



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS – CCH
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS – PGLETRAS
MESTRADO ACADÊMICO EM LETRAS**

LUCIANA FERREIRA VIANA

**A TERMINOLOGIA DO MINÉRIO DE FERRO: GLOSSÁRIO DAS ETAPAS DE
EXTRAÇÃO E DE BENEFICIAMENTO**

**SÃO LUÍS - MA
2025**

LUCIANA FERREIRA VIANA

A TERMINOLOGIA DO MINÉRIO DE FERRO: GLOSSÁRIO DAS ETAPAS DE
EXTRAÇÃO E DE BENEFICIAMENTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Letras - PGLetras da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Letras.

Área de concentração: Estudos da Linguagem.

Linha de pesquisa: Descrição e Análise Linguística do Português Brasileiro e de outras línguas naturais.

Orientadora: Profa. Dra. Georgiana Márcia Oliveira Santos

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

Viana, Luciana Ferreira.

A terminologia do minério de ferro : glossário das etapas de extração e de beneficiamento / Luciana Ferreira Viana. - 2025.

258 p.

Orientador(a): Georgiana Márcia Oliveira Santos.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Letras/cch, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2025.

1. Glossário. 2. Minério de Ferro. 3. Terminologia. 4. Terminografia. I. Santos, Georgiana Márcia Oliveira. II. Título.

LUCIANA FERREIRA VIANA

A TERMINOLOGIA DO MINÉRIO DE FERRO: GLOSSÁRIO DAS ETAPAS DE
EXTRAÇÃO E DE BENEFICIAMENTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Letras - PGLetras da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Letras.

Área de concentração: Estudos da Linguagem.

Linha de pesquisa: Descrição e Análise Linguística do Português Brasileiro e de outras línguas naturais.

Aprovada em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Georgiana Márcia Oliveira Santos - Orientadora
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Profa. Dra. Luciana Pissolato de Oliveira - Examinadora Externa
Pontifícia Universidade Católica (PUC/Chile)

Profa. Dra. Theciana Silva Silveira - Examinadora Interna
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

À minha mãe, Darina Ferreira Viana (*in memoriam*), que mesmo conhecendo tão pouco a respeito do universo acadêmico, sonhou e lutou para que eu trilhasse por esse caminho.

AGRADECIMENTOS

Chegar ao momento em que posso escrever os agradecimentos desta dissertação de mestrado é, sem dúvida, um marco em minha jornada acadêmica e pessoal. São muitas as pessoas que me acompanharam, apoiaram e incentivaram ao longo desta trajetória desafiadora, e é com imensa gratidão que expresso meus sinceros agradecimentos a cada uma delas.

A Deus, autor da minha vida e da minha fé, por nunca me deixar esquecer que “tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo o propósito debaixo do céu. Há tempo de plantar, e tempo de colher; tempo de chorar, e tempo de rir” (Eclesiastes 3, 1-4). Muito obrigada, Pai Celestial, por estar ao meu lado em cada passo deste caminho. A Ti, devo tudo o que tenho e sou.

À minha família, em especial, ao meu marido, Bruno Quaresma, e à minha irmã, Lucélia Viana Rodrigues, que oraram incansavelmente para que eu encontrasse forças para prosseguir em meio a inúmeros desafios. O amor incondicional, o apoio e o cuidado foram os pilares que me sustentaram nos dias mais difíceis. Obrigada por sempre acreditarem em mim, mesmo quando minha própria confiança fraquejava. Sem vocês, eu não estaria aqui celebrando esta conquista.

À minha orientadora, Profa. Dra. Georgiana Márcia Oliveira Santos, minha eterna gratidão. Primeiramente, pelo seu “sim” a esta pesquisa e, sobretudo, por suas orientações carregadas de sabedoria, dedicação e afeto. Suas sugestões valiosas moldaram esta dissertação, e seus ensinamentos transcenderam o âmbito acadêmico. Saber que se preocupava e se importava tanto comigo, assim como ouvir sua célebre frase “estamos juntas, Luciana”, ao final de cada encontro de orientação ou mensagem, me encorajou a chegar até aqui.

Às professoras integrantes da banca de defesa, Dra. Luciana Pissolato de Oliveira e Dra. Theciana Silva Silveira, meu sincero agradecimento por dedicarem seu tempo e conhecimento à avaliação deste trabalho.

Aos membros da banca de qualificação, Profa. Dra. Conceição de Maria de Araujo Ramos e Prof. Dr. Luís Henrique Serra, agradeço pelas considerações que enriqueceram significativamente esta pesquisa.

Aos meus amigos acadêmicos, Eric Silva, Helen Lorena Cordeiro e Maria Goretti Rocha, sou imensamente grata pela parceria e pelo incentivo mútuo. Eric, que, embora tenha decidido alçar outros voos durante o mestrado, demonstrou, no tempo em que esteve ao meu lado, que gentileza, generosidade e humildade são qualidades indispensáveis a qualquer ser humano, e nele encontrei todas essas virtudes. Helen, que, assim como eu, enfrentou dias de

lutas e de glórias, nunca deixou de ter palavras amigas e repletas de otimismo, e sua voz doce sempre acalmou meu coração aflito. Goretti, com sua fé inabalável, me ensinou que a oração move o coração de Deus e, por meio das orações compartilhadas e de seus exemplos diários, aprendi a ter uma rotina espiritual e a compreender que sozinhos não somos nada, mas com Deus somos mais que vencedores. Amigos queridos, dividir esta jornada acadêmica com vocês tornou cada desafio mais leve e significativo.

À minha amiga Artemizia Santos, que, quando eu comecei a ver o mestrado como um sonho distante ou até improvável, não poupou tempo para me enviar os editais de seleção e insistir para que eu me inscrevesse. Além disso, foi a primeira a afirmar que eu conquistaria a aprovação tão almejada. Amiga, obrigada por acreditar tanto em mim.

Aos meus amigos Lucelma Santos e Ivan Maia, por sempre estarem presentes quando eu mais precisei. Vocês foram, tantas vezes, mãos que amparam e corações que acolhem. Palavras são insuficientes para expressar o quanto sou grata por tudo o que fizeram por mim. Sei que, neste momento, compartilham da minha felicidade ao verem a conclusão desta etapa.

À minha amiga Eliane Barros, que se faz presente em minha vida das mais variadas formas: balão, bolos, chocolates, presentes, mensagens. Seus gestos de carinho sempre me fazem sentir especial e reforçam em mim a certeza de que quem tem amigos, tem tudo.

Aos amigos Paulo Alexandre, Daniel dos Santos e Antonio Raiol Junior, por serem tão solícitos. Mesmo com a correria da vida docente, vocês sempre encontraram tempo para me ouvir e ajudar. Raiol, a capa do glossário ficou linda!

À minha querida diretora, Ana Francisca de Sousa, por cada palavra de carinho e incentivo, e por não medir esforços para que eu pudesse conciliar a carreira docente e a vida acadêmica. Professora Ana, você é um exemplo de garra e superação, e vê-la cursando o doutorado é motivo de grande orgulho para mim.

Aos integrantes do grupo de estudos e pesquisas GELMIC, agradeço por todo o conhecimento e momentos compartilhados.

À coordenação do PGLetras, em nome da Professora Dra. Naiara Sales Araújo Santos, minha sincera gratidão por toda a compreensão e apoio institucional.

Aos professores do mestrado, por suas aulas inspiradoras, que contribuíram significativamente para minha formação.

Por último, mas não menos importante, agradeço a todos que, de alguma forma, cruzaram meu caminho durante esta jornada e me proporcionaram aprendizados valiosos. Cada interação, cada conversa, cada experiência compartilhada contribuiu para minha evolução e para a construção deste trabalho.

A todos vocês, meu mais profundo e sincero agradecimento. Que o carinho e a gratidão que sinto sejam transmitidos por estas palavras.

Muito obrigada!

RESUMO

O setor da atividade mineral, no Brasil e no mundo, é altamente desenvolvido e extremamente complexo, apresentando ampla ramificação em sua cadeia produtiva. Contudo, a terminologia recorrentemente usada nesse segmento ainda carece de estudos que a descrevam e sistematizem. Assim sendo, esta pesquisa consiste em um estudo terminológico descritivo, cujo objetivo principal foi a elaboração de um glossário de termos que permeiam as atividades relacionadas às etapas de extração e de beneficiamento de minério de ferro no Brasil, consideradas as mais relevantes do empreendimento minerário por envolverem diretamente a produção e o aproveitamento econômico do bem mineral. Para tanto, adotamos os princípios teórico-metodológicos da Teoria Comunicativa da Terminologia (TCT), que orientam uma análise descritiva de domínios especializados, desenvolvidos por Maria Teresa Cabré (1993, 1995, 1999, 2005), Barros (2004) e Krieger e Finatto (2020). Metodologicamente, também contamos com o auxílio da Linguística de *Corpus* (LC) para a construção e organização dos dados desta pesquisa. Para a identificação e a seleção dos candidatos a termos – lexiás em contexto especializado de uso presentes no discurso da área de especialidade em análise, ou seja, do minério de ferro – utilizamos o programa computacional *AntConc*. O levantamento e a compilação dos textos que compõem o *corpus* deste estudo se deram a partir da leitura e observação de arquivos digitais disponibilizados no *site* da mineradora Vale (www.vale.com) e em outros *sites* relacionados ao setor mineral. Livros publicados sobre a teoria e prática do tratamento de minérios (literatura especializada), assim como textos acadêmicos e científicos relacionados à área específica, fazem parte do nosso *corpus* de análise. A obra terminográfica final desta pesquisa – o glossário terminológico das etapas de extração e de beneficiamento de minério de ferro – está composta por 353 verbetes, organizados alfabeticamente. Dentre esses, 108 termos incluem registros de variantes denominativas e 6 apresentam variação conceitual, evidenciando a variação terminológica existente nesse setor e, conseqüentemente, comprovando que a variação é um fenômeno natural e inevitável nos contextos especializados. O glossário produzido, entre outras finalidades, pretende ser uma obra de consulta tanto para profissionais que trabalham na mineração quanto para estudantes de programas de capacitação, como Jovem Aprendiz, Formação Profissional, Estágio ou *Trainee*, dentre outros programas ofertados pelas mineradoras no Brasil e para os demais interessados na área, a fim de contribuir para a potencialização da interação nesse contexto.

Palavras-chave: glossário; minério de ferro; Terminologia; Terminografia.

ABSTRACT

The mineral activity sector is so developed and extremely complex in Brazil and abroad, because this economic field presents a wide branching in its productive chain. However, the terminology often used in this segment still lacks studies that describe it and systematize. Thus, this research consists of a descriptive terminological study, whose main objective was the elaboration of a glossary of terms that permeate the activities related to the stages of extraction and beneficiation of iron ore in Brazil, considered the most relevant of the mining project because they involve production and economic exploitation of the mineral well. In this case, we adopt the theoretical-methodological principles of the Communicative Theory of Terminology, they guide a descriptive analysis of specialized domains developed by Maria Teresa Cabré (1993, 1995, 1999, 2005), Barros (2004) and Krieger and Finatto (2020). Methodologically, we have the help of Corpus Linguistics as well for the construction and organization of data of this research. For the identification and selection of applicant status – “lexias” in context of specialized use present in the speech of the area specialty in analysis, in other words, of iron ore – we use the AntConc computer program. The survey and compilation of texts that make up the corpus of this study were made from reading and observation of digital files available on the Vale mining website (www.vale.com) and other websites related to the mineral field. Published books about theory and practice of treatment of minerals (specialized literature) as well as academic and scientific texts related to the specific area are part of our analysis corpus. The terminography final writings of this research – the terminological glossary of the steps of extraction and iron ore – is composed of 353 entries and they are organized alphabetically. Between those, 108 terms include records of denominative variants and six have conceptual variation, evidencing the terminological variation existing in this field and, consequently, proving that variation is a natural and inevitable phenomenon in specialized contexts. The glossary produced, between other purposes, aims to be a work of consultation for professionals who work in mining as well as students of training programs, such as Young Learner, Vocational Training, Internship or Trainee, between other programs offered by mining companies in Brazil for other interested in the area, in order to contribute to the strength of interaction in this context.

Keywords: glossary; iron ore; Terminology; Terminography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Faturamento do setor mineral.....	22
Figura 2 - Faturamento por substância.....	23
Figura 3 - Localização das principais reservas minerais brasileiras - 2022.....	24
Figura 4 - Principais substâncias produzidas - Participação no faturamento do setor em 2024	25
Figura 5 - Exportações de minério de ferro - Principais destinos em 2024	28
Figura 6 - Exportações de minério de ferro.....	31
Figura 7 - Árvore de domínio.....	57
Figura 8 - Tela inicial do programa <i>AntConc</i>	62
Figura 9 - Ferramenta <i>Word List</i> (lista de palavras ordenada de acordo com a frequência de uso).....	63
Figura 10 - Ferramenta <i>Word List</i> (lista de palavras ordenada alfabeticamente).....	64
Figura 11 - Ferramenta <i>Word List</i> (número de <i>types</i> e de <i>tokens</i>).....	64
Figura 12 - Janela de concordância para o termo “polpa”.....	65
Figura 13 - Ferramenta <i>Clusters/N-Grams</i> (ocorrências para o termo “separação”).....	66
Figura 14 - Ferramenta <i>File View</i> ativada (contextos de uso do termo “lavra”).....	66
Figura 15 - Microestrutura de um verbete.....	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Composição geral do <i>corpus</i> de análise.....	59
Quadro 2 - Composição geral do <i>corpus</i> de referência.....	60
Quadro 3 - Estrutura da ficha terminológica.....	67

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Principais empresas produtoras de minério de ferro - 2022.....	29
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 A INDÚSTRIA DO MINÉRIO DE FERRO NO BRASIL.....	22
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	33
3.1 O LÉXICO E SUAS CIÊNCIAS: ASPECTOS GERAIS.....	33
3.2 TERMINOLOGIA: ASPECTOS HISTÓRICOS E CONCEITUAIS.....	35
3.3 OS OBJETOS DE ESTUDO DA TERMINOLOGIA.....	42
3.3.1 O termo.....	42
3.3.2 A definição terminológica.....	44
3.3.3 O texto especializado.....	46
3.4 TEORIA COMUNICATIVA DA TERMINOLOGIA (TCT): NOVO PARADIGMA TEÓRICO PARA OS ESTUDOS TERMINOLÓGICOS.....	48
3.5 TERMINOGRAFIA: FUNDAMENTOS E CONTRIBUIÇÕES.....	51
4 METODOLOGIA.....	54
4.1 PÚBLICO-ALVO.....	54
4.2 DELIMITAÇÃO DO DOMÍNIO DE ESPECIALIDADE.....	55
4.2.1 Árvore de domínio.....	55
4.3 CONSTITUIÇÃO DO <i>CORPUS</i> PARA LEVANTAMENTO DOS DADOS.....	58
4.3.1 <i>Corpus</i> de análise.....	58
4.3.2 <i>Corpus</i> de referência.....	60
4.4 TRATAMENTOS DOS DADOS E REGISTRO DOS TERMOS.....	60
4.4.1 Contribuições da Linguística de <i>Corpus</i> para o tratamento dos dados da pesquisa.....	61
4.4.1.1 O programa <i>AntConc</i>	62
4.4.2 Seleção dos termos.....	63
4.4.3 A ficha terminológica.....	67
4.5 ORGANIZAÇÃO E CONSTITUIÇÃO DO REPERTÓRIO.....	68
4.5.1 Delimitação da nomenclatura do glossário.....	68
4.5.2 Critérios para seleção dos termos do glossário.....	68
4.5.3 Organização dos termos na macroestrutura do glossário.....	69
4.5.4 Organização dos termos na microestrutura do glossário.....	70
5 GLOSSÁRIO TÉRMINOLÓGICO DAS ETAPAS DE EXTRAÇÃO E DE BENEFICIAMENTO DE MINÉRIO DE FERRO.....	75

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	223
REFERÊNCIAS.....	227
APÊNDICE A – QUADRO COM A COMPOSIÇÃO DO <i>CORPUS</i> DA PESQUISA..	231
APÊNDICE B – NOMENCLATURA DO GLOSSÁRIO.....	249
APÊNDICE C – FICHA TERMINOLÓGICA.....	258

1 INTRODUÇÃO

A motivação inicial para o desenvolvimento deste trabalho nasceu do anseio de colaborarmos com os estudos do léxico em contexto especializado de uso em nosso país, mediante a realização de uma pesquisa terminológica numa perspectiva atual e de relevância social.

Por outro lado, a escolha do tema não decorreu apenas de um interesse acadêmico, mas, sobretudo, de uma motivação pessoal profundamente enraizada em minha trajetória, em virtude de residir em Parauapebas, estado do Pará, cidade reconhecida como a capital mundial do minério de ferro por abrigar a maior mina a céu aberto do mundo. Nesse cenário, ao observar o uso de termos relacionados ao setor minerário, especificamente à mineração de minério de ferro, identifiquei a oportunidade de elaborar uma obra terminográfica capaz de contribuir para o acesso ao conhecimento terminológico dessa área.

Assim, a presente dissertação resulta de um estudo descritivo do discurso especializado das atividades relacionadas às etapas de extração e de beneficiamento de minério de ferro, no Brasil, feito a partir de uma investigação em textos escritos voltados à mineração desse recurso mineral.

A escolha desse domínio de especialidade justifica-se, dentre muitas razões existentes, pelo fato de que o setor mineral contribui de maneira expressiva para o desenvolvimento socioeconômico de nosso país, uma vez que a mineração de minério de ferro, segundo dados divulgados pela Agência Nacional de Mineração (ANM, 2021), é responsável por quase 2,4% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, o que a torna um dos setores mais influentes na economia brasileira.

Dentre os recursos minerais mais essenciais para a sociedade moderna, o minério de ferro assume um papel preponderante, sendo amplamente utilizado na produção de aço e na fabricação de uma vasta gama de produtos presentes em nosso cotidiano. Em termos de receita, ele ocupa o terceiro lugar nas exportações brasileiras, ficando atrás apenas da soja e dos óleos brutos de petróleo ou minerais betuminosos.

A mineração do minério de ferro é uma cadeia produtiva complexa que requer estudos criteriosos para assegurar a viabilidade e a sustentabilidade da atividade, buscando minimizar os impactos ambientais e sociais decorrentes da exploração mineral. Por ser uma atividade multifacetada, compreende etapas como: estudo de viabilidade, implantação, operação, fechamento e pós-fechamento. Tais etapas estão relacionadas ao ciclo de vida de uma mina e, dependendo da fonte consultada, podem receber distintas classificações.

O estudo de viabilidade é o primeiro estágio do processo de minerar e tem como objetivo identificar a presença de depósitos de minério de ferro. Nessa fase, é realizada uma análise detalhada e abrangente que visa avaliar a viabilidade econômica, técnica, ambiental e social de um projeto de extração mineral. Por meio dessa análise criteriosa, busca-se garantir a sustentabilidade econômica e ambiental da operação mineradora a longo prazo. Essa etapa é fundamental para determinar se o empreendimento é viável e se deve ser levado adiante.

No estudo de viabilidade, são considerados diversos fatores como a quantidade e qualidade dos depósitos de minério de ferro, os métodos de extração mais adequados, os custos estimados para a implantação e operação da mina, o potencial retorno financeiro do investimento, os impactos ambientais e sociais associados ao projeto, bem como a legislação e regulamentação aplicáveis.

Além disso, aspectos técnicos, como a infraestrutura necessária para a logística de transporte do minério, também são analisados. O objetivo é obter um panorama completo do projeto, considerando todos os riscos e oportunidades envolvidos na atividade mineradora e, assim, permitir que os investidores e as partes interessadas tomem decisões informadas sobre o empreendimento.

Em seguida, ocorre a etapa de implantação, que se refere à fase do projeto em que a mina é construída e preparada para iniciar a extração e o beneficiamento do minério de ferro. Nesta etapa, todos os planos desenvolvidos durante o estudo de viabilidade são colocados em prática, e a infraestrutura necessária é montada para viabilizar a operação mineradora.

Durante a implantação, várias atividades ocorrem, simultaneamente, como a limpeza e o nivelamento da área onde a mina será estabelecida, e isso pode envolver a remoção de vegetação, solo superficial e outros obstáculos. Nesta fase, são erguidas as instalações necessárias para a operação da mina, incluindo edifícios administrativos, alojamentos para funcionários, oficinas, estradas internas, entre outros; máquinas e equipamentos de grande porte são instalados para as atividades de extração; implementação de medidas de segurança para proteger os trabalhadores e a população local; bem como a adoção de práticas que minimizem os impactos ambientais.

Antes do início efetivo da próxima etapa a ser executada, são realizados testes para garantir que todos os processos e equipamentos estejam funcionando adequadamente. Do contrário, são feitos ajustes conforme necessários. Após a conclusão da etapa de implantação, a mina está pronta para iniciar a extração e o beneficiamento do minério de ferro em larga escala.

A etapa de operação na mineração de minério de ferro é a fase em que a mina está em pleno funcionamento, com a extração e o beneficiamento do minério ocorrendo de forma contínua e regular. Nessa etapa, todo o planejamento e preparação realizados nas fases anteriores, como a implantação, são colocados em prática para garantir a produção eficiente do minério de ferro.

Durante a operação, várias atividades acontecem. O minério de ferro é extraído das áreas de depósito através de métodos como lavra a céu aberto ou lavra subterrânea, dependendo das características do depósito e da viabilidade econômica de cada método. O minério extraído é transportado das áreas de extração até as usinas ou plantas de beneficiamento. Isso pode envolver o uso de caminhões, correias transportadoras ou até mesmo ferrovias, dependendo da distância e da infraestrutura disponível.

O minério bruto é processado nas usinas de beneficiamento, onde é submetido às etapas de fragmentação, moagem, separação magnética, flotação ou outros processos para enriquecer o teor de ferro e produzir o concentrado de minério.

Durante a operação, é essencial manter a integridade do meio ambiente e garantir a segurança dos trabalhadores. São aplicadas medidas para minimizar os impactos ambientais e prevenir acidentes ou incidentes relacionados à mineração.

Ao longo da operação, amostras do minério são constantemente analisadas para garantir a qualidade do produto final e o cumprimento das especificações necessárias para sua comercialização. O concentrado de minério é transportado das plantas de beneficiamento até os portos ou unidades de processamento adicionais para exportação ou consumo local nas siderúrgicas.

A etapa de operação é contínua e pode se estender por muitos anos, dependendo da extensão dos recursos minerais disponíveis e da demanda de mercado. No decorrer desse período, a mina opera de forma sustentável, seguindo práticas responsáveis de extração mineral para garantir o suprimento contínuo do minério de ferro, respeitando as questões ambientais, sociais e econômicas envolvidas na atividade mineradora.

Por fim, acontecem as etapas de fechamento e pós-fechamento. A primeira refere-se ao término das operações da mina ou ao esgotamento dos recursos minerais. Durante essa fase, são tomadas medidas para fechar de forma segura e ordenada a área de extração. Isso inclui desligar equipamentos, descomissionar instalações, realizar o tratamento e a contenção adequada de rejeitos e estabelecer controles para evitar a poluição ambiental. Além disso, são aplicadas ações de reabilitação e recuperação do ambiente, como o reflorestamento, a revegetação e a modelagem do terreno para restaurar a paisagem afetada pela exploração

mineral. O objetivo é deixar a área em condições seguras e ambientalmente estáveis após a finalização das atividades mineradoras.

A fase de pós-fechamento ocorre após o encerramento das operações da mina e envolve o monitoramento contínuo da área impactada, a fim de avaliar a estabilidade ambiental e social após a reabilitação. São realizadas verificações regulares para garantir que os controles e medidas adotadas no fechamento estejam funcionando adequadamente e para que não haja riscos significativos para o meio ambiente e comunidades locais. Adicionalmente, planos de contingência podem ser implementados para lidar com eventuais problemas que possam surgir. O pós-fechamento busca assegurar que a área seja deixada em condições adequadas, seguindo princípios de recuperação ambiental e fornecendo tranquilidade para as comunidades locais que possam depender da região após o término do empreendimento mineral.

Diante da importância, amplitude e complexidade do exposto, constatamos a necessidade de investigar criteriosamente a terminologia dessa área para apresentá-la em uma obra terminográfica que pudesse atender às necessidades comunicativas de seus usuários, ou seja, que pudesse contribuir para a interação, compreensão e uso da terminologia do minério ferro em seu amplo campo de aplicabilidade, visto que as empresas mineradoras estão instaladas em vários estados do território nacional.

Desse modo, o objetivo geral desta pesquisa foi elaborar um glossário terminológico ilustrado das etapas de extração e de beneficiamento de minério de ferro, em formato impresso. Para tanto, definimos os seguintes objetivos específicos: i) identificar os termos que expressavam especificidades das etapas de extração e de beneficiamento de minério de ferro a partir da leitura e análise de arquivos digitais disponibilizados no *site* da mineradora Vale S.A., assim como de livros e outros trabalhos publicados sobre a teoria e prática do tratamento de minérios (literatura especializada); ii) descrever a terminologia do minério de ferro, identificando a ocorrência de variantes denominativas nos textos analisados.

Para alcançarmos os objetivos propostos, analisamos 267 textos escritos da área da mineração, recolhidos em *sites* de empresas e instituições ligadas ao setor mineral brasileiro. A escolha da composição do *corpus* de análise derivou da gama de informações que tais textos apresentam, além da autenticidade, diversidade textual e representatividade no meio acadêmico e científico.

Cabe destacar que, em razão de a mineração de minério de ferro abranger uma área de estudos e atividades bastante ampla e multifacetada, foi necessário fazermos um recorte de pesquisa, delimitando o nosso foco de análise. Assim sendo, decidimos investigar de forma mais aprofundada a terminologia da etapa de operação, que corresponde às atividades de

extração e de beneficiamento de minério de ferro, por serem as duas etapas mais importantes do ciclo de vida da mina e por se subdividirem em diversas operações e processos específicos.

