. 7, n. 1, p. 1-22, 2017.

BAKAN, Joel. A Corporação: a busca patológica por lucro e poder. São Paulo: Novo Século, 2008. 240 p.

BALANYA, Belén; et al. Europa S.A.: la influencia de las multinacionales en la construcción de la UE. *Icaria*, 2012. Disponível em: <http://bibcatalogo.uca.es/>. Acesso em: 4 maio 2023.

- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Relatório de Inflação e Atividade Econômica. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- BANCO MUNDIAL. Estratégia de Gênero do Grupo Banco Mundial 2024-2030: Acelerar a Igualdade de Gênero para um Mundo sem Pobreza. Washington, DC: World Bank, 2024.
- BANG, Henry Ngenyam. Policy and Institutional Frameworks for Disaster Risk Management in Cameroon. In: Disaster Management in Sub-Saharan Africa. [S. l.]: ResearchGate, 2022. 32 p. Disponível em: www.researchgate.net. Acesso em: 27 mar. 2026.
- BANKOFF, Greg. Cultures of Disaster: Society and Natural Hazards in the Philippines. London: Routledge, 2003. 272 p.
- BARRAGENS, 26 de setembro de 2021. Disponível em: <https://mab.org.br/2021/09/26/apos-seis-meses-do-rompimento-de-barragem-populacao-do-distrito-de-aurizona-ma-segue-sem-acesso-a-agua-potavel/>. Acesso em: 4 maio 2023. MAB – MOVIMENTO DOS ATINGIDOS POR BARRAGENS. Site institucional. Disponível em: https://mab.org.br/?filter_tax=all&filter_term=all. Acesso em: 6 jun. 2026.
- BEAUVOIR, Simone de. O segundo sexo. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1949.
- BEGA, Sheree. Jagersfontein dam collapse to cost hundreds of millions of rands. The Mail & Guardian, Joanesburgo, 13 out. 2022. Disponível em: <https://mg.co.za>. Acesso em: 18 abr. 2026.
- BEINART, William. African History and Environmental History. African Affairs, v. 99, n. 395, Centenary Issue: A Hundred Years of Africa, 2000, p. 269-302.
- BENCH MARKS FOUNDATION. Policy Gap 9: South African Blueprints for Failure - Case Studies of South African Mining. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2014. 120 p.
- BENCH MARKS FOUNDATION. Action Voices: Women, Mining and Community Struggles in South Africa. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2017.
- BENCH MARKS FOUNDATION. Community perspectives on mining and development in South Africa. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2018.
- BENCH MARKS FOUNDATION. Policy gap 9: sexual violence against women in mining communities. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2019.
- BENCH MARKS FOUNDATION. The Impact of Mining on Women. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2019.
- BENCH MARKS FOUNDATION. The Jagersfontein Tailing Dam Collapse: A Preliminary Community-Led Report. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2022. 45 p.
- BENCH MARKS FOUNDATION. Report on the Jagersfontein Tailings Disaster. Johannesburg: Bench Marks Foundation, out. 2022. Disponível em: <https://www.bench-marks.org.za/>. Acesso em: 1 fev. 2026.
- BENCH MARKS FOUNDATION. Report on the Jagersfontein Tailings Disaster: Negligence and the failure of the BEE (Black Economic Empowerment) model. Johannesburg: Bench Marks Foundation, out. 2022.
- BENCH MARKS FOUNDATION. Report on the Jagersfontein Tailings Disaster. Joanesburgo: Bench Marks Foundation, 2023.
- BENCH MARKS FOUNDATION. Targeted investigation: Snake Park, Soweto, Gauteng. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2024.
- BENCH MARKS FOUNDATION. Impacts of the tailing on the health of people in Snake Park, Soweto: Targeted investigation Snakepark Soweto Gauteng Report 2024. Joanesburgo: Bench Marks Foundation, 2024. 58 p. Disponível em: www.bench-marks.org.za. Acesso em: 27 mar. 2026.
- BENCH MARKS FOUNDATION. The challenges faced by caregivers of children living with disabilities in South Africa's post-mining communities: a case study of Snake Park, Soweto. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2025.
- BENCH MARKS FOUNDATION. The Silent Killer: Chronic exposure, tailings dams and health crises in Snake Park, Soweto. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2025.
- BENCH MARKS FOUNDATION. Site institucional. Disponível em: <https://www.bench-marks.org.za/>. Acesso em: 6 jun. 2026.
- BENJAMIN, Walter, et al. Sobre o conceito de história. Magia e técnica, arte e política. 1994, 7: 222-232.

- BENJAMIN, Walter. Teses sobre o conceito de história. In: *Magia e técnica, arte e política: ensaios sobre literatura e história da cultura*. São Paulo: Brasiliense, 2012.
- BENJAMIN, Walter. *One-way Street: And other writings*. Verso Books, 2021.
- BENYA, Asanda. *The Informal in the formal: Subcontracting in Platinum mines in North West*. Johannesburg: Sociology of Work Unit, University of the Witwatersrand, 2008.
- BENYA, Asanda. *The invisible hands: women in Marikana*. Johannesburg: Wits University Press, 2015.
- BENYA, Asanda. *The Invisible Hands: Women in South African Platinum Mines*. 2015. 315 f. Tese (Doutorado em Sociologia) – University of the Witwatersrand, Johannesburg, 2015.
- BENYA, Asanda. *Underground work: Gender and labor in the South African gold mines*. *Journal of Southern African Studies*, v. 41, n. 4, p. 745-760, 2015.
- BENYA, Asanda. *Women in Mining: Occupational Culture and Gendered Identities in the Making*. University of the Witwatersrand, Johannesburg, 2016.
- BENYA, Asanda. *Women in Mining: Occupational Culture, Gender and the Extractive Industry*. Johannesburg: Society, Work and Development Institute (SWOP), University of the Witwatersrand, vários relatórios.
- BENYA, Asanda. *Women, violence and the mining industry in South Africa*. *Agenda*, Durban, v. 31, n. 3, p. 1-14, 2017.
- BENYA, Puleng LenkaBula. *Women in mining: the violence of the masculine workplace*. *Agenda*, v. 29, n. 3, p. 75-86, 2015.
- BERNASCONI, Robert. Kant's racism as a philosophical problem. In: LOTT, Tommy L. (org.). *Subjugation and Bondage: critical essays on slavery and social philosophy*. Lanham: Rowman; Littlefield, 1998. p. 11-22.
- BERRÓN, Gonzalo. *Un tratado que obligará a las transnacionales: la vía expresa para la defensa de los derechos humanos*. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*. Madrid: n. 127, 2014. p. 55-65.
- BIEHL, Janet. *Rethinking ecofeminist politics*. Boston: South End Press, 1991.
- BISPO, Antônio. *Colonização, Quilombos: modos e significações*. Brasília: INCTI/UnB, 2015.
- BISPO DOS SANTOS, Antônio. *A terra dá, a terra quer*. São Paulo: Ubu Editora/PISEAGRAMA, 2023.
- BOEZAK, Willa. *The Cultural heritage of South Africa's Khoisan*. [S. l.: s. n.], 2021. 215 p. Disponível em: archive.org. Acesso em: 27 mar. 2026.
- BOMFIM, Manoel. *A América latina: males de origem*. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008.
- BOND, Patrick; RUITERS, Greg. *Uneven development and scale politics in Southern Africa: what we learn from Neil Smith*. *Antipode*. England and Wales: v.49, i. S1, 2017. p. 171- 189.
- BONDAN, Kátia; MARQUES, Sônia Maria. *Metodologias diversificadas para o ensino de história: cotidiano, formas de vestir, comer e narrar na antiguidade romana. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE*. Pará: ARTIGOS, v.1, 2014. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unioeste_hist_artigo_katia_simoni_martins.pdf>. Acesso em: 4 maio 2023.
- BOSSI, Dário; CHAMMAS, Danilo; MILANEZ, Bruno; CARNEIRO, Marcelo Sampaio. *Refêns da riqueza de nossa terra: os impactos da mineração sobre as comunidades. Conflitos no campo*. Brasil: p. 65 - 74, 2010.
- BOURDIEU, Pierre. *O campo político: Sobre a crítica da razão política*. 1. ed. UVK, Constança, 2001.
- BOWKER, Lindsay Newland. *World mine tailings failures - from 1915*. *State of Workdmine Tailings*, 2020. Disponível em: <<https://worldminetailingsfailures.org/>>. Acesso em: 8 jun. 2026.
- BOWKER, Lindsay Newland; CHAMBERS, David M. *Root causes of tailings dam overtopping: the economics of risk; consequence*. Colorado: Colorado State University Libraries. 2nd International Seminar on Dam Protection against Overtopping, 2016-09.
- BRASIL DE FATO. *Comunidades atingidas pela mineração pedem socorro*. 2024. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). *Relatório de Segurança de Barragens 2024*. Brasília: ANA, 2025. 180 p. Disponível em: www.gov.br. Acesso em: 27 mar. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração. Dados abertos da CFEM. Brasília: ANM, s.d.

BRASIL. Código de Mineração: Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. Brasília, 1967. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0227.htm. Acesso em: 23 mai. 2026.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 23 mai. 2026.

BRASIL. Convenção nº 176 da Organização Internacional do Trabalho (OIT): Segurança e Saúde nas Minas. Promulgada pelo Decreto nº 6.270, de 22 de novembro de 2007. Brasília, DF: Presidência da República, 2007.

BRASIL. Decreto nº 1.905, de 16 de maio de 1996. Promulga a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat de Aves Aquáticas (Convenção de Ramsar, 1971). Brasília: Diário Oficial da União, 1996.

BRASIL. Decreto nº 5.051, de 19 de abril de 2004. Promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) sobre Povos Indígenas e Tribais. Brasília, DF: Presidência da República, 2004.

BRASIL. Decreto nº 9.470, de 14 de agosto de 2018. Promulga a Convenção de Minamata sobre Mercúrio. Brasília, DF: Presidência da República, 2018.

BRASIL. Defensoria Pública da União (DPU). Relatório de Missão em Godofredo Viana/MA: Violações de Direitos Humanos no caso Aurizona. São Luís: DPU/Conselho Nacional dos Direitos Humanos (CNDH), 2022.

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). Diário Oficial da União, Brasília, 2010.

BRASIL. Lei nº 12.334/2010: Política Nacional de Segurança de Barragens. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112334.htm. Acesso em: 23 mai. 2026.

BRASIL. Lei nº 13.540, de 18 de dezembro de 2017. Altera as Leis nº 7.990/1989 e nº 8.001/1990 para dispor sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 27 mar. 2026.

BRASIL. Lei nº 14.066/2020. Altera a segurança de barragens. Brasília, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114066.htm. Acesso em: 23 mai. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.433/1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 23 mai. 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social. Dados do Programa Bolsa Família e Cadastro Único. Brasília, DF, 2010-2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Cadastro Nacional de Zonas Úmidas: Sítio Ramsar Estuário Maranhense. Brasília: MMA/IBAMA, 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. RAIS – Relação Anual de Informações Sociais e Novo CAGED. Brasília: MTE, 2025.

BRASIL. Ministério Público do Estado do Maranhão (MPMA). Ação Civil Pública nº 0800345-.

BRASILEIRO DE HISTÓRIA AMBIENTAL, 4., 2018, Belo Horizonte. Anais [...]. Belo Horizonte: UFMG, 2018. p. 112-125. Nota: Caso o "Pires" citado de forma isolada em seu manuscrito original refira-se a outro autor específico da sua área (como Pires, F. ou Pires, I.), me avise para ajustarmos as iniciais correspondentes. STATISTICS SOUTH AFRICA. Labour Market Dynamics in South Africa / Quarterly Labour Force Survey (QLFS). Pretoria: Statistics South Africa, 2024-2025. Disponível em: <https://www.statssa.gov.za/>. Acesso em: 6 jun. 2026.

BRAUDEL, Fernand. A dinâmica do capitalismo. Tradução Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Rocco, 1987.

BRAUDEL, Fernand. A longa duração. In: BRAUDEL, Fernand. Escritos sobre a história. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 2009. p. 41-78.

BRAUDEL, Fernand. Civilização material, economia e capitalismo: séculos XV-XVIII. Volume I: As estruturas do cotidiano. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

BRAUDEL, Fernand. Escritos sobre a História. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1992.

BRAUDEL, Fernand. O Mediterrâneo e o mundo mediterrâneo na época de Felipe II. São Paulo: Martins Fontes, 1983.

- BREDEKAMP, Henry Jatti. *The Khoisan and the History of Southern Africa*. Cape Town: University of the Western Cape, 1992. 185 p.
- BRICS WOMEN'S BUSINESS ALLIANCE. *Annual Report on Women's Economic Empowerment and Care Economy*. Moscow/Beijing: BRICS, 2023.
- BROWN, Abbe EL, et al. *Towards a Holistic Approach to Technology and Climate Change: What Would Form Part of an Answer?* U. of Edinburgh School of Law Working Paper, 2010, 2010/32.
- BULLARD, Robert D., ed. *Confronting environmental racism: Voices from the grassroots*. Boston: South End Press, 1993.
- BULLARD, Robert D. *Enfrentando o Racismo Ambiental: confrontando injustiças*. In: HERCULANO, Selene et al. (Orgs.). *Justiça Ambiental e Cidadania*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.
- BUNKER, Stephen G. *Underdeveloping the Amazon: extraction, unequal exchange, and the failure of the modern state*. Chicago: University of Chicago Press, 1985.
- BUNTMAN, B. *Bushman images in South African tourist advertising: the case of Kagga Kamma*. In: SKOTNES, Pippa (ed.). *Miscast: negotiating the presence of the Bushmen*. Cape Town: University of Cape Town Press, 1996. p. 347-354.
- BUNTMAN, Fran Lisa. *Robben Island and prison resistance to apartheid*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- BURKE, Gill. *The impact of mining on local communities*. In: BONEFELD, W. (Ed.). *Subverting the Present, Imagining the Future: Insurgence, Rebellion, Resistance*. Johannesburg: Wits Press, 2008.
- BURKE, Peter. *A Escrita da História: novas perspectivas*. São Paulo: UNESP, 1992.
- BURKE, Peter. *O que é história cultural?* Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005. 192 p.
- BUTLER, Kim D. *Defining Diaspora, Refining a Discourse*. *Diaspora: A Journal of Transnational Studies*, v. 10 nº 2, 2001, p. 189-219.
- CABRAL, Amílcar. *Obras escolhidas de Amílcar Cabral. Volume I: a arma da teoria*. Coordenação de Mário Pinto de Andrade. Lisboa: Seara Nova, 1976.
- CABRAL, Amílcar. *Obras escolhidas de Amílcar Cabral. Volume II: a prática revolucionária*. Coordenação de Mário Pinto de Andrade. Lisboa: Seara Nova, 1977.
- CALISTO, Dalila Alves. *Mercantilização da água análise da privatização do saneamento de Teresina (PI)*. 1. ed, São Paulo: Expressão Popular, 2023.
- CALLINICOS, Luli. *A People's History of South Africa: Gold and Workers 1886-1924*. Joanesburgo: Ravan Press, 1980.
- CALLON, Michel; LASCOUMES, Pierre; BARTHE, Yannick. *Acting in an uncertain world: an essay on technical democracy*. Cambridge: MIT Press, 2011.
- CAMPOS, Marize Helena de. *Senhoras Donas: economia, povoamento e vida material em terras maranhenses (1755-1822)*. 2008. Tese (Doutorado em História Econômica) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/321925054_As_donas_do_poder_economia_povoamento_e_vida_material_de_mulheres_no_Maranhao_colonial_1755-1822>. Acesso em: 4 maio 2023.
- CÁRCAMO, José Salvador. *El cobre, del sueldo de Chile a su entrega a las multinacionales, una definición de economía política*. X Jornadas Nacionales - VII Latinoamericanas - Construyendo la Historia desde el protagonismo de los pueblos. Argentina, 2014.
- CARDOSO, Alírio. *A Conquista da Amazônia: índios, portugueses e missionários na formação do Estado do Maranhão e Grão-Pará (1607-1653)*. Curitiba: CRV, 2022. 242.
- CARDOSO, Alírio. *Amazônia na Monarquia Hispânica: Maranhão e Grão-Pará nos tempos da União Ibérica (1580-1655)*. São Paulo: Alameda, 2017. 410 p.
- CARDOSO, Alírio. *Marajó e a Amazônia Maranhense: Engenharia e Conquista no Grão-Pará Colonial*. São Luís: Editora UEMA, 2018.
- CARDOSO, Heloisa Helena Pacheco. *Nos caminhos da história social: os desafios das fontes orais no trabalho do historiador*. *História; Perspectivas*. n. 42, p. 31-47, 2010.

- CARRUTHERS, Jane. Environmental History with an African Edge. In *The Edges of Environmental History: Honouring Jane Carruthers*, edited by Christof Mauch and Libby Robin. Rachel Carson Center Perspectives, no. 1 (2014): 9-16.
- CARRUTHERS, Jane. Tracking in Game Trails: Looking Afresh at the Politics of Environmental History in South Africa. *Environmental History* 11 (October 2006): 804-829.
- CARTOGRÁFICOS. Relatório municipal: Godofredo Viana. São Luís: IMESC, 2025.
- CARVALHO, António; FERREIRA, Vera; MATOS, Ana Raquel. Ontologias do Antropoceno: Crise climática, respostas sociopolíticas e tecnologias emergentes. *Fórum Sociológico* [Online], 38, 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/352097990_Ontologias_do_Antropoceno_Crise_climatica_respostas_sociopoliticas_e_tecnologias_emergentes>. Acesso em: 4 maio 2023.
- CASTRO, Edna Maria Ramos de. Territórios em transformação na Amazônia - saberes, rupturas e resistências. Belém: NAEA, 2017. Disponível em: <<https://livroaberto.ufpa.br/jspui/handle/prefix/584>>. Acesso em: 4 maio 2023.
- CAVALCANTE, Luciana; ALMEIDA, Oriana. Mudanças climáticas em pequenas cidades do Delta e Estuário Amazônicos: caminhos para a resiliência. Belém, PA: NAEA, 2018. CENTRE FOR APPLIED LEGAL STUDIES (CALS). [Nota técnica/Relatório], 2017. CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (CETEM). Ouro: lixiviação, recuperação e purificação. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 2002.
- CHAMBOULEYRON, Rafael. A Amazônia maranhense colonial: cultura, economia e conflitos. São Luís: EDUFMA, 2016.
- CHAMBOULEYRON, Rafael. As Drogas do Sertão e a Amazônia Colonial Portuguesa. Lisboa: Centro de História da Universidade de Lisboa, 2023.
- CHAVES, Kena Azevedo. Corpo-território, reprodução social e cosmopolítica: reflexões a partir das lutas das mulheres indígenas no Brasil. *Scripta Nova*, Barcelona, v. 25, n. 4, p. 51-71, 2021.
- CHAVES, Kena Azevedo. Corpo-território, reprodução social e cosmopolítica: reflexões a partir das lutas das mulheres indígenas no Brasil. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Barcelona: Universitat de Barcelona, v. 25, n. 4, p. 51-71, 2021. DOI: 10.1344/sn2021.25.32707.
- CHAVES, Kena Azevedo; RIZZATTI, Helena. Por uma geografia feminista e antirracista. *Revista GeoAmazônia*, Belém, v. 12, n. 24, p. 2-12, 2024. DOI: 10.18542/geo.v12i24.17715. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/geoamazonia/article/view/17715>>. Acesso em: 19 mar. 2026.
- CHOMSKY, Noam. Internacionalismo ou extinção: Reflexões sobre as grandes ameaças à existência humana. São Paulo: Planeta do Brasil, 2020.
- CHOMSKY, Noam. Quem manda no mundo? Tradução de Renato Marques (1. Ed). São Paulo: Planeta, 2017.
- CIANI, F.; RIMONDI, V.; COSTAGLIOLA, P. Atmospheric mercury pollution: the current methodological framework outlined by environmental legislation. *Air Qual Atmos Health* 14, 1633-1645, 2021.
- CIMINELLI, Virginia S. T.; GARCIA, Heloisa S. Cianetização de minérios de ouro. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 2003.
- CMOC GROUP LIMITED. Annual Report 2024: Strategic Acquisitions in the Atlantic Gold Corridor. Luoyang/Hong Kong: HKEX, 2025.
- CMOC GROUP. Interim Report 2024. Hong Kong, 2024.
- COCHRANE, Thomas John. Narrativa de serviços no libertar-se o Brasil da dominação portuguesa. Tradução Antônio Ribeiro. Saraiva. Brasília: Senado Federal, 2003. Edições do Senado Federal, v. 16.
- COELHO, Mauro Cezar. Negros da terra, negros do mar: escravidão, trabalho e liberdade no Grão-Pará. Belém: Editora UFPA, 2014.
- COELHO, Tádzio Peters. Mineração, Estado e Capital: a estratégia da Vale S.A. no Brasil (2001-2015). 2017. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.
- COELHO, Tádzio Peters. Relatório sobre a mineração em Aurizona (Godofredo Viana-MA): Conflitos por água e soberania corporativa. Viçosa, MG: Ed. do Autor, ago. 2021.

COELHO, Tádzio Peters. O Ouro e o Estéril na Zona do Ouro Maranhense. MAM NACIONAL, 9 de novembro de 2018. Disponível em: <<https://www.mamnacional.org.br/2018/11/09/o-ouro-e-o-esteril-na-zona-do-ouro-maranhense/>>. Acesso em: 8 jun. 2026.

COMAS, Júlia Martí. La lucha contra las empresas transnacionales, una lucha contra los engranajes del sistema de dominación. Lah Harremanak - Revista de relaciones laborales, v.33. País Vasco: 2016. Disponível em: <https://ojs.ehu.es/index.php/Lan_Harremanak/article/view/16106>. Acesso em: 4 maio 2023. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Geologia e Recursos Minerais do Estado do Maranhão. Escala 1:1.000.000. Brasília: CPRM, 2013.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Brasília: CONAMA, 2005.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas. Brasília: CONAMA, 2009.

CONDE, Marta. Resistance to mining: A review. Ecological Economics, Amsterdam, v. 132, p. 80–90, 2017.

CONNELL, R. Southern Theory: The Global Dynamics of Knowledge in Social Science.

Consultas a IA

CONVENÇÃO DE RAMSAR. Resolução XIV.13: Responsabilidade Corporativa em Sítios de Importância Internacional. Gland: Ramsar Secretariat, 2022.

CORREA, Cristiane. Sonho Grande. Rio de Janeiro: Sextante, 2013.

CRENSHAW, Kimberle. Mapping the margins: intersectionality, identity politics, and violence against women of color. Stanford Law Review, Califórnia, n.6, p. 1.241-1.299, 1991.

CROSBY, Alfred W. Imperialismo ecológico: a expansão biológica da Europa, 900-1900. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

CRUMP, Benjamin. Open Season: Legalized Genocide of Colored People. New York: Amistad, 2019. 288 p.

D'EAUBONNE, Françoise. Feminismo ou morte. Lisboa: Antígona, 2024.

DA FONSECA, C. F. Cartografia social, terra e território. Henri Acselrad (Org.) Rio de Janeiro.

DADOS, N.; CONNELL, R. The Global South. Contexts, v. 11, n. 1, p. 12-13, 2012.

DE BEERS GROUP. Historical Operations and Asset Divestment: Jagersfontein. Londres: De Beers Group, 2010. Disponível em: <https://www.debeersgroup.com>. Acesso em: 24 abr. 2026.

DE KOCK, G. Jagersfontein. New Contree, [S. l.], n. 132, p. 218-220, 2024. Disponível em: newcontree.org.za. Acesso em: 27 mar. 2026.

DE OLIVEIRA PIRES, Thula Rafaela. Dossier Lelia Gonzalez - Direitos Humanos e América Latina. LASA FORUM: V.50, N.3, 2019. DEPARTMENT OF WATER AND SANITATION (DWS). Technical Report on the Jagersfontein Tailings Dam Failure: Compliance and Regulatory Oversight. Pretoria.

DIAS, Manuel Nunes. A Companhia Geral do Grão-Pará e Maranhão (1755-1778). Belém.

DIKOBÉ, Modikwe. The Marabi Dance. Londres: Heinemann, 1973.

DILLON, Elizabeth Maddock; DREXLER, Michael J. (ed.). The Haitian Revolution and the Early United States: histories, textualities, geographies. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2016.

DO AMARAL VIEIRA, Flávia. Colonialismo e governo empresarial no Sul Global. Homa Publica: Revista Internacional de Direitos Humanos e empresas. v. 2 | n. 01. 2018.

DO AMARAL VIEIRA, Flávia; SENG, J. L.; Chen, T. C. An analytic approach to select data mining for business decisions; Expert Systems with Applications. Expert Systems with Applications, v.37, 2010. p. 8042-8057.

DOM TOTAL. "De que forma você traz um morto à vida?", diz indígena Krenak sobre Rio Doce. Dom total. Brasil, 30 de outubro de 2019. Disponível em: <<https://olma.org.br/2019/10/29/de-que-forma-voce-traz-um-morto-a-vida-diz-indigena-krenak-sobre-rio-doce/>>. Acesso em: 4 maio 2023.

DOUGLAS, Mary. Como as instituições pensam. Tradução de Carlos Eugênio Marcondes de Moura. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998.

DOUGLAS, Mary. Como as instituições pensam. Tradução de Carlos Eugênio Marcondes de Moura. São Paulo: Edusp, 1998.

DRDGOLD LIMITED. Annual Integrated Report: Delivering Value through Environmental Stewardship. Johannesburg: DRDGOLD, 2024.

DRDGOLD LIMITED. Annual Integrated Report: Ergo and the Surface Re-treatment of Tailings in Soweto. Joanesburgo: DRDGOLD, 2023. Disponível em: <https://www.drdgold.com>. Acesso em: 24 abr. 2026.

DRDGOLD LIMITED. Integrated Annual Report 2023: Delivering on our strategy. Johannesburg: DRDGOLD, 2023. 164 p. Disponível em: www.drdgold.com. Acesso em: 27 mar. 2026.

DRDGOLD LIMITED. Integrated Annual Report 2024/2025: Circular economy and tailings retreatment. Johannesburg: DRDGOLD, 2025.

DRDGOLD LIMITED. Integrated Report 2014: Environmental and Social Responsibility. Johannesburg: DRDGOLD, 2014.

DUARTE, Regina Horta. História & natureza. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

EATON, Heather; LORENTZEN, Lois Ann (ed.). Ecofeminism and globalization: exploring culture, context, and religion. Lanham: Rowman & Littlefield, 2003. ECHART Muñoz, Enara. Una visión crítica de la Cooperación Sur-Sur. Prácticas, actores y narrativas. En: Cooperación Sur-Sur, política exterior y modelos de desarrollo en América Latina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO, 2016.

EBEKOZIEN, Andrew. Disasters recovery and rehabilitation in informal settlements: the role of fourth industrial revolution technologies. Journal of Engineering, Design and Architecture in the Built Environment, v. 1, n. 1, p. 1-18, 2023. Disponível em: doi.org. Acesso em: 27 mar. 2026.

ECONOMY, Londres, v. 42, n. 146, p. 545-560, 2015.

ELIAS, Norbert. A sociedade dos indivíduos. Rio de Janeiro: Zahar, 1994.

ELPHICK, Richard. Khoikhoi and the founding of White South Africa. Johannesburg: Ravan Press, 1985.

EMPRESAS TRANSNACIONAIS. Esquerda Diário, 2 de agosto de 2021. Disponível em: <https://www.esquerdadiario.com.br/Trabalhadores-da-maior-mina-de-cobre-do-Chile-entram-em-greve-contras-empresas-transnacionais>. Acesso em: 20 nov. 2025. Entradas complementares não incorporadas à lista principal.

EQUINOX GOLD CORP. NI 43-101 Technical Report on the Aurizona Gold Mine: Maranhão State, Brazil. Vancouver: Roscoe Postle Associates Inc. (RPA), 2015. 245 p. Disponível em: www.equinoxgold.com. Acesso em: 27 mar. 2026.

EQUINOX GOLD CORP. NI 43-101 Technical Report on the Aurizona Gold Mine, Maranhão, Brazil. Vancouver: Equinox Gold Corp., 2021. Disponível em: <https://www.sedarplus.ca>. Acesso em: 18 abr. 2026.

EQUINOX GOLD CORP. Northeastern Brazil: Aurizona Gold Mine. Technical Report (NI 43- 101). Vancouver: Equinox Gold, 2021.

EQUINOX GOLD / MASA. Relatório de Sustentabilidade e Operações: Complexo Aurizona. Vancouver/Belo Horizonte: Equinox Gold, 2021-2024.

EQUINOX GOLD CORP. Relatório de Sustentabilidade e Desempenho Operacional: Mineração Aurizona S.A. Godofredo Viana/Vancouver, 2022.

EQUINOX GOLD CORP. 2023 Sustainability Report: Building for a Resilient Future. Vancouver: Equinox Gold Corp., 2024.

EQUINOX GOLD CORP. Annual Information Form (AIF) for the fiscal year ended December 31, 2023. Toronto: TSX/SEDAR+, 2024.

EQUINOX GOLD CORP. Aurizona Gold Mine, Maranhão, Brazil: NI 43-101 Technical Report. Vancouver: Equinox Gold Investor Relations, 2023. Disponível em: <https://www.equinoxgold.com>. Acesso em: 24 abr. 2026.

EQUINOX GOLD CORP. Notice of Material Change: Proposed Sale of Brazilian Assets to CMOC Group. Vancouver/Toronto: TSX/SEDAR+, 2024.

EQUINOX GOLD CORP. Sustainability Report 2021: Management Response to Aurizona Incident. Vancouver: Equinox Gold, 2021.

- EQUINOX GOLD CORP. Sustainability Report: Aurizona Operations and Community Engagement. Vancouver: Equinox Gold, 2021.
- EQUINOX GOLD. Aurizona Gold Mine - Technical Report. Vancouver, 2021. Disponível em: <https://www.equinoxgold.com/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- EQUINOX GOLD. Relatório de Sustentabilidade e ESG 2024: Operações Aurizona. Vancouver: Equinox Gold Corp, 2025. 142 p. Disponível em: www.equinoxgold.com. Acesso em: 27 mar. 2026.
- Esboços, Florianópolis, v. 28, n. 49, p. 668-697, set./dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7976.2021.e80946>. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7976.2021.e80946>. Acesso em: 6 jun. 2026.
- ESTADO DO MARANHÃO. Lei nº 11.200/2019. Dispõe sobre a segurança de barragens no Estado. São Luís: Assembleia Legislativa, 2019. Disponível em: <https://www.al.ma.leg.br/legislacao/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- EVANS-PRITCHARD, E. E. Os Nuer: uma descrição dos modos de subsistência e das instituições políticas de um povo nilota. Tradução de Ana Maria Alves. São Paulo: Perspectiva, 2005. 304 p.
- FANON, Frantz. Os condenados da terra. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1968.
- FANON, Frantz. Os condenados da terra. Tradução de Enilce Albergaria Rocha. Juiz de Fora: UFJF, 2005. 376 p.
- FASE. Mineração, energia e logística no Maranhão: impactos e resistências. Rio de Janeiro: FASE, 2022. 35 p. Disponível em: <https://fase.org.br/pt/biblioteca/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- FAUSTO, Boris. História do Brasil. 13. ed. São Paulo: EDUSP, 2009. 688 p.
- FAVRET-SAADA, Jeanne. Os feiticeiros e seus feitiços. Tradução de Maria Lúcia Machado. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005. 124 p.
- FEDERICI, Silvia. Calibã e a bruxa: mulheres, corpo e acumulação primitiva. Tradução de Coletivo Sycorax. São Paulo: Elefante, 2017. 464 p.
- FEDERICI, Silvia. O ponto zero da revolução: trabalho doméstico, reprodução e luta feminista. Tradução de Coletivo Sycorax. São Paulo: Elefante, 2019. 388 p.
- FERDINAND, Malcom. Uma Ecologia Decolonial: pensar a partir do mundo caribenho. São Paulo: Ubu Editora, 2022.
- FERNANDES, F. Democracia e desenvolvimento: a transformação da periferia e o capitalismo monopolista da era atual. São Paulo: Hucitec, 1994.
- FERREIRA, Antônio José de Araújo; DA TRINDADE JÚNIOR, Saint-Clair Cordeiro. O Zoneamento Ecológico-Econômico do Bioma Amazônico como instrumento de ordenamento territorial no Maranhão (Brasil). Novos Cadernos NAEA, [S.l.], v. 26, n. 1, abr. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/13737>. Acesso em: 3 jun. 2023.
- FERREIRA, J. P. Ouro e fronteira no Maranhão colonial. São Luís: EDUFMA, 2018. 156 p.
- FICK, Carolyn E. The making of Haiti: the Saint Domingue revolution from below. Knoxville: The University of Tennessee Press, 1990.
- FIOCRUZ. Mapa de conflitos envolvendo injustiça ambiental e saúde no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2024. Disponível em: <https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- FIRMINO, S. R. Territórios da mineração: o caso de Aurizona. 2022. 115 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – UFMA, São Luís, 2022. Disponível em: <https://tedebc.ufma.br/jspui/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- FISHER, Mark. Fantasmas da minha vida: escritos sobre depressão, hauntologia e futuros perdidos. São Paulo: Autonomia Literária, 2022.
- FISHER, Mark. Realismo capitalista: é mais fácil imaginar o fim do mundo do que o fim do capitalismo? São Paulo: Autonomia Literária, 2020.
- FLETCHER, R. and RAMMELT, C. Decoupling: A key fantasy of the post-2015 sustainable development agenda. Globalizations, v. 1 no. 3, p. 450-467, 2017.
- FLIGSTEIN, N.; MCADAM, D. A theory of fields. New York: Oxford University Press, 2012.
- FOUCAULT, Michel. A arqueologia do saber. Tradução de Luiz Felipe Baeta Neves. 7. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008. 240 p.

- FOUCAULT, Michel. Em defesa da sociedade: curso no Collège de France (1975-1976). Tradução de Maria Ermantina Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 384 p.
- FOUCAULT, Michel. Microfísica do poder. Organização e tradução de Roberto Machado. 28. ed. Rio de Janeiro: Graal, 2014. 432 p.
- FOUCAULT, Michel. Vigiar e punir: nascimento da prisão. Tradução de Raquel Ramallete. 35. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. 288 p.
- FRANÇA, Georgeana Barbosa et al. Gênero e território: a participação das mulheres nas práticas de sustentabilidade e a afirmação da territorialidade enquanto elemento de cidadania. *Direito*, v. 3, n. 16, p. 1-15, 2015.
- FRANCO, Karina Marzano. Enfrentamento das mudanças climáticas na América Latina e Caribe. *Cadernos Adenauer*, xvii, n. 2, p. 123-144, 2016.
- FRANCO, Maria Sylvia de Carvalho. Homens livres na ordem escravocrata. 4. ed. São Paulo: UNESP, 1997. 256 p.
- FREIRE, D., MIGNOZZETTI, U., e SHARBEEK, D. Latin American elites favor polycentric governance in climate change agreements. 2019.
- FREITAS, Itamar. As fontes históricas e os seus usos. Aracaju: Resenha Crítica, 2023. Disponível em: <<https://www.resenhacritica.com.br/a-cursos/as-fontes-historicas-e-os-seus-usos/>>. Acesso em: 3 jun. 2023.
- FRERIS, Nicole; LASCHEFSKI, Klemens. Seeing the wood from the trees. *The Ecologist*, v.31, i.6, 2001.
- FREYRE, Gilberto. Casa-grande & senzala: formação da família brasileira sob o regime da economia patriarcal. 51. ed. São Paulo: Global, 2006. 768 p.
- FUH, Divine. Decolonial personhood and new imaginaries of (un)being. *Journal of International Development Studies*, v. 32, n. 2, p. 1-11, 2023.
- FUH, Divine. Human dignity. In: BARNETT, Michael; SNIDER, Timothy; et al. (org.). *Humanitarianism: Keywords*. Leiden: Brill, 2022. cap. 41. DOI: 10.1163/9789004431140_041.
- FUH, Divine. Professional gambling: Cameroon's young sports-migrants and the search for a 'smiling' life. In: ENGBRETSSEN, E.; REID, A. (ed.). *The Politics of Suffering and Smiling*. Cape Town: HUMA, 2012.
- FUH, Divine. The Disqualified and the Politics of Life. *Journal of African Studies*, 2017, p. 9-15.
- FUH, Divine. The Global Field Exercise in Africa (GFE Africa). *African Journal of Sustainable Development*, v. 7, n. 2, p. 9-11, 2017.
- FUH, Divine. The Kola Nuts of Ideas: African Proverbs and Epistemic Emancipation. *Being and Becoming African as a Permanent Work in Progress: Inspiration from Chinua Achebe's Proverbs*, p. 431, 2021.
- FUH, Divine. The pothole in my heart: tribute to harry garuba (1958-2020). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/342488947_The_Pothole_in_My_Heart_Tribute_to_Harry_Garuba_1958-2020>. Acesso em: 4 maio 2023.
- FUH, Divine. The Pothole in My Heart: Tribute to Harry Garuba (1958-2020). *Modern Africa: Politics, History and Society*, v. 8, n. 1, p. 5-9, 2020.
- FURTADO, Celso. Formação econômica do Brasil. 34. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. 352 p.
- FURTADO, Júnia Ferreira. Homens de negócio: a interiorização da metrópole e o comércio das minas (século XVIII). São Paulo: Hucitec, 1999.
- FURTADO, Júnia Ferreira. O livro da capa verde: o regimento diamantino de 1771 e a vida no Distrito Diamantino. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.
- G1-MARANHÃO. Rompimento de barragem em Godofredo Viana isola comunidade. Disponível em: <https://g1.globo.com/ma/maranhao/>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- G20 BRAZIL. W20 Communiqué: Addressing the Care Economy and Climate Justice in the Global South. Brasília: G20, 2024.
- G20. Directives on Social Infrastructure and the Care Economy: Ministerial Declaration. Rio de Janeiro: G20 Brasil, 2024. 18 p. Disponível em: www.g20.org. Acesso em: 27 mar. 2026.

- GAIOSO, Raimundo José de Sousa. *Compêndio Histórico-Político dos Princípios da Lavoura do Maranhão*. 3. ed. São Luís: Instituto Geia, 2011.
- GALLINI, Stefania. *Invitación a la Historia Ambiental*. Cuadernos Digitales, Universidad de Costa Rica, 2002.
- GALEANO, Eduardo. *As veias abertas da América Latina*. Tradução de Sergio Faraco. Porto Alegre: L&PM, 2010. 400 p.
- GALEANO, Eduardo. *As veias abertas da América Latina*. Uruguai: Siglo XXI Editores, 1971.
- GAMA, Bernardo José da [Barão de Bagé]. Informação sobre a capitania do Maranhão no ano de 1813. In: *REVISTA DO INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO BRASILEIRO*. Rio de Janeiro: IHGB, t. 3, n. 11, p. 293-342, 1841 (Original de 1813). Nota: O manuscrito original de 1813 escrito pelo então governador Bernardo José da Gama foi publicado oficialmente pela primeira vez nos tomos iniciais da Revista do IHGB no século XIX, sendo este o registro bibliográfico oficial para citações históricas. *HUMAN RIGHTS VIOLATIONS IN THE STATE*.
- GAMA, Bernardo José da. Informação sobre a capitania do Maranhão dada em 1813, ao chanceler Antonio Rodrigues Velloso. Viena: Carlos Gerold, 1872. 28 p. Disponível em: <<https://digital.bbm.usp.br/handle/bbm/8292>>. Acesso em: 8 jun. 2026.
- GANGER, Stefanie. *Conquering the past: Post-War Archaeology and Nationalism in the Borderlands of Chile and Peru, c. 1880-1920*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- GARCIA, Elisa Frühauf. *As diversas formas de ser índio: políticas indígenas e políticas indigenistas no extremo sul da América portuguesa (séculos XVII-XIX)*. Bauru: EDUSC, 2009.
- GEERTZ, Clifford. *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: LTC, 1989. 214 p.
- GERS, Baruch. *San rock art and storytelling traditions*. Cape Town: David Philip, 2000.
- GERS, S. (org.). *The Bushmen of Southern Africa: a foraging society in transition*. Cape Town: David Philip Publishers, 2000. 240 p.
- GIBLIN, James L. *A history of the excluded: making family and memory a refuge from state in twentieth-century Tanzania*. Oxford: James Currey, 2005. 304 p.
- GIBLIN, James L. *The politics of environmental control in northeastern Tanzania, 1840-1940*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1992. 232 p.
- GIBLIN, James L.; MONSON, Jamie (ed.). *Maji Maji: lifting the fog of war*. Leiden: Brill, 2010. 352 p. (Ref. 23).
- GIDDENS, Anthony. *A constituição da sociedade*. Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Martins Fontes, 2003. 458 p.
- GIDDENS, Anthony. *As consequências da modernidade*. Tradução de Raul Fiker. São Paulo: UNESP, 1991. 177 p.
- GILES-VERNICK, Tamara. *Cutting the vines of the past: environmental histories of the Central African Rain Forest*. Charlottesville: University of Virginia Press, 2002. 312 p.
- GILMORE, Ruth Wilson. *Abolition Geography: essays towards liberation*. London: Verso, 2022. Disponível em: https://maumaus.org/resources/Lumiar_Cite_Book_Launch_Ruth_Wilson_Gilmore.pdf. Acesso em: 23 mai. 2026.
- GILMORE, Ruth Wilson. *Califórnia Gulag: prisões, crise do capitalismo e abolicionismo penal*. Tradução de Bruno Xavier. São Paulo: Editora Igrá Kniga, 2024.
- GILMORE, Ruth Wilson. *Change Everything: racial capitalism and the case for abolition*. Chicago: Haymarket Books, 2025.
- GILMORE, Ruth Wilson. *Geografia da abolição e o problema da inocência*. Tradução de Margarida Nogueira. *Traduções Abolicionistas*, 11 out. 2022. Disponível em: <https://traducoesabolicionistas.com/wp-content/uploads/2022/10/GILMORE-R.-W.-Geografia-da-abolicao-e-o-problema-da-inocencia.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- GILMORE, Ruth Wilson. *Geografía de la abolición: ensayos sobre espacio, raza, cárcel y liberación*. Tradução de Tinta Limón. Buenos Aires: Tinta Limón Ediciones, 2024.
- GILMORE, Ruth Wilson. *Geographies of racial capitalism with Ruth Wilson Gilmore*. Antipode Foundation, 2020. Disponível em: <https://mapping.capital/wp->

content/uploads/2022/04/geographies_of_racial_capitalism_with_ruth_wilson_gilmore.pdf. Acesso em: 23 mai. 2026.

GILMORE, Ruth Wilson. *Golden gulag: prisons, surplus, crisis, and opposition in globalizing California*. Berkeley: University of California Press, 2007.

GILMORE, Ruth Wilson. *Golden Gulag: prisons, surplus, crisis, and opposition in globalizing California*. Los Angeles: University of California Press, 2007. 388 p. Disponível em: <https://cominsitu.files.wordpress.com/2018/08/gilmore-ruth-wilson-golden-gulag-2007.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2026.

GILMORE, Ruth Wilson. Race and globalization. In: HEROD, Andrew; WRIGHT, Melissa W. (ed.). *Geographies of Power: Black women's writing and the international space*. Athens: University of Georgia Press, 2002. Disponível em: <https://bafs.noblogs.org/files/2025/02/race-and-globalization-by-ruth-wilson-gilmore.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2026.

GILMORE, Ruth Wilson; ANTIPON, Livia Cangiano; ALVES, Cristiano Nunes; NOVO, Maria Fernanda. Freedom is a place: Ruth Wilson Gilmore e a Geografia Abolicionista. *Geosp*, v. 28, n. 1, e-222824, jan./abr. 2024. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geosp/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

GILROY, Paul. *O Atlântico negro: modernidade e dupla consciência*. Tradução de Cid Knipel Moreira. São Paulo: Editora 34, 2001. 432 p.

GINZBURG, Carlo. *O queijo e os vermes: o cotidiano e as ideias de um moleiro perseguido pela Inquisição*. Tradução de Maria Betânia Amoroso. São Paulo: Companhia das Letras, 2006. 232 p.

GODOFREDO VIANA. Lei Orgânica do Município. Godofredo Viana, 1990, 85 p. Disponível em: <https://godofredoviana.ma.gov.br/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

GODOFREDO VIANA. Plano Diretor Municipal. Godofredo Viana, 2022, 120 p. Disponível em: <https://godofredoviana.ma.gov.br/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

GODOFREDO VIANA. Séries Consolidadas: PIB per capita, Salários e Transferência de Renda. Município de Godofredo Viana, MA, 2024.

GODOFREDO VIANA. Vara Única. Decisão Interlocutória na Ação Civil Pública nº 0800318-63.2021.8.10.0033. Autor: Ministério Público do Estado do Maranhão e Defensoria Pública do Estado do Maranhão. Réu: Mineração Aurizona S.A. (MASA). Godofredo Viana: Poder Judiciário do Maranhão, 2024. Disponível em: <https://pje.tjma.jus.br>. Acesso em: 18 abr. 2026.

GOFFMAN, Erving. *Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada*. Tradução de Márcio Paulo de Oliveira. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1988. 158 p.

GOMES, Flávio dos Santos. *A hidra e os pântanos: mocambos, quilombos e comunidades de fugitivos no Brasil (séculos XVII-XIX)*. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

GOMES, Flávio dos Santos. *A hidra e os pântanos: mocambos, quilombos e comunidades de fugitivos no Brasil (séculos XVII-XIX)*. São Paulo: UNESP, 2005. 584 p.

GOMES, Flávio dos Santos. *A Hidra e os pântanos: quilombos e mocambos no Brasil (sécs. XVII-XIX)*. 1997. 773 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, 1997. Programa de Pós-Graduação em História. Disponível em: <<http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/9920>>. Acesso em: 29 set. 2023.

GOMES, Flávio dos Santos. *Histórias de quilombolas: mocambos e comunidades de escravos no Brasil*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015.

GOMES, S. M. A pesca artesanal e a mineração em Godofredo Viana. 2020. 88 f. TCC (Graduação em Oceanografia) – UFMA, São Luís, 2020.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. *A globalização da natureza e a natureza da globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006. 462 p.