É importante destacar que o glossário da terminologia do minério de ferro apresenta verbetes com registro de variantes denominativas com o intuito de enfatizar a variação terminológica existente nesse setor. Nessas circunstâncias, ressaltamos a pertinência da produção de uma obra terminográfica que busca contribuir significativamente para a compreensão da terminologia utilizada nesse campo do saber humano, além de auxiliar o desenvolvimento, a organização e o avanço dos estudos na área investigada.

Este trabalho, portanto, insere-se no campo teórico e aplicado da Terminologia e da Terminografia, orientando-se, mais especificamente, pela Teoria Comunicativa da Terminologia (TCT), proposta por Maria Teresa Cabré (1993, 1995, 1999, 2005) e desenvolvida nos estudos de Barros (2004) e de Krieger e Finatto (2020). Essa abordagem fundamenta-se em uma análise descritiva do domínio especializado, isto é, na observação e descrição dos termos tal como são efetivamente utilizados em contextos reais de comunicação especializada.

Dessa forma, enquanto a Terminologia ocupa-se da observação da terminologia utilizada na interação entre especialistas de um determinado campo do conhecimento, a Terminografia é a ciência que corresponde à aplicação dos estudos linguísticos desenvolvidos pela Terminologia à técnica de elaboração de dicionários e glossários especializados.

A fim de melhor organizarmos a pesquisa desenvolvida, esta dissertação está estruturada em seis capítulos. No primeiro capítulo, apresentamos as motivações pessoais e acadêmicas que levaram à realização deste estudo, suas justificativas e objetivos, bem como a contextualização da temática investigada.

No segundo, descrevemos um breve panorama da indústria do minério de ferro no Brasil, com a finalidade de delimitar o domínio especializado em análise. Tratamos, ainda nesse capítulo, do percurso histórico da mineração no país e de sua importância para a economia nacional.

No terceiro capítulo, que corresponde à fundamentação teórica deste estudo, apresentamos os pressupostos teóricos que fundamentam a pesquisa. Nessa etapa, abordamos, de forma geral, o léxico e suas ciências: a Lexicologia, a Lexicografia, a Terminologia e a Terminografia; os objetos de estudo da Terminologia e o novo paradigma proposto pela Teoria Comunicativa da Terminologia (TCT).

No quarto capítulo, descrevemos os procedimentos metodológicos adotados para o alcance dos objetivos propostos. Assim, detalhamos cada etapa do trabalho, além das ferramentas e métodos utilizados para a coleta e análise dos dados.

No quinto capítulo, apresentamos o glossário terminológico das etapas de extração e de beneficiamento de minério de ferro, composto por 353 entradas.

No sexto e último capítulo, apresentamos as considerações finais da pesquisa, seguidas das referências e dos apêndices.

A importância do glossário, produto desta dissertação, é evidenciada pela utilidade que terá, sobretudo, para a interação em contexto especializado do minério de ferro no Brasil, bem como para facilitar o acesso de não especialistas ao conhecimento dessa área.

Por meio deste estudo, esperamos não somente apresentar uma obra terminográfica de referência, mas também proporcionar uma visão mais ampla e detalhada do universo do minério de ferro no Brasil. Desejamos partilhar esse conhecimento no âmbito da comunicação humana, fomentando um ambiente de aprendizado contínuo para profissionais, pesquisadores e estudantes de programas como Jovem Aprendiz, Formação Profissional, Estágio ou *Trainee*, dentre outros ofertados pelas mineradoras no Brasil, e para os demais interessados na área.

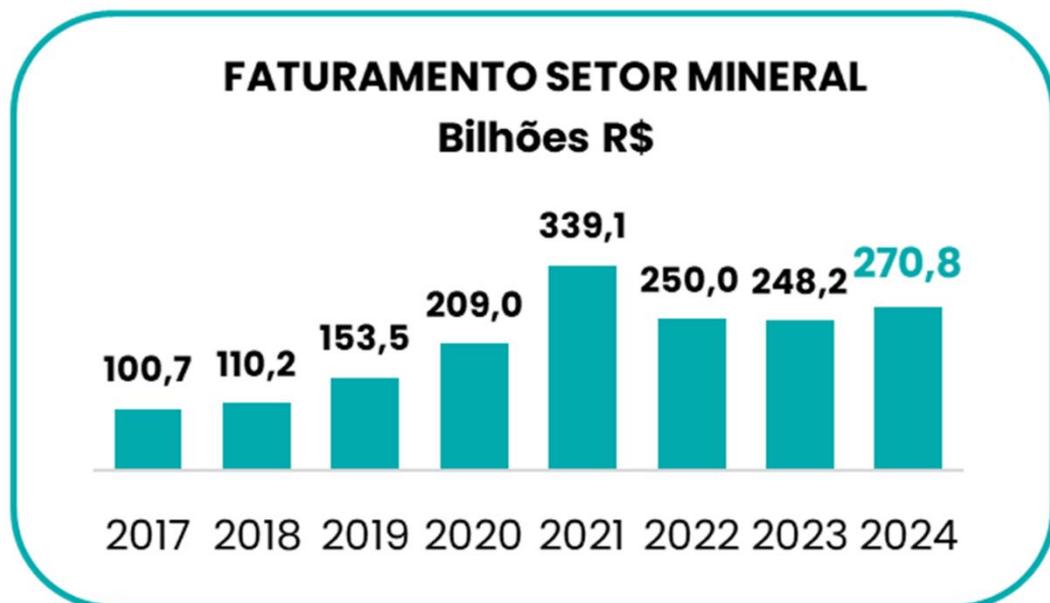
2 A INDÚSTRIA DO MINÉRIO DE FERRO NO BRASIL

O setor mineral brasileiro é um dos pilares da economia nacional, responsável por contribuir significativamente para a geração de recursos e empregos. A exploração de recursos minerais, além de impulsionar o desenvolvimento socioeconômico, representa uma das atividades econômicas e industriais mais relevantes do país.

Além de fortalecer a economia interna, a mineração tem um impacto expressivo no mercado externo, consolidando-se como uma das principais fontes de receita por meio das exportações. O elevado volume de minerais exportados contribui diretamente para a balança comercial, o que reforça a importância desse setor para o crescimento econômico e a competitividade do Brasil no cenário global.

De acordo com dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM (2025), no ano de 2024, o setor mineral brasileiro registrou um crescimento significativo, alcançando um faturamento de R\$ 270,8 bilhões, o que representa um aumento de 9,1% em relação ao ano anterior, quando o faturamento foi de R\$ 248,2 bilhões. O setor mineral gerou um saldo comercial de US\$ 34,95 bilhões, o equivalente a 47% do superávit total da balança comercial brasileira, que totalizou US\$ 74,55 bilhões. A Figura 1 apresenta um gráfico sobre o faturamento do setor mineral brasileiro nos últimos oito anos:

Figura 1 - Faturamento do setor mineral



Fonte: ANM. Elaboração IBRAM, 2025.

O desempenho positivo no setor foi impulsionado, principalmente, pelo minério de ferro, que se manteve como a principal substância minerada, respondendo por 59,4% do faturamento total do setor. Em termos absolutos, o minério de ferro gerou R\$ 160,7 bilhões em 2024, superando os R\$ 148 bilhões registrados em 2023, representando um crescimento de 8,6%. A Figura 2 apresenta uma visão geral sobre o faturamento por substância do setor mineral nos últimos dois anos:

Figura 2 - Faturamento por substância

	2023 (R\$ bilhões)	2024 (R\$ bilhões)	2024 X 2023
MINÉRIO DE FERRO	148,0	160,7	8,6%
MINÉRIO DE OURO	21,1	23,9	13,3%
MINÉRIO DE COBRE	16,2	20,3	25,2%
CALCÁRIO DOLOMÍTICO	9,5	9,1	-4,3%
GRANITO	6,5	7,6	17,9%
BAUXITA	5,7	5,7	0,7%
OUTRAS	41,3	43,5	5,4%

Fonte: ANM. Elaboração IBRAM, 2025.

Ainda de acordo com o IBRAM (2025), a previsão de investimentos em projetos do setor para o período de 2025 a 2029 é de US\$ 68,4 bilhões, um aumento de 6,6% em comparação com as estimativas realizadas para o período anterior. Além disso, segundo os dados mais recentes do Novo Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Novo Caged), entre janeiro e novembro de 2024, a indústria extrativista mineral gerou 8.703 novos postos de trabalho, totalizando mais de 221,6 mil empregos diretos, exceto petróleo e gás.

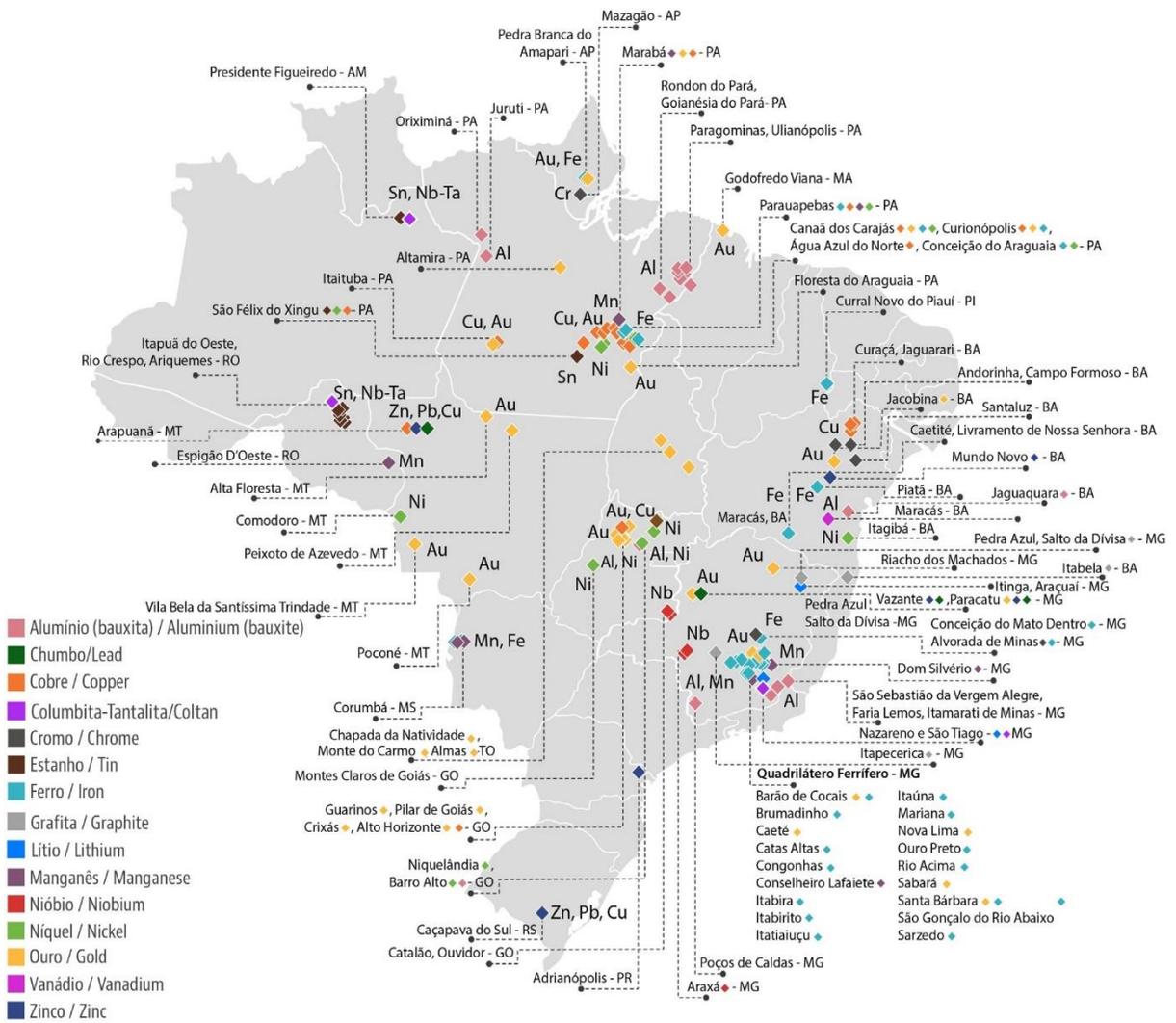
A exploração de recursos minerais no Brasil está intrinsecamente ligada à sua própria história, remonta aos tempos da Colônia. Os primeiros registros dessa atividade aconteceram logo após a chegada dos portugueses, no século XVI, no período em que o governo lusitano incentivou expedições conhecidas como “entradas” e “bandeiras” para encontrar metais valiosos: ouro, prata, cobre e pedras preciosas, como diamantes e esmeraldas, em regiões distantes do litoral brasileiro. Essas expedições foram fundamentais para a ocupação territorial do país e para o estabelecimento de uma economia baseada na mineração.

Com o avanço da ocupação do território e do conhecimento geológico no decorrer da história, foram realizadas descobertas significativas de depósitos minerais metálicos em

território brasileiro. A exploração desses depósitos teve um impacto significativo na economia e no processo de industrialização nacional.

O Brasil é detentor de um dos maiores territórios minerais do mundo, caracterizado por uma grande diversidade de recursos naturais que incluem ouro, ferro, alumínio, bauxita, manganês, cobre, nióbio, entre outros. Dessa forma, considerando-se a relevância das substâncias metálicas no cenário da produção mineral, a Figura 3 apresenta a localização das principais reservas minerais brasileiras.

Figura 3 - Localização das principais reservas minerais brasileiras - 2022



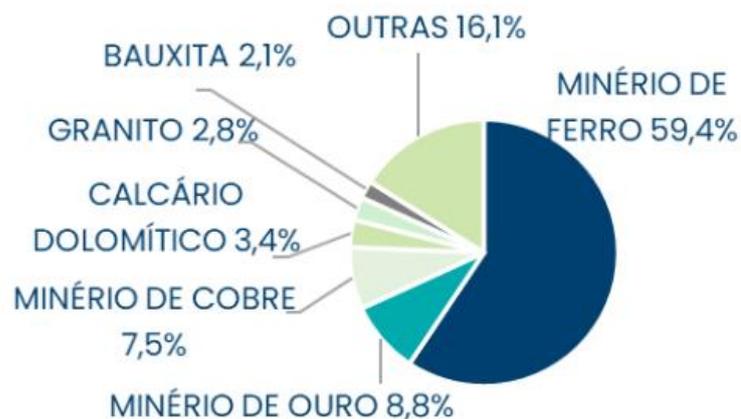
Fonte: ANM. Dados do Anuário Mineral Brasileiro: Principais Substâncias Metálicas - 2023 - Ano base 2022, 2024.

Com grandes reservas e alta produção, o Brasil se destaca globalmente no setor mineral devido às suas vantagens comparativas naturais. Dentre as 11 substâncias metálicas apresentadas na figura acima, o ferro é o mais explorado atualmente, sendo a nossa principal

commodity. Esse recurso mineral é um dos principais insumos na indústria siderúrgica, que tem grande importância na economia global e na produção de bens de consumo. Logo, sua industrialização se torna fundamental para o desenvolvimento econômico do Brasil.

Diante desse contexto, o minério de ferro se destacou como substância mineral e, por estar presente de forma abundante no território brasileiro, foi possível sua extração e comercialização. No Brasil, as principais regiões produtoras de minério de ferro são o Quadrilátero Ferrífero, a Província Mineral de Carajás e a região de Corumbá. Cerca de 98% do minério de ferro extraído é utilizado na fabricação de aço, já que esse mineral é componente base para a fabricação do aço, enquanto os 2% restantes são utilizados em outras aplicações. A Figura 4, a seguir, apresenta as principais substâncias minerais exploradas no Brasil e suas respectivas participações no faturamento do setor mineral no ano de 2024:

Figura 4 - Principais substâncias produzidas - Participação no faturamento do setor em 2024



Fonte: ANM. Elaboração IBRAM, 2025.

Na Figura 4, podemos observar que, apesar da diversificação da produção mineral, o Brasil continua fortemente dependente do minério de ferro para impulsionar a sua indústria mineral. A mineração de ferro tem uma história que remonta ao início do século XVII, quando os portugueses descobriram depósitos dessa substância na região de Minas Gerais, conhecida como Quadrilátero Ferrífero (QF). Desde então, essa atividade se tornou uma das principais fontes de riqueza e desenvolvimento econômico do país.

Inicialmente, a extração do minério de ferro era feita de maneira rudimentar, utilizando-se métodos manuais e ferramentas simples. Os trabalhadores escavavam a terra para alcançar as jazidas de minério, e o material era então transportado manualmente até os locais de processamento. Esse método era demorado e pouco eficiente, limitando a capacidade produtiva.

No entanto, com o avanço da tecnologia industrial e a chegada de investimentos estrangeiros no setor, a mineração de minério de ferro no Brasil passou por transformações significativas com o passar dos anos. Na década de 1940, por exemplo, a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), atualmente Vale S.A., foi fundada e iniciou a exploração das ricas reservas de minério de ferro no Brasil. Essa empresa desempenhou um papel crucial na modernização da mineração no país.

A primeira grande mina de minério de ferro no Brasil foi a da Companhia Vale do Rio Doce, inaugurada em 1942 na cidade de Itabira, também em Minas Gerais. Desde então, diversas empresas começaram a atuar nesse segmento em diferentes regiões do Brasil, uma vez que o país possui cerca de 13% das reservas mundiais e o minério de ferro extraído do solo brasileiro apresenta alto teor, acima de 62%, em comparação com a média mundial de 51,6% (BDMG, 2002).

Diante desse contexto, o Quadrilátero Ferrífero tornou-se de grande importância nacional, visto que essa região abriga algumas das maiores reservas de minério de ferro do país e é reconhecida internacionalmente por seu desempenho na produção desse recurso mineral. Com vastas jazidas e teores de ferro de alta qualidade, o Quadrilátero Ferrífero é responsável por uma parte significativa da produção nacional desse mineral essencial. Sua relevância no setor mineral brasileiro é evidenciada pelo fato de grandes empresas mineradoras, tanto nacionais quanto internacionais, estabelecerem operações e investirem em infraestrutura de transporte e logística na região, impulsionando a economia local e contribuindo para a geração de empregos e o desenvolvimento socioeconômico.

Assim, ao longo do tempo, as técnicas de mineração evoluíram significativamente, incorporando o uso de equipamentos pesados, como dragas, escavadeiras e caminhões de grande porte, para a extração e o transporte do minério. Essa modernização foi acompanhada pela implantação de sistemas ferroviários e portuários dedicados ao escoamento da produção, o que contribuiu para aumentar consideravelmente a eficiência e a capacidade de exportação do minério de ferro brasileiro.

A partir da década de 1960, com a crescente demanda internacional, o Brasil se consolidou um dos principais produtores e exportadores mundiais de minério de ferro. O desenvolvimento da siderurgia nacional, a instalação de empresas estrangeiras no país e a abertura de novas minas foram alguns dos fatores que impulsionaram o crescimento da indústria do minério de ferro.

Em 1966, a CVRD começou a avançar no cenário mundial de exportação com a inauguração do Porto de Tubarão, no Espírito Santo, e passou a figurar entre as seis maiores

exportadoras do mundo, comercializando 26 tipos de minério. Além disso, em 1973, foi realizada a primeira venda de minério de ferro para a China, o que levou o Brasil a se transformar no primeiro país do mundo a exportar minério de ferro para os chineses.

Vale ressaltar que, além do Quadrilátero Ferrífero, outra grande área de mineração de minério de ferro no país é a Serra de Carajás, localizada no sudeste do Pará, no norte do Brasil. Esta região é conhecida por possuir o minério de ferro de melhor qualidade em todo o globo terrestre, ou seja, com o mais elevado teor do mundo, o que é um diferencial significativo para a produção.

A descoberta dessa região ocorreu em 31 de julho de 1967 pelo geólogo Breno Augusto dos Santos, chefe de equipe de geólogos da *US Steel*, siderúrgica norte-americana que na época procurava manganês na Amazônia para abastecer suas usinas nos Estados Unidos. No entanto, Breno e sua equipe, composta também pelos geólogos Erasto de Almeida e João Ritter, acabaram encontrando várias clareias no meio da floresta Amazônica, que revelaram ser rochas com alto teor de ferro.

Logo, a partir da descoberta, iniciaram-se as pesquisas minerais na região conhecida por abrigar a maior mina de minério de ferro a céu aberto do mundo. A extração de ferro em Carajás começou em 1985, 18 anos após a descoberta da jazida. Em 1986, a produção totalizou cerca de 13 milhões de toneladas, correspondendo a uma grande parcela da produção mundial naquele ano.

Ao longo das décadas seguintes, a industrialização do minério de ferro consolidou-se como uma importante fonte de divisas para o país. O que foi encontrado na Serra de Carajás não apenas transformou a história da mineradora Vale, mas também a do Brasil, colocando-o no mapa da mineração mundial. Desde então, o país tem se mantido em posição de destaque, figurando entre os três maiores países no quesito extração e produção do minério de ferro, ao lado da Austrália e da China.

Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor mundial de minério de ferro, e suas exportações em 2024 totalizaram 389 milhões de toneladas. Conforme aponta o Comex Stat (2025), a China permaneceu como o principal destino das exportações brasileiras, seguida pela Malásia, Omã e Japão. A Figura 5 apresenta um quadro com os principais destinos das exportações brasileiras:

Figura 5 - Exportações de minério de ferro - Principais destinos em 2024

Ferro	
China	71,2%
Malásia	5,3%
Omã	3,2%
Japão	3,1%
Barein	2,7%
Países Baixos (Holanda)	2,5%
Coreia do Sul	1,7%
Filipinas	1,3%
Turquia	1,2%
Egito	1,2%
Argentina	1,1%
Estados Unidos	0,7%
Outros	4,8%

Fonte: Comex Stat. Elaboração IBRAM, 2025.

Vale ressaltar que, apesar de ser uma das maiores produtoras de minério de ferro do mundo, a China ocupa uma posição singular quando se trata da exportação da produção brasileira desse recurso natural. Essa dinâmica peculiar pode ser atribuída a uma combinação de fatores econômicos, logísticos e comerciais que moldam as relações entre esses dois países.

Primeiramente, é importante enfatizar a enorme demanda chinesa por minério de ferro. A China é atualmente o maior consumidor global desse recurso, impulsionada por seu notável crescimento industrial e pela construção massiva de infraestrutura, isto é, o desenvolvimento econômico acelerado do país tem demandado quantidades substanciais de minério de ferro para abastecer o seu mercado e vasto parque industrial. Essa demanda interna supera a produção de minério de ferro da China, fazendo com que o país precise importar grandes quantidades para suprir suas necessidades.

Em segundo lugar, é importante destacar a qualidade do minério de ferro brasileiro. O Brasil possui reservas abundantes de minério de ferro de alta qualidade, com teores elevados de ferro. Essa qualidade superior do minério brasileiro é altamente valorizada pelos produtores chineses, uma vez que resulta em maior eficiência e qualidade na produção de aço. Além do mais, o transporte do minério de ferro brasileiro para a China é relativamente mais viável em termos de custos e logística, quando comparado a outras regiões produtoras.

Ao longo dos anos, esses dois países têm desenvolvido uma parceria econômica sólida, com acordos comerciais e investimentos mútuos. A China se tornou um dos principais parceiros comerciais do Brasil, estabelecendo um fluxo significativo de exportações e importações entre as nações. Nesse contexto, enquanto a China busca atender a sua necessidade interna de minério de ferro, o Brasil se beneficia da exportação desse recurso natural valioso, impulsionando sua economia e fortalecendo os laços comerciais entre as duas nações.

Como a exploração de minério de ferro é considerada uma atividade extremamente lucrativa, tem recebido muitos investimentos, principalmente de empresas estrangeiras, com o intuito de viabilizar a ampla e completa exploração dessa matéria-prima no Brasil. As principais empresas que atuam nesse setor no país são: Vale S.A., Anglo American Minério de Ferro Brasil S.A., CSN Mineração S.A., Samarco Mineração S.A. e Mineração Usiminas S.A. Na Tabela 1, apresentamos o percentual de participação dessas empresas na produção de minério de ferro no ano de 2022.

Tabela 1 - Principais empresas produtoras de minério de ferro - 2022

Empresas	UF	Participação (%)
Ferro		
Vale S.A.	PA, MG	68,69
Anglo American Minério de Ferro Brasil S.A.	MG	7,07
CSN-Mineração	MG	6,35
Samarco Mineração S.A.	ES	5,01
Mineração Usiminas S.A.	MG	2,42

Fonte: ANM. Dados do Anuário Mineral Brasileiro: Principais Substâncias Metálicas - 2023 - Ano base 2022, 2024.

Conforme podemos observar na Tabela 1, a produção de minério de ferro no Brasil é dominada pela empresa Vale S.A. que, diante de números tão expressivos, tornou-se a maior produtora de minério de ferro do mundo. A mineradora foi responsável por 68,69% da produção brasileira de ferro em 2022 e exporta a maior parte desse recurso mineral para a China. A Vale possui diversas minas espalhadas pelo Brasil, sendo a maior delas a mina de Carajás, no Pará. Além disso, a empresa é responsável pela operação do Complexo de Tubarão, em Vitória (ES), que é um dos maiores portos exportadores de minério de ferro do mundo.

A Anglo American Minério de Ferro Brasil S.A. é a segunda maior produtora de ferro no Brasil e possui minas na região de Minas Gerais. A empresa produz minério de ferro de alta

qualidade e é reconhecida por seu compromisso com a sustentabilidade e a responsabilidade social.

A CSN Mineração S.A., pertencente ao grupo CSN (Companhia Siderúrgica Nacional), destaca-se como uma das principais empresas siderúrgicas do país, possuindo minas de minério de ferro localizadas nas cidades de Congonhas e Arcos, no estado de Minas Gerais. A empresa tem dedicado investimentos em tecnologia e inovação, visando aprimorar a eficiência e a produtividade de suas operações.

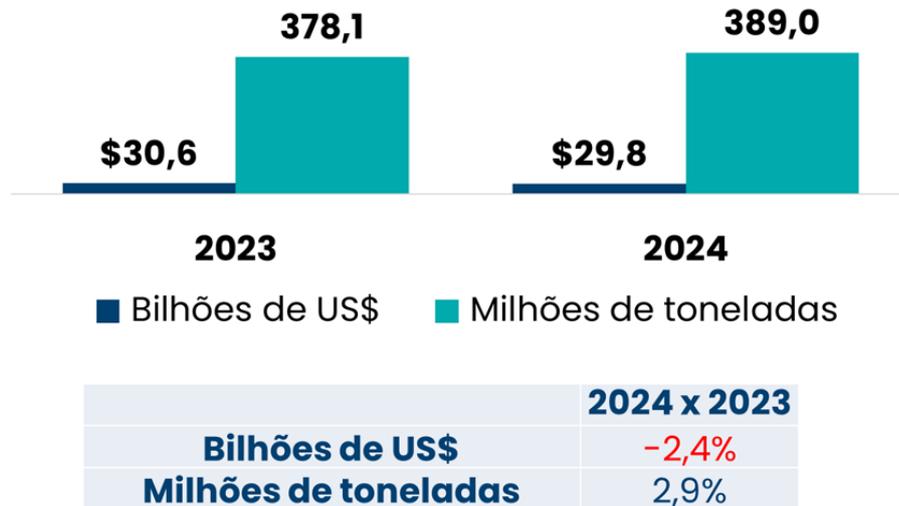
A Samarco Mineração S.A. é uma *joint venture*¹ de propriedade da Vale e da BHP Billiton, e é responsável pela operação da mina de Germano, em Mariana (MG). Pioneira no Brasil na lavra de minério de ferro de baixo teor, tem como principal produto as pelotas de minério de ferro, matéria-prima utilizada na produção de aço pela indústria siderúrgica. A empresa é reconhecida por seus altos padrões de segurança e sustentabilidade, bem como pela qualidade de seu minério de ferro.

Além dessas empresas, há diversas outras indústrias que produzem minério de ferro no Brasil, entre as quais destacamos a Mineração Usiminas, a Ferrous Resources do Brasil, a MMX Mineração e Metálicos S.A. Todas essas empresas desempenham um papel fundamental na economia do país e contribuem para o desenvolvimento e a prosperidade da indústria siderúrgica nacional e global.

De acordo com os dados do Comex Stat (2025), o minério de ferro e seus concentrados aparecem na terceira posição entre os dez produtos mais exportados pelo Brasil no ano de 2024, o que representa 8,86% das exportações totais do país, correspondendo a um volume de 389 milhões de toneladas e gerando divisas de US\$ 29,8 bilhões. Mesmo em um cenário de queda nos preços internacionais, a produção de minério de ferro continua sendo um dos pilares da economia brasileira e contribui significativamente para o desenvolvimento do país. A seguir, a Figura 6 confirma a relevância desse recurso mineral nas exportações brasileiras:

¹ *Joint venture* é uma expressão inglesa utilizada para nomear uma forma de parceria estratégica entre duas ou mais empresas que decidem colaborar em um projeto específico ou estabelecer uma nova entidade empresarial compartilhada. Nessa modalidade de acordo, as empresas participantes contribuem com recursos, conhecimentos, tecnologia, capital ou outros ativos para alcançar objetivos comuns.

Figura 6 - Exportações de minério de ferro



Fonte: Comex Stat. Elaboração IBRAM, 2025.

Com base nos dados da Figura 6, podemos constatar que, apesar da retração de 2,4% nas exportações do minério de ferro em dólares americanos, resultado da desvalorização da *commodity* no mercado internacional, o volume exportado manteve-se robusto, evidenciando a relevância do Brasil como um dos maiores exportadores globais do produto. De acordo com o IBRAM (2025), a balança comercial mineral – que mede a diferença entre as exportações e importações de minério – trouxe uma importante contribuição para a manutenção do superávit comercial brasileiro em 2024. Nesse contexto, empresas locais anunciaram planos de aumentar o investimento em abordagens mais sustentáveis, com base em soluções digitais, a fim de aumentar a produtividade e a segurança nesse setor.

As perspectivas futuras para a indústria do minério de ferro no Brasil são positivas. Com a recuperação da economia global após a pandemia, espera-se que a demanda por minério de ferro continue a crescer nos próximos anos. Assim, o aumento da produção de aço nos países em desenvolvimento, a exemplo da Índia, deve impulsionar ainda mais a demanda por ferro.

Contudo, há desafios que precisam ser enfrentados. A indústria do minério de ferro é altamente dependente de fatores externos, como o preço desse recurso mineral no mercado internacional, e há preocupações ambientais em relação à mineração em virtude do impacto da atividade nas florestas e nos rios. Ademais, o Brasil precisa lidar com questões de infraestrutura, como a falta de investimento em ferrovias e portos para transportar o minério de ferro até os mercados internacionais.

Em resumo, o Brasil desempenha um papel importante na indústria global do minério de ferro, e a análise da sua produção, exportação e perspectivas futuras é essencial para entender as tendências do mercado. Embora haja desafios a serem enfrentados, a demanda global por minério de ferro é promissora, o que representa uma oportunidade para o país aumentar sua participação no mercado e fortalecer sua posição como um dos principais produtores e exportadores de minério de ferro do mundo.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O LÉXICO E SUAS CIÊNCIAS: ASPECTOS GERAIS

Nesta seção, discorreremos sobre os ramos do saber que se ocupam do estudo do léxico: a Lexicologia, a Lexicografia, a Terminologia e a Terminografia. Em seguida, correlacionaremos essas áreas da Linguística, considerando que cada uma possui objeto de estudo, métodos e perspectivas próprios, o que faz com que elas recebam diferentes definições dos especialistas. Cabe destacar que algumas dessas ciências são complementares, outras divergem em certos aspectos e outras ainda estabelecem suas unidades de estudo e metodologias de trabalho. Assim sendo, quando correlacionamos a Terminologia a essas disciplinas, podemos observar pontos em comum, tanto de sentido teórico quanto aplicado.

Tradicionalmente, o léxico se refere ao conjunto de palavras que compõem uma língua natural. De acordo com Biderman (2001, p. 13), “ao dar nome aos seres e objetos, o homem os classifica simultaneamente. Assim, a nomeação da realidade pode ser considerada como a etapa primeira no percurso científico do espírito humano de conhecimento do universo”. Nesse sentido, esse processo de nomeação, que resultou no léxico das línguas naturais, pode ser identificado como o patrimônio cultural de uma comunidade linguística ao longo de sua história.

A Lexicologia é a ciência que se dedica ao estudo do léxico geral de uma língua. Logo, sua unidade padrão é a unidade lexical não especializada – a palavra, o vocábulo, a lexia – pertencente ao domínio comum, presentes nos discursos não especializados dos falantes de uma língua, cujos conceitos e denominações pertencem ao senso comum.

De acordo com Barros (2004, p. 60):

A Lexicologia se define como o estudo científico do léxico. Sua unidade padrão é a unidade lexical, caracterizada pela não-separabilidade dos elementos que a realizam do ponto de vista fonético e é identificada pela possibilidade de comutação no sintagma ou frase. Pode, ainda, ser estudada no eixo das substituições (eixo paradigmático) e no eixo das combinações (eixo sintagmático).

Desse modo, a Lexicologia tem como objetos básicos de estudo e análise a palavra, a categorização e a estruturação lexical. Essa ciência ocupa-se dos aspectos formais e semânticos na descrição das unidades lexicais de uma língua. A Lexicologia é um lugar de fronteiras quando a relacionamos aos vários campos de investigação que desenvolvem teorias e modelos sobre o papel do componente lexical nos sistemas linguísticos. Embora a Lexicologia e a

Terminologia se aproximem por fazerem parte do quadro das Ciências do Léxico, as especificidades de seus objetos de estudo fazem com apresentem diferenças quanto à análise linguística.

A contribuição da Lexicologia à Terminologia está relacionada aos subsídios que oferece para o exame do comportamento morfossintático das unidades terminológicas, visto que palavra e termo obedecem aos mesmos padrões e sofrem os mesmos efeitos da gramática dos sistemas linguísticos. A Lexicografia é definida como arte ou técnica de compor dicionários, sendo considerada a ciência dos dicionários. Trata-se de uma disciplina intimamente ligada à Lexicologia que, por apresentar um caráter prático, dedica-se à compilação, classificação, análise e processamento do léxico geral de uma língua, a fim de produzir obras de referência: dicionários, glossários e bases de dados lexicológicas.

A Lexicografia é a área da linguística concebida como a técnica empregada na elaboração e revisão de glossários e dicionários, bem como seus métodos de seleção do vocabulário, dos significados, das classificações a serem usadas, assim como a própria utilização e avaliação do dicionário enquanto obra de consulta. Diante dessas definições, é uma área do conhecimento apontada como ramo da Linguística aplicada.

Assim sendo, embora a Lexicologia e a Lexicografia tenham o mesmo objeto de estudo – o repertório geral de palavras existentes em uma língua –, o enfoque dado a ele por cada uma dessas disciplinas ocorre de modo diferente. A Lexicologia estuda e descreve o léxico sob diversas perspectivas linguísticas, enquanto a Lexicografia, como atividade aplicada, reúne e organiza sistematicamente essas unidades lexicais em um dicionário. Dessa forma, percebe-se que, mesmo que essas disciplinas apresentem pontos de congruência, já que ambas se dedicam ao estudo científico do léxico, suas particularidades não deixam de ser evidenciadas durante o fazer lexicográfico.

Com o advento da Linguística no século XX, a Lexicografia deixou de ser apenas uma disciplina prática e passou a incorporar uma abordagem teórica, consolidando-se, na década de 1960, a Lexicografia Teórica. Essa transformação ampliou a percepção em relação à tarefa lexicográfica, que não mais se reduz a uma atividade compilatória, mas se orienta por princípios teórico-metodológicos relevantes às aplicações lexicográficas e passa a ter um caráter descritivo. Atualmente, a análise da significação das palavras tem sido o objeto principal da Lexicografia.

A disciplina ou campo de conhecimento da linguística que estuda os termos e os conceitos empregados nas línguas de especialidade recebe o nome de Terminologia. Nesse sentido, esta ciência estuda e descreve o léxico especializado ou temático de um domínio

específico, ao passo que a Terminografia pode ser definida como uma prática de elaboração de produtos terminográficos, tais como: glossários, dicionários, banco de dados etc. A Terminografia mantém estreita relação com a Terminologia, visto que nela busca os fundamentos teóricos necessários para a realização de seu trabalho. Abordaremos, de forma mais detalhada, a Terminologia e Terminografia no decorrer deste capítulo.

3.2 TERMINOLOGIA: ASPECTOS HISTÓRICOS E CONCEITUAIS

A Terminologia é a ciência, dentro das ciências do léxico, que se ocupa do estudo dos termos. Para entendermos melhor o que trata esse campo do conhecimento, é necessário delinear seu panorama histórico no intuito de inferir alguns fatores que contribuíram para a diversidade de situações compreendidas em sua trajetória de desenvolvimento. Para isso, abordaremos nesta seção alguns aspectos da história da Terminologia, bem como alguns conceitos e percursos teóricos relacionados às diferentes correntes terminológicas.

Neste primeiro momento, consideramos relevante esclarecer a polissemia do termo terminologia, fato responsável por ele apresentar sentidos distintos. Em uma primeira acepção, *Terminologia*, grafada com *T* maiúsculo, para evidenciar as diferentes definições, refere-se à disciplina ou campo de conhecimento da linguística que estuda os termos e os conceitos empregados nas línguas de especialidade. Nessa acepção, a Terminologia possui dimensões teóricas e aplicadas, com atividades e diretrizes voltadas a diferentes perspectivas e interesses sociais.

Em uma segunda acepção, *terminologia*, quando grafada com *t* minúsculo, refere-se ao conjunto de termos, isto é, unidades lexicais especializadas relacionadas a uma determinada área de conhecimento.

A terminologia, compreendida como léxico de um domínio especializado, não é um fenômeno recente; é tão antiga quanto a linguagem humana, pois desde o princípio da história do homem, desde que se manifesta a linguagem, nos deparamos com a presença de línguas de especialidade. Entretanto, o termo Terminologia – que se refere a um campo do saber com identidade própria, tendo como principal objeto de investigação o léxico especializado – é considerado um campo de estudo recente, tanto no Brasil quanto em todo o mundo.

Para as autoras Krieger e Finatto (2020, p. 16):

Desde tempos remotos, os homens criam e utilizam palavras para expressar e denominar conceitos, objetos e processos dos diferentes campos do conhecimento especializado. Essa produtividade linguística, de feição terminológica, ocorre notadamente no universo das ciências, das técnicas e das distintas atividades de

trabalho profissional. Se o emprego de termos técnico-científicos já é antigo, muito recente é o surgimento de um campo de estudos dedicados à terminologia, o qual começa a ser estabelecido a partir da segunda metade do século XX.

No Brasil, os estudos em Terminologia têm tomado um impulso significativo nos últimos anos. A Terminologia é considerada por muitos estudiosos como a “disciplina da nova era” e, dentre os fatores que contribuíram para a difusão desses estudos, estão: o avanço das ciências; o desenvolvimento da tecnologia; a expansão dos meios de comunicação; o crescimento do comércio e das relações políticas internacionais; além da chegada e do progresso das multinacionais.

O surgimento de um campo de conhecimento dedicado às terminologias começa a ser estabelecido a partir da segunda metade do século XX. Desde então, os estudos terminológicos passaram a ter relevância social em virtude do processo de economia globalizada e das mais variadas inovações tecnológicas e científicas. Desse modo, o postulado de que o conteúdo das linguagens especializadas era de uso restrito aos profissionais da área passou a não fazer mais sentido, uma vez que a ciência e a tecnologia se tornaram objetos de notícia e, dessa forma, de interesse do público não especializado.

Nesse sentido, o acelerado avanço da ciência e da tecnologia fez com que a sociedade, de um modo geral, percebesse que o interesse pelas terminologias deixou de estar restrito aos especialistas e que a busca por conhecimento e domínio dos léxicos especializados passou a ser um fator importante para o processo comunicativo no mundo globalizado.

A história dos avanços da Terminologia está também relacionada ao crescente desenvolvimento da Informática no século XX, visto que recursos informatizados favoreceram a criação de grandes bancos de dados terminológicos, dos quais são exemplos pioneiros o EURODICAUTOM, da União Europeia, o TERMIUM, do Canadá, e o BTQ, Banco Terminológico do Québec. Os avanços da Informática contribuíram para a consolidação dos trabalhos terminológicos em virtude dos recursos disponibilizados por essa área para o processamento de grandes volumes de dados, assim como esses avanços têm auxiliado na produção de instrumentos terminográficos informatizados.

O emprego das terminologias assume determinadas funções nas comunicações profissionais. O léxico especializado contribui para expressar princípios e propósitos que constituem e animam diferentes áreas profissionais. Para tanto, os termos realizam duas funções essenciais: a de representação e a de transmissão de conhecimento especializado.

Segundo Cabré (1993, p. 37, tradução nossa), “para os especialistas, a terminologia é o reflexo formal da organização conceitual de uma especialidade, e um meio inevitável de

expressão e comunicação profissional”². Nesse sentido, a existência e a circulação de terminologias nos mais variados cenários comunicativos evidenciam essa dupla função.

A Terminologia e os primeiros terminólogos desenvolveram um trabalho voltado para o registro de termos tidos como aceitos ou aprovados, que correspondiam a uma forma recomendada. Em outras palavras, uma forma aprovada do uso de um termo ocorria mediante uma prescrição ou normalização, que privilegiava o uso de unidades terminológicas pertencentes à linguagem escrita (registro culto). Portanto, a Terminologia é uma disciplina que possui como objeto primordial de estudo o léxico especializado, ou seja, o termo.

A princípio, os precursores da Terminologia preocuparam-se em estabelecer orientações metodológicas para o tratamento das unidades terminológicas com base na informação de que os termos são denominações de conceitos. Nesse cenário inicial, a Semântica não integrou os estudos terminológicos, voltados, primordialmente, à padronização do uso das terminologias no âmbito da comunicação especializada a nível internacional. Segundo Krieger e Finatto (2020, p. 41):

A maior consequência desse posicionamento foi, portanto, o interesse pela problemática dos conceitos por parte dos primeiros estudiosos de Terminologia que também orientaram suas pesquisas baseados no princípio de que os conceitos científicos são imutáveis, diferentemente dos significados linguísticos, isto é, dos sentidos das palavras que variam conforme os contextos em que estão inscritos.

Foi, então, durante a década de 1930, marcada por uma intensa preocupação com a normalização e com os métodos de trabalho, que se destacaram duas figuras exponenciais para a Terminologia: Eugen Wüster (1898-1977) e D. S. Lotte (1889-1950). O primeiro é considerado por muitos como o precursor da Terminologia moderna e o fundador da Escola de Viena, e o segundo é o iniciador da Escola Soviética de Terminologia, responsável pelo Comitê de Normalização do Conselho de Ministros e membro da Academia de Ciências da antiga União Soviética.

A afirmação da Terminologia como disciplina científica que estuda os termos das áreas de especialidade deu-se, no Ocidente, por meio dos trabalhos de Eugen Wüster, engenheiro austríaco, industrial e professor que, nos anos 1930, estabeleceu as bases da futura Teoria Geral da Terminologia (TGT). Wüster, além de ser considerado o fundador da disciplina, é reconhecido por sua teoria, que busca delinear diretrizes pragmáticas para a normatização de terminologias, visando assegurar a univocidade dos termos no processo de comunicação especializada. A importância dessa teoria é evidente, já que tem sido amplamente aplicada em

² Tradução de “Para los especialistas, la terminología es el reflejo formal de la organización conceptual de una especialidad y un medio inevitable de expresión y comunicación profesional”.

diversas áreas do conhecimento, contribuindo para a elaboração de uma linguagem técnica e científica mais clara e precisa. No Brasil, a Terminologia começou a ser implantada como disciplina científica somente a partir dos anos de 1980.

As bases teóricas iniciais da Terminologia estão intimamente relacionadas a propósitos pragmáticos de favorecer a comunicação das ciências no plano internacional. Nesse primeiro momento, preocupa-se com os aspectos práticos da Terminologia, prevalecendo uma perspectiva normativa sobre as terminologias. Esses princípios deram origem às denominadas Escolas Clássicas ou Escolas de Terminologia, tais como a Escola de Viena, a Escola de Praga, a Escola Russa, entre outras que surgiram com o passar do tempo.

É importante mencionar que tanto o enfoque cognitivo quanto os princípios normativos sempre estiveram presentes, em diferentes níveis, nos postulados desenvolvidos pelas Escolas Clássicas de Terminologia. Alinhados a essa visão normativa do campo, foram criados organismos internacionais com a finalidade de padronizar a linguagem técnica utilizada nas diferentes áreas do conhecimento. Um exemplo é o Comitê Técnico 37 da Organização Internacional de Normalização (ISO), intitulado *Terminologia: princípios e coordenação*, que tem como objetivo principal estabelecer normas que favoreçam a uniformidade e, conseqüentemente, a eficácia da comunicação especializada em âmbito internacional.

Outros países e regiões também criaram seus próprios comitês de terminologia, como a região do Québec, no Canadá, e da Catalunha, na Espanha, que contam, respectivamente, com instituições como o *Office de la Langue Française* e o Centro de Terminologia da Catalunha (TERMCAT).

A TGT tornou-se um marco e o pilar referencial dos estudos terminológicos. Está registrada em uma obra póstuma intitulada *Introdução à Teoria Geral da Terminologia e à Lexicografia Terminológica*, cuja versão original foi publicada na Alemanha, em 1979, logo após a morte de Wüster, por seu discípulo Helmut Felber, que reuniu manuscritos e notas das aulas de Terminologia ministradas pelo engenheiro austríaco na Universidade de Viena entre os anos de 1972 e 1974.

O propósito de difundir terminologias normalizadas que contribuíssem para uma comunicação inequívoca acabou atribuindo à TGT um caráter prescritivo, uma vez que a teoria wüsteriana reafirmava sua preocupação e envolvimento com organizações internacionais de padronização terminológica com o objetivo de favorecer a eficácia na comunicação especializada em plano internacional.

A TGT, por ter uma orientação prescritiva, trata as terminologias de forma idealizada. Desconsidera o real funcionamento da linguagem na elaboração de produtos terminográficos,

já que trabalhos pautados nessa corrente teórica não registram as variações denominativas e conceituais que os termos normalmente apresentam.

De acordo com a Teoria Geral da Terminologia, o termo não é composto por conteúdo e expressão indissociavelmente ligados. A TGT defende que o conceito precede a expressão, e essas duas facetas são independentes entre si. A tônica normalizadora da TGT implica que o conceito seja estabelecido previamente e, somente após isso, deve-se buscar a expressão linguística mais apropriada para designar o conteúdo terminológico em questão. A TGT considera o conceito como um conjunto de traços característicos relevantes de um objeto, sendo compreendido como algo universal e imutável. Na concepção wüsteriana, os termos expressam conceitos, e não significados.

Com base no que dispõem Krieger e Finatto (2020, p. 20), Wüster concebeu a Terminologia como uma disciplina autônoma e multidisciplinar, situada na convergência da linguística, da lógica, da ontologia, das ciências da informação e das diversas áreas do saber especializado. Para ele, a terminologia de um campo do conhecimento não se limita a um simples repertório de palavras técnicas; ela representa, em sua essência, a manifestação de um conhecimento científico sistematizado e logicamente estruturado.

Em sua origem, a Terminologia também foi concebida como um ramo da Linguística Aplicada. Essa ideia relaciona-se ao seu aspecto prático, visto que a Terminologia está voltada para a produção de obras especializadas, isto é, instrumentos que organizam a informação e, dessa forma, contribuem para a comunicação em um domínio de especialidade. Contudo, Wüster assinala algumas diferenças básicas entre essas duas ciências diante da língua.

Nas palavras de Krieger e Finatto (2020, p. 21):

Embora Wüster tenha definido a Terminologia como um ramo da Linguística Aplicada, preocupou-se em assinalar as diferenças básicas entre a própria Linguística e o campo terminológico, demarcando fronteiras entre as duas disciplinas. Nesse sentido, diferencia seus objetos de interesse: para a primeira, a língua geral em todos os seus aspectos; para a segunda, somente o léxico especializado.

A Terminologia é um campo de conhecimento que vem intensificando os estudos sobre a constituição e o comportamento dos termos, compreendendo desde sua gênese até a análise de suas relações nas mais distintas áreas do conhecimento científico e técnico. Cabe ressaltar que a Terminologia, além dos aspectos teóricos, tem avançado no sentido de estabelecer elementos que auxiliem na definição de princípios e métodos para o tratamento dos termos nas aplicações terminológicas.

Diante disso, para Krieger e Finatto (2020, p. 22):

Essa dupla face, teórica e aplicada, que reúne tanto a descrição e a explicação dos termos, fraseologias e definição terminológica quanto o conjunto de diretrizes metodológicas para o tratamento desses objetos configura a identidade da disciplina denominada Terminologia. Trata-se de uma área com feição própria que, cada vez mais, inscreve-se no campo dos estudos linguísticos, independente da necessidade de diálogo com os outros domínios de conhecimento que corroboram seu caráter multidisciplinar.

Nos estudos teóricos de Terminologia, a normalização, durante muito tempo, foi usada como um meio regulador da “boa expressão”, no sentido de conduzir o elaborador de dicionários terminológicos para o registro de termos considerados “adequados” numa comunicação especializada eficiente. Nessa perspectiva, a variação deveria ser regulada pela normalização terminológica, uma vez que o uso indiscriminado de unidades terminológicas poderia gerar dispersão conceitual e comprometer a univocidade comunicacional entre especialistas.

Partindo do pressuposto de que toda língua é produto da cultura de um grupo de indivíduos e, ao mesmo tempo, o veículo de expressão dessa cultura e de que é o léxico o nível da língua que melhor desempenha essa função, parece-nos evidente que a análise linguística em Terminologia leve em consideração o fator social na análise dos dados linguísticos, uma vez que acreditamos não ser possível fazer análise linguística tomando a língua como um fenômeno isolado, sem qualquer ligação com o mundo extralinguístico e com os usuários que dela se utilizam em situações concretas de comunicação.

Consideremos as observações feitas por Biderman (1998, p. 11):

“O léxico de uma língua natural constitui uma forma de registrar o conhecimento do universo. Ao dar nomes aos seres e objetos, o homem os classifica simultaneamente (...). A geração do léxico se processou e se processa através de atos sucessivos de cognição da realidade e de categorização da experiência, cristalizadas em signos linguísticos: as palavras.”

O fundamento prescritivo e normalizador da TGT, juntamente com seu percurso onomasiológico do trabalho terminológico, ou seja, partindo do conceito para a designação, fez com que ela fosse muito criticada em vários aspectos. Contudo, o reconhecimento de sua contribuição para a consolidação da Terminologia ao estatuto de um campo de conhecimento é algo inegável.

As teorias clássicas baseadas na premissa de que as terminologias são monossêmicas, negavam a existência de diversidade conceitual em campos especializados. Entre as muitas críticas dirigidas a essas teorias, destacam-se a padronização das terminologias, a concepção da unidade terminológica, que separa conceito (elemento independente das línguas e de valor

universal) e significado (vinculado a línguas particulares), a falta de interesse pelas estruturas morfológicas e sintáticas das unidades lexicais, e a supervalorização da função denominativa.