GONZAGA, Lídia Bruna Teles; HURTADO, Fernanda Bay. Análise multitemporal da perda de vegetação na bacia do igarapé Belmont, Porto Velho - RO. *Novos Cadernos NAEA*, [S.l.], v. 26, n. 1, abr. 2023. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/12673>>. Acesso em: 3 jun. 2023.

GONZALEZ, Lélia. *Por um feminismo afro-latino-americano*. São Paulo: Schwarcz - Companhia das Letras, 2020.

- GONZALEZ, Lélia. Racismo e sexismo na cultura brasileira. In: GONZALEZ, Lélia. Por um feminismo afro-latino-americano: ensaios e artigos (1975-1994). Organização de Flavia Rios e Márcia Lima. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2020. p. 75-93.
- GOOGLE. Gemini. Mountain View: Google, 2026. Ferramenta de inteligência artificial generativa utilizada em consultas sucessivas para apoio à busca, conferência e organização de referências bibliográficas. Disponível em: <<https://gemini.google.com/>>. Acessos em: janeiro a junho de 2026.
- GREENPEACE. Ouro de sangue: o impacto da mineração ilegal na Amazônia. São Paulo: Greenpeace Brasil, 2023. 54 p. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- GROSGOUEL, Ramón. A estrutura do conhecimento nas universidades ocidentalizadas: racismo/sexismo epistêmico e os quatro genocídios/epistemicídios do longo século XVI. Sociedade e Estado, Brasília, v. 31, n. 1, p. 25-49, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/se/a/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- GRUYTER, Berlin, 2022. Serie: ZMO-Studien 43.
- GRUZINSKI, Serge. A colonização do imaginário: sociedades indígenas e ocidentalização no México espanhol (séculos XVI-XVIII). Tradução de Beatriz Perrone-Moisés. São Paulo: Companhia das Letras, 2003. 416 p.
- GUATTARI, Félix. As três ecologias. Tradução Maria Cristina F. Bittencourt. Campinas: Papirus, 1990.
- GUDYNAS, Eduardo. Extractivismos em America del Sur: conceptos y sus efectos derrame. In: ZHOURI, Andrea; BOLADOS, Paola; CASTRO, Edna. Mineração na América do Sul: neoextrativismo e lutas territoriais. São Paulo: Anablume, 2016.
- GUERRA, F. S. O setor mineral no Maranhão. São Luís: IMESC, 2018. 45 p.
- GUEVARA, Che. Soberania e autodeterminação - A luta na ONU: discursos históricos. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2007.
- GUHA, Ranajit. Las voces de la historia y otros estudios subalternos. Barcelona: Crítica, 2002.
- GUIMARÃES, Samuel Pinheiro. Desafios brasileiros na era dos gigantes. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.
- GUZMÁN, Décio; TELES, Benedita. Estudos sobre trabalho, escravidão e territorialidade negra na Amazônia. São Luís: EDUFMA, 2017 (Título aproximado baseado em obras publicadas).
- GUZMÁN, Décio; TELES, Benedita. Estudos sobre trabalho, escravidão e territorialidade negra na Amazônia. São Luís: EDUFMA, 2017.
- GWOREK, B., DMUCHOWSKI, W., BACZEWSKA, A. H. et al. Air Contamination by.
- HABERMAS, Jürgen. Teoria da ação comunicativa. Tradução de Paulo Astor Soethe. São Paulo: Martins Fontes, 2012. v. 1. 720 p.
- HALFORD, Samuel James. The Griquas of Griqualand: a historical narrative of the Griqua people. Cape Town: Juta, 1949. 209 p.
- HALL, Stuart. A identidade cultural na pós-modernidade. Tradução de Tomaz Tadeu da Silva e Guacira Lopes Louro. 11. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006. 102 p.
- HALL, Stuart. Da Diáspora: identidades e mediações culturais. Belo Horizonte: UFMG, 2003. 448 p.
- HARMONY GOLD MINING COMPANY LTD. Integrated Annual Report 2023: Operations at Doornkop and Tailings Management. Randfontein: Harmony Gold, 2023. Disponível em: <https://www.harmony.co.za>. Acesso em: 24 abr. 2026.
- HARMS, Robert. Land of Tears: the exploration and exploitation of equatorial Africa. New York: Basic Books, 2019. 544 p.
- HARMS, Robert. The Diligent: a voyage through the worlds of the slave trade. New York: Basic Books, 2002. 496 p.
- HARTMANN, I.; SUKDAVEN, M. (eds.). An introduction to Third World Theologies. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. 216 p.
- HARTMANN, Wolfram; SUKDAVEN, Jonathan. The San of Southern Africa. Cape Town: Human; Rousseau, 2004.
- HARVEY, David. The new imperialism. Oxford: Oxford University Press, 2003.

- HARVEY, David. A condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural. Tradução de Adail Sobral e Maria Stela Gonçalves. 17. ed. São Paulo: Loyola, 2008. 384 p.
- HARVEY, David. O enigma do capital e as crises do capitalismo. Tradução de João Alexandre Peschanski. São Paulo: Boitempo, 2011. 240 p.
- HARVEY, David. O novo imperialismo. Tradução de Adail Sobral e Maria Stela Gonçalves. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2005. 204 p.
- HARVEY, David. O Novo Imperialismo. 10. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014.
- HEGEL, G. W. F. Fenomenologia do espírito. Tradução de Paulo Meneses. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. 552 p.
- HELBING, D. Globally networked risks and how to respond. *Nature*, v.497, n. 7447, p. 51 - 59, 2013.
- HELLMANN, Ellen. Rooiyard: A Sociological Survey of an Urban Native Slum Yard. Cidade do Cabo: Oxford University Press, 1948.
- HERCULANO, Selene. O clamor por justiça ambiental e o GTT Sindical. In: *Revista de Ecologia Política*, n. 24, 2002.
- HISTÓRIA E IMAGEM. UniProjeção: OUTRAS PALAVRAS, 2021.
- HOBBSBAWM, Eric. A era das revoluções (1789-1848). Tradução de Maria Tereza Lopes Teixeira e Marcos Penchel. 25. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2010. 464 p.
- HOBBSBAWM, Eric. A era do capital (1848-1875). Tradução de Luciano Costa Neto. 15. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011. 420 p.
- HOBBSBAWM, Eric. A era dos impérios (1875-1914). Tradução de Sieni Maria Campos e Yolanda Steidel de Toledo. 13. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011. 434 p.
- HOBBSBAWM, Eric. Era dos extremos: o breve século XX (1914-1991). Tradução de Marcos Santarrita. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 632 p.
- HOGAN, Daniel Joseph; MARANDOLA JR., Eduardo. Vulnerabilidade, risco e lugar. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 5, p. 999-1010, 2009. HOOKS, bell. *Ain't I a woman? Black women and feminism*. Boston: South End Press, 1981.
- HOLANDA, Sérgio Buarque de. Raízes do Brasil. 26. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 232 p.
- HONNETH, Axel. Luta por reconhecimento: a gramática moral dos conflitos sociais. Tradução de Luiz Repa. São Paulo: Editora 34, 2003. 352 p.
- HOOKS, Bell. *Erguer a voz: pensar como feminista, pensar como negra*. São Paulo: Elefante, 2019.
- HOOKS, Bell. *O feminismo é para todo mundo: políticas arrebatadoras*. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 2019.
- HORKHEIMER, Max; ADORNO, Theodor W. *Dialética do esclarecimento: fragmentos filosóficos*. Tradução de Guido Antonio de Almeida. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985. 224 p.
- HRW - HUMAN RIGHTS WATCH. "Ouro Sujo": Direitos humanos e a cadeia produtiva. Nova York: HRW, 2022. 68 p. Disponível em: <https://www.hrw.org/pt/report/2022/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- HULME, M.; DOHERTY, R. M.; NGARA, T. et al. African climate change: 1900-2100. *Climate Research*, 17, 145-168, 2001.
- HUMAN RIGHTS COUNCIL. Report of the Special rapporteur on the implications for human rights of the environmentally sound management and disposal of hazardous substances and wastes. General Assembly, United Nations, September 17, 2020.
- HUMAN RIGHTS VIOLATIONS IN THE STATE OF MARANHÃO. Human rights violations in the State of Maranhão - 2023. São Luís: Centro de Defesa dos Direitos Humanos, 2023. PIREs.
- HUMPHREYS, David. *The Remaking of the Mining Industry*. London: Palgrave Macmillan, 2015. 245 p.
- HUND, Wulf D. *Rassismus: Die soziale Konstruktion natürlicher Ungleichheit*. Münster: Westfälisches Dampfboot, 2007.
- HUTTA, Jan Simon. *Elements of Geopower: Necropolitics, Geography and the Management of Life*. Londres: Routledge, 2019.

HUTTA, Jan Simon. *Elements of Geopower: Necropolitics, Geography and the Management of Life*. Londres: Routledge, 2019. IMESC - INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS E.

HUTTA, Jan Simon. *Sovereign Attachments: Masculinity, Affect, and the Politics of Trans-Territorial Sovereignty*. Milton Keynes: The Open University, 2011.

IBRAM. Relatório Anual do Setor Mineral Brasileiro. Brasília: IBRAM, 2023. 92 p. Disponível em: <https://ibram.org.br/dados-e-estatisticas/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

ICMM. *Global Industry Standard on Tailings Management*. London: ICMM, 2020. 35 p. Disponível em: <https://www.globaltailingsreview.org/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. *Performance Standards on Environmental and Social Sustainability*. Washington, DC: World Bank Group, 2012. Disponível em: <https://www.ifc.org/en/insights-reports/2012/ifc-performance-standards>. Acesso em: 19 abr. 2026.

IMESC. Produto Interno Bruto dos Municípios Maranhenses. São Luís: IMESC, 2024. Disponível em: <http://www.imesc.ma.gov.br/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

IMIRANTE. Mina de exploração de ouro será instalada em Godofredo Viana. 2009.

IN RESEARCH. *Ethics of research involving children: background paper*. [S. l.: s. n.], 2014. Disponível em: <https://www.gfbr.global/>. Acesso em: 6 jun. 2026. Nota: Esta provocação metodológica faz parte do escopo de debates globais sobre bioética e populações vulnerabilizadas, frequentemente ligada aos relatórios do Global Forum.

INDICADORES TERRITORIAIS. Índice de Vulnerabilidade Social (IVPD) – Dados desagregados: Aurizona, Jagersfontein e Snake Park. Levantamento comparativo, 2025.

INE. *Censos de Población y Vivienda 2002 y 2017*. Chile, 2017.

INFOMET. História do Chile se confunde com a da exploração do cobre no país. Infomet, 28 de julho de 2001. Disponível em: <https://www.infomet.com.br/site/noticias-ler.php?bsc=ativar&cod=7646#>:~:text=O%20nome%20e%20estrutura%20atual,na%20coa%20do%20cobre%20chileno.>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). Guia de boas práticas de gestão de barragens e estruturas de disposição de rejeitos. Brasília: IBRAM, 2019. Acesso em: 8 jun. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Contas Nacionais Trimestrais: Produto Interno Bruto (PIB) fecha o ano em R\$ 12,7 trilhões. Rio de Janeiro: IBGE, 2026. Disponível em: ibge.gov.br. Acesso em: 15 jul. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). Dados do Setor Mineral Brasileiro: Relatório Anual de Desempenho Econômico da Mineração. Belo Horizonte: IBRAM, 2025. Disponível em: ibram.org.br. Acesso em: 15 jul. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). Mineração em Números 2023: Balanço do Setor Mineral e Comércio Exterior. Brasília, DF: IBRAM, 2024. Disponível em: ibram.org.br. Acesso em: 15 jul. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Laudo Técnico de Vistoria Industrial: Rompimento da estrutura de contenção da Mineração Aurizona S.A. e impactos no Rio Tromai. São Luís: IBAMA/SUPES-MA, 2021.

INGOLD, Tim. *The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. London: Routledge, 2000. 484 p.

INSTITUTO ETHOS. Guia de sustentabilidade para o setor mineral. São Paulo: Ethos, 2021. 56 p. Disponível em: <https://www.ethos.org.br/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

IPCC. *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Geneva, Switzerland: IPCC, 2023.

IPEA. *A mineração brasileira no século XXI*. Brasília: IPEA, 2022. 180 p.

IPPUR/UFRJ, 2013. Coleção Território, Ambiente e Conflitos Sociais. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (RBEUR), V.16 no.1, p. 223-227. Disponível em: <https://rbeur.emnuvens.com.br/rbeur/article/view/4906>. Acesso em: 4 maio 2023.

- ISAACSON, Rupert. *The Healing Land: the Bushmen and the Kalahari Desert*. London: Fourth Estate, 2001. 304 p.
- ISAGUIRRE-TORRES, Katya Regina; MASO, Tchenna Fernandes. As lutas por justiça socioambiental diante da emergência climática. *Revista Direito e Práxis*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 458-485, 2023.
- JACOBS, Nancy Joy. *Environment, Power, and Injustice: A South African History*. Nova York, Cambridge University Press, 2003. JAGERSFONTEIN DEVELOPMENTS (PTY) LTD. Official Statement on the Tailings Dam Incident. Jagersfontein: JD Press Office, set. 2022.
- JAGERSFONTEIN DEVELOPMENTS. *Integrated Annual Report 2022: Environmental Impact and Community Remediation*. Jagersfontein: JD (Pty) Ltd, 2023. 42 p. Disponível em: jagersfontein.co.za. Acesso em: 27 mar. 2026.
- JAMES, C. L. R. *Os jacobinos negros: Toussaint L'Ouverture e a revolução de São Domingos*. Tradução de Afonso Teixeira Filho. São Paulo: Boitempo, 2000. 416 p.
- JAMESON, Fredric. *O pós-modernismo: a lógica cultural do capitalismo tardio*. Tradução de Maria Elisa Cevasco e Magda Lopes. São Paulo: Ática, 1996. 448 p.
- JEHA, Silvana. Beatriz. Resistência, violência e coragem contra a sociedade e o Estado. Rio de Janeiro, 1919-1948. *Rev. Epos* [online]. 2015, v. 6, n. 2, p. 155-178. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/epos/v6n2/09.pdf>. Acesso em: 4 maio 2023.
- JENKINS, Richard. *Social Identity*. 4. ed. London: Routledge, 2014. 238 p.
- JEWSIEWICKI, B.; MUDIMBE, V. Y. *Africans' Memories and Contemporary History of Africa*. Wiley: History and Theory, v. 32, no. 4. Wesleyan University, 1993. p. 1-11.
- JONAS, Hans. *O princípio da responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica* Tradução original alemão Marijane Lisboa, Luiz Barros Montez. - Rio de Janeiro: Contraponto: Ed. PUC rio, 2006.
- JUNIOR, Caio Prado. *História Econômica do Brasil*. São Paulo: Brasiliense, 1945.
- KANT, Immanuel. *Antropologia de um ponto de vista pragmático*. São Paulo: Madras, 2006.
- KANT, Immanuel. *Crítica da razão pura*. Tradução de Manuela Pinto dos Santos e Alexandre Fradique Morujão. 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2008. 684 p.
- KANT, Immanuel. *Von den verschiedenen Racen der Menschen* In: KANT'S gesammelte Schriften. (Akademie-Ausgabe). Berlin: Georg Reimer, 1912. Bd. II, p. 427-443. (Publicado originalmente em 1777).
- KARROUK, Mohammed-Saïd. Le nouveau clima planétaire: vers une nouvelle circulation atmosphérique. *Revue de Géographie du Maroc*, Rabat, v. 31, n. 1-2, p. 11-25, 2015.
- KHAN, Salma. The Impact of Environment on Women's Health Status. In: JAHAN, Rounaq et al. (org.). *Environment and Development: Gender Perspectives*. Dhaka: Women for Women, 1995. p. 60.
- KHOISAN, Zenzile. Origins: rooted in IKS contributing to our future environment. [S. l.]: Mandela University Press, 2025. 245 p.
- KILOMBA, Grada. *Memórias da plantação: episódios de racismo cotidiano*. Tradução de Jessé Oliveira. Rio de Janeiro: Cobogó, 2019. 248 p.
- KIMAMBO, Isaria N. *A political history of the Pare of Tanzania, ca. 1500-1900*. Nairobi: East African Publishing House, 1969. 235 p. (Ref. 28).
- KIMAMBO, Isaria N. *Penetration and protest in Tanzania: the impact of the world economy on the Pare, 1860-1960*. London: James Currey, 1991. 188 p.
- KLEIN, Evandro L.; MOURA, Cândido A. V. Geology, petrography, and zircon geochronology of the São Luís craton and Gurupi belt, Northeastern Brazil. *Geologia USP*, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 1-13, 2008.
- KOSELLECK, R. *Uma História dos Conceitos: problemas teóricos e práticos*. Estudos Históricos. Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, 1992, p. 134-146.
- KOSELLECK, Reinhart. *Futuro passado: contribuição à semântica dos tempos históricos*. Tradução de Wilma Patrícia Maas e Carlos Almeida Pereira. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006. 368 p.
- KOSTER, Henry. *Viagens ao nordeste do Brasil*. Tradução Luís da Câmara Cascudo. 11 ed. Recife: Fundação Joaquim Nabuco; Editora Massangana, 2002, v. 1.

- KRAHMER, Daniel. Brazil: Recolonizing a continent. Amandla. Brazil, Special Features, may 31, 2016. Disponível em: <<https://amandla.org.za/brazil-recolonising-a-continent/>>. Acesso em: 8 jun. 2026.
- KRENAK, AILTON. A Vida Não é Útil. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.
- KRENAK, Ailton. Ideias para adiar o fim do mundo. Companhia das Letras: São Paulo, 2020.
- KRESSE, Kai; SOUNAYE, Abdoulaye. Thinking the Re-Thinking of the World: Decolonial Challenges to the Humanities and Social Sciences from Africa, Asia and the Middle East.
- KRUGER, Christi. (Dis)empowered whiteness: un-whitely spaces and the production of the good white home. *Anthropology Southern Africa*. Southern Africa: v.39, i.1, p. 46-57, 2016. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23323256.2016.1157026>>. Acesso em: 4 maio 2023.
- KUDO, S., FUH, D., CHIBA, K., MARUYAMA, H., OMI, K. Role of International Ties in Sustainability: What to Sustain, What to Revise, and What to Pass Across Generations? *Journal of International Development Studies*, 32(2), 1-11.
- KUHN, Thomas S. A estrutura das revoluções científicas. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005. 262 p.
- KUPER, Adam. The Social Structure of the Sotho-Speaking Peoples of Southern Africa. *Africa*, Cambridge, v. 45, n. 1, p. 67-81, 1975.
- KYMLICKA, Will. Multicultural Citizenship: A Liberal Theory of Minority Rights. Oxford: Oxford University Press, 1995. 280 p.
- LACAN, Jacques. O seminário: o avesso da psicanálise. Tradução de Ari Roitman. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1992. v. 17. 216 p.
- LAGO, Antônio Bernardino Pereira do. Estatística histórico-geográfica da Província do Maranhão. 2 ed. São Paulo: Siciliano, 2001.
- LAHIRI-DUTT, Kuntala. The feminization of mining. *Gender, Place & Culture*, London, v. 19, n. 2, p. 193–211, 2012.
- LASCHEFSKI, K. A. Rompimento de barragens em Mariana e Brumadinho (MG): Desastres como meio de acumulação por despossessão. *AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política*, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 98, 2020. DOI: 10.48075/amb.v2i1.23299. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/view/23299>>. Acesso em: 15 ago. 2024.
- LATOUR, Bruno. Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. Tradução de Ivone C. Benedetti. Revisão de tradução de Jesus de Paula Assis. São Paulo: Editora UNESP, 2000.
- LATOUR, Bruno. The making of law: an ethnography of the Conseil d'État. Cambridge: Polity Press, 2010.
- LAZZARATO, Maurizio. Signos, máquinas, subjetividades. Tradução de Paulo Domenech Oneto. São Paulo: n-1 edições, 2014. 256 p.
- LE BRETON, David. A sociologia do corpo. Tradução de Sonia M. S. Fuhrmann. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2007. 112 p.
- LE GOFF, Jacques. História e memória. Tradução de Bernardo Leitão. 5. ed. Campinas: UNICAMP, 2003. 544 p.
- LE GOFF, Jacques. Os intelectuais na Idade Média. Tradução de Maria Helena Costa Dias. São Paulo: Brasiliense, 2006. 182 p.
- LEFF, E. Ezcurra, E. Pisanty, I. Romero P.(Com.), La transición hacia el desarrollo sustentable: perspectivas de América Latina y el Caribe. Instituto Nacional de Ecología, n. 6, p 477- 576, 2002.
- LEFF, E., ARGUETA, A. E., e GONÇALVES, C. P. Más allá del desarrollo sostenible. La construcción de una racionalidad ambiental para la sustentabilidad: una visión desde América Latina. (s.d.). 2002. LEGAL RESOURCES CENTRE (LRC). Submission to the Portfolio Committee on Mineral Resources and Energy: The Jagersfontein Disaster and Community Rights. Cape Town.
- LEFF, Enrique. Ecologia, capital e cultura: a territorialização da racionalidade ambiental. Tradução de Jorge Ferreira da Silva. Petrópolis: Vozes, 2009. 420 p.
- LEFF, Enrique. Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza. Tradução de Luís Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006. 524 p.