Na década de 1980, Alain Rey trouxe um pensamento inovador para os estudos terminológicos. Pioneiramente, apresenta a proposição de compreender a unidade terminológica a partir de uma análise descritiva, contrapondo-se ao caráter prescritivo da teoria clássica.

No entanto, é somente a partir dos anos 1990, com recentes concepções sobre os termos e seu funcionamento, que a Terminologia inicia um novo percurso em sua trajetória e passa por uma profunda revisitação teórica. As bases clássicas lançadas pela Teoria Geral da Terminologia são colocadas à prova e surge uma nova orientação para a análise terminológica, a Teoria Comunicativa da Terminologia (TCT), proposta por Maria Teresa Cabré e o grupo de pesquisadores do Instituto de Linguística Aplicada, da Universidade Pompeu Fabra, em Barcelona. Mais adiante, ainda neste capítulo, discorreremos sobre a TCT e suas contribuições para o redimensionamento dos estudos terminológicos.

Outros nomes também merecem destaque quando nos referimos ao novo percurso traçado pelas investigações terminológicas de base linguístico-comunicacional. Diante disso, vale ressaltar os trabalhos do autor François Gaudin e suas proposições em favor de uma socioterminologia, como também a Teoria Sociocognitiva da Terminologia, de Rita Temmerman (2000), estruturada sobre paradigmas da hermenêutica.

Gaudin (1993) postula a variação como o eixo central para o desenvolvimento da socioterminologia e Temmerman (2000) relaciona sua teoria a uma abordagem cognitivista da ciência, fundamentada na análise da terminologia empregada pelas ciências biológicas. Sendo assim, a adoção de novos postulados levou à descrição das terminologias com base em seu comportamento no discurso técnico e científico, o que possibilitou o reconhecimento da polissemia nas comunicações especializadas. Nesse sentido, a análise das unidades terminológicas em seus contextos reais de ocorrência, bem como a consideração dos componentes constitutivos dos universos de discurso especializado em que são utilizadas, representa uma das áreas mais produtivas das pesquisas terminológicas atuais.

Todos esses novos direcionamentos estão fazendo com que a Terminologia se estabeleça como um campo de estudo e conhecimento. Nesse contexto, esta pesquisa fundamenta-se nos princípios teórico-metodológicos da Teoria Comunicativa da Terminologia - TCT, proposta por Cabré, que se pauta em uma análise descritiva de domínios especializados, e este consiste em um dos objetivos deste trabalho.

3.3 OS OBJETOS DE ESTUDO DA TERMINOLOGIA

A Terminologia é uma disciplina que possui seu objeto de estudo central definido: o termo, e por muito tempo considerou-se ser esse o único componente de investigação desse campo de conhecimento. No entanto, com o aprofundamento dos estudos terminológicos, com o surgimento de novas teorias de perspectiva linguístico-comunicativa, outros elementos passaram a compor o quadro de investigação dessa ciência, ou melhor, tanto a definição terminológica quanto o texto especializado passaram a ocupar o quadro dos objetos de estudo da Terminologia.

A mudança do paradigma prescritivo para o descritivo possibilitou um novo enfoque em relação à Terminologia e seus objetos de análise. Essa ciência deixou de ser vista como autônoma e passou a assumir um caráter interdisciplinar, possibilitando uma nova concepção para o fazer terminológico. A partir dessa atual perspectiva, os estudos terminológicos deixam de dar ênfase apenas aos termos e passam a tratar dos textos relativos aos diferentes contextos especializados.

Para mais esclarecimentos, buscamos nesta seção fazer uma abordagem sucinta dos objetos de estudo da Terminologia.

3.3.1 O termo

O termo, objeto primeiro da Terminologia, é elemento constitutivo da produção do saber especializado. Vale ressaltar que, originalmente, de acordo com as vertentes clássicas, o objeto de estudo da Terminologia era o conceito; entretanto, com a mudança de enfoque, a partir das teorias terminológicas de fundamento linguístico-comunicacional, o objeto central da Terminologia passa a ser o termo também denominado unidade terminológica.

Para uma melhor compreensão do fenômeno terminológico, é necessário primeiramente compreendermos o funcionamento do termo no âmbito de um domínio específico, ou seja, dentro do campo da expressão e da comunicação humanas, para depois relacionarmos à sua conceituação, identificação e constituição.

Para Barros (2004, p. 40), “o termo é, portanto, uma unidade lexical com um conteúdo específico dentro de um domínio específico. É também chamado de *unidade terminológica*. O conjunto de termos de uma área especializada chama-se *conjunto terminológico* ou *terminologia*.” Nesse sentido, é imprescindível que se defina a noção de termo e de seus constituintes. Para tanto, é necessário reconhecer que os termos são itens lexicais que não se

distinguem da palavra do ponto de vista do seu funcionamento. São unidades lexicais que assumem significados especializados quando usadas em determinados âmbitos de especialidade. Dessa forma, a Terminologia estuda um subconjunto do léxico composto por signos linguísticos especializados que ascenderam à categoria de termo.

Diante dessas afirmações, Cabré (1993, p. 119, tradução nossa) destaca:

[...] os termos não formam parte de um sistema independente das palavras, mas que conformam com elas o léxico do falante, mas ao mesmo tempo, pelo fato de serem multidimensionais, podem ser analisados de outras perspectivas e compartilham com outros signos de sistemas não linguísticos o espaço da comunicação especializada.³

Divergindo das características estabelecidas pelas teorias clássicas, as novas correntes terminológicas concebem os termos como unidades naturais dos sistemas linguísticos, compreendendo que uma unidade terminológica é elemento de uma linguagem em funcionamento. Em decorrência dessa nova percepção, consideram os contextos linguísticos e pragmáticos importantes para a articulação do estatuto terminológico de uma unidade lexical.

A partir dessa visão mais abrangente, o termo compreende tanto a denominação de um conceito, ou seja, uma vertente conceitual, quanto uma face linguística, determinando sua naturalidade e integração aos sistemas linguísticos.

De acordo com as autoras Krieger e Finatto (2020, p. 79),

Assim, mais do que elementos naturais dos sistemas linguísticos, a compreensão de que um termo é elemento da linguagem em funcionamento, dada a sua presença em textos e em discursos especializados, é também determinante da visão de que a gênese das unidades lexicais terminológicas está relacionada a uma série de componentes de natureza semiótica, pragmática e ideológica que presidem os processos comunicacionais. Desse ponto de vista, uma unidade lexical pode assumir o valor de termo, instituindo-se com tal em razão dos fundamentos, princípios e propósitos de uma área. Consequentemente, a perspectiva textual explica a inserção de uma unidade lexical em um conjunto terminológico, não se limitando a identificar sua presença em determinada posição que ocupa no sistema cognitivo, conforme postula a visão clássica da Terminologia.

Ainda segundo Krieger e Finatto (2020), de acordo com o quadro dos processos de constituição e funcionamento dos termos, destaca-se o processo de terminologização, que consiste na ressignificação de unidades lexicais da língua geral, conferindo-lhes o estatuto de termo no âmbito de um domínio especializado.

³ Tradução de “[...] los términos no forman parte de un sistema independiente de las palabras, sino que forman con ellas el léxico del hablante, pero al mismo tiempo, por ser multidimensionales, pueden ser analizados desde otras perspectivas y comparten con otros signos de sistemas no lingüísticos el espacio de la comunicación especializada”.

Quanto à constituição lexical genérica, de acordo com Barros (2004), os termos podem ser classificados em: unidades simples, quando são formadas apenas por uma unidade lexical, como, por exemplo, o termo *minério*; e unidades complexas, que também podem ser chamadas de sintagmas terminológicos, como, por exemplo, o termo *bombeamento de polpa*, formado por mais de uma unidade lexical.

3.3.2 A definição terminológica

A definição terminológica (DT), conforme avançam diferentes enfoques terminológicos, tem recebido uma atenção especial e passou a constituir, ao lado do termo, um foco de interesse das teorias de Terminologia. Assim como os demais objetos da Terminologia, a definição terminológica também passou por uma revisitação teórica, e estudos mais recentes demonstram que, pelo enunciado definitório, é possível observar que tanto a linguagem quanto o conhecimento especializado estão em um processo de mudanças e evolução.

Em uma abordagem mais tradicional, a definição terminológica é reconhecida como aquela que mais se ocupa dos termos, enquanto a definição lexicográfica é concebida como a que mais se ocupa das palavras.

Conforme defendem Krieger e Finatto (2020, p. 14),

A definição terminológica é, para nós, um dos objetos constituintes da Terminologia. Contraface do termo, o enunciado definitório responde pela explicitação da dimensão cognitiva das terminologias. Ainda pouco estudado, o tema é enfocado sob vários ângulos de modo a igualmente oferecer um conjunto de informações e inter-relações necessárias à compreensão dessa complexa problemática.

Para Barros (2004, p. 158-159), a definição terminológica é compreendida como

O enunciado que descreve o conteúdo semântico-conceptual de uma unidade lexical ou terminológica em posição de entrada de um verbete é chamado *definição* ou enunciado definicional. Consiste em uma paráfrase sinonímica que exprime o conceito designado pela unidade lexical ou terminológica por meio de outras unidades lingüísticas; é um conjunto de informações que são dadas sobre a entrada.

A forma como o enunciado é organizado em uma definição está diretamente relacionada à natureza das unidades lingüísticas que estão sendo descritas. Características tipológicas e a finalidade do repertório também são fatores consideráveis na organização do enunciado. É importante notar que a definição é um tema complexo que tem gerado muita controvérsia e discussão entre especialistas da área. No entanto, ela é considerada pelos lexicógrafos e terminólogos um elemento-chave na elaboração de dicionários de qualquer tipo.

Nesse sentido, é imprescindível analisar as possibilidades de estruturação e condições de elaboração dos enunciados definicionais em dicionário de língua e, sobretudo, nos terminológicos. Enquanto um dicionário do léxico geral tem como objetivo apresentar exaustivamente todos os sentidos de uma unidade lexical dentro de um sistema linguístico, uma obra terminográfica se concentra exclusivamente no conteúdo específico de um termo em um determinado domínio. As informações apresentadas no verbete de um dicionário ou glossário terminológico são resultado de uma seleção específica do conteúdo da unidade linguística. Tal seleção é feita levando em conta as particularidades do termo dentro do respectivo campo de conhecimento analisado.

A elaboração de definições em um dicionário terminológico requer a consideração de fatores objetivos e subjetivos. Barros (2004) destaca que entre os fatores objetivos estão os corpora orais, em papel ou digitalizados, as ferramentas informáticas, as fichas e fichários terminológicos, além de todo o aparato material necessário para a criação do repertório. Já entre os fatores subjetivos estão a área de conhecimento, os terminólogos envolvidos no projeto, o público-alvo e os objetivos da obra, dentre outros aspectos que influenciam as condições de produção.

Ainda de acordo com Barros (2004, p. 162),

O repertório especializado – como qualquer resultado da ação humana – não é o fruto de uma ação isolada, mas um projeto inserido em um contexto social, que envolve inúmeros elementos de natureza distinta em sua produção e que, por essa razão, caracteriza-se por uma grande complexidade

Apesar de sua importância, a DT é um objeto de estudo que só mais recentemente passou a ser analisado, sobretudo, numa perspectiva textual dentro do campo da Terminologia. Nos estudos terminológicos contemporâneos, que adotam uma abordagem linguística, a definição é compreendida como o resultado de uma descrição da dimensão do discurso ou do contexto pragmático das linguagens especializadas.

Krieger e Finatto (2020, p. 95-96) enfatizam que

Conforme avançam diferentes enfoques de Terminologia teórica, adiciona-se ao estudo linguístico-terminológico da definição uma perspectiva textual. Isso porque o enunciado definatório, de qualquer tipo ou origem, por sua própria natureza multifacetada ou poliédrica, é também uma interação entre as posições discursivas dos que participam da interlocução que ela instaura, sendo resultado de um comportamento linguístico específico que a identifica no universo da comunicação.

Partindo de uma abordagem descritiva da linguagem especializada, ou melhor, pautada na Teoria Comunicativa da Terminologia (TCT), concebemos que a definição de uma unidade

terminológica é o enunciado que descreve e explica o termo e deve adaptar-se ao domínio da experiência ao qual o conceito descrito pertence. Consideramos, ainda, os termos como unidades linguísticas passíveis aos mesmos processos que ocorrem com unidades linguísticas utilizadas na língua geral, como sinonímia, homonímia, polissemia e variação.

3.3.3 O texto especializado

O novo enfoque concedido pelas teorias de perspectiva linguístico-comunicativa aos estudos terminológicos é responsável por tomar também o texto como objeto central de análise. De acordo com Krieger e Finatto (2020, p. 106),

O reconhecimento de que o texto é o *habitat* natural das terminologias representa uma reversão de paradigmas epistemológicos, posto que o caráter prescritivo da Terminologia clássica é suplantado por princípios descritivos. Em decorrência, a Terminologia assume uma face linguística e ainda avança no sentido de tomar como quadro referencial de exame do comportamento e da gênese dos termos seus contextos de ocorrência.

Diante disso, concebemos o texto especializado como um dos objetos de estudo da Terminologia, e também desta pesquisa, por considerarmos sua análise fundamental para os trabalhos terminológicos atuais. Isso se deve ao fato de que, por meio do texto, é possível observar o comportamento das unidades terminológicas em seu contexto real de ocorrência. Do mesmo modo, reconhecemos a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a comunicação especializada e de tornar mais precisa sua conceituação.

A inserção de estudos a partir dessa nova perspectiva textual ocorreu, principalmente, ao final do século XX. Entretanto, já havia estudiosos na Alemanha, na Europa do leste e na Rússia que, há mais tempo, partiam da concepção de que a análise de textos especializados não se resume ao componente temático assumido por cada área do conhecimento. Dentre os precursores desse atual modelo de investigação, destaca-se Lothar Hoffmann, professor da Universidade de Leipzig, para quem

O texto especializado é o instrumento ou o resultado de uma atividade comunicativa socioprodutiva especializada. Compõe uma unidade estrutural e funcional (um todo) e está formado por um conjunto ordenado e finito de orações coerentes pragmática, sintática e semanticamente ou de unidades com valor de oração, que, como signos linguísticos complexos de enunciados complexos do conhecimento humano e das circunstâncias complexas, correspondem à realidade objetiva. (Hoffmann, 1998, p. 77 *apud* Krieger; Finatto, 2020, p.113)

Dessa forma, para Krieger e Finatto (2020, p. 113),

Esse conjunto de elementos é determinante de sua compreensão de que a linguagem de especialidade não se resume à presença de termos técnicos, mas constitui-se do conjunto de todos os recursos linguísticos que se utilizam em um âmbito de comunicação.

A valorização dos contextos de ocorrência para identificação dos termos, sobretudo em corpora textuais, é de suma relevância para esta pesquisa, visto que o conhecimento do texto em toda a sua complexidade constitutiva passa a ser um requisito metodológico essencial para as investigações terminológicas teóricas e aplicadas. Os fenômenos da textualidade e da discursividade são essenciais para explicar importantes aspectos do comportamento dos termos e, portanto, devem ser considerados dentro de um processo pragmático de comunicação. Assim, a compreensão dos termos depende da análise cuidadosa do contexto em que são utilizados.

Além disso, é importante enfatizar que unidades terminológicas aparecem de maneira natural no discurso especializado, não constituindo uma língua à parte, como era compreendido pelas teorias clássicas. Dessa forma, os termos sofrem os efeitos de todos os mecanismos sintagmáticos e pragmáticos das cadeias discursivas que dão suporte à comunicação especializada.

Nas palavras de Krieger e Finatto (2020, p. 107), para Kocourek, destacado membro da escola tcheca de linguística funcional,

[...] em vez da equivocada visão de que o termo é uma invariante e de que seu contexto não é relevante, uma abordagem textual das ocorrências terminológicas permite observar seu comportamento em vários planos e sob vários ângulos. Dentre esses, cita as situações de variação, neologia, junto às distintas configurações que os termos assumem nas áreas de especialidade, incluindo desde composição morfossintática até abreviaturas, símbolos etc.

A aproximação entre Terminologia e texto fez com que alguns procedimentos metodológicos para a identificação das unidades terminológicas fossem repensados. A abordagem textual tem sido fundamental para a identificação dos fatores pragmáticos que influenciam as terminologias utilizadas em diferentes contextos de comunicações especializadas. Com essa nova perspectiva, torna-se necessário levar em consideração os fatores comunicativos que influenciam a variação terminológica, tais como as condições de produção do texto e o nível de conhecimento especializado entre os interlocutores. Sob um enfoque textual, é possível também analisar o comportamento dos sintagmas terminológicos no próprio contexto das comunicações especializadas.

Com base nas informações apresentadas, podemos perceber que a abordagem textual é altamente produtiva para os estudos terminológicos, sendo, portanto, o texto especializado indispensável para este trabalho. Foi a partir de um *corpus* formado de textos especializados,

coletados em diferentes contextos comunicativos, que demos início a esta pesquisa e do qual extraímos os termos, as definições e, sobretudo, os contextos de ocorrência que constituem os verbetes da obra terminográfica proposta.

Em resumo, a abordagem linguístico-textual possibilitou a compreensão de que a investigação sobre os termos não pode desconsiderar seus contextos de uso, tampouco fica restrita à análise formal de componentes morfossintáticos. A ideia de que a presença de terminologias é fator suficiente para conferir especificidade à comunicação profissional foi contestada, posto que o novo percurso teórico que configura esse enfoque textual oferece condições para que os objetos terminológicos sejam analisados em toda a sua complexidade e não limitados a uma visão lexical.

3.4 TEORIA COMUNICATIVA DA TERMINOLOGIA (TCT): NOVO PARADIGMA TEÓRICO PARA OS ESTUDOS TERMINOLÓGICOS

A partir de um direcionamento inovador, que intensifica os estudos fundamentados na complexidade que envolve o funcionamento das terminologias, surge no final da década de 1990 a Teoria Comunicativa da Terminologia (TCT), proposta por Maria Teresa Cabré e desenvolvida em conjunto com o grupo de pesquisadores do Instituto de Linguística Aplicada (IULA), da Universidade Pompeu Fabra, em Barcelona. A esse grupo deve-se o pioneirismo no debate sistemático e crítico à Teoria Geral da Terminologia (TGT).

A TCT surgiu da necessidade de se estabelecer um novo paradigma teórico que transcendesse aquele modelo “engessado” da clássica Teoria Geral da Terminologia, a qual contemplava uma comunicação inequívoca, precisa e sem ambiguidade, distinta da linguagem comum, e cujo objetivo era utilizar a normalização para garantir uma comunicação unívoca.

Segundo Krieger e Finatto (2020, p. 34), “na perspectiva clássica, os termos técnicos são representações conceituais que ocupam um determinado lugar numa hierarquia lógica do conhecimento. Logo, as unidades lexicais especializadas não comportam diversidades conceituais, estando isenta de polissemia.” Apesar de ter feito críticas a alguns aspectos da TGT, Cabré (1999) reconheceu que, inicialmente, os princípios dessa abordagem eram suficientes para atingir seus objetivos iniciais, que eram a normalização conceitual e denominativa dos termos. Entretanto, com o passar do tempo, surgiram novas demandas que exigiam perspectivas de análise terminológica capazes de lidar com a complexidade das unidades terminológicas e da comunicação especializada. Como resultado, novas abordagens

terminológicas surgiram, complementando e expandindo as possibilidades oferecidas pela TGT.

A TCT, concebida como uma teoria descritiva de base linguística e com perspectiva funcionalista, fundamenta-se em algumas compreensões sobre as unidades terminológicas. Primeiramente, essa corrente teórica parte da compreensão de que não há termos nem palavras *a priori*, mas sim unidades lexicais que assumem o estatuto de termo em função de seu uso no âmbito das comunicações especializadas (Cabré, 1999, p.124).

De acordo com Barros (2004, p. 57):

Contrariamente à TGT, a TCT não aceita a distinção drástica entre unidade terminológica (termo) e a unidade lexical da língua geral (palavra). Considera os termos como unidades lingüísticas que exprimem conceitos técnicos e científicos, mas que não deixam de ser signos de uma língua natural (geral), com características e propriedades semelhantes.

Outro apontamento apresentado pela TCT é de que o termo é um elemento natural das línguas naturais, ou seja, unidade lexical especializada que sofre todas as implicações sistêmicas e contextuais como qualquer palavra da língua. E é a partir desse novo olhar que se reconhece a variação terminológica no discurso especializado.

Para Cabré (1999a, p. 170, tradução nossa),

Em termos gerais, a teoria que propomos visa descrever os termos como unidades singulares que são simultaneamente semelhantes a outras unidades de comunicação, dentro de uma estrutura global de representação da realidade, permitindo variações conceituais e denominativas e levando em consideração as dimensões textuais e discursivas dos termos. Para atingir seus objetivos, esta teoria se baseia em um conjunto de princípios e é descrita por uma série de fundamentos consistentes com seus pressupostos.⁴

Ainda em um percurso revisionista em relação aos fundamentos clássicos da Terminologia, a TCT considera o estudo terminológico *in vivo*, isto é, espontâneo, natural e que baseia a correspondência de uma forma no uso social em situações reais de comunicação. Um dos aspectos da TCT é o fato de partir sempre de um uso real da língua, o que implica dizer que o termo pode sofrer variação de acordo com o posicionamento geográfico, a cultura, os valores econômicos, entre outros, devido ao fato de a linguagem de especialidade ocorrer na língua natural.

⁴ Tradução de “En líneas generales, la teoría que proponemos pretende dar cuenta de los términos como unidades singulares y a la vez similares a otras unidades de comunicación, dentro de un esquema global de representación de la realidad, admitiendo la variación conceptual y denominativa, y teniendo en cuenta la dimensión textual y discursiva de los términos. Para cubrir sus propósitos esta teoría se fundamenta en un conjunto de principios y se describe por una serie de fundamentos coherentes con los supuestos”.

Os estudos teóricos e descritivos da Terminologia têm contribuído para o progresso e a consolidação desse campo do conhecimento. A TCT é atualmente a corrente que possui subsídios mais coerentes para análise e descrição das Unidades Terminológicas (UTs), visto que seus conceitos são voltados para uma prática menos idealizada na qual o falante se torna praticante de uma linguagem especializada por inúmeros motivos.

A TCT, ao ter introduzido de modo sistemático uma visão linguística nos estudos terminológicos, prima pela valorização dos aspectos comunicativos das linguagens especializadas em detrimento dos propósitos normalizadores, articulando-se a partir da compreensão de que as unidades terminológicas formam parte da linguagem natural e da gramática das línguas. A TCT não considera os termos como unidades isoladas que constituem seu próprio sistema, mas como unidades que se incorporam ao léxico de um falante no momento em que este precisa lidar com conhecimento especializado.

As proposições desse novo paradigma teórico levaram a uma descrição das terminologias com base em seu comportamento no discurso especializado. Instrumentos terminográficos elaborados mediante princípios descritivos, em vez de se limitarem a repertoriar somente os termos considerados recomendados, tendem a registrar sinônimos e variantes terminológicas.

Conforme aponta Barros (2004, p. 59), outras mudanças merecem destaque:

No que concerne aos princípios terminográficos, algumas questões também sofrem mudanças de perspectiva e tratamento. O percurso onomasiológico do trabalho terminológico, por exemplo, obrigatório e exclusivo, segundo a TGT, passa a ser apenas predominante na TCT. Essa mudança provém, entre outros, do uso da ferramenta informática, que reconhece o termo com base na expressão. Nesse sentido, a exclusividade do percurso onomasiológico no trabalho da Terminologia passa a ser questionável.

Como todo trabalho de pesquisa fundamenta-se em um ou mais modelos teóricos, vale ressaltar que neste estudo nossas escolhas e ações foram direcionadas pela TCT, uma teoria terminológica descritiva de base linguística, que se pauta numa visão comunicativa da linguagem. Dentre as contribuições que essa nova corrente trouxe para este estudo, está o fato de podermos observar os termos relacionados à mineração do minério de ferro em seu ambiente natural de ocorrência, além de nos possibilitar o percurso semasiológico como procedimento metodológico para o levantamento dos dados da pesquisa.

3.5 TERMINOGRAFIA: FUNDAMENTOS E CONTRIBUIÇÕES

A Terminografia pode ser definida como ciência básica e aplicada destinada à elaboração de obras terminográficas: glossários, dicionários, banco de dados etc. Por ter muitas tarefas em comum com a Terminologia, passa a ser muitas vezes confundida com essa ciência. A Terminografia mantém estreita relação com a Terminologia, pois busca nesta os fundamentos teóricos para a realização de seu trabalho.

Vale ressaltar que, apesar de alguns autores considerarem a Terminografia uma ramificação da Terminologia, ela possui seu próprio objeto de estudo, métodos e perspectivas. A Terminografia é uma disciplina científica que tem como objetivo primeiro organizar conjuntos terminológicos, propondo modelos que permitam a produção de obras terminográficas no que diz respeito à sua macroestrutura, à sua microestrutura, à seleção de nomenclatura, ao seu sistema de remissivas etc.

Nas palavras de Barros (2004, p. 68):

Terminografia e Terminologia se distinguem, *grosso modo*, pelo caráter científico da primeira e pelo caráter tecnológico da segunda. A Terminologia caracteriza-se, nesse sentido, como ciência fundamental e a Terminografia, como ciência aplicada. As reflexões teóricas desta última sobre seu ser e fazer atribuem-lhe, em contrapartida, também um estatuto de ciência básica. Nesse sentido, podemos dizer que a Terminografia é ao mesmo tempo ciência básica e aplicada.

Boulanger (2001, p. 13 *apud* Krieger; Finatto, 2020, p.50) define a Terminografia nestes termos:

Trabalho e técnica que consiste em recensear e em estudar termos de um domínio especializado do saber, em uma ou mais línguas determinadas, considerados em suas formas, significações e relações conceituais (onomasiológicas), assim como em suas relações com o meio socioprofissional.