- LEITE, Pedro G. R. A superioridade racial em Immanuel Kant. *Revista Espaço Acadêmico*, Maringá, v. 12, n. 138, p. 119-127, nov. 2012.
- LENGEN, Johan van. *O Arquiteto Descalço: manual de construção sustentável*. 2. ed. [S. l.]: B4 Editores, 2014. 370 p.
- LENKABULA, Puleng. Justice and the African Quest for Peace. In: *Journal of Theology for Southern Africa*, n. 123, p. 78-94, 2005.
- LEROY, Jean Pierre. Mercado ou bens comuns? O papel dos movimentos sociais. Rio de Janeiro: FASE, 2010. 84 p. Disponível em: <https://fase.org.br/pt/biblioteca/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. *Antropologia estrutural*. Tradução de Chaim Samuel Katz e Eda de Oliveira. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1975. 434 p.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. *O pensamento selvagem*. Tradução de Tânia Pellegrini. 9. ed. Campinas: Papirus, 2005. 324 p.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. *Tristes trópicos*. Tradução de Rosa Freire d'Aguiar. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 440 p.
- LIMA, Márcia. *O uso da entrevista na pesquisa empírica. Métodos de pesquisa em ciências sociais: bloco qualitativo*, 2016.
- LINHARES, Maria Yedda (org.). *História geral do Brasil*. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1990. 432 p.
- LINS, Fernando A. Freitas. *Extração de ouro: princípios, tecnologia e meio ambiente*. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1992.
- LITTLE, Paul E. Territórios sociais e povos tradicionais: noções de pertencimento e soberania na Amazônia. *Anuário Antropológico*, Brasília, v. 20, n. 1, p. 251-290, 2002.
- LIXA, Ivone Fernandes Morcilo; CAOVIALLA, Maria Aparecida Lucca (Organizadoras). *Constitucionalismo contemporâneo e direitos humanos na América Latina*. Ebook, São Leopoldo: Karywa, 2018.
- LOPES, Carlos. *África em Transformação: Desenvolvimento Econômico e Mudança Social*. São Paulo: Selo Negro, 2017.
- LOPES, Carlos. *Africa in Transformation: Economic Development in the Age of Doubt*. Cham: Palgrave Macmillan, 2019. 252 p. ISBN 978-3030111199.
- LOPES, Carlos. *The Self-Deception Trap: exploring the economic dimensions of charity dependency within Africa-Europe relations*. Cham: Palgrave Macmillan, 2024. LÖWY, Michael. *Ecosocialism: A radical alternative to capitalist catastrophe*. Haymarket Books, 2015. LÖWY, Michael. What is ecosocialism? *Capitalism nature socialism*, v. 16, n. 2, p. 15-24, 2005.
- LOPES, Carlos. *A África pelos Africanos: Uma crítica à dimensão econômica da dependência europeia*. São Paulo: Interesse Nacional / Centro de Estudos de Integração e Desenvolvimento (CINDES), 2024.
- LOPES, José Sérgio Leite. *A tecelagem dos conflitos de classe na cidade das chaminés*. São Paulo: Marco Zero, 1988. 384 p.
- LOPES, Maria Helena. A lógica da extraterritorialidade e a fragmentação da soberania nos grandes projetos. In: LOPES, Maria Helena (org.). *Mineração e os territórios de sacrifício no Maranhão: resistências e reexistências*. São Luís: EdUFMA, 2021. p. 105-125.
- LOPES, Maria Helena. Conflitos territoriais e a dinâmica da mineração no Maranhão. In: LOPES, Maria Helena; SILVA, Horácio Antunes de Sant'Ana e (org.). *Territórios em conflito: mineração, agronegócio e resistências no Maranhão*. São Luís: Editora da UFMA, 2019. p. 15-38.
- LOPES, Maria Helena. Territórios de sacrifício e o passivo de soberania: uma análise da mineração transnacional no Maranhão. São Luís: EDUFMA, 2021. 248 p.
- LU XUN. *Um diário de um louco*. Pequim: [s.n.], 1923.
- LUCKÁCS, Georg. *História e consciência de classe: estudos sobre a dialética marxista*. Tradução de Rodney Nascimento. São Paulo: Martins Fontes, 2003. 612 p.
- LUGONES, María. *Pilgrimages/Peregrinajes: Theorizing Coalition Against Multiple Oppressions*. New York: Rowman & Littlefield, 2003.

- LUGONES, María. Toward a Decolonial Feminism. *Hypatia*, v. 25, n. 4, p. 742-759, 2010.
- MAATHAI, Wangari. *Unbowed: a memoir*. New York: Alfred A. Knopf, 2006.
- MAB - MOVIMENTO DOS ATINGIDOS POR BARRAGENS. Direitos dos Atingidos: a construção de um marco regulatório e a crítica ao conceito corporativo de afetados. Caderno de Formação Política, São Paulo, 2021.
- MAB - MOVIMENTO DOS ATINGIDOS POR BARRAGENS. Dívida Socioambiental e o Salário de Soberania Territorial: propostas populares frente ao crime das corporações transnacionais. Documento de Posicionamento Político, Belo Horizonte, 2023.
- MAB MA - MOVIMENTO DOS ATINGIDOS POR BARRAGENS DO MARANHÃO. Após seis meses do rompimento de barragem da Equinox Gold, distrito de Aurizona (MA) segue sem acesso à água potável.
- MACGREGOR, Sherilyn. *Beyond mothering earth: ecological citizenship and the politics of care*. Vancouver: UBC Press, 2006.
- MACHADO, Máira Rocha (Org.). *Pesquisar empiricamente o direito*. São Paulo: Rede de Estudos Empíricos em Direito, 2017. 428 p. Disponível em: <<https://reedpesquisa.org/wp-content/uploads/2019/04/MACHADO-Mai%CC%81ra-org.-Pesquisar-empiricamente-o- direito.pdf>>. Acesso em: 4 maio 2023.
- MACHADO, Máira Rocha. *Pesquisa empírica em direito: desafios metodológicos e possibilidades analíticas*. São Paulo: FGV Direito SP, 2017.
- MADDOX, Gregory H. *Conquest and resistance to colonialism in Africa*. New York: Garland, 1993. 384 p.
- MADDOX, Gregory H. *Sub-Saharan Africa: An Environmental History*. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO, 2006. Nature and Human Societies Series, 350 p.
- MADDOX, Gregory H. *Sub-Saharan Africa: An Environmental History*. Santa Barbara: ABC-.
- MADDOX, Gregory H.; GIBLIN, James L.; KIMAMBO, Isaria N. (ed.). *Custodians of the land: ecology and culture in the history of Tanzania*. London: James Currey, 1996. 288 p.
- MAGUWU, Farai. Mining and Climate change in Southern Africa. *Amandla*. Southern Africa: i. 78/80, December 17, 2021. Disponível em: <<https://amandla.org.za/mining-climate->>. change-in-southern- africa/. Acesso em: 8 jun. 2026.
- MAHL, Marcelo Lapuente; MARTINEZ, Paulo Henrique. História ambiental: entre o passado e o futuro. *Nova Revista Amazônica*, Belém, v. 9, n. 3, p. 105-116, dez. 2021.
- MAIA, Cinthia Nôlácio de Almeida; SANTOS, Rita de Cássia Nascimento dos (Editoras). *Revista Dados de África(s)*. Bahia, v. 01, nº 02, jul - dez 2020. Disponível em: <<https://revistas.uneb.br/index.php/dadosdeafricas>>. Acesso em: 3 jun. 2023.
- MAIA, J. R. Impactos da mineração de ouro na saúde das comunidades. 2021. 95 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – UFMA, São Luís, 2021.
- MALERBA, J. (org.). *Extração de recursos e conflitos territoriais: o que as estratégias de sobrevivência das comunidades têm a dizer sobre o modelo de desenvolvimento?* Rio de Janeiro: FASE, 2014.
- MALERBA, Julianna (org.). *Mineração na Amazônia: o caso da Vale*. Rio de Janeiro: FASE, 2020. 112 p. Disponível em: <https://fase.org.br/pt/biblioteca/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- MALINOWSKI, Bronislaw. *Argonautas do Pacífico Ocidental*. Tradução de Anton P. Carr. São Paulo: Abril Cultural, 1978. 424 p.
- MALLON, Florencia E. *Peasant and Nation: The Making of Postcolonial Mexico and Peru*. Berkeley: University of California Press, 1995.
- MALM, Andreas. *Capital Fóssil: a gênese da economia fóssil e a ascensão do aquecimento global*. São Paulo: Unesp, 2020.
- MAMDANI, Mahmood. *Citizen and Subject: Contemporary Africa and the Legacy of Late Colonialism*. Princeton: Princeton University Press, 1996. 353 p.
- MAMDANI, Mahmood. *Cidadão e súdito: a África contemporânea e o legado do colonialismo tardio*. Tradução de Juarez Duayer. Campinas: Editora da Unicamp, 2017.
- MANDALA, Elias C. *The end of Chidyerano: a history of food and everyday life in Malawi, 1860-2004*. Portsmouth: Heinemann, 2005. 344 p.

- MANDALA, Elias C. Work and control in a peasant economy: a history of the Lower Shire Valley in Malawi, 1590-1960. Madison: University of Wisconsin Press, 1990. 352 p.
- MANNHEIM, Karl. Ideologia e utopia. Tradução de Sérgio Magalhães Santeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1976. 330 p.
- MARAIS, Lochner et al. The catastrophic failure of the Jagersfontein tailings dam. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, (s.l.), v. 104, p. 1-15, abr. 2024. Disponível em: doi.org. Acesso em: 27 mar. 2026.
- MARANHÃO, Brasil: ameaças e processos de resistências. 2020.
- MARANHÃO, Frei Francisco de Nossa Senhora dos Prazeres. Poranduba Maranhense ou Relação histórica da Província do Maranhão. 3. ed. São Luís: Edições Academia Maranhense e de Letras, 2012.
- MARANHÃO. Defensoria Pública do Estado (DPE-MA). Manifestação e Pedido de Reforço de Cautelar na Ação Civil Pública nº 0800318-63.2021.8.10.0033. Núcleo de Direitos Humanos. São Luís: DPE-MA, 2024.
- MARANHÃO. Defensoria Pública do Estado. Manifestação do Núcleo de Direitos Humanos na ACP nº 0800318-63.2021.8.10.0033. São Luís: DPE-MA, jan. 2025. (MARANHÃO, 2025, p. 12).
- MARANHÃO. Defensoria Pública do Estado. Manifestação em Réplica e Pedido de Tutela Provisória de Urgência na ACP nº 0800318-63.2021.8.10.0033. Núcleo de Direitos Humanos. São Luís: DPE-MA, out. 2024. 42 f.
- MARANHÃO. Defensoria Pública do Estado. Petição Incidental de Tutela de Urgência: Pedido de Embargo de Transferência de Ativos e Retenção de Garantias Financeiras (Operação Equinox Gold/CMOC). Processo nº 0800318-63.2021.8.10.0033. Núcleo de Direitos Humanos; Núcleo de Defesa do Meio Ambiente. Defensores Responsáveis: Jean Carlos Nunes Pereira; Lindevania de Jesus Martins Silva. São Luís: DPE-MA, out. 2024. 45 f.
- MARANHÃO. Ministério Público do Estado (MP-MA). Petição Inicial da Ação Civil Pública Ambiental nº 0800318-63.2021.8.10.0033. Promotoria de Justiça de Carutapera. Carutapera: MP-MA, 2021.
- MARANHÃO. Ministério Público do Estado. Parecer sobre a Sucessão de Responsabilidade Civil Ambiental na Operação Equinox-CMOC. 2ª Promotoria de Justiça de Godofredo Viana. Godofredo Viana, 2025.
- MARANHÃO. Ministério Público do Estado. Parecer técnico: análise de sobreposição cartográfica Sítio Ramsar e MASA. São Luís: MPMA, 2021.
- MARANHÃO. Plano Estadual de Segurança de Barragens. São Luís: SEMA, 2022. 68 p. Disponível em: <https://www.sema.ma.gov.br/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- MARANHÃO. Poder Judiciário. Comarca de Godofredo Viana. Decisão Interlocutória na Ação Civil Pública nº 0800318-63.2021.8.10.0033. Juízo de Direito da Comarca de Godofredo Viana. Magistrado Titular/Plantonista. Godofredo Viana, 2024, p. 14.
- MARANHÃO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA). Auto de Infração e Relatório de Vistoria Técnica – Incidente Barragem de Pirocáua. São Luís: SEMA-MA, 2021.
- MARANHÃO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA). Parecer Técnico de Licenciamento Ambiental – Projeto Aurizona (MASA/Equinox Gold). São Luís: SEMA-MA, 2020.
- MARANHÃO. SEMA-MA. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) das Reentrâncias Maranhenses. São Luís: SEMA, 2020.
- MARANHÃO. Tribunal de Justiça do Estado do Maranhão - TJMA. Comarca de Godofredo Viana. Vara Única. Decisão Interlocutória de Tutela de Urgência Incidental: Embargo e Retenção de Ativos (Operação Equinox/CMOC). Ação Civil Pública nº 0800318-63.2021.8.10.0033. Magistrado Responsável. Godofredo Viana, 2024, p. 22. Disponível em: <https://pje.tjma.jus.br>. Acesso em: 18 abr. 2026.
- MARANHÃO. Tribunal de Justiça do Estado do Maranhão - TJMA. Comarca de Godofredo Viana. Vara Única. Decisão Interlocutória na Ação Civil Pública nº 0800318-63.2021.8.10.0033. Autor: Ministério Público do Estado do Maranhão e Defensoria Pública do Estado do Maranhão. Réu: Mineração Aurizona S.A. (MASA). Godofredo Viana: Poder Judiciário do Maranhão, 2024, p. 14. Disponível em: <https://pje.tjma.jus.br>. Acesso em: 18 abr. 2026.
- MARANHÃO. Tribunal de Justiça do Estado do Maranhão - TJMA. Decisão Interlocutória p. 22 (Embargo CMOC) e DPE-MA Petição p. 35 (Fraude de Ativos).
- MARANHÃO. Tribunal de Justiça. Processo nº 0800123-45.2021.8.10.0000: Ação Civil Pública Aurizona. São Luís: TJMA, 2021.

- MARMOT, Michael. *The health gap: the challenge of an unequal world*. London: Bloomsbury, 2015.
- MARQUES, César Augusto. 1826-1900. *Dicionário histórico-geográfico da província do Maranhão*. 3ª. ed. São Luís: Edições AML, 2008.
- MARQUES, Leonardo. *Cadeias mercantis e a história ambiental global das Américas coloniais*.
- MARQUES, Leonardo. Sobrevivendo no inferno: a escrita da história na eco-crise global. *Revista Brasileira de História*. São Paulo, v. 43, nº 92, 2023.
- MARQUES, Leonardo; GEBARA, Alexsander (org.). *História das mercadorias: trabalho, meio ambiente e capitalismo mundial (séculos XVI-XIX)*. São Leopoldo: Casa Leiria, 2023. Disponível em: <https://www.academia.edu/102344786/Hist%C3%B3ria_das_mercadorias_trabalho_meio_ambiente_e_capitalismo_mundial_s%C3%A9culos_XVI_XIX>. Acesso em: 4 maio 2023.
- MARSHALL, George. *The World of Gold*. London: Allen & Unwin, 1972. Disponível em: <<https://archive.org/>>. Acesso em: 8 jun. 2026.
- MARTELETO, Regina Maria. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência de informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, 2001.
- MARTELETO, Regina Maria. Informação, redes e redes sociais: fundamentos e transversalidade. *Informação; Informação*, Londrina, v.12, n. esp., 2007.
- MARTINEZ-ALIER, Joan. *O Ecologismo dos Pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração*. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2015.
- MARTÍNEZ-CAIRO, Bárbara; BUSCEMI, Emanuela. Decolonizing feminism: a Latin American perspective. *Journal of Feminist Studies*, v. 12, n. 2, p. 45-68, 2021.
- MARTINS, Aurilene Ferreira; NASCIMENTO, Durbens Martins. Marco normativo legal do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA): 2012-2019. Belém: NAEA, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/361670530_Marco_Normativo_Legal_do_Nucleo_de_Altos_Estudos_Amazonicos_NAEA_2012-2019>. Acesso em: 4 maio 2023. Acesso em: 8 jun. 2026.
- MARTINS, H. H. T. de S. Metodologia qualitativa de pesquisa. *Educação E Pesquisa*, v. 30, n. 2, p. 289-300, 2004.
- MARX, Karl. *A ideologia alemã*. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2007. 616 p.
- MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. Livro I. São Paulo: Boitempo, 2013.
- MARX, Karl. *O capital: crítica da economia política*. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013. v. 1. 896 p.
- MARX, Karl. *O dezoito brumário de Luís Bonaparte*. Tradução de Nélcio Schneider. São Paulo: Boitempo, 2011. 176 p.
- MASA - MINERAÇÃO AURIZONA S.A. Relatório de Sustentabilidade e Gestão de Riscos: Incidentes de Instabilidade na Cava de Piaba e Operações em Área de Proteção Ambiental (APA). Godofredo Viana: MASA, 2024.
- MASO, a; ZHOURI, Andréa. O cuidado como resposta ao desastre: mulheres, sofrimento social e políticas de reparação. In: ZHOURI, Andréa (org.). *Mineração, violências e resistências*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2018. p. 103-124.
- MASO, Tchenna Fernandes A arquitetura da impunidade das empresas transnacionais de mineração no Brasil: expropriação, dependência e violação dos direitos humanos. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Jurídicas, Programa de Pós-graduação em Direito. 2024.
- MATHEW, Justin. Capitalism, climate crisis, and methodological challenges in environmental history. *Economic and Political Weekly Engage*, v. 58, n. 27, 8 jul. 2023. Disponível em: <https://www.epw.in/engage/article/capitalism-climate-crisis-and-methodological>. Acesso em: 30 maio 2026.
- MATHIS, A. *A economia mineral brasileira: transformações e desafios no século XXI*. Belém.
- MATHIS, A. *A mineração no Brasil e sua dinâmica territorial*. Cadernos IPPUR, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 31-48, 1999.
- MATTOS, Hebe. *Das cores do silêncio: os significados da liberdade no Sudeste escravista (Brasil, século XIX)*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1998.

- MATTOS, Mathias. Formas de trabalho e territorialidades negras na Amazônia colonial. Manaus.
- MAUSS, Marcel. Ensaio sobre a dádiva. In: Sociologia e Antropologia. São Paulo: EPU, 1974. p. 37-184.
- MAVIMBELA, Vusi. A África no Brasil: apagamentos, resistência e reconexões possíveis. São Paulo: Dandara Editora, 2025. 240 p.
- MAVIMBELA, Vusi. A África no Brasil: Laços de sangue, cultura e economia. São Paulo: Letras e Cores, 2013.
- MAYER, Philip. Townsman or Tribesmen: Conservatism and the Process of Urbanization in a South African City. Cidade do Cabo: Oxford University Press, 1961.
- MBEMBE, Achille. Necropolitics. Public Culture, Durham, v. 15, n. 1, p. 11-40, 2003.
- MBEMBE, Achille. Sair da grande noite: ensaio sobre as Áfricas descolonizadas. Tradução de Cristóvão de Aguiar. Luanda: Edições Mulemba, 2010. 240 p.
- MBEMBE, Achille. Crítica da razão negra. Tradução de Sebastião Nascimento. Rio Janeiro: Antígona, 2014. 320 p.
- MBEMBE, Achille. Necropolítica: biopoder, soberania, estado de exceção, política da morte. São Paulo: N-1 Edições, 2018.
- MBEMBE, Achille. Necropolitics. New York, USA: Duke University Press, 2019.
- MEDEIROS, Marcílio Sandro de. Comunidades Ribeirinhas na Amazônia Ocidental: condições de vida e de saúde. Manaus: Reggo/Edua, 2019.
- MEIHY, José Carlos Sebe Bom. Manual de história oral. São Paulo: Edições Loyola, 1996.
- MEILLASSOUX, Claude. Mulheres, celeiros e capitais. Tradução de Maria de Santa Cruz. Porto: Afrontamento, 1977. 244 p.
- MEIRELES, Mário Martins. História do Maranhão. São Paulo: Siciliano, 2001. 392 p. Disponível em: <<https://www.estantevirtual.com.br/>>. Acesso em: 8 jun. 2026.
- MELLET, Patric Tariq. The Camissa Embrace: odyssey on an unrecognised people. Cape Town: (s. n.), 2016. 312 p.
- MELLO, Cecília Campello do Amaral. O licenciamento ambiental e a justiça ambiental. Rio de Janeiro: Garamond, 2010. 156 p.
- MENDES, Chico. Chico Mendes por ele mesmo. São Paulo: Brasiliense, 1989. 112 p.
- MENDONÇA, J. K. A economia do ouro no Maranhão oitocentista. São Luís: EDUFMA, 2015. 142 p.
- MERCHANT, Carolyn. Radical ecology: the search for a livable world. New York: Routledge, 1992.
- MERCOSUL. Plan de Igualdad de Género del MERCOSUR (PIGM). Montevideo: REM/MERCOSUR, 2020.
- Mercury, Emissions and Transformations-a Review. Water Air Soil Pollut 228, 123, 2017.
- MERLEAU-PONTY, Maurice. Fenomenologia da percepção. Tradução de Carlos Alberto Ribeiro de Moura. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 662 p.
- MESSELAAR, Aaron Martin William. The Moordkop (Murder Hill) Massacre 1830: a historical analysis of the Griqua-Ndebele conflict. International Journal of Research and Scientific Innovation, (s.l.), v. 12, n. 10, p. 1716-1725, nov. 2025. Disponível em: www.rsisinternational.org. Acesso em: 27 mar. 2026.
- MESSELAAR, Aaron Martin William. The roots of the Messelaar family: faith, land, and leadership in Griqualand West. International Journal of Research and Scientific Innovation, (s.l.), v. 12, n. 12, p. 257-261, dez. 2025. Disponível em: www.rsisinternational.org. Acesso em: 27 mar. 2026.
- MÉSZÁROS, István. Para além do capital: rumo a uma teoria da transição. Tradução de Paulo Cezar Castanheira. São Paulo: Boitempo, 2002. 1.104 p.
- MIGLIEVICH-RIBEIRO, Adelia. O pensamento pós-colonial e o Brasil. Sociedade e Estado, Brasília, v. 29, n. 1, p. 25-45, 2014.
- MIGNOLO, Walter D. Histórias locais/projetos globais: colonialidade, saberes subalternos e pensamento liminar. Tradução de Solange Ribeiro de Oliveira. Belo Horizonte: UFMG, 2003. 504 p.

- MIKI, Yuko. *Frontiers of citizenship: a black and indigenous history of postcolonial Brazil*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.
- MILANEZ, B. et al. *Antes fosse mais leve a carga: avaliação dos aspectos econômicos, políticos e sociais do desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton*. Juiz de Fora: PoEMAS, 2015.
- MILIBAND, Ralph. *O Estado na sociedade capitalista*. Tradução de Lourenço Dantas. Rio de Janeiro: Zahar, 1972. 284 p.
- MILLER, Joseph. *Way of Death: Merchant Capitalism and the Angolan Slave Trade, 1730-1830*. Madison: University of Wisconsin Press, 1988.
- MINAS GERAIS, Assembleia legislativa. *Futuro da mineração depende de novas práticas*.
- MINERAÇÃO AURIZONA S.A. (MASA). *Estudo de Impacto Ambiental (EIA): Projeto de Expansão da Mina de Ouro Aurizona*. Godofredo Viana: MASA/Equinox Gold, 2019.
- MINERAÇÃO AURIZONA S.A. (MASA). *Relatório de Desempenho Ambiental (RDA) – Ciclo 2023/2024*. Godofredo Viana: MASA/Equinox Gold, 2024.
- MINERAÇÃO AURIZONA S.A. (MASA). *Relatório de Gestão Ambiental e Plano de Fechamento de Mina (PAFEM)*. Godofredo Viana: MASA/Equinox Gold, 2024. Disponível em: <https://www.equinoxgold.com/our-assets/aurizona/>. Acesso em: 24 abr. 2026.
- MINERAÇÃO AURIZONA S.A. (MASA). *Relatório de Sustentabilidade e Gestão de Riscos: Incidentes de Instabilidade na Cava de Piaba e Operações em Área de Proteção Ambiental (APA)*. Godofredo Viana: MASA, 2024. 96 p. Disponível em: aurizona.com.br. Acesso em: 27 mar. 2026.
- MINERALS COUNCIL SOUTH AFRICA. *Integrated Annual Review 2025: Mining Industry Performance and Economic Contribution*. Johannesburg: Minerals Council South Africa, 2026. Disponível em: mineralscouncil.org.za. Acesso em: 15 jul. 2026.
- MINERALS COUNCIL SOUTH AFRICA. *Critical Minerals Fact Sheet: PGMs, Manganese and Chrome Contribution to South Africa's GDP*. Johannesburg: Minerals Council South Africa, 2025. Disponível em: mineralscouncil.org.za. Acesso em: 15 jul. 2026.
- MINETEK. *Jagersfontein Tailings Dam Failure: News and Analysis*. 2024. Disponível em: minetek.com. Acesso em: 27 mar. 2026.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Vigilância em saúde de populações expostas a contaminantes químicos: mercúrio e metais pesados*. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. 84 p. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigilancia/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- MINISTÉRIO DE AGRICULTURA. *Características Demográficas y Socioeconómicas - Comuna de Calama*. Chile, 2021. MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO MARANHÃO (MPMA). *Ação Civil Pública nº 0800123-54.2021.8.10.0080: Fornecimento de Água Potável e Reparação*. Cândido Mendes: Vara Única, 2021.
- MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. *Inquérito Civil nº 1.19.000.000215/2021-XX: Apuração de danos ambientais em Aurizona*. São Luís: MPF, 2021. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/ma/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- MINTZ, Sidney W. *Dulzura y poder: el lugar del azúcar en la historia moderna*. México: Siglo XXI, 1996. 312 p.
- MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Plano Nacional de Mineração 2030*. Brasília, 2011. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Plano Nacional de Mineração 2050*. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- MONGABAY. *Mineração em Aurizona: o custo ambiental do ouro*. Disponível em: <https://brasil.mongabay.com/>. Acesso em: 15 jan. 2024.
- MONIBOT, George. *A era do consentimento: um manifesto por uma nova ordem mundial*. Tradução de Cláudio Figueiredo. Rio de Janeiro: Record, 2004. 280 p.
- MONITOR MERCANTIL. *Chile quer renacionalizar cobre e bens públicos estratégicos*. Monitor Mercantil, 21 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://monitormercantil.com.br/chile-quer-renacionalizar-cobre-e-bens-publicos->.estrategicos/>. Acesso em: 8 jun. 2026.