Nessa definição evidenciam-se algumas particularidades da Terminografia. É importante destacar que a referida ciência não está relacionada tão somente às aplicações terminológicas necessárias para a construção de produtos terminográficos de referência, mas visa também a um estudo sobre os termos em seus contextos de uso.

Outra particularidade que difere a Terminografia da Lexicografia está associada ao seu percurso metodológico. Enquanto a primeira segue um percurso onomasiológico, isto é, parte do conceito (significado) para se chegar à denominação (significante), a segunda assume um percurso semasiológico, no sentido de partir da denominação para chegar ao conceito.

Outra característica própria da Terminografia está relacionada à configuração de seus produtos terminográficos, pois enquanto ela registra o termo em sua forma plena, ou melhor,

conforme utilizado nas comunicações especializadas, a Lexicografia utiliza-se do processo de lematização⁵ para o registro do léxico geral de uma língua.

Muitos outros aspectos poderiam ser mencionados para realizarmos a distinção entre Terminografia e Lexicografia, no entanto, limitamo-nos a abordar os elementos principais que fazem com que essas ciências sejam confundidas por muitos autores, assim como apresentamos pontos importantes para que elas sejam analisadas como áreas de percursos teóricos e metodológicos distintos. Vale ressaltar que o fazer terminográfico está além de uma visão restrita à produção de instrumentos de referência especializada, mas estende-se também ao estudo sobre termos.

Assim sendo, como em qualquer atividade, os métodos de trabalho se adaptam às possibilidades do meio em que essa prática se desenvolve. A terminologia não é nenhuma exceção a esse princípio. Portanto, a organização de um trabalho terminográfico, que consiste na compilação, descrição e ordenação dos termos de uma linguagem especializada, além de respeitar os fundamentos teóricos, deve adequar-se em função de alguns fatores, sendo eles: o tema da pesquisa, o contexto, os usuários do produto final, entre outros aspectos. Vale destacar que a finalidade maior de uma obra de referência especializada é atender às necessidades de informação de seus usuários.

Desse modo, a exemplo do que apontam Bevilacqua e Finatto (2006, p. 49),

Ainda que se reconheça, como bem assinala Cabré (1998, p.38), que “as regras gerais que governam o funcionamento do léxico são as mesmas que governam os termos” (grifo nosso), e que não temos uma “língua” diferente da língua portuguesa do Brasil na comunicação técnico-científica feita em português, acreditamos que os processos de trabalho lexicográfico e terminográfico realmente interconectam-se em vários pontos. Todavia, há diferenças notáveis. Diferenças que não precisam ser “resolvidas”, mas, sim, compreendidas a bem de se preservar um trabalho criterioso em um e outro caso.

Vale também, neste momento, estabelecer as diferenças entre os tipos de obras terminográficas, pois, embora elas apresentem elementos e princípios que são comuns quando se trata do modo como a Terminografia analisa e descreve seus objetos, ainda que realizem propósitos semelhantes quanto às formas de organização e propagação das terminologias, esses instrumentos apresentam certas especificidades. Conforme abordam Krieger e Finatto (2020, p.51):

⁵ O processo de lematização consiste no registro da palavra em sua forma básica ou canônica, isto é, quando a entrada se refere a um nome, é registrado na forma masculino e no singular e, quando se trata de um verbo, é registrado no modo infinitivo.

Os três tipos de obras, embora cumpram finalidades semelhantes de organização e de divulgação das terminologias, possuem características particulares. Essas obras nem sempre são igualmente conceituadas dada a diversidade de enfoques possíveis para identificá-las, e, também, na prática, não obedecem a um padrão formal único. De toda forma, cada um desses instrumentos possui traços que permitem caracterizá-los em grandes linhas. Glossário costuma ser definido como repertório de unidades lexicais de uma especialidade com suas respectivas definições ou outras especificações sobre seus sentidos. É composto sem pretensão de exaustividade. Já o dicionário terminológico ou técnico-científico é uma obra que registra o conjunto de termos de um domínio oferecendo primordialmente informações conceituais e, por vezes, linguísticas. Caracteriza-se por uma cobertura exaustiva de itens lexicais. Um banco de dados terminológicos é uma estrutura informatizada que contém uma lista de termos e um repertório de termos, além de uma série de outras informações relativas ao uso e funcionamento das terminologias.

Segundo Krieger e Finatto (2020, p. 55), “a reflexão sobre o fazer terminográfico tem se intensificado na última década, beneficiando-se da introdução do pensamento linguístico no âmbito da Terminologia.” Assim como a Lexicografia, a Terminografia ganha uma face teórica e deixa de preocupar-se apenas com os procedimentos para elaboração de produtos terminológicos, mas passa a fundamentar-se em princípios linguístico-comunicacionais.

Diante de tudo o que foi exposto, ratificamos que este trabalho consiste em um estudo terminológico/terminográfico descritivo com foco na elaboração de um glossário dos termos das atividades relacionadas às etapas de extração e de beneficiamento de minério de ferro no Brasil. Optamos pela produção de um glossário dentre os tipos de obras terminográficas aqui apresentados, pelo fato deste estudo não ter a pretensão de exaustividade da terminologia do domínio pesquisado, mas, sim, de contribuir para a descrição dessa terminologia, apresentando verbetes com registro de variantes denominativas, com o intuito de ressaltar a variação terminológica existente nesse setor.

4 METODOLOGIA

Neste estudo, adotamos os princípios teóricos e metodológicos propostos pela Teoria Comunicativa da Terminologia (TCT) que se pauta em uma análise descritiva do domínio linguístico especializado.

Segundo Krieger e Finatto (2020), para a produção de uma obra terminográfica de qualidade, que seja realmente útil ao usuário, é preciso adotar metodologias de pesquisa e de trabalho que sejam coerentes; é necessário refletir sobre a natureza do trabalho, além de buscar embasamento para as decisões tomadas durante o percurso. De acordo com as autoras, a metodologia para a geração de glossários e dicionários especializados pode ser dividida nas seguintes etapas: planejamento do trabalho; reconhecimento terminológico; preparação inicial; listagem de termos; registro de dados e fase final.

Nesse sentido, apresentamos, neste capítulo, os procedimentos metodológicos que adotamos para o alcance dos objetivos propostos.

4.1 PÚBLICO-ALVO

A determinação do público-alvo de uma obra deve ser uma das primeiras ações que um terminólogo precisa realizar, pois as características essenciais do trabalho a ser realizado estão intimamente ligadas ao público a que se destina, como também aos objetivos que se pretende alcançar com o estudo proposto.

Segundo Barros (2004, p. 192), “cada obra terminográfica é única; a sua organização interna, as informações que transmite, a linguagem que emprega, tudo depende de seus objetivos e público-alvo, cujos processos de determinação são complementares, um não podendo existir sem o outro.”

Desse modo, o glossário terminológico do minério de ferro, produto desta pesquisa, tem como público-alvo:

- Estudantes de programas: Jovem Aprendiz, Formação Profissional (PFP), Estágio ou *Trainee*, dentre outros ofertados pelas mineradoras no Brasil;
- Estudantes de cursos de graduação, técnicos e profissionalizantes voltados à área da mineração;
- Todos que tenham interesse em conhecer a terminologia da referida área de especialidade.

4.2 DELIMITAÇÃO DO DOMÍNIO DE ESPECIALIDADE

A mineração é uma atividade econômica e industrial muito complexa, composta por diversas etapas a serem seguidas até a obtenção de seu produto final. O processo de mineração está relacionado às etapas do ciclo de vida de uma mina que consistem em: estudo de viabilidade, implantação, operação (etapa que compreende a extração e beneficiamento mineral), fechamento e pós-fechamento. Nesse sentido, quando nos referimos às atividades de extração e beneficiamento de minérios, são muitos os processos a considerar.

Diante de toda essa complexidade do setor mineral e da grande ramificação em sua cadeia produtiva, o primeiro passo desta pesquisa consistiu na aquisição de conhecimento sobre a área de especialidade que pretendemos descrever. Para tal fim, recorremos a uma bibliografia especializada que nos auxiliasse a compreender de modo minucioso os vários processos da mineração de minério de ferro.

Inicialmente, acreditávamos que seria possível elaborar uma obra terminográfica que abarcasse todas as etapas da mineração, no entanto, a partir dos conhecimentos adquiridos durante a fase inicial do estudo sobre esse domínio especializado, pudemos constatar que a área pesquisada era muito mais ampla e complexa do que imaginávamos, de maneira que delimitar áreas e subáreas para a pesquisa exigiria uma decisão cautelosa diante do tempo hábil que teríamos para a realização do trabalho.

Assim sendo, decidimos investigar de forma mais aprofundada o léxico especializado da etapa de operação, ou seja, das atividades relacionadas à extração e ao beneficiamento de minério de ferro no Brasil. A delimitação também se justifica pelo fato de essa etapa contemplar as duas operações mais importantes para a industrialização mineral, além de abranger muitas outras subáreas e processos necessários para a mineração. Após essa definição, analisamos um *corpus* escrito composto por arquivos digitais que será descrito mais adiante.

4.2.1 Árvore de domínio

A árvore de domínio, também conhecida como mapa conceitual, é um diagrama hierárquico de uma área de especialidade semelhante a um organograma, no qual são dispostos os campos conceituais referentes ao domínio especializado. Segundo Krieger e Finatto (2020), a elaboração de uma árvore de domínio permite ao pesquisador uma aproximação inicial com a área de conhecimento que se pretende descrever, tornando-a essencial para o trabalho terminográfico, uma vez que auxilia na delimitação da pesquisa e reconhecimento dos termos.

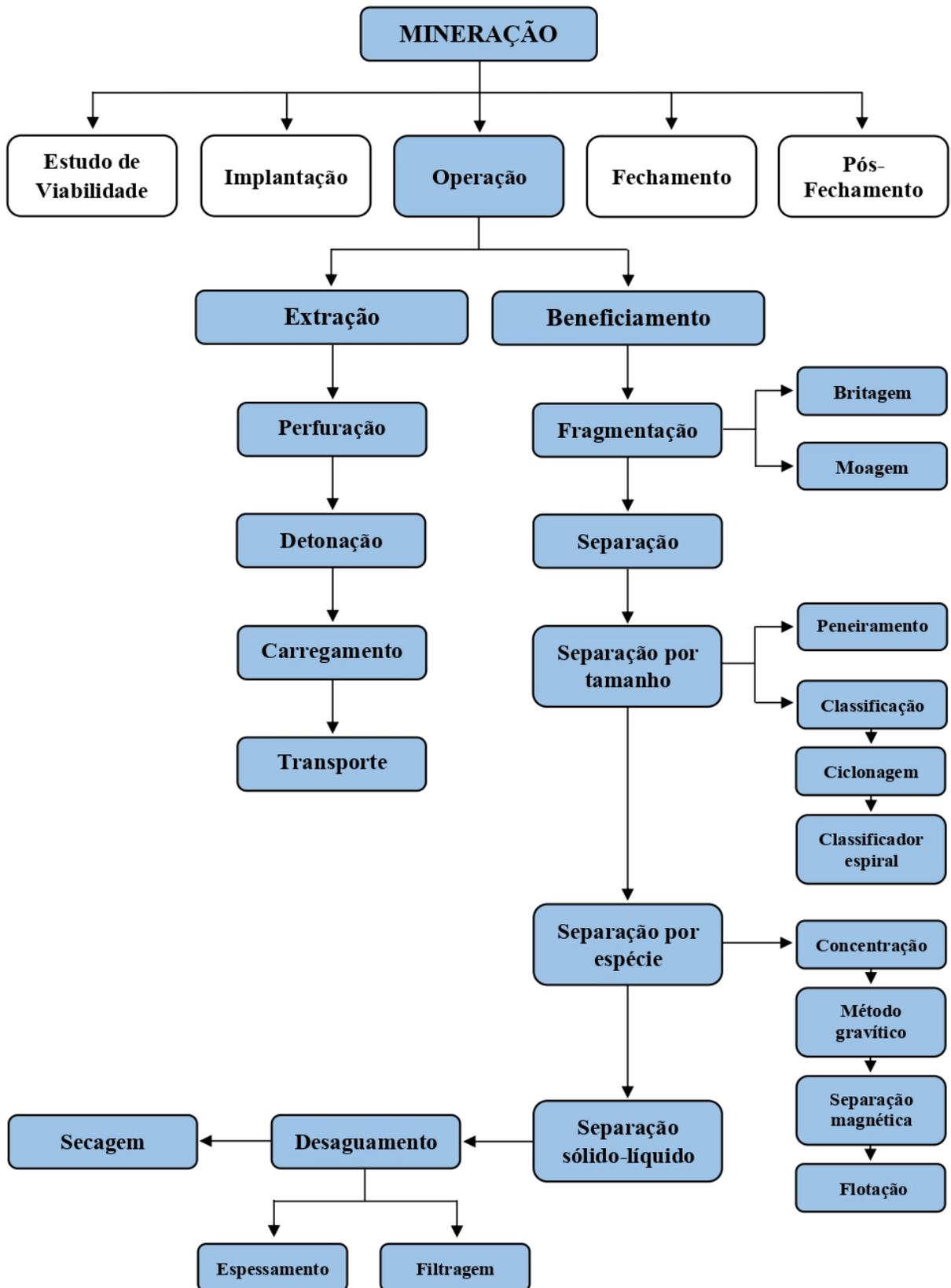
Para Barros (2004), um terminólogo é um cientista da linguagem capaz de, entre outras coisas, elaborar todo tipo de obra terminográfica. Para a autora, um menor grau de experiência, ou seja, o conhecimento não aprofundado em relação à área de especialidade pesquisada, não implicará a obtenção de bons resultados. Portanto, é necessário buscar conhecimentos a respeito do domínio especializado por meio de leituras prévias sobre o assunto e discussões com profissionais da área em questão.

Neste estudo, a aquisição de conhecimento em relação à terminologia da mineração, que nos auxiliou para a produção da árvore de domínio da área a ser pesquisada, ocorreu mediante leitura e análise de arquivos técnicos disponibilizados em *sites* específicos e em obras publicadas por especialistas que descrevem as operações e processos relacionados ao tratamento de minérios.

Vale ressaltar, ainda, que conversas informais que tivemos com alguns profissionais da Vale, com os quais mantínhamos contato na fase inicial da pesquisa e durante a construção da árvore de domínio, assim como a visualização de vídeos publicados por especialistas na plataforma YouTube sobre mineração, foram fundamentais para dirimir muitas dúvidas que surgiram durante o percurso.

É importante esclarecermos que as etapas e processos descritos na árvore de domínio podem variar dependendo das características do depósito mineral e das tecnologias utilizadas. As áreas operacionais que fazem parte deste estudo recebem marcações em azul, conforme demonstra a Figura 7 a seguir.

Figura 7 - Árvore de domínio



4.3 CONSTITUIÇÃO DO *CORPUS* PARA LEVANTAMENTO DOS DADOS

O *corpus* de um estudo consiste em um conjunto de textos escritos ou orais, em formato eletrônico, relacionado à área de especialidade em análise, coletados de acordo com critérios pré-estabelecidos pelo pesquisador.

Dessa forma, determinamos para esta pesquisa a constituição de um *corpus* de análise, do qual foram selecionados os termos que compõem o glossário das etapas de extração e de beneficiamento mineral, e um *corpus* de referência, constituído por textos e obras de apoio que serviram para coletar informações complementares na elaboração dos verbetes.

Na constituição do *corpus* geral, buscamos uma bibliografia selecionada, dada a sua autenticidade e diversidade textual, assim como sua representatividade no meio acadêmico e científico. Para tanto, realizamos pesquisas na *internet* por meio dos buscadores *Google*, *Google Acadêmico* e *Microsoft Bing* e, assim, optamos pela seleção de textos relativos ao tratamento de minérios, disponíveis em *sites* de empresas e instituições ligadas ao setor mineral no Brasil, a saber: Mineradora Vale S.A. (<http://www.vale.com>); Centro de Tecnologia Mineral - CETEM (<http://www.cetem.gov.br>), Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM (<https://ibram.org.br>), dentre outros.

Contudo, a fim de que o *corpus* tivesse maior amplitude, a coleta estendeu-se para *sites* acadêmicos, além de repositórios de instituições de ensino superior, dos quais foram compilados outros arquivos especializados, com o intuito de formar um *corpus* em que seja possível a observação de semelhanças e diferenças em relação aos termos em seus contextos de uso. A composição do *corpus* da pesquisa encontra-se no Apêndice A.

4.3.1 *Corpus* de análise

Para levantamento e compilação dos termos desta pesquisa, trabalhamos com um *corpus* de análise constituído de textos escritos em formato digital, tais como: relatórios mensais e anuais, apostilas de cursos de formação e capacitação profissional, manuais de treinamento, manutenção e operação, formulários de referência, entre outros arquivos técnicos disponibilizados no *site* da mineradora Vale; trabalhos acadêmicos relacionados aos cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia de Minas, Engenharia Metalúrgica e áreas afins; livros publicados sobre teoria e prática do tratamento de minérios (literatura especializada).

A seleção de textos especializados disponibilizados no *site* da Vale justifica-se, entre outras razões, pelo fato de a empresa constituir-se em uma das líderes no mercado global de

minério de ferro, pelotas de minério de ferro e níquel. Outro motivo pela escolha da referida mineradora é porque ela busca promover o conhecimento sobre a atividade de mineração e as práticas adotadas em seus complexos operacionais.

Em relação à seleção de obras publicadas sobre a teoria e prática do tratamento de minérios para a formação do *corpus*, além da representatividade da fonte de coleta no âmbito acadêmico e do formato eletrônico, outros critérios de seleção foram utilizados, a saber: obras de referência e consideradas de boa qualidade por especialistas da área; obras publicadas por editoras ou órgãos de abrangência nacional; obras citadas em trabalhos acadêmicos e/ou que são utilizadas nos cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia de Minas, Engenharia Metalúrgica e áreas afins.

Os textos recolhidos perfazem um total de 267 textos digitais, publicados no período de 2000 a 2022 e pertencentes a gêneros textuais diversos. Após a constituição do *corpus*, foi possível iniciar o processo de compilação e de extração dos candidatos a termos, fazendo uso de critérios quantitativos e qualitativos estabelecidos para este fim, os quais serão abordados em uma seção posteriormente. No Quadro 1, apresentamos a composição do *corpus* de análise da pesquisa:

Quadro 1 - Composição geral do *corpus* de análise

COMPOSIÇÃO DO <i>CORPUS</i> DE ANÁLISE
22 Apostilas de cursos de formação e capacitação profissional
05 Documentos técnicos
02 Materiais de divulgação
67 Relatórios técnicos
02 Relatórios técnico-científicos
01 Exemplar de revista
06 <i>Slides</i>
06 Livros sobre a teoria e prática do tratamento de minérios
30 Artigos acadêmicos e científicos
35 Monografias
74 Dissertações
15 Teses
02 Trabalhos publicados
Total: 267 textos especializados digitais

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

4.3.2 *Corpus* de referência

Durante o percurso de seleção dos textos que comporiam o *corpus* de análise deste estudo, deparamo-nos com algumas obras relacionadas à temática da mineração disponibilizadas para o público geral apenas em formato impresso. Pensamos, num primeiro momento, em não as utilizar em nossa pesquisa, uma vez que não teríamos tempo hábil para a digitalização das obras e posterior processamento em programas computacionais.

Todavia, não poderíamos descartá-las mediante a qualidade bibliográfica e respeitabilidade no meio acadêmico e científico. Diante disso, resolvemos constituir um *corpus* de referência, também denominado *corpus* de consulta, com as obras adquiridas em formato impresso, pois elas, além de nos permitir a observação do funcionamento dos termos em discurso real, forneciam informações complementares necessárias para a elaboração dos verbetes. A composição do *corpus* de referência ficou assim representada:

Quadro 2 - Composição geral do *corpus* de referência

COMPOSIÇÃO DO <i>CORPUS</i> DE REFERÊNCIA		
Ordem	Título da obra	Ano
Livro 1	Desmonte de rochas	2019
Livro 2	Lavra de minas	2017
Livro 3	Minas a céu aberto: planejamento de lavra	2014
Livro 4	Teoria e prática do tratamento de minérios: bombeamento de polpa e classificação – Volume: 1	2012
Livro 5	Teoria e prática do tratamento de minérios: desaguamento, espessamento e filtração – Volume: 2	2013
Livro 6	Teoria e prática do tratamento de minérios: britagem, peneiramento e moagem – Volume: 3	2012
Livro 7	Teoria e prática do tratamento de minérios: a flotação no Brasil – Volume: 4	2013
Livro 8	Teoria e prática do tratamento de minérios: manuseio de sólidos granulados – Volume: 5	2012
Livro 9	Teoria e prática do tratamento de minérios: separação densitária – Volume: 6	2013
Total: 9 livros especializados impressos		

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

4.4 TRATAMENTO DOS DADOS E REGISTRO DOS TERMOS

Com o *corpus* de análise constituído, procedemos à etapa de tratamento dos dados e registro dos termos.

4.4.1 Contribuições da Linguística de *Corpus* para o tratamento dos dados da pesquisa

A Terminologia é algo relativamente recente no panorama dos estudos da Linguística Aplicada e, enquanto disciplina interdisciplinar, tem utilizado grandes acervos textuais com a finalidade de identificar os termos que expressam os saberes de uma área de especialidade. Para isso, a Terminologia busca o melhor aproveitamento das ferramentas tecnológicas com enormes capacidades de armazenamento, recuperação e tratamento exaustivo de grandes quantidades de dados que agilizem uma análise e descrição linguística aprofundadas dos usos reais da língua.

Há muito tempo, a Terminologia faz uso de grande volume de textos pelo simples fato de serem a fonte primária da pesquisa terminológica. No entanto, com o surgimento dos computadores, aliado ao desenvolvimento da Linguística de *Corpus* (LC), a coleta, o armazenamento e a análise de grande quantidade de dados tornaram-se mais rápidos, precisos e seguros. Atualmente, é quase impossível pensar na realização de qualquer atividade no âmbito da Lexicografia ou da Terminologia sem recorrer à informática.

Segundo Krieger e Finatto (2020, p. 140):

De fato, a contribuição da Terminologia Computacional tem tornado viável a investigação das linguagens especializadas em uma grande extensão de documentos, além de agilizar a coleta e seleção de termos em grandes volumes de texto. Nessa direção, temos também a criação de bases de dados que podem ser continuamente gerenciadas e atualizadas, com as quais se facilita a editoração de dicionários e de outros produtos impressos, visto que as bases que os geram costumam estar acopladas a bases de textos.

Desse modo, diante dos recursos tecnológicos disponíveis para o tratamento dos dados da pesquisa, partimos para a conversão do formato dos arquivos que compõem o *corpus* de análise. Todos os textos compilados estavam em formato PDF e precisavam ser convertidos para o formato *.txt*, para que pudessem ser lidos pelo programa computacional que nos auxiliaria nessa etapa.

Após a conversão de todos os arquivos para o formato *.txt*, realizamos a limpeza dos textos, isto é, eliminamos informações como título, autoria, imagens, gráficos, quadros, tabelas, referências bibliográficas, entre outras informações que consideramos irrelevantes para a nossa análise, de forma a preparar o *corpus* para o processamento computacional.

Nesta pesquisa, contamos com o auxílio do programa computacional *AntConc* para seleção e descrição linguística dos termos.

4.4.1.1 O programa *AntConc*

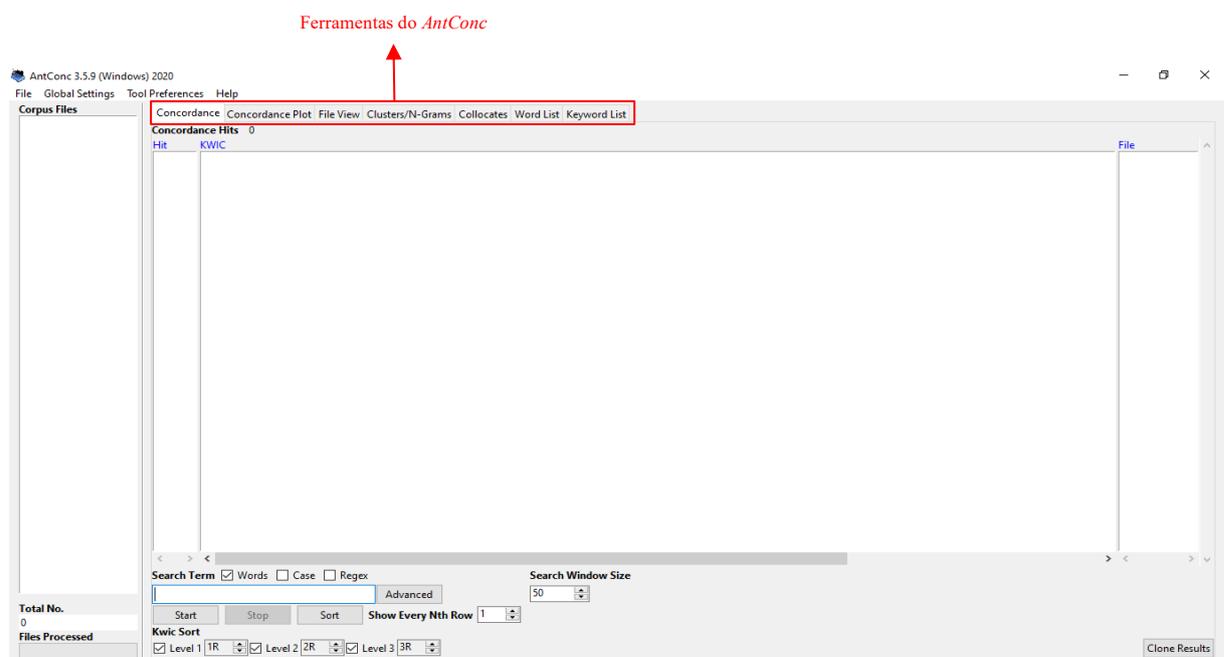
O *software AntConc 3.5.9 (2020)*⁶ foi desenvolvido por Laurence Anthony, PhD em Linguística Aplicada pela Universidade de Birmingham, Inglaterra, e professor da Faculdade de Ciência e Engenharia, da Universidade de Waseda, Japão.