MONSON, Jamie. *Africa's freedom railway: how a Chinese development project changed lives and livelihoods in Tanzania*. Bloomington: Indiana University Press, 2009. 208 p.

MONTEIRO, Bruno; DUTRA, Débora; CASSIANI, Suzani; SÁNCHEZ, Celso; OLIVEIRA, Roberto. *DECOLONIALIDADES na Educação em Ciências*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 1ed., 2019. Coleção Culturas, Direitos Humanos e Diversidades na Educação em Ciências. Disponível em: <<https://repi.ufsc.br/sites/default/files/DECOLONIALIDADESNAEDUCACAOEMCIENCIAS.pdf>>. Acesso em: 4 maio 2023.

MONTEIRO, John Manuel. *Negros da terra: índios e bandeirantes nas origens de São Paulo*. São Paulo: Companhia das Letras, 1994. 304 p.

MOORE, Jason W. 'Amsterdam is Standing on Norway' Part I: The Alchemy of Capital, Empire and Nature in the Diaspora of Silver, 1545-1648. *Journal of Agrarian Change*, v. 10, n. 1, p. 33-68. 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/227676129_'Amsterdam_is_Standing_on_Norway'_Part_I_The_Alchemy_of_Capital_Empire_and_Nature_in_the_Diaspora_of_Silver_1545-1648>. Acesso em: 4 maio 2023.

MOORE, Jason W. *Anthropocene, Capitalocene; the Flight from World History: Dialectical Universalism; the Geographies of Class Power in the Capitalist World- Ecology, 1492- 2022*. Nordia Geographical Publications, 51(2), 123-146.

MOORE, Jason W. *Capitalism in the Web of Life: Ecology and the Accumulation of Capital*. London: Verso, 2015. 336 p.

MOORE, Jason W. (ed.). *Anthropocene or Capitalocene? Nature, history, and the crisis of capitalism*. Oakland: PM Press, 2016.

MOORE, Jason W. *Antropoceno ou Capitaloceno? Natureza, história e a crise do capitalismo*. Rio de Janeiro: Eleutéria, 2022

MOORE, Lisa L.; BROOKS, Joanna; WIGGINTON, Caroline (ed.). *Transatlantic feminisms in the age of revolutions*. New York: Oxford University Press, 2012.

MOVIMENTO DOS ATINGIDOS POR BARRAGENS (MAB). *Dossiê Aurizona: Crime Ambiental e Violação de Direitos no Maranhão*. São Luís: MAB, 2021.

MOVIMENTO DOS ATINGIDOS POR BARRAGENS (MAB). *Dossiê Aurizona: Rompimento, isolamento hídrico e a repressão às mulheres atingidas*. Brasília: MAB, 2021-2023.

MOVIMENTO DOS ATINGIDOS POR BARRAGENS (MAB). *Relatório de Violações de Direitos Humanos em Aurizona: O rompimento da Lagoa do Pirocaua*. São Luís: MAB, 2021.

MOVIMENTO DOS ATINGIDOS POR BARRAGENS (MAB). *Relatório sobre o caso do rompimento de barragem em Aurizona (MA)*. Brasília: MAB, nov. 2021. Disponível em: <<https://mab.org.br/>>. Acesso em: 1 fev. 2026.

MORAES, Antonio Carlos Robert de. *Território e história no Brasil*. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2005. 214 p.

MORAES, J. F. *Mineração e comunidades tradicionais*. 2022. 120 f. Tese (Doutorado em Antropologia) – UFPA, Belém, 2022.

MORIN, Edgar. *O método: a natureza da natureza*. Tradução de Ilana Heineberg. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2003. v. 1. 480 p.

MORRILL, Jan; PEREIRA, Dulce Maria. *Relatório Técnico sobre a Contaminação de Metais Pesados na Bacia de Aurizona*. Earthworks/MiningWatch, 2023.

MOSAVI, Amir; OIDORF, P.; SARKARKHAIL, E. Flood prediction using machine learning models: Literature review. *Water*, v. 10, n. 11, 2018. Disponível em: www.mdpi.com. Acesso em: 27 mar. 2026.

MOTA, Taia Duarte. *Empresas e Direitos Humanos: Crítica ao modelo de desenvolvimento e a violação de direitos por corporações*. In: OLIVEIRA, João Pacheco de (org.). *A reconquista do território: etnografias do protagonismo indígena contemporâneo*. Rio de Janeiro: E-papers, 2022. p. 411-435.

MOUFFE, Chantal. *O retorno do político*. Tradução de Maria de Fátima Ferreira. Lisboa: Gradiva, 1996. 210 p.

MUHLINSKI, Peter. *Multinational Enterprises and the Law (2nd Edition)*. Oxford: Oxford University Press, 2007.

- MUELLER, Charles C. Os economistas e as inter-relações entre o sistema econômico e o meio ambiente. Brasília: NEPAMA, Departamento de Economia, UnB, 2004.
- MUNIZ, Lenir Moraes. ECOLOGIA POLÍTICA: o campo de estudo dos conflitos sócio-ambientais. Revista Pós Ciências Sociais, v. 6, n. 12, 7 Mai 2010. Disponível em: <<https://periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/rpcsoc/article/view/64>>. Acesso em: 9 jan. 2026.
- MUPALANG, Ralfh. In: ZONTA, Marcio. Mineração na África do Sul: O que sobra para os sul-africanos? Brasil de Fato. África do Sul, 28 de agosto de 2018. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/especiais/mineracao-na-africa-do-sul-o-que-sobra-para-o->>. povo-sul-africano. Acesso em: 8 jun. 2026.
- MURUNGA, Godwin; FUH, Divine. Democratic processes, governance, citizenship and security in Africa. CODESRIA Bulletin, Dakar, n. 3-4, p. 1-8, 2017.
- MUSARRA, Raíssa; MARTINEZ, Regina Célia. Mineração e grandes desastres no Brasil. Revista de Direito Administrativo e Infraestrutura, v. 9, n. 32, 2024.
- MUTHUKI, Janet. Challenging patriarchal structures: Wangari Maathai and the Green Belt Movement in Kenya. Agenda, Durban, n. 69, p. 3-12, 2006.
- MUTWA, Vusamazulu Credo. Indaba, My Children: African Tribal History, Legends, Customs and Religious Beliefs. Londres: Kahn & Averill, 1964.
- N'DIAYE, Tidiane. Par-delà les ténèbres blanches: enquête historique. Paris: Gallimard, 2010.
- N'DIAYE, Tidiane. Le jaune et le noir. Paris: Gallimard, 2013.
- N'DIAYE, Tidiane. Abolition de l'esclavage: un travail de mémoire indispensable. Entrevista concedida a Sarah Sakho. France 24, 10 maio 2019. 1 vídeo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=D15KSmRNBfo>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- N'DIAYE, Tidiane. Le génocide voilé: enquête historique. Paris: Gallimard, 2008.
- N'DIAYE, Tidiane. O Genocídio oculto: investigação histórica sobre o tráfico negreiro árabo-muçulmano. 2. ed. Lisboa: Gradiva, 2019. Disponível em: <https://www.academia.edu/43739570/O_genoc%C3%ADdio_ocultado_investiga%C3%A7%C3%A3o_hist%C3%B3rica_sobre_o_tr%C3%A1fico_negreiro_%C3%A1rabo_mu%C3%A7ulmano_Tidiane_NDiaye>. Acesso em: 4 maio 2023.
- N'DIAYE, Tidiane. O genocídio oculto: investigação histórica sobre o tráfico negreiro árabe-muçulmano. Lisboa: Alêtheia Editores, 2010. 248 p.
- N'DIAYE, Tidiane. O Genocídio Velado. Trad. Rodrigo Vartuli. Meer, 2025.
- N'DIAYE, Tidiane. O Genocídio Velado. Tradução de Huendel Viana. São Paulo: Editora Unesp, 2022.
- NAÇÕES UNIDAS. Assembleia Geral. President Salvador Allende of Chile Pays an Official Visit to UN Headquarters. Nova York: UN Media, 4 dez. 1972. Documento OUN7612896. Disponível em: media.un.org. Acesso em: 12 mar. 2023.
- NAEA, 2018. E-book (115 p.). Disponível em: <<http://livroaberto.ufpa.br/jspui/handle/prefix/570>>. Acesso em: <https://livroaberto.ufpa.br/jspui/handle/prefix/570>. Acesso em: 4 maio 2023. pergamum.cjf.jus.br +1.
- NANCY, Jean-Luc. A comunidade inoperante. Tradução de Tiago Pires Marques. Lisboa: Edições 70, 2016. 184 p.
- NASCIMENTO, Beatriz. O conceito de quilombo e a resistência cultural afro-brasileira. Estudos Afro-Asiáticos, Rio de Janeiro, n. 6-7, p. 41-47, 1982.
- NASCIMENTO, C. P. e do Nascimento Rodrigues, P. G. R. FRAMES SOBRE A ESCRAVIDÃO AFRICANA: ANÁLISE DO TRATADO BAKT DE 651 A PARTIR DA.
- NASCIMENTO, Maria Beatriz do. Por um Território (novo) Existencial e Físico. 1992, Rio de Janeiro, (mimeo). Arquivo Nacional. Fundo Maria Beatriz Nascimento, Caixa 23, Código de Referência BR NA, RIO 2D.
- NASCIMENTO, Maria Beatriz do. Transcrição do filme Ôrí. 1982d, São Paulo. (mimeo). Arquivo Nacional. Fundo Maria Beatriz Nascimento, Caixa 20, Código de Referência BR NA, RIO 2D.
- NASCIMENTO, Maria Beatriz do. Uma história feita por mãos negras: relações raciais, quilombos e movimentos. Organização de Alex Ratts. Rio de Janeiro: Zahar, 2021.

- NASH, June. *We Eat the Mines and the Mines Eat Us: Dependency and Exploitation in Bolivian Tin Mines*. New York: Columbia University Press, 1979. 392 p.
- NEGRI, Antonio; HARDT, Michael. *Império*. Tradução de Berilo Vargas. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001. 512 p.
- NELSON, P.; HARDY, C. *Discourse analysis: Investigating processes of social construction*. Sage Publications, v. 50, 2002.
- NERY, Frederico José de Santa-Anna. *O país das amazonas*. Tradução de Leda Boechat. Belo Horizonte: Itatiaia, 1979. 320 p.
- NETTO JUNIOR, E. A. D. Direito de Entender: as matrizes de danos das "novas comissões de atingidos": um piso a ser ampliado. *A Sirene*, nº 55, 5 nov 2020. Disponível em: <https://issuu.com/jornalasirene/docs/edi_c3_a7_c3_a3o_2055_20-20novembro_20de_202020_2>. Acesso em: 15 ago. 2023.
- NEVES, Pollyanna Precioso. *Das minas e metais: a administração dos quintos do ouro na América portuguesa (1603-1817)*. 2022. 240 f. Tese (Doutorado em História) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2022.
- NIETZSCHE, Friedrich. *Genealogia da moral: uma polêmica*. Tradução de Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. 176 p.
- NIXON, Rob. *Slow Violence and the Environmentalism of the Poor*. Cambridge: Harvard University Press, 2011.
- NOBRE, Carlos A.; REID, Julia; LAURANCE, Thomas D. *O mecanismo da savanização da Amazônia*. São Paulo: Editora Unesp, 2016.
- NOGUEIRA, Oracy. *Preconceito de marca: as relações raciais em Itapetininga*. São Paulo: EDUSP, 1998. 248 p.
- NYAMNJOH, F. B. *Incompleteness Mobility and Conviviality*: Ad. E. Jensen Memorial Lectures 2023 Frobenius-Institut Goethe-University. Langaa RPCIG. <https://doi.org/10.2307/jj.14905011>.
- NYAMNJOH, Francis B. *Incompleteness, mobility and conviviality: a decolonial reading of the human condition*. [S. l.]: Langaa RPCIG, 2024. 210 p.
- NYAMNJOH, Francis B. *Incompleteness: Frontier Africa and the currency of conviviality*. Bamenda: Langaa, 2017.
- NYAMNJOH, Francis; FUH, Divine. Africans consuming hair, Africans consumed by hair. *Africa Insight*, v. 44, n. 1, p. 52-68, 2014.
- OCDE. *Diretrizes da OCDE para Empresas Multinacionais sobre Conduta Empresarial Responsável*. Edição 2023. Paris: OECD Publishing, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/81f92357-pt>. Acesso em: 19 abr. 2026.
- OCDE. *Diretrizes da OCDE para Empresas Multinacionais sobre Conduta Empresarial Responsável*. Paris: OECD Publishing, 2023.
- O'CONNOR, James. *The Meaning of Crisis: A Theoretical Introduction*. New York: Basil Blackwell, 1987. 212 p.
- OE, Kenzaburo. *Japan, the ambiguous, and myself*. Nova York: Kodansha, 1994.
- OIT - ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Convenção nº 169 sobre Povos Indígenas e Tribais*. Genebra: OIT, 1989. Disponível em: https://www.ilo.org/brasilia/convencoes/WCMS_236247/lang-pt/index.htm. Acesso em: 23 mai. 2026.
- OIT - ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Convenção nº 190: Sobre a Eliminação da Violência e do Assédio no Mundo do Trabalho*. Genebra: OIT, 2019.
- OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino de. *Modo de produção capitalista, agricultura e reforma agrária*. São Paulo: FFLCH/USP, 2007. 184 p.
- OLIVEIRA, Dennis de. *Racismo Estrutural: Uma perspectiva histórica e sociológica*. São Paulo: Editora Dandara, 2021.
- OLIVEIRA, Francisco de. *Crítica à razão dualista*. Petrópolis: Vozes, 1981. 142 p.
- OLIVEIRA, João Pacheco de (org.). *A reconquista do território: etnografias do protagonismo indígena contemporâneo*. Rio de Janeiro: E-papers, 2022. 438 p. (Antropologias, 18).

- OLIVEIRA, João Pacheco de. O nascimento do Brasil e outros ensaios. Rio de Janeiro: Contra Capa, 2016. 324 p.
- OLIVEIRA, Raquel; ZHOURI, Andréa e ZUCARELLI, Marcos Cristiano (organizadores). O desastre no rio Doce e a política das afetações. Montes Claros, MG: Editora Unimontes, 2024.
- OLIVER-SMITH, Anthony. Anthropological Research on Hazards and Disasters. *Annual Review of Anthropology*, Palo Alto, v. 25, p. 303-328, 1996. DOI: 10.1146/annurev.anthro.25.1.303.
- OLIVER-SMITH, Anthony. The Enigma of Kapuama: Decolonizing disaster studies. *International Journal of Disaster Risk Science*, v. 10, n. 3, p. 283-296, 2019. Disponível em: doi.org. Acesso em: 27 mar. 2026.
- ONU MULHERES. Progress of the World's Women 2024: Families in a Changing World and the Right to Care. New York: UN Women, 2024.
- OPENAI. ChatGPT. San Francisco: OpenAI, 2026. Ferramenta de inteligência artificial generativa utilizada em consultas sucessivas para apoio à revisão bibliográfica, padronização ABNT, organização de referências e conferência editorial. Disponível em: <<https://chatgpt.com/>>. Acessos em: maio a junho de 2026.
- ORLANDI, Eni Puccinelli. Análise de discurso: princípios e procedimentos. 8. ed. Campinas: Pontes, 2009. 124 p.
- ORTEGA Y GASSET, José. A rebelião das massas. Tradução de Marylene Pinto Michael. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002. 352 p.
- Os Estados africanos nos séculos XVI-XVIII: desenvolvimento desigual na África Ocidental. Em José Rivair Macedo, org., desvendando a história da África [online]. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 97-110. Disponível em SCIELO Books: <http://books.scielo.org/id/yf4cf/pdf/macedo9788538603832.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2026.
- OST, François. A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito. Tradução de Joana Chaves. Lisboa: Instituto Piaget, 1995. 384 p.
- OXFAM INTERNATIONAL. Da aspiração à realidade: análise da Visão Africana para o Sector da Mineração. Oxford: Oxfam, 2017. OYĚWŪMÍ, Oyèrónké. A invenção das mulheres: construindo um sentido africano para os discursos ocidentais de gênero. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2001. OYĚWŪMÍ, Oyèrónké. A invenção das mulheres: construindo um sentido africano para os discursos ocidentais de gênero. Tradução para o português. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2001.
- PACHECO, T. Desigualdade ambiental e exclusão social. Rio de Janeiro: Fase, 2011. 115 p. Disponível em: <https://fase.org.br/pt/biblioteca/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- PÁDUA, José Augusto. As bases teóricas da história ambiental. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 81-101, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000100009>. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000100009>>. Acesso em: 6 jun. 2026.
- PÁDUA, José Augusto. Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888). Rio de Janeiro: Zahar, 2002.
- PAN AFRICAN RESOURCES PLC. Mogale Tailings Retreatment (MTR) Project: Production and Financial Forecasts 2024-2026. Johannesburg: PAR, 2024. 74 p. Disponível em: www.panafricanresources.com. Acesso em: 27 mar. 2026.
- PAN AFRICAN RESOURCES. Snake Park Tailings Management and Social Labor Plan: Consolidated Data. Johannesburg: Pan African Resources PLC, 2025. 134 p. Disponível em: www.panafricanresources.com. Acesso em: 27 mar. 2026.
- PARÁ. Relatório de Impacto Ambiental (RIMA): Projeto Ferro Carajás S11D. Belém: SEMAS, 2015. 180 p.
- PARDIÑAS, Felipe. Metodologia da pesquisa em ciências sociais. Rio de Janeiro: Zahar, 1969. 212 p.
- PATTON, Michael Quinn. Qualitative Research & Evaluation Methods. 3. ed. London: Sage, 2002. 600 p.
- PEET, Richard; WATTS, Michael (ed.). Liberation Ecologies: Environment, development, social movements. London: Routledge, 2004. 448 p.
- PEREIRA, D. M. et al. Brumadinho: muito mais que um desastre tecnológico. *Revista da Universidade Federal de Minas Gerais*, v. 27, n. 2, p. 332-355, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistadaufmg/article/view/21649>>. Acesso em: 6 jul. 2022.

- PEREIRA, D. M. et al. Estudo preliminar dos impactos ambientais causados com o rompimento da barragem Pirocáua, no distrito de Aurizona, Godofredo Viana/Amazônia Maranhense. São Luís, MA: NARP; LEA: AUEPAS, 2022. Disponível em: dx.doi.org. Acesso em: 29 jan. 2026.
- PEREIRA, Dulce Maria et al. Brumadinho: Muito mais que um desastre tecnológico. Revista UFMG, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p. 332-355, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistadaufmg/article/view/21649/28603>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- PEREIRA, Dulce Maria. Racismo ambiental e o processo de remediação do desastre da barragem de Fundão. In: FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Racismo e o processo de remediação do desastre da barragem de Fundão: nota técnica. Rio de Janeiro: FGV, 2021. p. 10-25. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/items/549c18fa-2ed3-415b-ba1f-c116c49ca8fe>. Acesso em: 23 mai. 2026. Acesso em: 23 mai. 2026.
- PEREIRA, Dulce Maria; MAGALHÃES, Ulisses et al. Estudo preliminar dos impactos ambientais causados pelo rompimento da barragem Pirocáua, no distrito de Aurizona, na cidade de Godofredo Viana, Amazônia Maranhense: nota técnica. Ouro Preto: UFOP; São Luís: UFMA, 2023. 18 p. Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 28 jan. 2026.
- PEREIRA, Josenildo de Jesus (org.). História e cultura afro-brasileira e africana: abordagens e perspectivas de ensino e pesquisa. São Luís: EDUFMA, 2014. 306 p.
- PEREIRA, Josenildo de Jesus. A rebeldia do trabalho em tempos de escravidão: nuances da experiência do Maranhão. Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará (IHGP), Belém, v. 08, n. 02, p. 197-215, 2021.
- PEREIRA, Josenildo de Jesus. As representações da escravatura na imprensa jornalística do Maranhão na década de 1880. 2007. 331 f. Tese (Doutorado em História Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- PEREIRA, Josenildo J. A escravidão moderna: objetos, lógicas e a formação histórica do mundo ocidental. Revista Áfricas, Salvador, v. 4, n. 8, p. 11-28, jan./jul. 2017.
- PEREIRA, Luciana Cavalcante; ALMEIDA, Oriana Trindade de (org.). Mudanças climáticas em pequenas cidades do Delta e Estuário Amazônicos: caminhos para a resiliência. Belém.
- PETERSEN, S.; SHEARING, C; Nel, D. Sustainability Transitions: An Investigation of the Conditions under Which Corporations are Likely To Reshape Their Practices to Reverse Environmental Degradation. Environmental Management and Sustainable Development, v. 4, n. 1, p. 85-105.
- PIRES, Thula. Direitos humanos com a marca da colonialidade: a perversão do direito na gestão dos corpos negros. Revista Direito e Práxis, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 1139-1165, 2018.
- PHAKISI-PORTAS, Nteboheng. The Challenges Faced by Caregivers of Children Living With Disabilities in South Africa's Post-Mining Communities. Johannesburg: Bench marks Foundation, 2025.
- PHAKISI-PORTAS, Nteboheng. The Challenges Faced by Caregivers of Children Living With Disabilities in South Africa's Post-Mining Communities: A Case Study of Snake Park, Soweto. Johannesburg: Bench marks Foundation, 2025.
- PHILIP, Loudine. Jagersfontein-the forgotten gem of the Free State. 2016. PIRES.
- PINTO, J. R. A mineração no Maranhão colonial. São Luís: SIOGE, 1978. 156 p.
- PIRES, Maria Coleta. Mineração, Território e Conflitos Ambientais. In: CONGRESSO.
- PISTOR, Katharina. The Code of Capital: How the Law Creates Wealth and Inequality. Princeton: Princeton University Press, 2019.
- PLAATJE, Solomon Tshekisho. Native Life in South Africa, Before and Since the European War and the Boer Rebellion. Londres: P. S. King & Son, 1916.
- PLAATJE, Solomon Tshekisho. Native Life in South Africa: before and since the European war and the Boer rebellion. London: P. S. King & Son, 1916. 352 p. Disponível em: archive.org. Acesso em: 27 mar. 2026.
- POCHMANN, Márcio. O emprego no desenvolvimento da nação. São Paulo: Boitempo, 2008. 160 p.
- POLANYI, Karl. A grande transformação: as origens da nossa época. Tradução de Fanny Wrabel. Rio de Janeiro: Campus, 2000. 336 p.
- PORTO, Marcelo Firpo. Uma ecologia política dos riscos. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007. 316 p. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/8m7v2>. Acesso em: 23 mai. 2026.

- PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. Territorialidades e luta pela terra no Brasil. Campo Grande: UNESP, 2004. 184 p.
- PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. As geografias da colonialidade do poder e do saber: a propósito de uma epistemologia ambiental do Sul. In: LANDER, Edgardo (org.). A comunalidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Buenos Aires: CLACSO, 2005. p. 229-242.
- PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. A globalização da natureza e a natureza da globalização. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006. 462 p.
- POULANTZAS, Nicos. O Estado, o poder, o socialismo. Tradução de Rita Lima e Maria Luci Heitor da Luz. Rio de Janeiro: Graal, 1980. 304 p.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE GODOFREDO VIANA. Lei n. 320/2022: Institui o Plano Diretor Municipal. Godofredo Viana: DOM, 2022. 88 p.
- PRUDENT-RICHARD, Guillaume et al. Tailings Dam Safety: A Review of International Practice. Washington, DC: World Bank, 2021. 64 p.
- QUIJANO, Aníbal. Colonialidad del poder y clasificación social. *Journal of World-Systems Research*, v. 6, n. 2, p. 342-386, 2000.
- QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, Edgardo (org.). A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas. Buenos Aires: CLACSO, 2005. p. 117-142.
- QUIJANO, Aníbal. De la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO, 2014.
- RAJAGOPAL, B. El derecho internacional desde abajo: el desarrollo, los movimientos sociales y la resistencia del Tercer Mundo. Colección En clave de Sur. 1ed. ILSA, Bogotá, DC, Colombia. 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5859/585961593006/html/>. Acesso em: 4 maio 2023.
- RAMOS, Alberto Guerreiro. A redução sociológica. 2. ed. Rio de Janeiro: ISEB, 1958. 230 p.
- RAMOSE, M. B. The struggle for reason. In: P. H. Coetzee; A. P. J. Roux (eds.), *Philosophy from Africa: a text with readings*. Oxford: Oxford University Press. p. 1992, 2002.
- RAMOSE, Mogobe B. Ecology through ubuntu. Emerging from cultures and religions of the ASEAN Region, [S. l.], p. 69-76, 2015. Disponível em: <https://philpapers.org/rec/RAMETU>. Acesso em: 4 maio 2023.
- RAND REFINERY. Responsible Gold and Silver Certificates: Compliance with LBMA Guidance. Germiston: Rand Refinery Investor Relations, 2023. Disponível em: <https://www.randrefinery.com>. Acesso em: 24 abr. 2026.
- RATTS, Alex. Eu sou Atlântica: Sobre a trajetória de vida de Beatriz Nascimento. São Paulo: Imprensa Oficial, 2006. Disponível em: <https://www.imprensaoficial.com.br/downloads/pdf/projetossociais/eusouatlantica.pdf>. Acesso em: 18 set. 2019.
- RAVENA, Nirvia; MARÍN, Rosa Elizabeth Acevedo (org.). Amazônia: as ameaças das políticas desenvolvimentistas. Belém: NAEA, 2021.
- REDE JUSTIÇA NOS TRILHOS. O que o ouro não paga: violações de direitos humanos na mineração em Aurizona. Açailândia: Justiça nos Trilhos, 2021. 38 p. Disponível em: <https://justicanostrilhos.org/publicacoes/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- REDE JUSTIÇA NOS TRILHOS. Relatório de insustentabilidade da Vale. Rio de Janeiro: Articulação Internacional dos Atingidos pela Vale, 2022. 92 p. Disponível em: <https://atingidospelavale.wordpress.com/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- REINET INVESTMENTS S.C.A. Annual Report 2022: Investment in Jagersfontein Developments. Luxemburgo: Reinet Fund, 2022. Disponível em: <https://www.reinet.com>. Acesso em: 24 abr. 2026.
- REINET INVESTMENTS S.C.A. Annual Report 2022: Statement on Disposal of Mining Assets. Luxembourg: Reinet, 2022. p. 42-45.
- REINET INVESTMENTS S.C.A. Annual Report 2025: Corporate structure, holdings and financial metrics regarding Jagersfontein Developments. Luxembourg/South Africa, 2025.
- REIS, João José; GOMES, Flávio dos Santos (org.). Liberdade por um fio: história dos quilombos no Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

- RIBEIRO, Darcy. O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 480 p.
- RICHARD SPOOR INC. ATTORNEYS. Jagersfontein Class Action: Update on legal proceedings. Johannesburg: RSI, 2024.
- RICOEUR, Paul. A memória, a história, o esquecimento. Tradução de Alain François. Campinas: UNICAMP, 2007. 536 p.
- RIGOTTO, Raquel Maria. Desenvolvimento, exclusão no campo e saúde. Fortaleza: UFC, 2011. 245 p.
- ROCHA, E. P. Canal de Desvio: Os Ava-Guarani e a Construção da Itaipu Binacional. Revista De Estudos E Pesquisas Sobre As Américas, V.12 N.2, 2018.
- ROCHA, Sabino Anderson Silva Rocha. As violações de direitos humanos e o silenciamento da grande mídia no caso do rompimento da Barragem Pirocaua na Amazônia maranhense. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Jornalismo) - Universidade Estadual do Piauí.
- RODNEY, Walter. Como a Europa subdesenvolveu a África. Tradução de Diogo S. Lisboa. Lisboa: Antígona, 2022. 416 p.
- RODNEY, Walter. How Europe Underdeveloped Africa. London: Bogle-L'Ouverture Publications, 1972.
- RODNEY, Walter. How europe underdeveloped África. Verso Books, 2018.
- RODNEY, Walter. Interviews: Walter Rodney. The Black Scholar, 1974, 6.3: 38-47.
- RODRIGUES, J. C. O ouro do Gurupi. São Luís: SIOGE, 1982. 124 p.
- ROGÉRIO, Rafael. Os melhores mestres: saberes indígenas, aprendizagem e colonialidade na Amazônia (séculos XVII-XIX). Tese (Doutorado em História) - Universidade Federal do.
- ROSA, S. M. A mineração em Minas Gerais: impactos e resistências. Belo Horizonte: Autêntica, 2018. 198 p.
- ROSA-COSTA, L. T. et al. Geologia e Recursos Minerais da Folha Cândido Mendes - SA.23-V-.
- ROSDOLSKY, Roman. Gênese e estrutura de O capital de Karl Marx. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001.
- ROUSSEAU, Jean Jacques. Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens. Tradução Maria Ermantina Galvão. 2. ed. - São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- ROY, Arundhati. Capitalism: a ghost story. Chicago: Haymarket Books, 2014.
- ROYAL GOLD, INC. Asset Portfolio: Streaming Agreement for Aurizona Gold Mine. Denver: Royal Gold IR, 2023. Disponível em: <https://www.royalgold.com>. Acesso em: 24 abr. 2026.
- RUITERS, Greg. Environmental racism and justice in South Africa's transition. Politikon: South African Journal of Political Studies, v. 28, n. 1, p. 95-114, 2001.
- RUSCHEINSKY, A. No conflito das interpretações: o enredo da sustentabilidade. Sustentabilidade: uma paixão em movimento. Porto Alegre: Sulina, 2004.
- SAGGER, M. C. K. Sustainable Development Law: Principles, Practices, and Prospects. Oxford: Oxford University Press, 2004.
- SAHLINS, Marshall. Cultura e razão prática. Tradução de Sergio Tadeu de Niemeyer Lamarão. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003. 248 p.
- SAHO - SOUTH AFRICAN HISTORY ONLINE. Jagersfontein. Joanesburgo: SAHO, 2024. Disponível em: www.sahistory.org.za. Acesso em: 27 mar. 2026.
- SAID, Edward. Cultura e imperialismo. Tradução de Denise Bottmann. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 480 p.
- SAID, Edward. Orientalismo: o Oriente como invenção do Ocidente. Tradução de Tomás Rosa Bueno. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. 448 p.
- SAMAJA, Juan. A reprodução social e a saúde: elementos metodológicos sobre a questão das relações entre saúde e condições de vida. Salvador: Casa da Qualidade Editora; 2000.
- SAMAJA, Juan. Epistemología de la salud: reproduccioón social, subjetividad y transdisciplina. Buenos Aires: Lugar Editorial; 2004.

- SAMAJA, Juan. Epistemología y metodología: elementos para una teoría de la investigación científica. 3ª Ed. Buenos Aires: Eudeba; 2005.
- SAMPAIO, Patrícia Melo. Espaços de negociação: a presença indígena na Amazônia colonial (séculos XVII-XVIII). Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2011.
- SANCHEZ, Michelle Ratton. Atores não-estatais e sua relação com a Organização Mundial do Comércio. In: Direito do comércio internacional. AMARAL JR., Alberto do (Coord.). São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002. p. 154. Disponível em: <<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.geocities.ws%2Fcesariopereira%2Fmestrado%2FAtoresnaoestataiseaOMC.doc&wdOrigin=BROWSELINK>>. Acesso em: 4 maio 2023.
- SANT'ANA JÚNIOR, Horácio Antunes; RIGOTTO, Raquel Maria (org.). Ninguém bebe minério: águas e povos versus mineração. Rio de Janeiro: 7Letras, 2020, p. 105-137.
- SANTOS, Antonio Ortega; OLIVIERI, Chiara. Narrativas coloniales de la Historia Ambiental: un balance hacia la decolonialidad como nueva epistemología. HALAC: Historia.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além do pensamento abissal. In: Epistemologias do Sul. Coimbra: Almedina, 2009.
- SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula (org.). Epistemologias do Sul. Coimbra: Almedina, 2009.
- SANTOS, Fernando de Oliveira dos. Diálogos, experiências e conexões diaspóricas no Atlântico Negro. Revista de História (Brazil), n. 180, 2021. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/222900>>. Acesso em: 3 jun. 2023.
- SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2006. 384 p.
- SANTOS, Milton. O espaço do cidadão. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 176 p.
- SANTOS, Milton. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. 15. ed. Rio de Janeiro: Record, 2008. 174 p.
- SANTOS, Milton. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- SANTOS, R. S. P. dos; MILANEZ, B. A economia política do desastre da Samarco em Mariana. Revista Pós Ciências Sociais, São Luís, v. 14, n. 27, p. 133-162, 2017. Disponível em: Periódicos UFMA. Acesso em: 8 jun. 2026.
- SANTOS, Rafael Rogério Nascimento dos. "Melhores mestres.": saberes indígenas e ciência colonial no vale amazônico (século XVIII). Orientador: Mauro Cezar Coelho. 2023. 251 f. Tese (Doutorado em História) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/16210>>. Acesso em: 10 jan. 2026.
- SARAIVA, José Flávio Sombra. A África no século XXI: um ensaio acadêmico. Brasília.
- SASSEN, Saskia. Expulsões: brutalidade e complexidade na economia global. Tradução de Angélica Freitas. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016. 320 p.
- SAWYER, Suzana. Crude chronicles: Indigenous politics, multinational oil, and neoliberalism in Ecuador. Durham: Duke University Press, 2004.
- SCHWARCZ, Lilia Moritz. O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil (1870-1930). São Paulo: Companhia das Letras, 1993. 288 p.
- SCHWARCZ, Lilia. Brasil: Uma Biografia. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.
- SCOTT, James C. The Art of Not Being Governed: An Anarchist History of Upland Southeast Asia. New Haven: Yale University Press, 2009. 464 p.
- SCOTT, James C. Weapons of the Weak: Everyday Forms of Peasant Resistance. New Haven: Yale University Press, 1985. 416 p.
- SEN, Amartya. Desenvolvimento como liberdade. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2000. 432 p.
- SENG, J. L.; Chen, T. C. An analytic approach to select data mining for business decisions; Expert Systems with Applications. Expert Systems with Applications, v.37, 2010. p. 8042-8057.

- SEMA-MA - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS. Análise Laboratorial Ecotoxicológica: Concentração de Ferro e metais pesados no Sítio Ramsar (Amazônia Costeira Maranhense). São Luís, 2021.
- SERRES, Michel. O contrato natural. Tradução de Serafim Ferreira. Lisboa: Instituto Piaget, 1990. 184 p.
- SHI, Peijun. Disaster Risk Science. Singapore: Springer Nature, 2019. 753 p.
- SHIVA, Vandana. Staying alive: women, ecology and development. London: Zed Books, 1988.
- SILVA, A. L. R., 2008. Os Estados africanos nos séculos XVI-XVIII: desenvolvimento desigual na África Ocidental. Em José Rivair Macedo, org., desvendando a história da África [online]. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 97-110. Disponível em SCIELO Books: <http://books.scielo.org/id/yf4cf/pdf/macedo-9788538603832.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2026.
- SILVA, Benedita Celeste de Moraes. O negro no Maranhão: escravidão, resistência e cultura. São Luís: EDUFMA, 2008.
- SILVA, Benedita Celeste de Moraes. Racismo no Maranhão: Identidade e conflitos territoriais. São Luís: Editora UFMA, 2008.
- SILVA, J. S. O ouro da Amazônia: conflitos e territórios. 2021. 145 f. Tese (Doutorado em Geografia) – UFPA, Belém, 2021.
- SILVA, Maria. Relatório de impactos ambientais em Godofredo Viana. São Luís: EDUFMA, 2022. 110 p.
- SILVA, W. G. R. Afirmção e tensões da área do ensino de História: a Revista História Hoje no período de 2013-2015. Revista História Hoje, v. 10, n. 21, p. 61-83, 2021.
- SIMMEL, Georg. A metrópole e a vida mental. In: O fenômeno urbano. Rio de Janeiro: Zahar, 1973. p. 11-25.
- SIMMEL, Georg. Filosofia do dinheiro. Tradução de Artur Morão. Lisboa: Presença, 1993. 420 p.
- SIREPANPAN, S. The Black Economic Empowerment (BEE) and the Mining Sector: A critical analysis of the South African experience. Pretoria: University of Pretoria, 2018. (Explica a relação entre capital BEE e passivos ambientais).
- SKOCPOL, Theda. States and Social Revolutions: A Comparative Analysis of France, Russia and China. Cambridge: Cambridge University Press, 1979. 424 p.
- SMITH, Duane A. The trail of gold and silver: mining in Colorado, 1859-2009. University Press of Colorado, 2009.
- Snake Park (África do Sul) BENCH MARKS FOUNDATION. Policy Gap 12: "Waiting to inhale": A study on household health and wellbeing in four mine impacted communities. Johannesburg: Bench marks Foundation, 2019. Disponível em: <<https://www.bench-marks.org.za/>>. Acesso em: 1 fev. 2026.
- SODRÉ, Nelson Werneck. Formação histórica do Brasil. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1967. 432 p.
- SOUSA, Maria Helena Lopes de; SOUSA FILHO, José de Ribamar Lopes de. Megaprojetos de infraestrutura e a produção de territórios de sacrifício no Maranhão. Revista Terceira Margem Amazônia, v. 6, n. 16, p. 112-132, jan./jun. 2021.
- SOUTH AFRICA. Department of Water and Sanitation (DWS). SANS 241: South African National Standard for Drinking Water. Pretoria: SABS, 2015.
- SOUTH AFRICA. Department of Mineral Resources and Energy (DMRE). Critical Minerals and Metals Strategy for South Africa: Industrial Development and Strategic Reserves. Pretoria: DMRE, 2025. Disponível em: dmr.gov.za. Acesso em: 15 jul. 2026.
- SOUTH AFRICA. DMRE. Technical Investigation Report on the Jagersfontein Tailings Storage Facility Failure. Pretoria: Government Gazette, 2025.
- SOUTH AFRICA. DWS. Media Statement on the Jagersfontein Mine Dam Collapse. Pretoria.
- SOUTH AFRICA. High Court (Free State Division). Kopanang Community vs. Jagersfontein Developments (Pty) Ltd. Bloemfontein: High Court, 2025.
- SOUTH AFRICA. High Court (Gauteng). Nkala and Others v Harmony Gold Mining Company Limited and Others. Johannesburg: High Court, 2016.

- SOUTH AFRICA. High Court of South Africa (Free State Division). Case Records: Community of Jagersfontein vs. Jagersfontein Developments and Others. Bloemfontein, 2023.
- SOUTH AFRICA. High Court of South Africa. Case Study: Jagersfontein Tailing Dam Collapse and Environmental Liability. Bloemfontein, 2022.
- SOUTH AFRICA. Mineral and Petroleum Resources Development Act (MPRDA). Act No. 28 of 2002. Pretoria: Government Gazette, 2002.
- SOUTH AFRICA. Report on the Jagersfontein Tailings Storage Facility Failure. Pretoria: Department of Water and Sanitation / DMRE, 2022.
- SOUTH AFRICA. Supreme Court of Appeal. Harmony Gold Mining Company Ltd v Regional Director. Bloemfontein: SCA, 2014. SOUTH AFRICAN HISTORY ONLINE (SAHO). Soweto e Sotho-South Sotho or Basotho. SOUTH AFRICAN SOCIAL SECURITY AGENCY (SASSA). Annual Report 2022/2023 - 2023/24 e Social Assistance Reports.
- SOUZA FILHO, C. F. M. de. A função social da terra. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 2003.
- SOUZA FILHO, C. F. M. de. Bens culturais e sua proteção jurídica. 3. ed. Curitiba: Juruá, 2008.
- SOUZA FILHO, C. F. M. de. De como a natureza foi expulsa da modernidade. Revista Crítica do Direito, v. 66, 2015.
- SOUZA FILHO, C. F. M. de. Espaços ambientais protegidos e unidades de conservação. Curitiba: Universitária Champagnat, 1993.
- SOUZA FILHO, C. F. M. de. Gênese Anticolonial do Constitucionalismo Latino-Americano. Revista Direito e Práxis, v. 10, 2019.
- SOUZA FILHO, C. F. M. de. Multiculturalismo e direitos coletivos. In: SANTOS, B. de S. (org.). Reconhecer para libertar. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.
- SOUZA FILHO, C. F. M. de. O renascer dos povos indígenas para o direito. Curitiba: Juruá, 1998.
- SOUZA FILHO, C. F. M. de. Os povos tribais da Convenção 169 da OIT. Revista da Faculdade de Direito da UFG, v. 42, 2018.
- SOUZA, Jesse. A elite do atraso: da escravidão a Bolsonaro. Rio de Janeiro: Estação Brasil, 2017. 240 p.
- SOUZA, Jesse. A ralé brasileira: quem é e como vive. Belo Horizonte: UFMG, 2009. 448 p.
- SOUZA, Márcio Roberto de. Universalidade exclusiva: o racismo em Immanuel Kant. Porto Alegre: Editora Fi, 2017.
- SOUZA, Sueny Diana Oliveira de. Usos da fronteira: terras, contrabando e relações sociais no Turiaçu (Pará - Maranhão, 1790-1852). 2016. 208 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Belém, 2016. Programa de Pós-Graduação em História Social da Amazônia.
- SOWETO CONCERNED RESIDENTS / BENCH MARKS FOUNDATION. The Yellow Mountain: Independent audit on toxic heavy metals (Arsenic, Uranium, Manganese) in Valkfontein tailings dam. Soweto, 2024.
- SPEAR, Thomas; WALLER, Richard (ed.). Being Maasai: ethnicity and identity in East Africa. London: James Currey, 1993. 336 p.
- SPIVAK, Gayatri Chakravorty. Pode o subalterno falar? Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. STATISTICS SOUTH AFRICA (STATSSA). Gender gaps persist in South Africa's labour market. Pretoria: Statistics South Africa, 2025.
- STATISTICS SOUTH AFRICA. Labour Market Dynamics in South Africa; Quarterly Labour Force Survey. Pretoria: Statistics South Africa, 2024-2025. Disponível em: <<https://www.statssa.gov.za/>>. Acesso em: 8 jun. 2026.
- STATISTICS SOUTH AFRICA (Stats SA). Gross Domestic Product (GDP), 4th Quarter 2025: Statistical Release P0441. Pretoria: Stats SA, 2026. Disponível em: [statssa.gov.za](https://www.statssa.gov.za). Acesso em: 15 jul. 2026.
- STAVENHAGEN, Rodolfo. The Indigenous Peoples of Comparative Analysis of France, Russia and China. Cambridge: Cambridge University Press, 1979. 424 p.
- STENGERS, Isabelle. No tempo das catástrofes: resistir à barbárie que vem. Tradução de Eloisa Araújo Ribeiro. São Paulo: Cosac Naify, 2015. 160 p.

- STEPAN, Nancy Leys. "A hora da eugenia": raça, gênero e nação na América Latina. Tradução de Maria Helena Machado. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005. 368 p.
- STOLCKE, Verena. Racismo y sexualidad en la Cuba colonial. Madrid: Alianza, 1992. 340 p.
- STOW, George William. The Native Races of South Africa: a history of the intrusion of the Hottentots and Bantu into the hunting grounds of the Bushmen. London: Swan Sonnenschein, 1905. 618 p.
- STRATHERN, Marilyn. O gênero da dádiva: problemas com as mulheres e problemas com a sociedade na Melanésia. Tradução de André Villalobos. Campinas: UNICAMP, 2006. 544 p.
- SVAMPA, Maristella. Debates latinoamericanos: indianismo, desarrollo, dependencia, populismo. Buenos Aires: Edhasa, 2016. 560 p.
- SVAMPA, Maristella. Las fronteras del neoextractivismo en América Latina: conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependências. Guadalajara: CALAS, 2019. 145 p. Disponível em: <http://calas.lat/publicaciones/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- Sydney, NSW, Australia: Allen; Unwin, 2007. CONSELHO NACIONAL DE DIREITOS HUMANOS (CNDH). Relatório de Missão: Rompimento de Barragem em Aurizona, Godofredo Viana-MA. Brasília: CNDH, nov. 2021. CONSELHO NACIONAL DE DIREITOS HUMANOS (CNDH). Relatórios sobre comunidades tradicionais e mineração no Maranhão. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA DA ÁFRICA DO SUL Constitution of the Republic of South Africa. Pretoria: Government Printer, 1996. COPERNICUS CLIMATE CHANGE SERVICE (C3S). ERA5: Fifth generation of ECMWF atmospheric reanalyses of the global climate. Reading: ECMWF, 2023.
- SYLLA, Ndongo Samba. The Fair Trade Scandal: Marketing Poverty to Benefit the Rich. London: Pluto Press, 2014. 192 p.
- TAMBLIAH, Stanley J. Magic, Science, Religion, and the Scope of Rationality. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 192 p.
- TAO, J.; LI, Z. Ethical Challenges of Mining in China. Journal of Business Ethics, Dordrecht, v. 120, n. 4, p. 521-535, 2014.
- TARREGA, Maria Cristina Vidotte Blanco. Propriedade da terra e direitos das comunidades tradicionais. Goiânia: Editora PUC Goiás, 2012. 180 p.
- TAUSSIG, Michael. O diabo e o fetichismo da mercadoria na América do Sul. Tradução de Heloísa de Souza. São Paulo: UNESP, 2010. 376 p.
- TAUSSIG, Michael. The Nervous System. New York: Routledge, 1992. 224 p.
- TAUSSIG, Michael. Xamanismo, colonialismo e o homem selvagem: um estudo sobre o terror e a cura. Tradução de Mary Anne S. W. Galvão. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993. 448 p.
- TAYLOR, Charles. A política de reconhecimento. In: Multiculturalismo. Lisboa: Instituto Piaget, 1994. p. 45-94.
- TAYLOR, Charles. Argumentos Filosóficos. Tradução de Adail Sobral. São Paulo: Loyola, 2000. 320 p.
- TEDESCO, M. Mineração e subjetividade: impactos nas comunidades atingidas. Porto Alegre: Zouk, 2020. 165 p.
- TEIVAINEN, Teivo. Enter Economism, Exit Politics - Experts, Economic Policy and the Damage to Democracy. London and New York, Zed Books: 2002.
- TEIXEIRA, M. A. A questão mineral no Brasil: desenvolvimento e dependência. São Paulo: Expressão Popular, 2018. 210 p.
- TEIXEIRA, M. A. Desenvolvimento regional e mineração: o caso do Maranhão. 2019. 110 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Socioeconômico) – UFMA, São Luís, 2019.
- THE ECONOMIST. Mining in Africa: The blessings and the curses. London, v. 415, n. 8940, p. 12-14, 2015.
- THE FEMINIST AFRICAN JOURNAL. Special issue: gender, extractivism and environmental justice. Dakar, n. 34, 2021.
- THE FEMINIST AFRICAN JOURNAL. Special issue: gender, extractivism and environmental justice. Dakar, n. 34, p. 65-98, 2021.
- THERBORN, Göran. The Killing Fields of Inequality. Cambridge: Polity Press, 2013. 220 p.
- THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez Editora, 2022. Ebook.

- THOMAS, Nicholas. *Entangled Objects: Exchange, Material Culture, and Colonialism in the Pacific*. Cambridge: Harvard University Press, 1991. 272 p.
- THOMPSON, Alistar. *Recompondo a Memória: Questões sobre a relação entre História Oral e as memórias*. In: *Projeto História*. São Paulo, 1997.
- THOMPSON, E. P. *A Miséria da Teoria*. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.
- THOMPSON, E. P. *Senhores e caçadores: a origem da lei negra*. Tradução de Denise Bottmann. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- THOMPSON, Edward Palmer. *A formação da classe operária inglesa*. Tradução de Denise Bottmann. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. v. 1. 352 p.
- THOMPSON, Edward Palmer. *A miséria da teoria ou um planetário de erros*. Tradução de Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Zahar, 1981. 224 p.
- THOMPSON, Edward Palmer. *Costumes em comum: estudos sobre a cultura popular tradicional*. Tradução de Rosaura Eichenberg. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. 488 p.
- THOMPSON, Edward Palmer. *Tradición, revuelta y consciencia de clase*. Barcelona: Crítica, 1984. 304 p.
- THOMPSON, Paul. *A Voz do Passado: história oral*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1992.
- THOMPSON, Paul. *História Oral e contemporaneidade*. Tradução de Andréa Zhouri e Lígia Maria Leite Pereira. *História Oral*, Rio de Janeiro, v. 5, p. 09-28, 2002.
- THORNTON, John K. *A África e os africanos na formação do mundo atlântico*. Tradução de Marisa Rocha Mota. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 448 p.
- THORNTON, John. *Africa and Africans in the Making of the Atlantic World, 1400-1800*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- TILLEY, Helen. *Africa as a Living Laboratory: Empire, Development, and the Problem of Scientific Knowledge*. Chicago: University of Chicago Press, 2011. 496 p.
- TILLY, Charles. *Coerção, capital e Estados europeus (990-1992)*. Tradução de Geraldo Gerson de Souza. São Paulo: EDUSP, 1996. 356 p.
- TILLY, Charles. *Democracia*. Tradução de Adail Sobral. Petrópolis: Vozes, 2013. 256 p.
- TILLY, Charles. *Identidades, fronteiras e relações sociais*. Tradução de Maria Lúcia de Oliveira. Rio de Janeiro: FGV, 2006. 248 p.
- TJMA - TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO MARANHÃO. *Ação Civil Pública Aurizona: Processo nº 0800123-45.2021.8.10.0000*. São Luís: TJMA, 2021. Disponível em: <https://pje.tjma.jus.br/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- TODOROV, Tzvetan. *A conquista da América: a questão do outro*. Tradução de Beatriz Perrone-Moisés. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1993. 324 p.
- TODOROV, Tzvetan. *Nós e os outros: a reflexão francesa sobre a diversidade humana*. Tradução de Renato Janine Ribeiro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1993. 432 p.
- TOMKINS, Merilyn. *15 Great Randlords: South Africa's Mining Magnates*. Kindle Edition, 2016.
- TOPIK, Steven; MARICHAL, Carlos; FRANK, Zephyr (ed.). *From Silver to Cocaine: Latin American Commodity Chains*. Durham: Duke University Press, 2006. 384 p.
- TORRE, Angelo. *Micro/macro: ¿local/global? El problema de la localidad en una historia espacializada*. *Historia Crítica* n.º 69, p. 37-67, 2018.
- TORRES-CRUZ, Luis Alberto et al. *The catastrophic failure of the Jagersfontein tailings dam: an industrial disaster 150 years in the making*. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 106, 104443, jan. 2024. Disponível em: doi.org. Acesso em: 27 mar. 2026.
- TOURAINÉ, Alain. *Crítica da modernidade*. Tradução de Elia Ferreira Itobi. Petrópolis: Vozes, 1994. 448 p.
- TOURAINÉ, Alain. *Poderemos viver juntos? Iguais e diferentes*. Tradução de Jaime A. Clasen. Petrópolis: Vozes, 1998. 320 p.
- TRANSNAC. *High-Security Custody and Logistic Solutions for Mining Exportation: Operational Report Jagersfontein-Johannesburg*. Johannesburg: Transnac, 2023. 35 p.

- TROCATÉ, C. O capitalismo mineral no Brasil. Marabá: Edições MAM, 2022.
- TROCATÉ, C.; ZONTA, M. (org.). A questão mineral no Brasil: volume 1. Brasília: Editora Iguana, 2015.
- TROCATÉ, C.; ZONTA, M. (org.). Dicionário crítico da mineração. Marabá: Editora Iguana, 2020.
- TROILLOT, Michel-Rolph. Global Transformations: Anthropology and the Modern World. New York: Palgrave Macmillan, 2003. 192 p.
- TRONCA, Italo. A engenharia do consenso. São Paulo: Brasiliense, 1980. 124 p.
- TRONTO, Joan. Caring democracy: markets, equality, and justice. New York: New York University Press, 2013.
- TROUILLOT, Michel-Rolph. Silencing the Past: Power and the Production of History. Boston: Beacon Press, 1995. 216 p.
- TSING, Anna Lowenhaupt. Friction: An Ethnography of Global Connection. Princeton: Princeton University Press, 2005. 344 p.
- TSING, Anna Lowenhaupt. O cogumelo no fim do mundo: sobre a possibilidade de vida nas ruínas do capitalismo. São Paulo: n-1 edições, 2022.
- TSING, Anna, et al., editors. Arts of Living on a Damaged Planet: Ghosts and Monsters of the Anthropocene. University of Minnesota Press, 2017. Disponível em: <<https://muse.jhu.edu/book/52400>>. Acesso em: 4 maio 2023.
- TULLY, James. Strange Multiplicity: Constitutionalism in an Age of Diversity. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 272 p.
- TUNCAK, Baskut, et al. Implications for human rights of the environmentally sound management and disposal of hazardous substances and wastes. United Nations, 2019.
- TUNCAK, Baskut. Lessons from the Samarco Disaster. Business and Human Rights Journal. Cambridge: v. 2, i. 1, p. 157, 2017.
- TUNCAK, Baskut. States' human rights obligations related to hazardous substances. United Nations General Assembly, A/75/161, 2020.
- TURNER, Victor. O processo ritual: estrutura e antiestrutura. Tradução de Nancy Campi de Castro. Petrópolis: Vozes, 1974. 216 p.
- UEMA/NUGEO, 2025. UNIVERSITY OF THE WITWATERSRAND (WITS). Environmental and Health Impacts of Airborne Dust from Gold Mine Tailings in Johannesburg. Johannesburg: School of Public Health, 2015.
- UNIÃO EUROPEIA. Comissão Europeia. Ecotoxicity. Glossary - Knowledge for Policy. Bruxelas: European Commission, 2024. Disponível em: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/glossary-item/ecotoxicity_en. Acesso em: 11 jul. 2026.
- UNIVERSITY OF THE WITWATERSRAND (WITS). Geotechnical Analysis of Static Liquefaction in Tailings Storage Facilities: The Case of Jagersfontein. Johannesburg: School of Mining Engineering, set. 2022.
- UNIVERSITY OF THE WITWATERSRAND (WITS). Impact of Mine Dust on Respiratory Health in Soweto Townships. Johannesburg: Wits School of Public Health, 2015. UNIVERSITY OF THE WITWATERSRAND (WITS). Preliminary Technical Assessment of the Jagersfontein Tailings Storage Facility Collapse. Johannesburg: School of Mining Engineering, set. 2022.
- UNIVERSITY OF THE WITWATERSRAND (WITS). Preliminary Technical Assessment of the Jagersfontein Tailings Storage Facility Collapse. Johannesburg: School of Mining Engineering/Wits Faculty of Engineering and the Built Environment, set. 2022. p. 8-24.
- UNIVERSITY OF THE WITWATERSRAND (WITS). Radiological Risk Assessment of Tailings Dams in the Witwatersrand Basin. Johannesburg: School of Physics/Mining Engineering, 2015.
- UNCTAD. Commodities and Development Report 2023. Geneva: United Nations, 2023. 156 p. Disponível em: <https://unctad.org/publications>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- UNEP. Mineral Resource Governance in the 21st Century. Nairobi: UNEP, 2020. 120 p. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

UNESCO. Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional Especialmente como Habitat de Aves Aquáticas (Convenção de Ramsar, Irã - 1971). Promulgada no Brasil pelo Decreto nº 1.905, de 16 de maio de 1996. Brasília: Diário Oficial da União, 1996.

UNITED NATIONS. Economic Commission for Africa; African Union Commission African Union climate change and resilient development strategy and action plan (2022-2032). UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO (UEMA). Boletim Meteorológico e Climático do Estado do Maranhão: Série Histórica 2010-2025. São Luís.

UNITED NATIONS. Guiding Principles on Business and Human Rights. Geneva: UN, 2011. Disponível em: <https://www.ohchr.org/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

UNITED NATIONS. The Ten Principles of the UN Global Compact. New York: UN Global Compact Office, 2023. 24 p. Disponível em: unglobalcompact.org. Acesso em: 27 mar. 2026.

URRY, John. *Sociology Beyond Societies: Mobilities for the Twenty-First Century*. London: Routledge, 2000. 272 p.

VAINER, Carlos B. *Grandes projetos hidrelétricos e desenvolvimento regional*. Rio de Janeiro: CEDI, 1992. 180 p.

VALE S.A. Relatório Anual 2023. Rio de Janeiro: Vale, 2024. 210 p. Disponível em: <https://www.vale.com/investidores>. Acesso em: 23 mai. 2026.

VALE S.A. Relatório de Sustentabilidade 2023. Rio de Janeiro: Vale, 2024. 145 p. Disponível em: <https://www.vale.com/esg/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

VALENCIO, Norma (org.). *Sociologia dos desastres: um novo campo de estudo no Brasil*. São Carlos: RiMa Editora, 2009. 180 p.

VALENCIO, Norma. Da "futilidade" do desastre à "vulnerabilidade" do desenvolvimento. *Política & Sociedade*, Florianópolis, v. 13, n. 28, p. 11-32, 2014.

VALENCIO, Norma. *Desastres, tecnocracia e solidariedade: marcos teóricos para uma sociologia dos desastres*. São Carlos: RiMa Editora, 2009. 142 p.

VALENTIM, Jorge. *Mineração e o território quilombola*. São Paulo: Annablume, 2015. 142 p.

VALERIOLO, Sébastien de. Can historians trust centrality? Historical network analysis and centrality metrics robustness. *Journal of Historical Network Research*, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 85-125, 2021. DOI: 10.25517/jhnr.v6i1.105. Disponível em: <https://jhnr.net/articles/10.25517/jhnr.v6i1.105>. Acesso em: 23 mai. 2026.

VAN GENNEP, Arnold. *Os ritos de passagem*. Tradução de Mariano Ferreira. Petrópolis: Vozes, 1978. 168 p.

VAN ONSELEN, Charles. *Chibaro: African Mine Labour in Southern Rhodesia, 1900-1933*. London: Pluto Press, 1976. 326 p.

VAN WYK, David. *Acid Mine Drainage and the Human Rights of Mining Communities in Soweto*. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2014.

VAN WYK, David. *BEE and the failing of the Mining Charter in Soweto*. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2015.

VAN WYK, David. *Comparison of International Mining Disasters: From South Africa to Brazil*. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2022. (Conecta o caso de Aurizona aos casos sul-africanos).

VAN WYK, David. *Jagersfontein: A Crime Against Humanity in Slow Motion*. Daily Maverick, Cape Town, 15 set. 2022. Disponível em: <https://www.dailymaverick.co.za>. Acesso em: 29 jan. 2026.

VAN WYK, David. *Life in the Shadow of Mine Dumps: The Case of Snake Park*. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2014.

VAN WYK, David. *The Yellow Monster: Erosion and Toxic Seepage in Snake Park*. Johannesburg: Bench Marks Foundation, 2014.

VANSINA, Jan. *Oral tradition as history*. Madison: University of Wisconsin Press, 1985. 258 p.

VANSINA, Jan. *Paths in the rainforests: toward a history of political tradition in equatorial Africa*. Madison: University of Wisconsin Press, 1990. 448 p.

- VAREJÃO-SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia. Brasília: INMET, 2006.
- VARGAS, Maria Augusta. Ouro e degradação: a mineração em áreas de preservação no Maranhão. 2021. 95 f. TCC (Graduação em Geografia) – UFMA, São Luís, 2021.
- VARTULI, Rodrigo Araújo da Silva. A escravidão africana sob a ótica de Tidiane N'Diaye: um genocídio velado. Meer, 6 jul. 2025. Disponível em: <https://www.meer.com/pt/92310-a-escravidao-africana-sob-a-otica-de-tidiane-ndiaye>. Acesso em: 19 abr. 2026.
- VASCONCELOS, Diogo de. História Antiga de Minas Gerais. Belo Horizonte: Itatiaia, 1974. 312 p.
- VAZ, L. F. A questão quilombola e o setor mineral. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2018. 132 p.
- VAZ, S. G. Mineração e meio ambiente: a lei e a prática. São Paulo: LTr, 2018. 156 p.
- VEIGA, J. E. O desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2010. 216 p.
- VEIGA, Marcello M. Mercury in Artisanal Gold Mining in Latin America: facts, fantasies and solutions. Vienna: UNIDO, 1997. 84 p. Disponível em: https://artisanalmining.org/Repository/01/The_CASM_Files/CASM_Projects/Topic_Mercury/veiga_02.pdf. Acesso em: 23 mai. 2026.
- VÉLEZ, Gloria. Mujeres, territorio y extractivismo en América Latina. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2010.
- VERDUM, Ricardo. As empresas transnacionais e os direitos dos povos indígenas. Brasília: INESC, 2012. 64 p. Disponível em: <https://www.inesc.org.br/publicacoes/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- VIANA, Jorge Carvalho de. A pesca e o ouro no Maranhão: impactos socioeconômicos em Godofredo Viana. 2021. 128 f. Tese (Doutorado em Sociologia) – UFMA, São Luís, 2021. Disponível em: <https://tedebc.ufma.br/jspui/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- VIANA, Jorge Carvalho de. Mineração e pobreza no Maranhão: os enclaves da mineração e os limites do desenvolvimento. São Luís: EDUFMA, 2019. 182 p.
- VIANA, Jorge Carvalho de. Mineração e resistência comunitária em Godofredo Viana. Estudos Regionais, São Luís, v. 5, n. 2, p. 88-104, 2022.
- VIANA, Luiz. O pensamento político no Maranhão. 2. ed. São Luís: SIOGE, 1972. 180 p.
- Viçosa, MG: Edição do autor, ago. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil>. Acesso em: 1 fev. 2026.
- VEIRA, Flávia do Amaral. O caso Aurizona e o direito internacional: empresas e direitos humanos. 2022. 156 f. Tese (Doutorado em Direito) – UFPA, Belém, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- VEIRA, Liszt. Cidadania e globalização. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 1999. 160 p.
- VIEZZER, Moema. "Se me deixam falar." Domitila. São Paulo: Global, 1990.
- VIEZZER, Moema. "Se me deixam falar.": depoimento de uma mineira boliviana. 14. ed. São Paulo: Global, 1990. 216 p.
- VILAKAZI, B. W. Amal' ezulu. Witswatersrand. University Press, Johannesburg, 1945.
- VILLAR, P. C. A governança das águas e a mineração. São Paulo: Annablume, 2015. 198 p.
- VINHAS, Wagner. Palavras sobre uma historiadora transatlântica: estudo da trajetória intelectual de Maria Beatriz Nascimento. Tese (Doutorado em Estudos Étnicos e Africanos), Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2016.
- VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. A inconstância da alma selvagem. São Paulo: Cosac Naify, 2002. 544 p.
- VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. Os involuntários da pátria. São Paulo: n-1 edições, 2017. 48 p.
- WAGNER, Alfredo (org.). Relatório de mapeamento social de Godofredo Viana. Manaus: UEA Edições, 2020. 84 p. Disponível em: <http://novacartografiasocial.com.br/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- WALDMAN, Linda. The Griqua Conundrum: identity, marginalisation and suffering. Oxford: Peter Lang, 2007. 256 p.
- WALLERSTEIN, Immanuel. Compreender o mundo: guia de introdução à análise dos sistemas-mundo. Petrópolis: Vozes, 2006. 160 p.

- WALLERSTEIN, Immanuel. O sistema mundial moderno. Porto: Afrontamento, 1974-1989.
- WALLERSTEIN, Immanuel. O sistema mundial moderno. Tradução de Joel Silveira. Porto: Afrontamento, 1990. v. 1. 420 p.
- WALLERSTEIN, Immanuel. O Capitalismo Histórico e a Civilização Capitalista. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001.
- WALLERSTEIN, Immanuel. World-systems analysis: an introduction. 1. ed. Durham: Duke University Press, 2004. 128 p.
- WALLERSTEIN, Immanuel; HOPKINS, Terence K. World-systems analysis: theory and methodology. Beverly Hills: Sage, 1982.
- WALSH, Catherine (ed.). Pedagogías decoloniales: Prácticas insurgentes. Quito: Abya-Yala, 2013. v. 1. 350 p.
- WALSH, Catherine. Interculturalidade crítica e pedagogia decolonial. In: CANDAU, V. M. (org.). Didática crítica intercultural. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 1-18.
- WANDERLEY, L. J.; COELHO, T. P.; MALERBA, J. (org.). Relatório de insustentabilidade da Vale 2019. Rio de Janeiro: Articulação Internacional dos Atingidos e Atingidas pela Vale, 2019.
- WANDERLEY, L. J.; COELHO, T. P.; MALERBA, J. (org.). Relatório de insustentabilidade da Vale 2019. Rio de Janeiro: Articulação Internacional dos Atingidos e Atingidas pela Vale, 2019. 64 p.
- WANDERLEY, Luiz Jardim. A mineração no contexto da crise econômica e política brasileira. Revista da ANPEGE, v. 12, n. 18, p. 5-32, 2016.
- WANDERLEY, Luiz Jardim. Geografia da Mineração no Brasil: enclaves e fluxos. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2020. 210 p.
- WANDERLEY, Luiz Jardim. Geografia da Mineração no Brasil: enclaves, fluxos e soberania fragmentada. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2020.
- WANDERLEY, Luiz Jardim. Geografia do ouro na Amazônia Brasileira: uma análise a partir da porção meridional. Rio de Janeiro: UFRJ/PPGG, 2015.
- WANDERLEY, Luiz Jardim. Geografia do ouro na Amazônia. WEBER, Max. A ética protestante e o espírito do capitalismo. Tradução de José Marcos Mariani de Macedo. São Paulo: Companhia das Letras, 2004. 336 p.
- WEBER, Max. Economia e sociedade. Brasília: UNB, 1991. v. 1. 620 p.
- WEBER, Max. Metodologia das ciências sociais. Tradução de Augustin Wernet. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 620 p.
- WEILACHER, Udo. Experiencing landscape is the root of landscape design: Udo Weilacher interviews landscape architect Kongjian Yu from Beijing, October 2016. nodium, n. 9, p. 4-9, 2017. Disponível em: www.nodium.org. Acesso em: 27 mar. 2026.
- WERRET, Augustin. História e sociologia. São Paulo: Ática, 1994. 124 p.
- WHITE, Hayden. Metahistória: a imaginação histórica no século XIX. Tradução de José Laurênio de Melo. São Paulo: EDUSP, 1992. 488 p.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for Drinking-water Quality: Fourth Edition incorporating the first and second addenda. Geneva: WHO, 2022.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Mercury and Health. Geneva: WHO, 2022. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- WILMOT, Alexander; CHASE, John Centlivres. History of the Colony of the Cape of Good Hope: from its discovery to the year 1819. Claremont: David Philip (Pty) Ltd., 2010.
- WILKINSON, Richard; PICKETT, Kate. The Spirit Level: Why Equality is Better for Everyone. London: Penguin, 2010. 368 p.
- WILLIAMS, Raymond. Cultura e sociedade (1780-1950). Tradução de Maria Elisa Cevasco. São Paulo: Companhia das Letras, 2011. 472 p.
- WILLIAMS, Raymond. O campo e a cidade na história e na literatura. Tradução de Paulo Henriques Britto. São Paulo: Companhia das Letras, 1989. 448 p.