A escolha do *AntConc* se deu pelo fato de ser um dos *softwares* mais simples e úteis para a realização de análise textual. Trata-se de um programa computacional de fácil utilização e com a possibilidade de processamento de grandes volumes de textos, além de oferecer opções avançadas que permitem um melhor manuseio dos dados de acordo com as necessidades do pesquisador. É uma ferramenta de busca e cálculo estatístico de ocorrências de palavras em um *corpus* escrito. Vale ressaltar que esse *software* só processa textos em formato *.txt*, fato que nos levou para a conversão dos nossos arquivos para o formato aceitável pelo programa.

O *AntConc* disponibiliza ferramentas que possibilitam a seleção automática de candidatos a termos, são elas: *Concordance*; *Concordance Plot*; *File View*; *Clusters/N-Grams*; *Collocates*; *Word List* e *Keyword List*. A interface do *software* é bem simples e, na mesma janela, é possível acessar todas as opções de análise.

A Figura 8, a seguir, apresenta a tela inicial do *AntConc* com as ferramentas acima mencionadas:

Figura 8 - Tela inicial do programa *AntConc*



Fonte: Extraída do *software AntConc (2025)*.

⁶ É possível fazer o *download* desse programa computacional gratuitamente no endereço eletrônico <http://www.laurenceanthony.net/software/antconcl/>.

Neste trabalho, dentre as ferramentas disponíveis, as mais utilizadas foram *Word List*, *Concordance*, *Clusters/N-Grams* e *File View*. Elas nos auxiliaram na coleta dos candidatos a termos do glossário entre outras tarefas e serão apresentadas com mais detalhes em uma seção deste capítulo mais adiante.

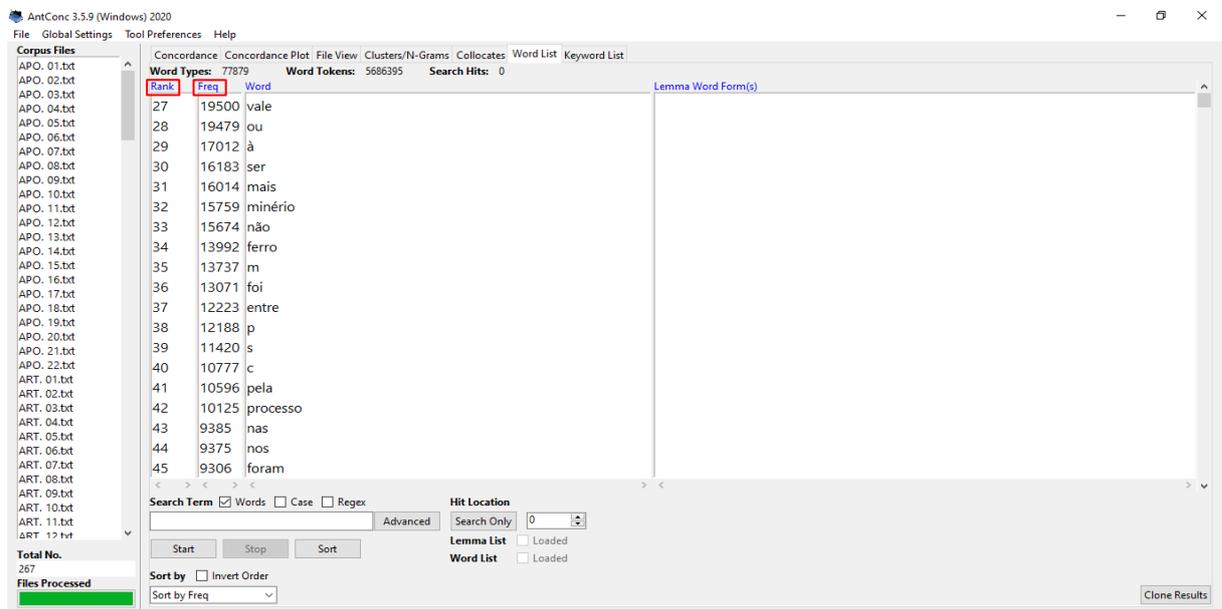
4.4.2 Seleção dos termos

Após a realização do levantamento dos dados e a conversão dos textos que constituem o *corpus* para o formato *.txt*, configuração aceitável pelo programa *AntConc*, responsável pelo processamento computacional, partimos para a seleção dos candidatos a termos do glossário.

A ferramenta *Word List* gera uma lista, por frequência ou por ordem alfabética, de todas as palavras que compõem o *corpus* em análise. O pesquisador, ao inserir os dados no programa computacional e selecionar a ferramenta *Word List*, visualiza automaticamente a lista gerada conforme a frequência de uso; assim, a ferramenta fornece uma lista em que a palavra mais frequente no *corpus* aparece primeiro e a menos frequente aparece por último.

A Figura 9 apresenta a *interface* do *AntConc* 3.5.9, com a ferramenta *Word List* ativada:

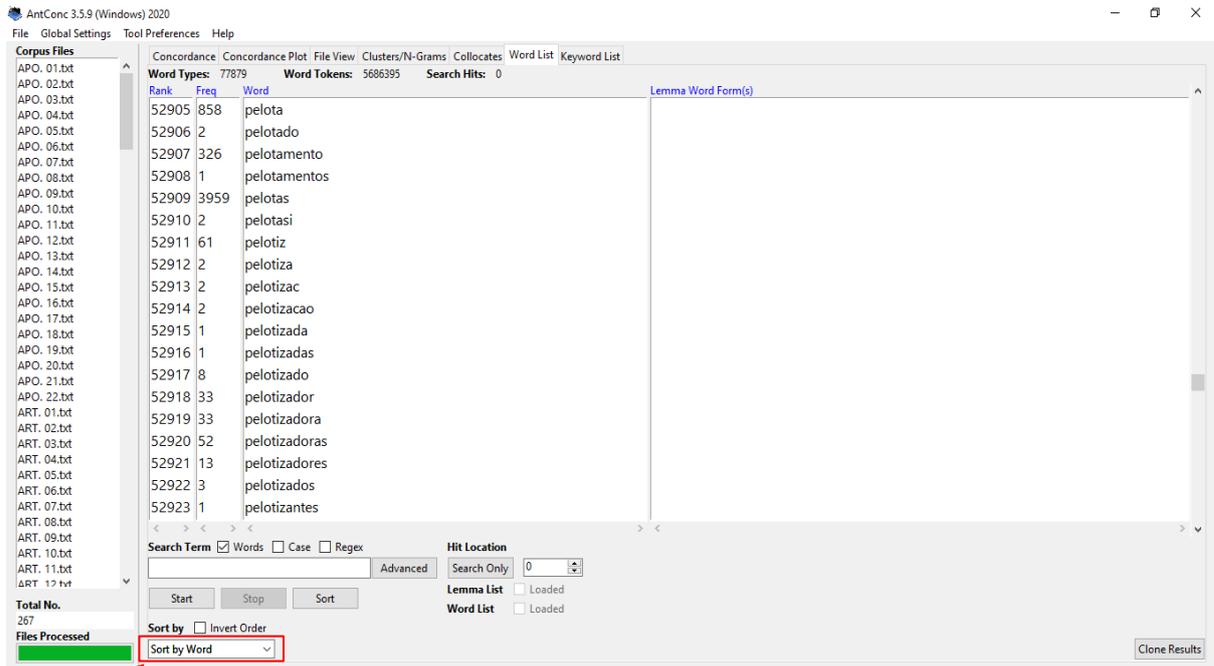
Figura 9 - Ferramenta *Word List* (lista de palavras ordenada de acordo com a frequência de uso)



Fonte: Extraída do *software AntConc* (2025).

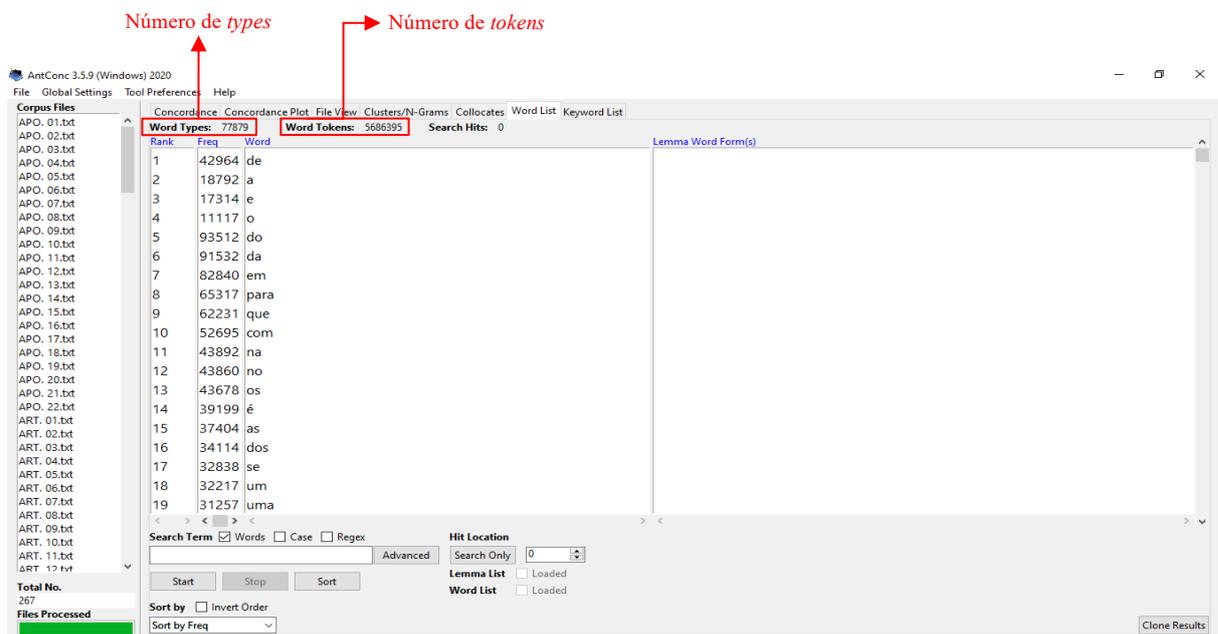
Na Figura 9, é possível observar as palavras listadas: à esquerda da lista, na coluna do meio, temos a frequência de cada palavra e, mais à esquerda, a coluna com o *rank*.

Para visualizar a lista de palavras ordenada alfabeticamente, é necessário que a opção *sort by word*, localizada na parte inferior da tela, seja selecionada (Figura 10).

Figura 10 - Ferramenta *Word List* (lista de palavras ordenada alfabeticamente)

Fonte: Extraída do software *AntConc* (2025).

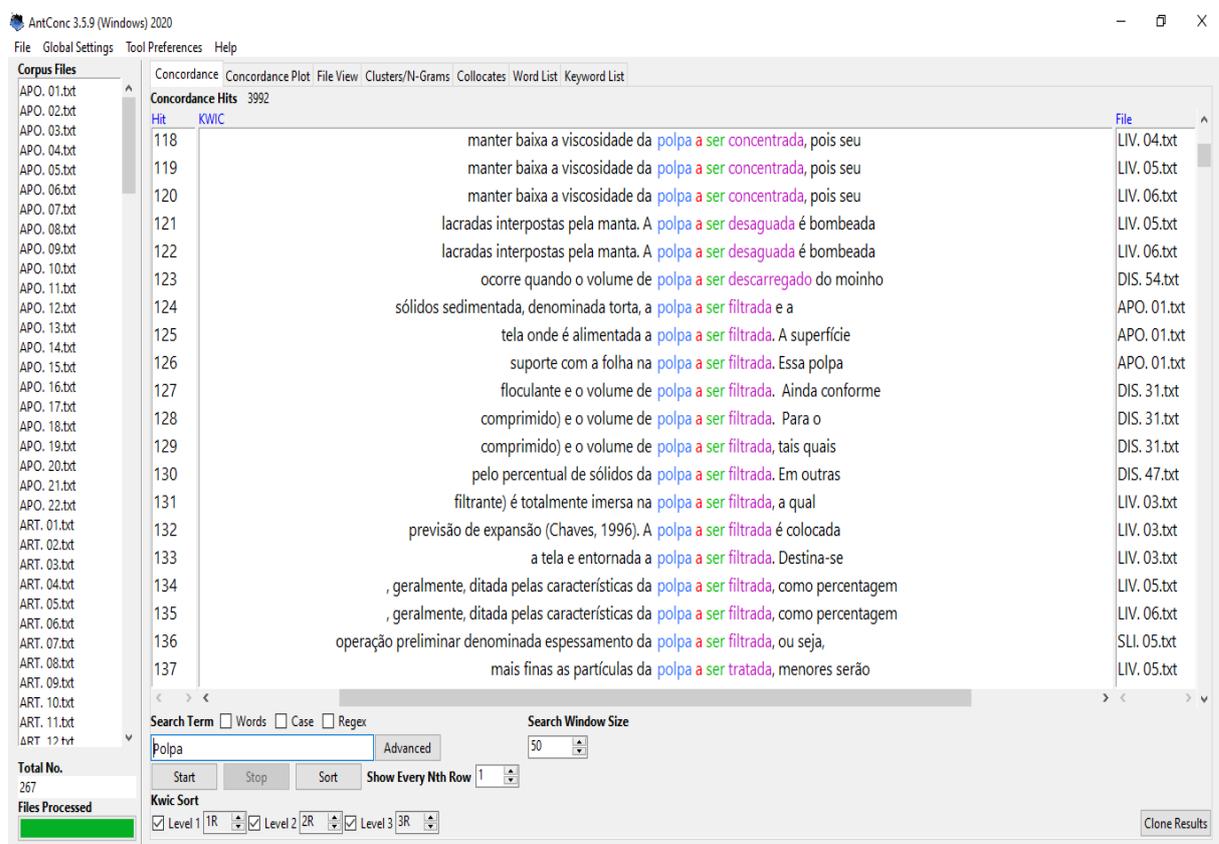
A ferramenta *Word List* ainda informa o número de *types* e de *tokens*. O primeiro termo se refere ao número de itens ou palavras que consta na lista gerada pelo programa, e o segundo diz respeito ao número total de palavras no *corpus* analisado. Para melhor compreensão, apresentamos a seguir a Figura 11 com as referidas informações destacadas.

Figura 11 - Ferramenta *Word List* (número de *types* e de *tokens*)

Fonte: Extraída do software *AntConc* (2025).

A ferramenta *Concordance* nos possibilitou a verificação do termo e as linhas de concordância. Ao clicar em uma palavra listada, é possível visualizá-la no centro da tela e, do lado direito e esquerdo, suas respectivas linhas de concordância, ou seja, é possível observar todos os contextos em que ela foi utilizada. Esse recurso tecnológico foi fundamental para o trabalho de identificação dos termos pertinentes ao domínio em estudo, assegurando maior confiabilidade aos resultados. Vejamos, a seguir, um exemplo de linhas de concordância com o termo “polpa”:

Figura 12 - Janela de concordância para o termo “polpa”



Fonte: Extraída do *software AntConc* (2025).

A ferramenta *Clusters/N-Grams* faz buscas de *clusters*, isto é, pesquisa o termo combinando-o com duas ou mais palavras que ocorrem em determinada frequência, ou seja, possibilita visualizar as palavras que estão próximas à palavra investigada, auxiliando, assim, na identificação de unidades terminológicas complexas, denominadas em nosso trabalho de sintagmas terminológicos.

Na Figura 13, realizamos uma busca pelo termo “separação”, utilizando a ferramenta *Clusters/N-Grams*, a qual gerou uma lista por ordem de frequência, resultando em 7.373 ocorrências, com indicação de até 5 (cinco) palavras mais próximas à direita.

Figura 13 - Ferramenta *Clusters/N-Grams* (ocorrências para o termo “separação”)

Rank	Freq	Range	Cluster
1	570	53	separação magnética
2	432	42	separação sólido
3	380	76	separação de
4	315	27	separação em
5	314	33	separação sólido-líquido
6	217	12	separação em meio
7	211	11	separação em meio denso
8	141	47	separação por
9	128	46	separação dos
10	100	21	separação magnética e
11	98	41	separação das
12	84	28	separação do
13	81	11	separação eletrostática
14	79	13	separação sólido/líquido
15	70	7	separação magnética e eletrostática
16	67	37	separação entre
17	66	29	separação por tamanho
18	63	30	separação de partículas
19	56	13	separação de minerais

Fonte: Extraída do *software AntConc* (2025).

A ferramenta *File View* permite a visualização na íntegra dos textos que compõem o *corpus* analisado. Essa ferramenta permite também analisar, com mais detalhes, as linhas de concordância fornecidas pelo *Concordance* para determinada palavra. A *File View* nos auxiliou na seleção dos contextos de ocorrência dos termos que fazem parte do glossário.

Figura 14 - Ferramenta *File View* ativada (contextos de uso do termo “lavra”)

File View Hits 206 File DIS_74.txt

A maior parte dos custos das operações de extração estão no transporte por caminhões. A crescente necessidade das empresas do ramo minerador de reduzirem os custos operacionais das atividades de *lavra* para se manterem competitivas no mercado mundial de minério de ferro cujos preços oscilam, dispara uma busca por novas tecnologias de *lavra*, que resultam em menores custos finais, garantindo a competitividade das empresas. Os aumentos dos preços dos combustíveis fósseis e as dificuldades de aquisição de pneus para caminhões de grande porte oneram os custos de produção. A pressão da sociedade para a redução das emissões de carbono faz com que as tecnologias de *lavra* que dependem menos destes insumos sejam bem vistas pelas mineradoras. O trabalho consiste em estudar a viabilidade técnica e econômica do uso de britagem móvel “in pit” em uma mina de minério de ferro itabirítico de propriedade da mineradora Samarco Mineração S/A, comparando com os atuais métodos em operação desenvolvidos há mais de 30 anos: o sistema de *lavra* por correias transportadoras alimentado por carregadeiras pneumáticas e o método de *lavra* convencional por caminhões de grande porte. Será evidenciada como parte fundamental deste trabalho a viabilização técnica e econômica da britagem móvel “in pit” para *lavra* a céu aberto de minério de ferro. Serão apresentados os resultados relativos dos custos alcançados nas operações após implantação. os

Search Term Lavra Hit Location 103

Fonte: Extraída do *software AntConc* (2025).

Nesse primeiro momento de análise, optamos por critérios quantitativos para a seleção dos candidatos a termos do glossário, ou seja, levamos em consideração o número de *hits* (frequência) fornecido pelo *AntConc*. Entretanto, esses não foram os únicos critérios utilizados, de modo que optamos também por uma análise qualitativa dos termos, com base em critérios auxiliares como a pertinência temática e a pertinência pragmática.

4.4.3 A ficha terminológica

A ficha terminológica é um documento imprescindível para o registro de dados e organização de repertórios terminológicos. Para as autoras Krieger e Finatto (2020, p. 136), a ficha terminológica “pode ser definida como um registro completo e organizado de informações referentes a um dado termo”.

De acordo com Faulstich (1995, p. 4), a ficha terminológica é importante porque “funciona como uma certidão de nascimento” de um termo e, sempre que surgir alguma dúvida em relação a um determinado termo, é a ela que se deve recorrer para tentar recuperar as informações de onde o termo foi extraído.

A ficha terminológica utilizada neste estudo possui uma estrutura informativa e descritiva e é responsável por fornecer informações essenciais para a identificação do termo. A seguir, apresentamos um quadro detalhando a estrutura da ficha e seus respectivos campos:

Quadro 3 - Estrutura da ficha terminológica

FICHA TERMINOLÓGICA	
1. Número	Corresponde ao número de identificação do termo. Os termos foram numerados em ordem crescente.
2. Termo-entrada	Corresponde ao termo sobre o qual o verbete versa; sigla; abreviatura. Pode ser uma unidade simples ou um sintagma terminológico (Unidade Terminológica Complexa – UTC).
3. Categoria gramatical	Corresponde à indicação morfológica mínima, ou seja, a classe gramatical do termo-entrada em seus contextos de uso.
4. Definição	Corresponde ao enunciado que descreve as informações sobre o termo ou sintagma terminológico de uma área de especialidade.
5. Contexto	Corresponde à transcrição parcial do contexto de ocorrência do termo.
6. Fonte do contexto	Corresponde à referência bibliográfica de onde o contexto de ocorrência do termo foi retirado. No glossário terminológico das etapas de extração e de beneficiamento de minério de ferro, a fonte do contexto é identificada por meio de codificação que remete o consulente da obra às referências bibliográficas do <i>corpus</i> que estão informadas no Apêndice A.

7. Nota	Corresponde às particularidades semânticas de alguns termos não inseridas na definição, assim como apresenta informações complementares importantes para uma melhor compreensão do termo.
8. Variante denominativa	Corresponde às várias formas denominativas utilizadas para um mesmo referente (termo).
9. Remissiva	Corresponde às relações semânticas entre os termos que constituem entradas no glossário.
10. Ilustração	Corresponde às imagens e vídeos relacionados aos termos do domínio em estudo.
11. Data de registro	Corresponde à data em que a ficha foi preenchida pela primeira vez.
12. Data de atualização	Corresponde à data em que a ficha foi atualizada pela última vez.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

4.5 ORGANIZAÇÃO E CONSTITUIÇÃO DO REPERTÓRIO

4.5.1 Delimitação da nomenclatura do glossário

Segundo Barros (2004), vários elementos podem funcionar como delimitadores da nomenclatura de uma obra terminológica. Cabe ao terminólogo decidir qual tipo de unidade terminológica fará parte do trabalho realizado. Dessa forma, nosso glossário será composto de unidades terminológicas que correspondem às classes dos substantivos, adjetivos e verbos.

4.5.2 Critérios para a seleção dos termos do glossário

Neste estudo, optamos por critérios quantitativos e qualitativos para estabelecermos a nomenclatura do glossário da mineração. Dentre os critérios adotados para a seleção das entradas, estão a frequência de realização dos termos nos textos analisados, a pertinência temática e a natureza semântica.

Constituem entradas do glossário termos que denominam ações, áreas, etapas, operações, processos, produtos, variáveis operacionais, profissões, máquinas, equipamentos, instrumentos, entre outros termos relacionados às atividades das etapas de extração e de beneficiamento de minério de ferro.

4.5.3 Organização dos termos na macroestrutura do glossário

A organização dos termos na macroestrutura de uma obra terminográfica pode ocorrer por duas fórmulas clássicas, isto é, obedecendo à *ordem pela forma* (ordem alfabética) ou à *ordem pelo conteúdo* (ordem sistemática).

De acordo com Barros (2004, p. 139),

No inconsciente coletivo do leitor, a principal característica de um dicionário é a ordem alfabética das unidades lexicais descritas. Este tipo de organização das entradas é o mais simples, uma vez que qualquer usuário chega facilmente à unidade lexical desejada, bastando, para tanto, seguir a seqüência do alfabeto. Nesse caso, para que o leitor possa encontrar a informação que deseja, é-lhe necessária uma chave: a unidade lexical cujo sentido é desconhecido do leitor. A partir dela, procede-se a busca do significado.

Nesse sentido, optamos por organizar as entradas que compõem o glossário da mineração segundo a *ordem pela forma*, ou seja, pela ordenação alfabética. A decisão se baseia na simplicidade e acessibilidade que esse modelo organizacional oferece aos usuários em geral. Considerando o fato que possíveis leitores de nosso estudo façam parte de um público iniciante na área de especialidade em análise, acreditamos que essa fórmula clássica de organização de dicionários e glossários facilitará o acesso às informações.

A nomenclatura está organizada alfabeticamente pelo termo em português ou, quando aplicável, pelo termo em inglês, caso seja o único ou o de maior ocorrência dentro do *corpus*. A ordenação segue o critério de que um espaço em branco dentro de uma unidade terminológica complexa interrompe a seqüência alfabética. Por exemplo, o verbete “pé do talude” precede “peças de desgaste”, pois, embora a letra “d” venha após “ç”, a seqüência é interrompida pelo espaço, sendo considerada apenas a palavra inicial, “pé”.

Quanto à grafia dos termos do glossário, estes foram registrados obedecendo à regularidade ortográfica da língua portuguesa (variante brasileira). Já no que tange às relações de sentido estabelecidas entre o termo-entrada e demais unidades terminológicas ou entre o termo-entrada e variantes terminológicas, definimos que ficariam dispostas na macroestrutura em uma única entrada, com a indicação de remissivas. Os termos homônimos e polissêmicos também constituem uma única entrada no glossário, sendo as diferenças de traços conceituais indicadas por numeração em ordem crescente no corpo do verbete.

4.5.4 Organização dos termos na microestrutura do glossário

A organização dos dados que constituem os verbetes do glossário terminológico da mineração é composta pelos seguintes elementos:

Verbete = Termo-entrada + categoria gramatical + definição + contexto + fonte do contexto +/-
nota +/- variante denominativa +/- remissiva +/- ilustração

Os elementos precedidos pelos sinais +/- não são obrigatórios na microestrutura do verbete, visto que nem todos os termos ou sintagmas terminológicos apresentam notas explicativas, variantes, equivalentes, remissivas ou ilustrações.

Ainda para a organização dos verbetes, utilizamos a seguinte tabela de sinais:

<< >> – para indicação de termo-entrada;

[...] – para indicação de retirada de trechos;

() – para indicação da fonte do contexto.

Vejamos, de forma geral, cada um dos elementos que compõem um verbete:

a) Termo-entrada

É o termo propriamente dito, selecionado segundo critérios pré-estabelecidos do *corpus* de estudo. Pode ser uma unidade terminológica simples ou um sintagma terminológico (Unidade Terminológica Complexa - UTC), que corresponde a termos integrados por mais de uma unidade ou palavra.