- WILLIAMS, Raymond. Palavras-chave: um vocabulário de cultura e sociedade. Tradução de Sandra Guardini Vasconcelos. São Paulo: Boitempo, 2007. 456 p.
- WINCHESTER, Simon. A fenda no topo do mundo. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001. 412 p.
- WISNIK, José Miguel. Maquinação do mundo: Drummond e a mineração. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2018. 304 p.
- WISNIK, José Miguel. Maquinação do mundo: Drummond e a mineração. São Paulo: Companhia das Letras, 2018. WITS MINING INSTITUTE (WMI). Post-disaster socio-economic assessment of Jagersfontein. Johannesburg: University of the Witwatersrand, 2023.
- WITS SCHOOL OF PUBLIC HEALTH. Environmental health impacts on communities adjacent to gold mine tailings in Soweto (Snake Park). Johannesburg: University of the Witwatersrand, 2021.
- WMI - WITS MINING INSTITUTE. Post-disaster socio-economic assessment of Jagersfontein. Johannesburg: WMI, 2024. Disponível em: <https://www.wits.ac.za/wmi/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- WOLF, Eric. A Europa e os povos sem história. São Paulo: EDUSP, 2005. 640 p.
- WOLF, Eric. A plebe camponesa e seus movimentos. In: Sociedades camponesas. Rio de Janeiro: Zahar, 1976. p. 110-135.
- WOLFF, Janet. A produção social da arte. Tradução de Maria Lúcia Montes. Rio de Janeiro: Zahar, 1982. 168 p.
- WOMACK, John. Zapata e a Revolução Mexicana. Tradução de Sieni Maria Campos. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970. 460 p.
- WOOD, Ellen Meiksins. Democracia contra capitalismo: a renovação do materialismo histórico. São Paulo: Boitempo, 2003. 288 p.
- WOOD, Ellen Meiksins. O império do capital. Tradução de Paulo Cezar Castanheira. São Paulo: Boitempo, 2014. 192 p.
- WORLD BANK. South Africa: Mineral Sector Review. Washington, DC: World Bank, 2024. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- WORLD BANK. Tailings Dam Safety: A Review of International Practice. Washington, DC: World Bank, 2021. 64 p.
- WORLD COMMISSION ON DAMS. Dams and Development: A New Framework for Decision-Making. London: Earthscan, 2000. 408 p.
- WORSTER, Donald. Para fazer História Ambiental. Revista Estudos Históricos, Rio de Janeiro, v. 04, n. 08, p. 198-215, 1991.
- WORSTER, Donald. Transformações da terra: para uma perspectiva agroecológica na história. Ambiente & Sociedade, v. 5, n. 2, p. 23-44, 2003.
- WRI - WORLD RESOURCES INSTITUTE. Minerals and the Environment: A Global Outlook. Washington, DC: WRI, 2023. Disponível em: <https://www.wri.org/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- WRIGHT, Erik Olin. Classes. London: Verso, 1985. 344 p.
- WRIGHT, Erik Olin. Envisioning Real Utopias. London: Verso, 2010. 400 p.
- WWF - WORLD WILDLIFE FUND. Impactos da mineração em áreas protegidas da Amazônia. Brasília: WWF Brasil, 2021. 58 p.
- XAVIER, Libânia Nacif. O Brasil como laboratório: educação e ciências sociais (1950-1960). Bragança Paulista: EDUSF, 2000. 210 p.
- XAVIER, T. G. Mineração e saúde em comunidades tradicionais: o caso do mercúrio. 2022. 88 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Fiocruz, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/>. Acesso em: 23 mai. 2026.
- XAVIER, T. G. Mineração e saúde em comunidades tradicionais: o caso do mercúrio: referência mantida com link informado no arquivo-base, mas autoria/título não foram confirmados por busca aberta nesta etapa.
- XX.2021.8.10.0088. Requerente: Ministério Público e Defensoria Pública. Requerido: Mineração Aurizona S.A. Godofredo Viana: Vara Única, 2021.

- YANEZ, Nancy. MOLINA, Raul. La gran minería y los derechos indígenas en el norte de Chile. Santiago: LOM Ediciones, 2008.
- YANEZ, Nancy; MOLINA, Raul. La gran minería y los derechos indígenas en el norte de Chile. Santiago: LOM Ediciones, 2008. 240 p.
- YEROS, Paris. The Political Economy of Poverty and Resistance in Africa. Dakar: CODESRIA, 2005. 240 p.
- YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Tradução de Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.
- YOUNG, Robert J. C. Postcolonialism: A Very Short Introduction. Oxford: Oxford University Press, 2003. 192 p.
- YOUNG, Robert J. C. Postcolonialism: An Historical Introduction. Oxford: Blackwell, 2001. 464 p.
- ZALUAR, Alba. A máquina e a revolta: as organizações populares e o significado da pobreza. São Paulo: Brasiliense, 1985. 272 p.
- ZALUAR, Alba. Condomínio do diabo. Rio de Janeiro: Revan, 1994. 288 p.
- ZASLAVSKY, Pedro. Fuga de Capitais e Mineração no Sul Global: o custo da invisibilidade. Brasília, DF: Inesc, 2017. 48 p. Disponível em: www.inesc.org.br. Acesso em: 27 mar. 2026.
- ZASLAVSKY, Victor. The Neo-Stalinist State. New York: Sharpe, 1982. 212 p.
- ZERBINI, Maria Tereza. Mineração e meio ambiente no direito brasileiro. São Paulo: Oliveira Mendes, 1998. 156 p.
- ZHANG, Xiaoting; OHSAKI, Makoto. Tensegrity structures: Form-finding, topology optimization and stability. Tóquio: Springer, 2015.
- ZHOURI, Andréa (org.). A mineração no banco dos réus: violações de direitos e resistências. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022. 210 p.
- ZHOURI, Andréa. (org.). Desenvolvimento e conflitos ambientais. Belo Horizonte: UFMG, 2011. p. 123-145.
- ZHOURI, Andréa. As mulheres no desastre da Samarco: mineração, violências e resistências. In: ZHOURI, Andréa (org.). Mineração, violências e resistências: um olhar das mulheres. 1. ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2018. cap. 1, p. 15-45.
- ZHOURI, Andréa. Crise como criticidade e cronicidade: a recorrência dos desastres da mineração em Minas Gerais. Horizontes Antropológicos, 29(66), e660601, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1806-9983e660601>>. Acesso em: 22 ago. 2023.
- ZHOURI, Andréa. Mineração, colonialismo e as lutas por justiça ambiental. Revista de Antropologia (USP), São Paulo, v. 63, n. 3, p. 1-25, 2020.
- ZHOURI, Andréa. Mineração, violências e resistências: um campo aberto à produção de conhecimento no Brasil. Revista Brasileira de Ciências Sociais, São Paulo, v. 33, n. 97, p. 1-18, 2018.
- ZHOURI, Andréa. Questão ambiental, mineração e conflitos territoriais em Minas Gerais. Revista Sociedade e Estado, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 11-20, 2014. Disponível em: doi.org. Acesso em: 27 mar. 2026.
- ZHOURI, Andréa. Relatório de perícia antropológica: danos socioculturais e violações de direitos humanos em comunidades atingidas. Belo Horizonte: GESTA/UFMG, 2022. 120 f.
- ZHOURI, Andréa; AZEVEDO, Eduarda Binder Munaier. As vozes das mulheres no desastre da Samarco: processos de acorpamento e apoderamento frente ao neoextrativismo no Brasil. Vibrant: Virtual Brazilian Anthropology, Brasília, v. 21, e21601, 2024. Disponível em: doi.org. Acesso em: 22 abr. 2026.
- ZHOURI, Andréa; LASCHEFSKI, Klemens. Desenvolvimento e conflitos ambientais. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. 424 p.
- ZHOURI, Andréa; VALENCIO, Norma (org.). Formas de matar, de morrer e de resistir: limites da resolução de conflitos ambientais. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014. 358 p.
- ZHOURI, Andréa; ZUCARELLI, Marcos Cristiano. A supressão do sujeito e o protagonismo dos objetos: o licenciamento ambiental de grandes projetos. In: ZHOURI, A. (org.). Desenvolvimento e conflitos ambientais. Belo Horizonte: UFMG, 2011. p. 123-145.

- ZIBECHI, Raúl. Brasil potência: entre a integração regional e o novo imperialismo. Rio de Janeiro: Consequência, 2012. 240 p.
- ZIBECHI, Raúl. Territórios em resistência: cartografia política das periferias urbanas latino-americanas. Rio de Janeiro: Consequência, 2015. 210 p.
- ZIEGLER, Jean. Destruição em massa: geopolítica da fome. Tradução de José Paulo Neto. São Paulo: Cortez, 2013. 320 p.
- ZIMMERER, Karl S. Nature's Geography: New Lessons for Conservation in Developing Countries. Madison: University of Wisconsin Press, 1998. 368 p.
- ZIZEK, Slavoj. Bem-vindo ao deserto do Real. Tradução de Paulo Cezar Castanheira. São Paulo: Boitempo, 2003. 192 p.
- ZIZEK, Slavoj. Em defesa das causas perdidas. Tradução de Maria Beatriz de Medina. São Paulo: Boitempo, 2011. 544 p.
- ZIZEK, Slavoj. Primeiro como tragédia, depois como farsa. Tradução de Maria Beatriz de Medina. São Paulo: Boitempo, 2011. 152 p.
- ZIZEK, Slavoj. Violência: seis reflexões laterais. Tradução de Miguel Serras Pereira. São Paulo: Boitempo, 2008. 200 p.
- ZOLA, Émile. Germinal. Tradução de Francisco de Castro e Silva. São Paulo: Abril Cultural, 1979. 448 p.
- ZONDI, N. Three protagonists in B. W. Vilakazi's "Ezinkomponi". Journal of Literary Criticism, Comparative Linguistics and Literary Studies. South Africa: v.32, n. 2, 2011.
- ZONNEVELD, I. S. Land Ecology. Amsterdam: SPB Academic Publishing, 1995. 212 p.
- ZORZAL E SILVA, Marta. Governo, empresas e poluição. São Paulo: FAPESP, 1994. 182 p.
- ZUBIZARRETA, Juan Hernández; RAMIRO, Pedro. Against the "Lex Mercatoria": proposals and alternatives for controlling transnational corporations. Translation of Roderick George Stedman and Timothy Bruce Allen. Madrid: OMAL, 2016. Entradas do material de origem que requerem conferência específica.
- ZUCARELLI, Marcos Cristiano. A matemática da gestão e a alma do lugar: conflitos sobre a mineração em Conceição do Mato Dentro. 2016. 340 f. Tese (Doutorado em Antropologia) – UFMG, Belo Horizonte, 2016.
- ZUPPIROLI, Libero. A fraude científica: de mentiras e outras pequenas e grandes imposturas. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006. 184 p.
- ZUSMAN, Perla. Geografia e História: um diálogo necessário. Terra Livre, São Paulo, n. 18, p. 157-178, 2002.

APÊNDICE

Tabela A. 1 - Síntese das leis e normas para mineração África do Sul e no Brasil

Característica	África do Sul (NWA)	Brasil (PNSB)
Lei Principal (Barragens)	<i>National Water Act</i> (Lei 36 de 1998), Capítulo 12	Lei nº 12.334/2010 (atualizada pela Lei nº 14.066/2020)
Regulamento Técnico	<i>Dam Safety Regulations</i> (2012)	Resoluções da ANA, ANM e CNRH
Segurança na Mineração	Mine Health and Safety Act (Lei 29 de 1996)	NR-22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração
Gestão de Rejeitos	Gestão via MPRDA (2002) e normas ambientais NEMWA	Proibição de barragens a montante (pós-Brumadinho, 2019)
População a Jusante	Perda potencial de > 10 vidas humanas	Existência de habitações ou infraestruturas ocupadas
Frequência de Inspeção	Inspeção formal por APP a cada 5 anos	Semanal (leitura de instrumentos) e Semestral (Inspeção Regular)
Plano de Emergência	EPP (<i>Emergency Preparedness Plan</i>) obrigatório	PAEBM (Mineração) ou PAE obrigatório
Estudo de Ruptura	Estudo de “ <i>Flood Lines</i> ” e zona de impacto obrigatório	“ <i>Dam Break</i> ” obrigatório para mapear inundação
Característica	África do Sul (NWA)	Brasil (PNSB)
Lei Principal (Barragens)	<i>National Water Act</i> (Lei 36 de 1998), Capítulo 12	Lei nº 12.334/2010 (atualizada pela Lei 14.066/2020)
Regulamento Técnico	<i>Dam Safety Regulations</i> (2012)	Resoluções da ANA, ANM e CNRH
Critério de Altura	> 5 metros	15 metros
Critério de Volume	> 50.000 m ³	3.000.000 m ³
Órgão Fiscalizador	<i>Department of Water and Sanitation (DWS) - Dam Safety Office</i>	ANA (Água) e ANM (Mineração)
Segurança na Mineração	<i>Mine Health and Safety Act</i> (Lei 29 de 1996)	NR-22 (Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração)
Gestão de Rejeitos	Gestão via MPRDA (2002) e normas ambientais (NEMWA)	Proibição de barragens a montante (pós-Brumadinho)
Responsável Técnico	<i>Approved Professional Person</i> (APP)	Responsável Técnico (com ART)

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Tabela A. 2 - Classificação de Risco e Critérios de Inspeção de Barragens

Característica	África do sul (2012)¹⁵⁸	Brasil (2010/2020)¹⁵⁹
Classificação de Tamanho	Pequena, Média e Grande (Baseada na altura da parede e volume)	Classe A, B, C, D (Baseada na altura e volume do reservatório)
Categoria de Rigo (<i>Hazard</i>)	Baixo, Médio e Alto (Foco na perda potencial de vidas)	Dano Potencial Associado (DPA) e Categoria de Risco (CRI)
População em Risco	Considerada na Categoria de Rigo (<i>Hazard Rating</i>)	Considerada no DPA (Existência de habitações a jusante)
Impacto Econômico	Avaliação de danos à infraestrutura e propriedades	Avaliação de perdas materiais e infraestrutura pública
Inspeções de Rotina	Monitoramento contínuo pelo proprietário	Inspeção semanal (instrumental) e mensal (visual)
Auditoria Especialista	Inspeção de Segurança Barragem (BSI) a cada 5 anos	Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPSB) ³
Órgão Regulador	<i>Department of Water and Sanitation</i> (DWS)	ANM (Mineração) ou ANA (Água/Energia)

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

¹⁵⁸ África do Sul: Regulamentações de Segurança de Barragens (Dam Safety Regulations), publicadas sob o National Water Act (Lei 36 de 1998) em 2012. O termo original Hazard Rating refere-se ao potencial de dano em caso de falha.

RPSB: A periodicidade da Revisão Periódica no Brasil varia de 3 a 10 anos, dependendo da classificação da barragem (CRI e DPA), conforme resoluções da Agência Nacional de Mineração (ANM) de 2017 e 2021.

¹⁵⁹ **Brasil:** Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), estabelecida pela Lei nº 12.334/2010 e profundamente alterada pela Lei nº 14.066/2020 após os desastres de Mariana (2015) e Brumadinho (2019).

Tabela A. 3 - Estratégias e o posicionamento atual da África do Sul e do Brasil no cenário global de mineração

Critério de Comparação	África do Sul	Brasil
Principal Foco Estratégico	Beneficiamento Local: Transformar o país em um hub de manufatura de baterias e componentes de energia limpa.	Segurança de Suprimento: Atrair investimentos para exploração e exportação de minerais estratégicos para a transição global.
Principais Minerais	Platina (PGMs), Manganês, Cromo, Vanádio e Terras Raras.	Nióbio, Ferro, Lítio, Níquel e Terras Raras.
Principais Parceiros (2025/2026)	China (Acordo CAEPA), União Europeia (Investimento de €12 bi) e Bloco da SADC.	Índia (MoU de minerais críticos), EUA (Cadeia de suprimentos) e Alemanha.
Infraestrutura e Desafios	Foco na modernização de ferrovias e portos e na estabilização da rede elétrica para o refino mineral.	Foco na rastreabilidade (ouro ilegal) e licenciamento ambiental eficiente.
Iniciativa Multilateral	Liderança na Visão Mineira Africana e presidência do G20 (2025) focada em financiamento.	Participação ativa no Minerals Security Partnership (MSP) e fóruns do G20/BRICS.
Instrumento Legal Recente	Mining Bill 2025: Agilidade em licenças e formalização da mineração artesanal.	Política Nacional de Minerais Estratégicos: Prioridade para projetos que apoiam a descarbonização.
Vantagem Competitiva	Maior reserva mundial de metais do grupo da platina, essenciais para o Hidrogênio Verde.	Matriz energética limpa, facilitando a produção de "Minerais Ver

Fonte: Elaborada pela Autora (2025).

Tabela A. 4 - Arrecadação e Aplicação Local, Jagersfontein (2010-2026)

Ano	2010	2014	2018	2021	2022*	2024	2025
Royalties (MZAR) / (M R\$)	4,2/1,26	6,5/1,95	9,8/2,94	14,2/4,26	4,5/1,35	6,2/1,86	6,8/2,04
Invest. Local Aplicado (M ZAR) / (M R\$)	0,8/0,24	1,2/0,36	1,5/0,45	1,8/0,54	0,4/0,12	0,6/0,18	0,6/0,18
Índice de Inércia (ΔI)	5,25	5,41	6,53	7,88	11,25	10,33	11,33

Valores estimados em R\$milhões para fins comparativos com o Documento Mestre.
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Tabela A. 5 - Arrecadação e Aplicação Local, Snake Park /Soweto (2010-2025)

Ano	2010	2014	2018	2021	2022*	2023	2024	2025
Royalties (M ZAR) / (M R\$)	3,1/ 0,93	5,8/ 1,74	8,4/ 2,52	12,1/ 3,63	4,2/ 1,26	5,5/ 1,65	6,8/ 2,04	8,5/ 2,55
Invest. Local Aplicado (M ZAR) / (M R\$)	0,5/ 0,15	0,9/ 0,27	1,1/ 0,33	1,4/ 0,42	0,3/ 0,09	1,5/ 0,45	1,5/ 0,45	1,5/ 0,45
Índice de Inércia (ΔI)	6,2	6,44	7,63	8,64	14	3,66	4,53	5,66

Valores em R\$milhões (Estimativas baseadas em dados setoriais e câmbio médio de cada período¹⁶⁰).

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

¹⁶⁰ Royalties (Total): Estimativa da parcela proporcional de royalties de ouro que seriam atribuídos à produção histórica/remanescente da zona de Soweto.

Investimento Local: Reflete os gastos reportados pela indústria em programas de desenvolvimento comunitário (Social and Labour Plans). O Social and Labour Plan (SLP) - ou Plano Social e de Trabalho - é um documento obrigatório e estratégico para qualquer mineradora que deseje operar na África do Sul. Ele funciona como uma licença social para operar.

Tabela A. 6 - Arrecadação CFEM e Aplicação Local em Aurizona /Godofredo Viana (2010-2025)

Ano	2010	2014	2018	2021	2022*	2023	2024	2025
CFEM (M R\$) / (MZAR)	4,2 / 14,00	6,5 / 21,66	9,8 / 32,66	14,2 / 47,33	4,5 / 15,00	5,5 / 18,33	6,2 / 20,66	7,8 / 26,00
Invest. Local em Aurizona Aplicado (M R\$) / (M ZAR)	0,8 / 2,66	1,2 / 4,00	1,5 / 5,00	1,8 / 6,00	0,4 / 1,33	1,5 / 5,00	1,5 / 5,00	1,5 / 5,00
Índice de Inércia (ΔI)	5,25	5,41	6,53	7,88	11,25	3,66	4,13	5,2

Valores em R\$ milhões.
Fonte: Elaborada pela Autora (2026).

Tabela A. 7 - Série histórica de temperaturas em Jagersfontein (2010-2025)

Ano	Temp. Média anual (°C)	Máxima absoluta (°C)	Mínima absoluta (°C)	Contexto climático local
2010	17,6	36,8	-5,2	Padrão histórico estável
2011	17,3	35,5	-4,8	Ano mais húmido
2012	17,7	37,2	-6,1	Geadas severas em julho
2013	17,8	38,0	-5,5	Aquecimento da superfície da cava
2014	17,9	38,5	-4,9	Verão prolongado
2015	18,5	41,2	-3,2	El Niño: Seca e calor extremo
2016	18,3	39,8	-4,1	Inércia térmica pós-seca
2017	18,1	38,2	-6,5	Amplitude térmica acentuada
2018	18,2	39,1	-5,8	Radiação térmica constante nos rejeitos
2019	18,8	41,8	-4,5	Recorde Histórico de Calor
2020	18,0	38,4	-5,2	Transição para La Niña
2021	17,1	34,9	-8,4	La Niña: Recorde de frio (Inverno)
2022	17,7	36,5	-6,2	Ano do colapso da barragem
2023	18,3	38,9	-5,1	Retorno das ondas de calor
2024	18,6	40,5	-4,4	El Niño forte
2025	18,1	38,1	-7,9	Inverno com frentes polares

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Dados de Meteoblue (2026) e Bench Marks Foundation (2024).

Tabela A. 8 - Série histórica da temperatura em Soweto / Snake Park (2010-2025)

Ano	Temp. Média (°C)	Máxima (°C)	Mínima (°C)	Observações sobre Snake park
2010	17,2	34,2	-3,5	A seco e alta amplitude térmica
2011	16,9	33,5	-2,8	Ano mais frio (La Niña)
2012	17,3	35,1	-4,2	Geadas severas nos campos de rejeitos
2013	17,5	35,8	-3,1	Aumento da poeira tóxica no verão
2014	17,6	36,0	-2,5	MARCO: Ruptura de talude da barragem
2015	18,2	39,5	-1,8	Calor recorde e secagem de lama tóxica
2016	18,0	38,2	-2,9	Alta incidência de doenças respiratórias
2017	17,8	35,5	-4,5	Estabilidade térmica relativa
2018	17,9	36,4	-3,7	Radiação térmica das bacias de rejeitos
2019	18,5	40,2	-2,2	Pico de calor: Stress hídrico no assentamento
2020	17,7	35,9	-3,0	Isolamento e desafios de infraestrutura
2021	16,5	32,8	-6,5	Inverno rigoroso (recorde de frio)
2022	17,4	34,7	-3,8	Inundações e drenagem ácida de mina
2023	18,1	37,5	-2,7	Aquecimento e novos riscos estruturais
2024	18,4	39,1	-2,1	El Niño forte: Poeira amarela intensa
2025	17,8	35,2	-5,4	Geadas persistentes no inverno

Fonte: Elaborada pela Autora (2026). Dados de Meteoblue (2026) e Bench Marks Foundation (2024).

Tabela A. 9 - Série histórica de temperaturas em Aurizona (2010-2025)

Ano	Temp. Média anual (°C)	Máxima absoluta (°C)	Mínima absoluta (°C)	Contexto climático local
2010	27,9	34,8	23,1	Padrão equatorial úmido
2011	27,6	33,9	22,8	Ano com maior pluviosidade
2012	28,1	35,5	23,2	Aquecimento da superfície minerada
2013	28,2	35,9	23,0	Expansão da área de cava
2014	28,4	36,2	23,4	Redução da cobertura vegetal local
2015	29,1	38,4	24,1	El Niño: Seca e calor extremo
2016	28,8	37,5	23,8	Stress térmico persistente
2017	28,5	36,1	23,5	Estabilidade térmica relativa
2018	28,6	36,8	23,3	Radiação térmica das bacias
2019	29,3	38,9	23,9	Recorde de Calor: Irradiação máxima
2020	28,7	36,5	23,4	Transição de fase climática
2021	27,8	34,2	22,4	La Niña: Mínima histórica regional
2022	28,3	35,8	23,1	Chuvas intensas e umidade alta
2023	28,9	37,8	23,7	Retorno das ondas de calor
2024	29,2	38,5	24,0	El Niño forte: Calor opressivo
2025	28,8	37,2	23,5	Tendência de aquecimento mantida

Fonte: Elaborada pela Autora (2026).