No glossário, o termo-entrada é escrito em negrito, com letra inicial minúscula e seguido dos demais elementos que compõem a microestrutura do verbete. Quando as unidades terminológicas pertencem às classes dos nomes (substantivos), são grafadas, preferencialmente, no singular, seguidas de gênero (masculino ou feminino). Quando os termos são verbos, apresentam-se no infinitivo.

No caso dos sintagmas terminológicos (Unidades Terminológicas Complexas - UTCs), estes foram registrados de acordo com a forma que foram compilados do *corpus* da pesquisa.

Termos em língua inglesa também constituem entradas no glossário e permanecem em suas formas originais, seja por não possuírem equivalência em português, seja por serem preferencialmente utilizados em inglês, mesmo quando há uma correspondência na língua portuguesa. Esses termos são grafados em negrito e itálico.

b) Categoria gramatical

Quanto à indicação da categoria gramatical dos termos, esta é indicada pelas seguintes abreviaturas:

s.m.: para os substantivos masculinos;

s.f.: para os substantivos femininos;

v.: para os verbos;

s.t.: para os sintagmas terminológicos (Unidades Terminológicas Complexas - UTCs).

c) Definição

A definição oferece informações necessárias para a compreensão do termo pertencente à área de especialidade em análise. A maior parte delas foi retirada, literalmente, dos textos que compõem o *corpus* da pesquisa; outras sofreram ajustes linguísticos e/ou foram complementadas pela pesquisadora para uma melhor compreensão. Priorizamos, na elaboração do enunciado definicional, a objetividade e a clareza, uma vez que pretendemos que a obra terminográfica contemple as necessidades comunicativas do público-alvo.

Não seguimos apenas um modelo de redação, pois nem todos os termos apresentam as mesmas possibilidades de descrição. Entretanto, adotamos a *definição específica* ou *definição por compreensão*, que consiste em descrever os termos a partir das suas características distintivas, seguindo o modelo “*gênero próximo + diferenças específicas*”, apresentado por Barros (2004, p. 171).

Diante disso, na elaboração dos enunciados definitórios, partimos de um modelo constituído de termo genérico (arquilexema) seguido de características específicas (traços distintivos), visto que se trata de um modelo considerado ideal para a elaboração dos vocabulários técnicos, científicos e especializados.

Nesse sentido, as definições dos termos que compõem o glossário apresentam, sempre que possível, as seguintes estruturas:

a) Quando o termo-entrada é constituído por substantivo ou sintagma terminológico nominal: termo genérico da mesma classe gramatical a que pertence o termo-entrada + descrição +/- finalidade;

b) Quando o termo-entrada é constituído por verbo: termo genérico (“Ação de”; “Ato de”) + descrição +/- finalidade.

d) Contexto

No campo Contexto – de caráter definitório e explicativo – registramos, em itálico, fonte *Times New Roman*, tamanho 10, espaço simples, a transcrição de trechos dos textos nos quais os termos se realizam. Tal campo visa apresentar o termo, destacado entre parênteses angulares duplos << >>, no âmbito de seu funcionamento léxico-conceitual e morfossintático.

Para o registro desse componente na microestrutura do verbete, priorizamos contextos definitórios e explicativos. No entanto, em determinadas situações, utilizamos o contexto associativo por ser o único disponível.

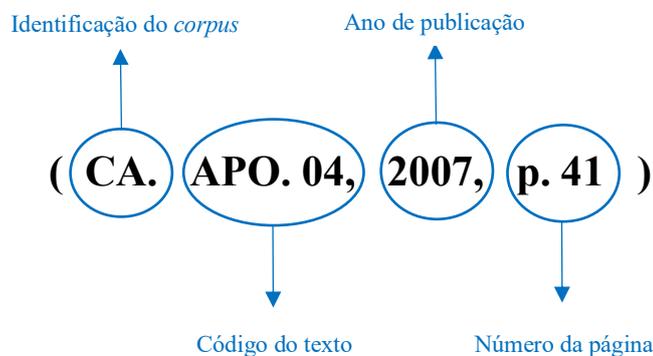
Termos polissêmicos apresentam um contexto para cada acepção, obedecendo à ordem numérica em que tais acepções aparecem no campo definição.

e) Fonte do contexto

Da mesma forma, organizamos códigos que foram utilizados para referência dos textos especializados consultados na elaboração das definições e contextos dos termos que compõem o glossário. Esses textos encontram-se descritos no Apêndice A desta pesquisa, no entanto, quando citados no final de cada contexto (fonte do contexto), aparecem representados por codificações constituídas das seguintes informações:

- Identificação do *corpus*: *Corpus* de Análise (CA) ou *Corpus* de Referência (CR);
- Código de identificação do texto especializado;
- Ano de publicação;
- Número da página.

Assim, temos a seguinte estrutura:



f) Nota

No que se refere ao campo Nota, quando presente, usamos a nota explicativa para fazer referência às particularidades semânticas de algumas unidades terminológicas não inseridas na definição, bem como fornecer informações complementares importantes para melhor compreensão do termo.

g) Variante denominativa

Em relação ao componente Variante denominativa na microestrutura do verbete, o glossário apresenta o registro de variantes, ou seja, as várias formas denominativas existentes para um mesmo referente. Cabe destacar que alguns termos apresentam outras denominações

registradas na língua inglesa. As variantes são grafadas com letra inicial minúscula e indicadas pela abreviatura Var.

Neste trabalho, há ocorrências de variantes gráficas, lexicais, morfossintáticas e por redução. No que diz respeito à classificação das variações denominativas, tomamos como base os pressupostos apontados por Freixa (2001, 2007). A seguir, exemplos de variantes registradas na obra terminográfica:

- Variantes gráficas: *percentagem de sólidos* e *porcentagem de sólidos*;
- Variantes lexicais: *fragmentação* e *cominuição*;
- Variantes morfossintáticas: *disposição de rejeitos* e *disposição dos rejeitos*;
- Variantes por redução: *briquete* e *briquete de minério de ferro*.

É importante esclarecermos que as variantes registradas no glossário não apresentam as classificações acima descritas. No corpo do verbete, todas as variantes são referidas apenas como Var.

h) Remissiva

Quanto ao sistema de remissivas, estas serão usadas para relacionar os termos na macroestrutura do glossário. São elas:

Var.: remete às variantes denominativas de menor frequência no *corpus*;

Ver: remete aos termos em relação de hiperonímia/hiponímia e conceitos conexos. Ou seja, indica outras unidades terminológicas que compõem a nomenclatura do glossário e que são importantes para a compreensão do enunciado definicional do termo-entrada.

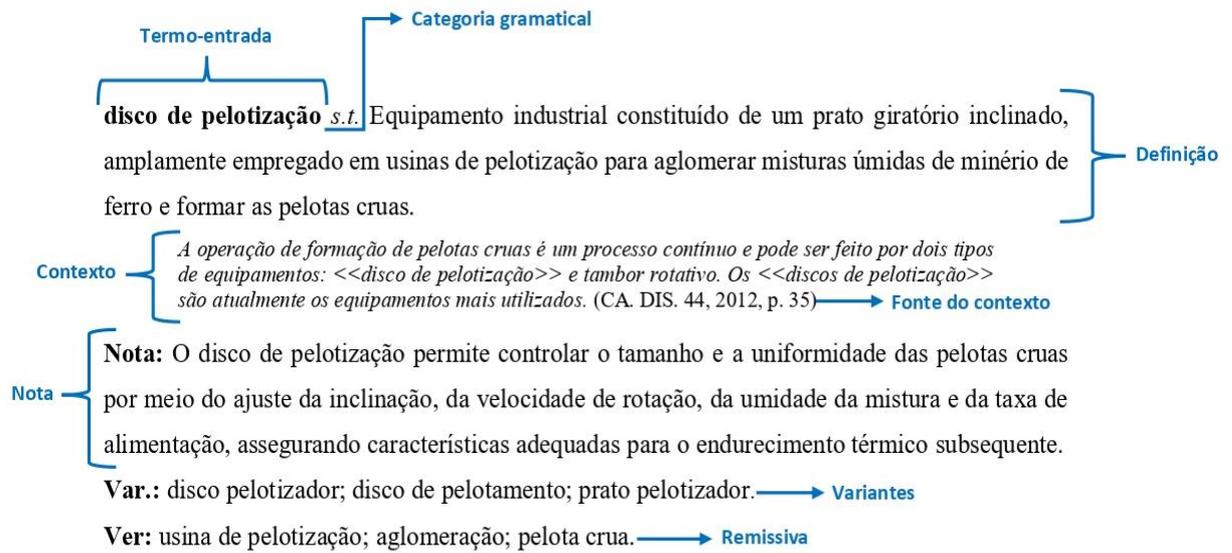
Segundo Barros (2004, p. 174), “a rede de remissivas orienta o leitor sobre o percurso a seguir, para obter as informações procuradas e permite uma ampliação do conhecimento, dos pontos de vista do conteúdo e das funções do termo consultado”.

i) Ilustração

Na medida do possível, incluímos ilustrações (imagens e vídeos) relacionadas aos termos do domínio em estudo. As imagens foram coletadas do *corpus* da pesquisa e de *sites* na internet e são devidamente referenciadas, respeitando os direitos autorais. Além disso, utilizamos QR Codes que, ao serem escaneados com a câmera do celular, direcionam os consulentes do glossário para vídeos disponíveis no YouTube ou no Facebook, proporcionando uma ilustração mais detalhada dos termos por meio de recursos audiovisuais.

A seguir, um exemplo da apresentação de um termo do glossário proposto e sua microestrutura.

Figura 15 - Microestrutura de um verbete

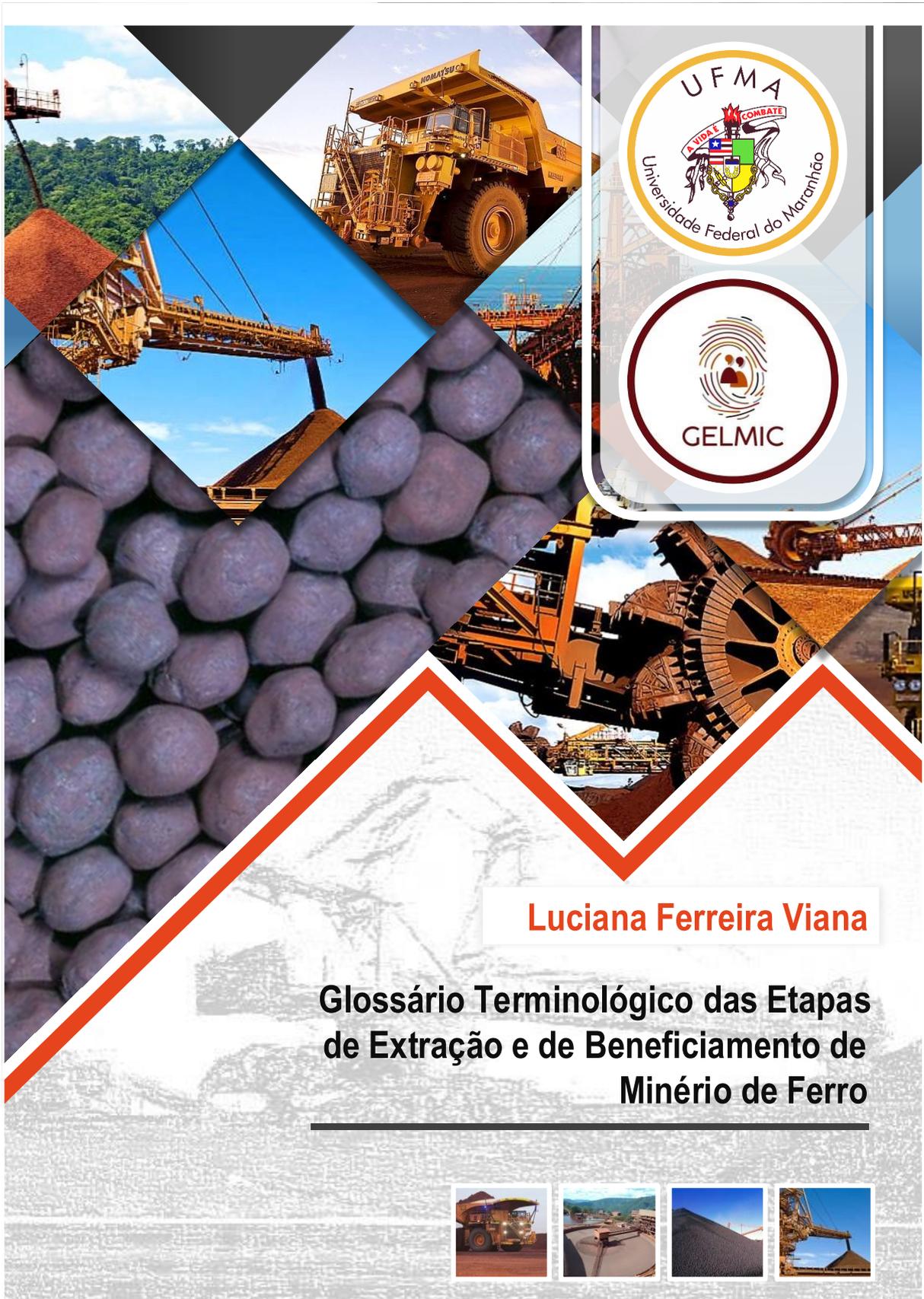


Ilustração

Fonte: <https://vale.com>

Fonte: Elaborada pela autora (2025).

5 GLOSSÁRIO TERMINOLÓGICO DAS ETAPAS DE EXTRAÇÃO E DE BENEFICIAMENTO DE MINÉRIO DE FERRO





abertura da malha *s.t.* Medida utilizada na classificação do minério de ferro, correspondente à distância entre os fios da peneira ou à abertura da tela empregada para separar o material em diferentes tamanhos de partículas.

Cada peneira possui uma malha, com uma abertura padronizada. O material da amostra cujo diâmetro de partícula seja maior que a <<abertura da malha>>, ficará retido na mesma. O material da amostra de sólidos, cujo diâmetro seja menor que a <<abertura da malha>>, passará através da mesma para a peneira seguinte [...]. (CA. MON. 15, 2011, p. 15)

Ver: classificação.

abrasão *s.f.* Desgaste causado pelo atrito contínuo entre as partículas de minério, rochas ou equipamentos durante as operações de beneficiamento mineral, como britagem, moagem, transporte e manuseio do material, devido ao contato constante de partículas duras ou ásperas com superfícies sólidas, o que reduz o tamanho do minério e impacta a eficiência do processo, a durabilidade dos equipamentos e a qualidade do produto final.

A <<abrasão>> é o resultado do atrito entre as partículas do minério e entre corpos moedores e partículas; provoca o aparecimento de pequenas fraturas e provoca o surgimento de partículas de distribuição granulométrica fina ao redor da partícula original. (CA. DIS. 17, 2014, p. 29)

Ver: britagem; moagem; transporte; transporte; manuseio de material.

adensamento *s.m.* Operação unitária de separação sólido-líquido que visa concentrar os sólidos em suspensão na polpa, reduzindo o volume de água a ser tratada e otimizando a eficiência do beneficiamento do minério de ferro.

A separação sólido-líquido é capaz de proporcionar o <<adensamento>> da polpa através do ajuste da porcentagem de sólidos, além de possibilitar a recirculação/recuperação de água, desaguamento final de concentrados e preparação de rejeitos para disposição/descarte. (CA. MON. 34, 2018, p. 18)

Nota: O processo de adensamento é importante para a produção de rejeitos espessados, que são mais fáceis de armazenar e transportar, além de reduzir os impactos ambientais causados pelo descarte de rejeitos líquidos.

Ver: operações unitárias; separação sólido-líquido; polpa.

adensar *v.* Ação de aumentar a densidade do minério de ferro com a finalidade de facilitar o transporte e o armazenamento do material.

O objetivo do espessamento é <<adensar>> uma polpa diluída e recuperar água de processo. Assim, obtém-se uma água clarificada que constitui o overflow, e uma polpa densa depositada no fundo do espessador constitui o underflow. (CA. DIS. 55, 2019, p. 42)

afloramento *s.m.* Exposição de rocha ou mineral na superfície terrestre, que pode ocorrer naturalmente pela erosão do solo que cobre a rocha, ou ser resultado de intervenções humanas, como cortes em estradas, túneis, galerias subterrâneas e poços.

O Grupo Itabira é representado pelas Formações Cauê e Gandarela. A primeira unidade apresenta duas faixas principais de <<afloramento>>, uma a oeste, na Serra da Moeda e outra formada por uma lasca de empurrão localizada no interior do sinclinal Dom Bosco (onde se situam as minas de Fábrica). (CA. DIS. 37, 2013, p. 5)



Fonte: CA. DIS. 69, 2017, p. 87

afundado *s.m.* Produto resultante do processo de separação em meio denso de densidade maior que a densidade de separação (DS).

O minério classificado e deslamado são alimentados em um separador estático ou dinâmico. O separador contendo uma polpa de meio denso, a uma densidade pré-determinada, separa o minério em dois produtos: flutuado e <<afundado>>. As partículas minerais do flutuado e <<afundado>> possuem densidade inferior e superior à densidade da polpa de meio denso, respectivamente. (CA. LIV. 03, 2007, p. 304)

Var.: produto pesado; fração pesada.

Ver: separação em meio denso; flutuado.

agitação *s.f.* Processo de movimentação intensiva de uma suspensão de minério em meio líquido, realizado com equipamentos como agitadores ou tanques de agitação, com o objetivo de garantir a mistura homogênea das partículas e otimizar processos de separação, como flotação e lixiviação, facilitando o contato entre as partículas e os reagentes ou superfícies de separação.

A <<agitação>> tem a função de manter as partículas em suspensão e promover o contato bolha-mineral. A intensidade da <<agitação>> deve ser controlada com cuidado para evitar perdas. Uma <<agitação>> baixa provoca a sedimentação de partículas, por outro lado, uma <<agitação>> excessiva provoca a quebra de bolhas antes de atingir a superfície da célula, em consequência, diminui a eficiência do processo. (CA. LIV. 03, 2007, p. 238)

Ver: agitador; flotação.

agitador *s.m.* Equipamento utilizado para misturar minério de ferro com outros materiais, como água e reagentes químicos, a fim de produzir uma polpa homogênea.

O tambor desse tipo de filtro é montado horizontalmente e encontra-se parcialmente submerso na bacia do filtro, dentro da qual a polpa é introduzida e mantida em suspensão por <<agitadores>>. (CA. DIS. 47, 2014, p. 26)

Var.: agitador de polpa.



Fonte: CA. SLI. 01, 2011, p. 15

aglomeração *s.f.* Processos aplicados aos minérios e/ou aos concentrados de granulação fina não adequados para utilização na indústria siderúrgica, com o objetivo de conferir aos minérios um formato adequado e resistência mecânica apropriada para serem alimentados nos altos-fornos.

Sinter feed e pellet feed geralmente não são utilizados diretamente nos fornos de redução devido a sua granulometria. Estes materiais passam por processos de <<aglomeração>>, chamados sinterização e pelletização, gerando respectivamente sinter e pelota. (CA. DIS. 44, 2012, p. 27)

Nota: Os três principais processos de aglomeração de finos usados na siderurgia são: pelletização, sinterização e briquetagem.

Var.: aglomeração de minérios; aglomeração de minério de ferro.

Ver: concentrado; alto-forno.

aglomerante *s.m.* Material adicionado ao minério de ferro para melhorar a consistência da mistura durante a formação da pelota crua, a fim de que ela tenha resistência física adequada para o transporte até o forno de queima.

Em seguida, o minério vai de correia transportadora para a próxima etapa: a formação das pelotas. Durante o percurso, são adicionados alguns materiais: o fundente (para ajuste de composição química), o <<aglomerante>> (que ajuda na formação da pelota e garante resistência no manuseio da pelota crua) e os combustíveis sólidos (que permitem uma queima mais homogênea e contribuem para a redução no custo de processamento, uma vez que é uma forma de energia mais barata). (CA. APO. 06, 2012, p. 40)

Ver: pelota crua; forno de queima.

alimentação *s.f.* **1.** Operação que consiste em fornecer material a um equipamento ou máquina, descarregando-o na parte superior do alimentador para ser processado. **2.** Material bruto ou matéria-prima destinado aos processos de beneficiamento, com o objetivo de obter o minério ou produto desejado.

1. A <<alimentação>> é feita, lançando-se os blocos de minério entre os rolos cujo movimento faz com que os mesmos sejam forçados a passar pela distância fixada previamente por parafusos de ajuste. Esta ação promove a fragmentação dos blocos. (CA. LIV. 04, 2004, p. 138)

2. A influência da granulometria e dureza da <<alimentação>> é muito mais significativa no AG/SAG do que no moinho de barras e bolas. Nesses, a massa de bolas ou barras corresponde aproximadamente a 80% da massa total da carga e domina tanto a energia quanto a performance da moagem. No SAG o mais importante é a <<alimentação>>. Qualquer alteração na granulometria da <<alimentação>> impacta a granulometria do produto. (CA. DIS. 12, 2015, p. 24)

Ver: alimentador.



Fonte: CA. DIS. 74, 2010, p. 70

alimentador *s.m.* Equipamento, em forma de funil ou cone invertido, utilizado para alimentar material bruto ou minério para os processos subsequentes de beneficiamento, cuja função é

controlar o fluxo de material, garantindo uma alimentação constante e regular para os estágios seguintes do processo.

No caso, no momento em que a câmara do britador está com seu nível máximo preenchido por material aguardando ser processado, um sinal é enviado para o equipamento <<alimentador>> para parar sua operação de envio para o britador, afim de garantir a segurança do mesmo. (CA. DIS. 52, 2020, p. 12)

Var.: tremonha.



Fonte: CA. DIS. 74, 2010, p. 70

alimentador de correia *s.t.* Equipamento constituído por correia ou esteira transportadora curta, utilizado para alimentar material fragmentado, geralmente no transporte de minério de ferro entre etapas da usina de beneficiamento.

Cada <<alimentador de correia>> alimenta um britador de impacto vertical (VSI), da série Barmac, com a principal forma de cominuição o impacto e capacidade de produção de 350 tmn/h, cada. O impacto se dá do material com a parede do britador e também material com material, caso o sistema de cascata seja utilizado. (CA. DIS. 17, 2014, p. 19)

Var.: alimentador de esteira.

Ver: usina.



Fonte: <https://mg.olx.com.br>

alimentador de sapatas *s.t.* Equipamento robusto utilizado no beneficiamento de minério de ferro para transportar e dosar, de forma controlada, materiais a granel, constituído por uma esteira formada por sapatas metálicas articuladas que se movem sobre roletes e correntes de alta resistência, acionadas por rodas dentadas no eixo motriz, que movimentam as correntes e permitem que as sapatas realizem o descarregamento contínuo do material, direcionando-o à etapa seguinte do beneficiamento.

O processo que utiliza o <<alimentador de sapatas>> consiste em uma instalação de britagem de minério de ferro de uma empresa mineradora. O <<alimentador de sapatas>> está instalado sob um silo onde é descarregado o material transportado por caminhões fora de estrada, cujo minério é proveniente das cavas da mina. Esse material é britado e reduzido a uma granulometria capaz de ser transportado por correias até um pátio, onde é feita uma homogeneização do minério que é enviado para a usina de beneficiamento. (CA. MON. 23, 2016, p. 7)

Nota: O *design* do alimentador de sapatas permite sua operação em condições adversas, com capacidade de suportar materiais altamente abrasivos e grandes volumes.



Fonte: <https://docplayer.com.br>



Fonte: <https://img.directindustry.com>

alimentador vibratório *s.t.* Equipamento utilizado principalmente na alimentação da britagem primária, constituído por uma bandeja vibratória e uma canaleta inclinada que recebem e transportam o material por meio de vibrações, sendo projetado para operar com uma ampla

variedade de materiais, controlando o fluxo e distribuindo o material de forma uniforme, evitando aglomerações e garantindo uma alimentação consistente do processo.

O minério passante na grelha do <<alimentador vibratório>> é destinado diretamente a peneira vibratória PN01, não sendo necessária sua passagem no britador primário. Já o material retido no alimentador, é britado por um britador de mandíbulas a fim de cominuir o material em uma granulometria inferior a 80 mm para a peneira PN01. (CA. MON. 25, 2017, p. 46)

Ver: britagem primária.



Fonte: <https://maq.ind.br>

alimentar v. Ação de fornecer ou introduzir material em um equipamento ou processo para iniciar ou dar continuidade ao beneficiamento mineral.

Na etapa de lavra, o desmonte do minério ou rocha, com o auxílio de explosivo pode ser visto como um primeiro estágio de fragmentação, onde são produzidos blocos volumosos, mas de um tamanho que permite <<alimentar>> os equipamentos de britagem. (CA. LIV. 05, 2010, p. 143)

Ver: beneficiamento de minério.

alto-forno s.m. Equipamento siderúrgico utilizado para a produção de ferro-gusa a partir do minério de ferro, que opera por meio de um processo de redução química, no qual o minério é submetido a altas temperaturas na presença de carvão coque e de um fluxo de ar quente.

O <<alto-forno>> é um reator metalúrgico empregado na fabricação de ferro gusa. A redução da carga ferrífera se dá pela passagem de gases redutores em contracorrente com a carga descendente. À medida que a carga desce no interior do forno, é aquecida e reduzida, sendo o produto da redução, o ferro gusa, depositado no cadinho para ser posteriormente removido juntamente com a escória. (CA. DIS. 15, 2019, p. 26)

Nota: Durante o processo de redução química, o oxigênio presente no minério reage com o carbono do coque, removendo as impurezas e resultando na separação do ferro. O ferro-gusa produzido é a principal matéria-prima para a fabricação do aço.

Ver: ferro-gusa; coque.



Fonte: <https://smartsteelbusiness.com/a-produção>

alvará de pesquisa *s.t.* Documento legal emitido Agência Nacional de Mineração (ANM) para que uma determinada área possa ser pesquisada geologicamente, por pessoa física ou jurídica, em um dado período de tempo.

Quando é constatada a existência de ocorrência mineral ou minério em território brasileiro, deve ser elaborado um projeto de pesquisa a ser encaminhado ao Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) – órgão ligado ao Ministério de Minas e Energia –, juntamente com um requerimento de pesquisa. Nesse documento, a área a ser pesquisada deve ser descrita, tanto sob o ponto de vista fisiográfico (geografia física), quanto do ponto de vista geológico. É preciso também explicitar os objetivos da pesquisa e justificar a importância do seu desenvolvimento. Além disso, deve-se apresentar um cronograma de ações e um certificado de que o proponente tem condições financeiras para desenvolver o projeto. Caso o pedido seja avaliado como procedente, é expedido um <<alvará de pesquisa>>. (CA. APO. 03, 2012, p. 42)

Nota: O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) foi extinto em 2017. O órgão atual é a Agência Nacional de Mineração (ANM).

amostra *s.f.* Porção representativa do todo que se deseja analisar. É utilizada para análises físicas, químicas e mineralógicas, com o objetivo de avaliar a qualidade, composição e características do material, auxiliando no controle do processo e na tomada de decisões.

O método de retirada da <<amostra>> deve garantir que ela seja representativa deste todo, no que diz respeito à(s) característica(s) de interesse. (CA. LIV. 04, 2004, p. 20)

amostragem *s.f.* Processo que consiste na retirada de uma porção representativa de um depósito mineral ou outro material para análise e avaliação de sua qualidade, teor de ferro, composição química e outras características relevantes.

<<Amostragem>> é, portanto, um processo de seleção e inferência, uma vez que a partir do conhecimento de uma parte, procura-se tirar conclusões sobre o todo. (CA. LIV. 04, 2004, p. 19)

Ver: depósito mineral; teor.

análise granulométrica *s.t.* Método utilizado para classificar as partículas de uma amostra conforme seus tamanhos e determinar as frações correspondentes a cada faixa granulométrica.

A <<análise granulométrica>> de um material é eficientemente obtida por um conjunto de operações que envolvem peneiramento e classificação. (CA. DIS. 32, 2018, p. 45)

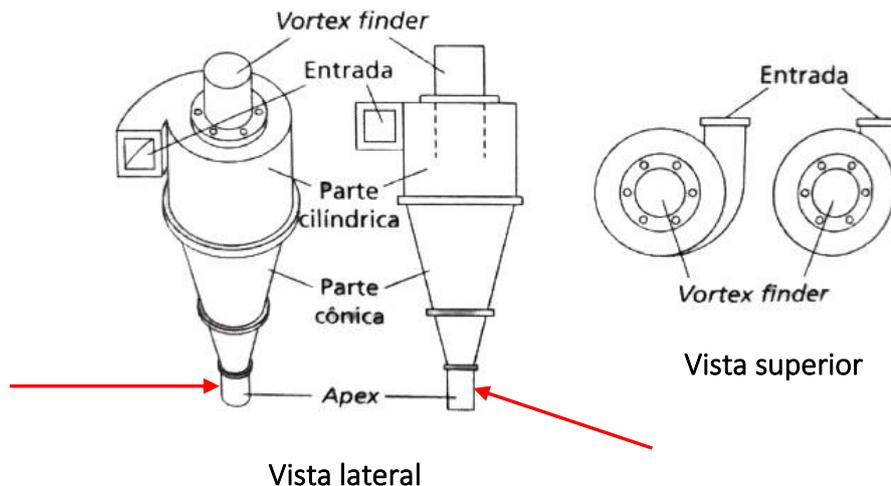
Ver: amostra; faixa granulométrica.

apex *s.m.* Abertura de saída situada na extremidade inferior da parte cônica do ciclone ou hidrociclone, por onde é descarregado o produto grosseiro da classificação.

Basicamente um hidrociclone consiste de uma parte cilíndrica seguida de uma parte cônica que possui, em seu vértice, uma abertura, denominada <<apex>>, pela qual descarrega o underflow. A alimentação é introduzida tangencialmente à seção cilíndrica, em que há um tubo coaxial denominado vortex finder, pelo qual é descarregado o overflow. (CA. LIV. 03, 2007, p. 139)

Var.: underflow.

Ver: ciclone; hidrociclone; classificação.



Fonte: CR. LIV. 4, 2012. p. 184



bancada *s.f.* Plataforma horizontal ou levemente inclinada, escavada em um depósito mineral, que separa dois níveis consecutivos de talude, formando um degrau em uma mina a céu aberto. Preparada para as operações de extração de minério ou estéril, é composta por um piso (superfície plana) e um talude (parede inclinada), sendo desenvolvida em níveis sucessivos que

formam uma espécie de escada gigante, cuja função é garantir a segurança da estrutura da mina, facilitar o transporte de materiais e assegurar o acesso seguro de máquinas e trabalhadores.

Uma vez definida a malha de perfuração para uma determinada área da mina, procede-se a marcação da malha no campo de forma regular e constante na <<bancada>> a ser detonada. (CA. TESE 15, 2004, p. 177)

Nota: A altura e a largura das bancadas são determinadas com base em critérios técnicos, como o tipo de material, a eficiência operacional e as condições de segurança. Cada bancada representa uma seção da área a ser minerada.

Var.: banco.

Ver: depósito mineral; mina a céu aberto; minério; estéril; talude.



Fonte: <https://edisciplinas.usp.br>



Fonte: <https://espacoabertoebas.blogspot.com>

barragem *s.f.* Reservatório artificial formado pela construção de um barramento, destinado ao armazenamento de resíduos sólidos e líquidos gerados nos processos de beneficiamento de minério, com o objetivo de evitar a dispersão de rejeitos no ambiente e minimizar seus impactos negativos.

No sistema convencional de disposição de rejeitos (polpa heterogênea), o transporte da polpa até a <<barragem>> é realizado geralmente por gravidade ou através de bombeamento (bombas centrífugas). (CA. DIS. 40, 2011, p. 10)

Var.: barragem de rejeito.

Ver: beneficiamento de minério; rejeito.



Fonte: <https://www.zedudu.com.br>

beneficiamento de minério *s.t.* Conjunto de operações aplicadas aos bens minerais com a finalidade melhorar as propriedades químicas e físicas de um minério, visando obter um produto comercializável.

<<Beneficiamento de minérios>> é a tecnologia de engenharia de processo que deve necessariamente existir entre a lavra das matérias-primas minerais e o processo de extração subsequente que recupera os metais úteis. O <<beneficiamento de minério>> é direcionado inicialmente para a separação de espécies minerais ou grupos de minerais, dentre os vários minerais que constituem o corpo do minério. (CA. LIV. 04, 2004, p. 725)

Var.: beneficiamento; beneficiamento mineral; processamento de minério; processamento mineral; tratamento de minério; tratamento mineral.

beneficiamento de minério a úmido *s.t.* Conjunto de operações que utilizam água em diferentes etapas do processamento do minério extraído, amplamente adotado na indústria mineral por apresentar vantagens em relação aos processos a seco.

Além da separação magnética, foram construídas uma estação de britagem, peneiramento e classificação de hematita. Uma obra grandiosa para os padrões da época. Cauê foi a primeira usina de <<beneficiamento de minério a úmido>> do Brasil e sua fundação foi importante não só para a história da Vale, mas da mineração como um todo, já que abriu caminhos para a tecnologia no país. (CA. MD. 01, 20xx, p. 30)

Var.: beneficiamento a úmido; tratamento a úmido; tratamento de minério a úmido.

beneficiamento do minério a seco *s.t.* Conjunto de operações que dispensam o uso de água no processamento do minério extraído, eliminando a necessidade de construção de barragens de rejeitos.

No ano de 2009, com o objetivo de adequar-se ao momento de queda da demanda no mercado mundial, a Vale reduziu a produção de minério de ferro, o que levou a uma queda de 33,3% na geração de rejeitos e de 8,5%, de estéreis, em relação a 2008. A redução na geração de rejeitos ocorreu em função do início da implantação de <<beneficiamento do minério a seco>>. (CA. RT 54, 2009, p. 61)

Var.: beneficiamento a seco; tratamento a seco de minério; tratamento de minério a seco.

Ver: barragem.

berma *s.f.* Pequeno banco horizontal ou levemente inclinado, construído entre os taludes de uma mina a céu aberto para aumentar a estabilidade da estrutura e garantir a segurança operacional.

Para proteger a face do banco, evitando que a água desça pela crista, deve-se dotar a <<berma>> de um caimento de 3 a 5% em direção ao pé da bancada superior. (CA. DIS. 30, 2009, p. 38-39)

Nota: A berma atua como barreira de contenção, reduzindo o risco de deslizamentos e protegendo equipamentos e trabalhadores ao evitar quedas entre os diferentes níveis da cava. Diferentemente da bancada, que é a plataforma onde ocorrem as operações de extração, a berma tem função exclusivamente protetiva e não operacional, sendo projetada para interceptar materiais que eventualmente se desprendam dos taludes superiores. É mais estreita e possui menor altura que uma bancada.



Fonte: <https://espacoabertoebas.blogspot.com>

blaster *s.m.* Profissional responsável por manusear, transportar e armazenar cargas explosivas, além de executar planos de fogo e realizar detonações.

O Sysfogo trabalha praticamente em tempo real. A cada término de furo na mina, os dados são transmitidos via rádio de dados para o escritório da mina, onde o <<blaster>> ou o técnico de detonação pode acessar o programa Sysfogo e gerar o perfil de carregamento dos furos de um determinado plano de fogo. (CA. TESE 15, 2004, p. 200)

blend *s.m.* 1. Operação que consiste na mistura controlada de diferentes lotes de minério, provenientes de distintas minas, pilhas ou etapas do beneficiamento, com o objetivo de obter

uma composição química, granulométrica e mineralógica uniforme, adequada aos requisitos do processo siderúrgico ou do mercado. **2.** Produto resultante da operação de blendagem, obtido pela mistura controlada de diferentes lotes de minério, que apresenta características homogêneas e pode ser comercializado ou utilizado em processos siderúrgicos, como pelotização e sinterização.

1. Na Usina e no pátio acontece o processo de <<blend>>, que é a mistura de minérios com determinados teores de ferro, de forma a atender à exigência de mercado estabelecido para o período. Os equipamentos utilizados nessa etapa levarão o minério beneficiado até a Etapa de Expedição. (CA. DIS. 59, 2013, p. 58)

2. Após remoagem, os <<blends>> 1 e 2 foram encaminhados para a etapa de concentração final. Esta etapa também compreendeu duas flotações. (CA. ART. 05, 2017, p. 4)

Ver: blendagem; pelotização; sinterização.

blendagem *s.f.* Operação que consiste na mistura controlada de diferentes lotes de minério, provenientes de distintas minas, pilhas ou etapas do beneficiamento, com o objetivo de obter uma composição química, granulométrica e mineralógica uniforme, adequada aos requisitos do processo siderúrgico ou do mercado.

A <<blendagem>> acontece com o objetivo de fornecer um material com especificações definidas pelos clientes. Os materiais de diferentes frentes são dosados em quantidades definidas, de modo a ter um produto cujas características sejam à média ponderada dos materiais das diversas frentes de lavra. Esta dosagem é o que se chama de <<blendagem>>. (CA. MON. 32, 2020, p. 29)

Var.: *blend.*

bomba de polpa *s.t.* Equipamento centrífugo robusto utilizado no transporte de polpas minerais, projetado para manejar materiais abrasivos e de alta densidade, característicos das operações de beneficiamento de minério de ferro.

O resultado é um campo centrífugo com maior intensidade, o que leva a uma maior chance de decantação centrífuga das partículas menores, diminuindo o diâmetro de corte. No entanto, operações com demasiado valor da pressão resultam em excessivos e indesejados custos operacionais e de manutenção da <<bomba de polpa>>. (CA. LIV. 06, 2018, p. 246)

Nota: As bombas de polpa centrífugas são amplamente utilizadas em processos industriais, incluindo as plantas de beneficiamento mineral, especialmente quando o arranjo mecânico não permite o transporte da polpa por gravidade ou quando há necessidade de uma pressão residual predeterminada.

Ver: polpa; densidade.



Fonte: <https://abmproceedings.com.br>

bombeamento de polpa *s.t.* Operação de transporte hidráulico utilizada na mineração para movimentar polpas por meio de bombas centrífugas, amplamente empregada para deslocar materiais abrasivos e de alta densidade, como minério de ferro, entre diferentes etapas do beneficiamento mineral, como moagem, classificação e concentração.

Os filtros tipo prensa são mais apropriados para materiais finos. O ciclo compreende as etapas de <<bombeamento de polpa>>, prensagem, secagem, abertura, descarga e fechamento. (CA. DIS. 13, 2013, p. 40)

Nota: O bombeamento de polpa garante eficiência no fluxo operacional, assegura a continuidade dos processos industriais e é considerado o método mais eficaz para o transporte de polpa dentro da usina de beneficiamento.

Var.: bombeamento.

Ver: polpa; bomba de polpa; moagem; classificação; concentração.

bota-fora *s.m.* Local destinado à disposição de estéril sem planejamento, ordem ou controle.

[...] no passado, pouca consideração era dada em projetos e construções de pilhas de estéril. O estéril removido nos trabalhos de lavra era simplesmente basculado em ponta de aterro, nas encostas ou terrenos no entorno das minas, formando pilhas de maneira desordenada, em condições precárias de estabilidade. Esses locais eram chamados de <<bota-fora>>. (CA. DIS. 21, 2008, p. 1)

Nota: No passado, o estéril removido nos trabalhos de lavra era simplesmente basculado em pontas de aterro, formando bota-fora em condições hoje entendidas como precárias. As aplicações dessa prática resultaram em dispendiosos remanejamentos, questionável estabilidade, desastres ecológicos, perda de equipamentos, instalações, e até fatalidades. Algumas décadas mais tarde, iniciou-se a disposição controlada e planejada de pilhas de estéril.

Ver: estéril.

briquetagem *s.f.* Processo de aglomeração de finos de minério por meio de pressão, com ou sem o uso de aglomerantes, resultando em um produto compacto denominado briquete.

A <<briquetagem>> é feita com aglutinantes quando o material a ser aglomerado não possui resistência à compressão e ao impacto, após ser compactado. As pressões empregadas são normalmente baixas para evitar uma nova fragmentação das partículas. Quando a <<briquetagem>> é feita sem aglutinante, seu sucesso depende da forma como a cominuição ou deformação plástica das partículas finas ocorreu, no momento de sua geração. (CA. LIV. 03, 2007, p. 380)

Nota: A redução do volume do material e a resistência mecânica ao impacto possibilitam que materiais originalmente finos sejam transportados e armazenados de maneira mais econômica.

Ver: aglomeração; aglomerante; briquete.

briquetagem a quente *s.t.* Processo de aglomeração de partículas finas realizado em temperaturas elevadas, em torno de 1.000°C, com o objetivo de atingir o regime plástico do material, o que facilita a compactação e aumenta a resistência mecânica dos briquetes.

O limite superior da temperatura na <<briquetagem a quente>> é definido pela temperatura capaz de fundir as partículas em conjunto. A <<briquetagem a quente>>, também, é fortemente influenciada pelo tratamento térmico utilizado logo após a compactação. (CA. LIV. 04, 2004, p. 625)

Nota: O aquecimento das partículas permite a briquetagem de materiais como o minério de ferro e os finos gerados nos altos-fornos. O limite superior da temperatura na briquetagem a quente é definido pelo ponto de fusão das partículas.

Ver: aglomeração; finos; briquete.

briquete *s.m.* Produto resultante do processo de briquetagem, desenvolvido pela Vale por meio da aglomeração a baixas temperaturas de finos de minério de ferro, utilizando uma solução tecnológica de aglomerantes que confere elevada resistência mecânica ao produto final.

Os três principais processos de aglomeração de finos usados nos setores mineiro e metalúrgico são a pelletização, a sinterização e a briquetagem, cujos produtos são, respectivamente, a pelota, o sinter e o <<briquete>>. (CA. LIV. 03, 2007, p. 379)

Nota: O briquete emite menos gás carbônico quando comparado a processos tradicionais de aglomeração, como a pelletização e a sinterização. Tem capacidade de reduzir em até 10% a emissão de CO₂ na cadeia siderúrgica e dispensa o uso de água em sua fabricação.

Var.: briquete de minério; briquete de minério de ferro.

Ver: aglomeração; aglomerante; briquetagem; finos.



Fonte: <https://www.folhavoria.com.br>

britador *s.m.* Equipamento utilizado na operação de britagem com o objetivo de reduzir o tamanho de grandes blocos de minério em partículas menores, por meio de mecanismos de compressão, impacto ou atrito que promovem a fragmentação do material.

O processo de britagem inicia-se com a retirada do material do silo por meio de um equipamento conhecido como alimentador de sapatas. Na sequência do processo, o alimentador envia o material para uma peneira que faz uma classificação por granulometria, onde o material mais grosso é enviado para um <<britador>> que reduz o tamanho das partículas. O material mais fino que sai da peneira, juntamente com o material que passa pelo <<britador>> são enviados para uma correia transportadora. Nessa correia está instalada uma balança que mede a vazão mássica do material retirado do silo. (CA. MON. 23, 2016, p. 8)

Nota: Existem vários tipos de britadores, como os de mandíbulas, cônicos, de impacto e de rolos, cada um projetado para atender a diferentes necessidades de britagem e tipos de material. Esse equipamento é essencial no processo de beneficiamento, pois facilita a preparação do material para etapas subsequentes, como moagem e separação.

Ver: britagem; fragmentação.

britador autógeno *s.t.* Equipamento que utiliza o próprio minério a ser processado como meio de fragmentação, no qual as partículas maiores de minério, ao serem inseridas no equipamento, colidem entre si com grande força, fragmentando-se em pedaços menores, sem a necessidade de corpos moedores externos, como bolas de aço ou barras.

O impacto provocado pela alta velocidade de projeção do material alcançada no rotor do <<Britador Autógeno>> Vertical Barmac, melhora a consistência e o formato da rocha, reduzindo a lamelaridade das partículas e facilitando a tarefa de peneiramento, gerando produtos mais adequados a produção do pellet feed. (CA. APO. 10, p. 28)

Nota: O britador autógeno é energeticamente mais eficiente em comparação com outros modelos, apresenta menor custo operacional e é ideal para o processamento de materiais abrasivos.

Ver: fragmentação; corpo moedor.

britador cônico *s.t.* Equipamento utilizado para a redução de tamanho de rochas e minérios em etapas secundárias, terciárias ou quaternárias de fragmentação, operando por meio de movimento de compressão entre duas superfícies cônicas, uma fixa e outra móvel, em que o material é alimentado pela parte superior e, ao passar entre essas superfícies, é submetido a uma força que o fragmenta em partículas menores.

A fragmentação de partículas no <<britador cônico>> é realizada pelo movimento de aproximação e distanciamento de um cone ou manto central em relação a uma carcaça invertida, chamada cônica. (CA. APO. 10, p. 26)

Nota: O britador cônico é conhecido por sua alta eficiência e capacidade de lidar com materiais de alta dureza e abrasividade.

Ver: fragmentação.



Fonte: <https://www.metso.com>

britador de impacto *s.t.* Equipamento utilizado na fragmentação de rochas e minérios no qual a redução de tamanho do material ocorre por impacto, e não por compressão, sendo que, por meio da rotação de barras em alta velocidade (entre 500 e 3.000 rpm), parte da energia cinética é transferida ao material, que é arremessado contra placas fixas de impacto, onde se dá a fragmentação.

A britagem primária é realizada a seco e tem uma razão de redução em torno de 8:1. Para este estágio são utilizados os seguintes tipos de britadores: britador de mandíbulas, britador giratório, <<britador de impacto>> e o de rolos dentado. (CA. LIV. 05, 2010, p. 161)

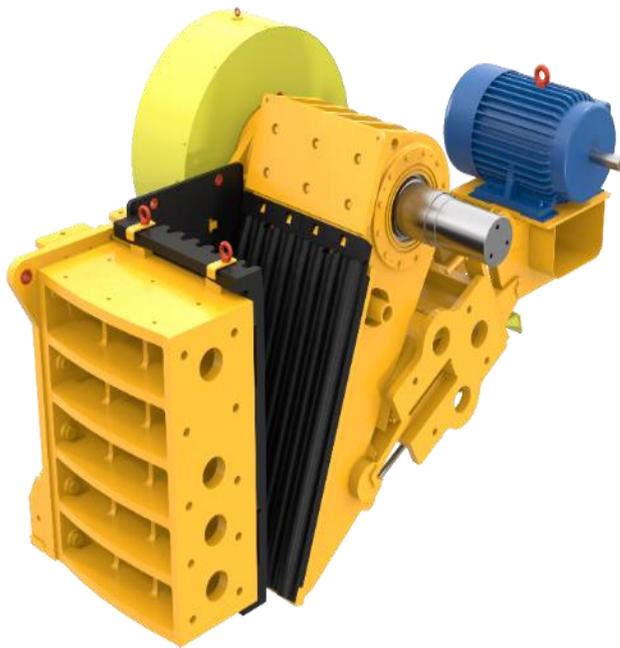
Nota: A principal desvantagem do britador de impacto é o elevado custo de manutenção e o grande desgaste das peças, o que torna seu uso desaconselhável em rochas abrasivas e em materiais com valor de sílica equivalente superior a 15%. Esse equipamento é indicado para a britagem primária quando se deseja alta razão de redução e elevada percentagem de finos.

Ver: fragmentação.

britador de mandíbulas *s.t.* Equipamento geralmente utilizado na britagem primária, indicado para blocos de minério de grandes dimensões, alta dureza e tamanhos variados, composto por uma mandíbula fixa e outra móvel ligada a um excêntrico que promove o movimento de aproximação e afastamento entre elas, fazendo com que o material alimentado desça entre as mandíbulas enquanto é submetido à compressão responsável pela fragmentação.

A primeira etapa do beneficiamento é a britagem em <<britador de mandíbulas>>, denominada como britagem primária, na qual a principal variável de processo é abertura dos britadores que, para a unidade em questão, é usualmente 100mm. (CA. DIS. 48, 2018, p. 33)

Ver: britagem primária; fragmentação.



Fonte: <https://www.global.weir>



Fonte: CA. SLI. 05, 2018, p. 31

britador de rolo dentado *s.t.* Equipamento constituído por um rolo dentado móvel e uma carcaça fixa, no qual o movimento giratório do rolo provoca a compressão e o cisalhamento do material entre os dentes e a placa fixada à estrutura da câmara de britagem.

<<Britador de Rolo Dentado>> como o de impacto, é limitado a materiais pouco abrasivos (CA. LIV. 04, 2004, p. 132)

Nota: O britador de rolo dentado tem emprego limitado devido ao grande desgaste dos dentes, por ser sensível à abrasão. É recomendado para rochas de fácil fragmentação e para britagens móveis, devido às pequenas dimensões do equipamento. Apresenta alta tolerância à umidade da alimentação e, na britagem primária, é o equipamento que gera a menor quantidade de finos.



Fonte: <https://www.directindustry.com>

britador de rolos *s.t.* Equipamento constituído por dois rolos de aço que giram à mesma velocidade em sentidos contrários, mantendo entre si uma distância definida, destinado à fragmentação de minérios friáveis, em que a alimentação ocorre com o lançamento dos blocos de material entre os rolos, que, em movimento, os forçam a passar pela abertura previamente fixada por parafusos de ajuste, promovendo sua fragmentação.

A cominuição da amostra deve evitar, ao máximo, a produção de finos; a maneira de se obter o melhor resultado depende das características do minério, e usualmente uma combinação de britador de mandíbulas, seguido de <<britador de rolos>>, com progressivo fechamento das mandíbulas/rolos e retirada do material passante na peneira selecionada entre as operações unitárias, produz um bom resultado. (CA. LIV. 04, 2004, p. 57)

Nota: O britador de rolos apresenta uma limitação significativa em relação à granulometria da alimentação, determinada pela distância fixa entre os rolos e pelo diâmetro deles.

Ver: fragmentação; minério friável; alimentação.

britador giratório *s.t.* Equipamento utilizado na britagem primária, indicado para grandes volumes de material, cujo funcionamento baseia-se no movimento de aproximação e distanciamento do cone central em relação à carcaça invertida, em uma rotação que varia entre 85 e 150 rpm e distribui a força de britagem por toda a área da carcaça, proporcionando alta capacidade operacional.

O britador cônico possui o mesmo princípio de operação do <<britador giratório>>. Contrariamente ao que ocorre no <<britador giratório>>, no cônico, o manto e o cone apresentam longas superfícies paralelas, para garantir um tempo longo de retenção das partículas nessa região. (CA. LIV. 04, 2004, p. 137)

Nota: O britador giratório apresenta vantagens operacionais em relação ao britador de mandíbulas, pois pode ser alimentado por qualquer lado e permite o acúmulo temporário de material na parte superior do equipamento.

Ver: britagem primária; britagem; britador de mandíbulas.



Fonte: <https://www.metso.com>

britador primário *s.t.* Primeiro equipamento utilizado no processo de beneficiamento de minérios, cuja função é fragmentar as rochas retiradas da frente de lavra.

A britagem primária consiste na aplicação de primeiro estágio, recebendo o material proveniente da mina, run of mine (ROM). Em alguns momentos especiais o <<britador primário>> pode ser remanejado da usina para a mina, caracterizando-se como um britador móvel. (CA. MON. 29, 2011, p. 19)

Ver: beneficiamento de minério; fragmentar; frente de lavra.



britagem *s.f.* Operação unitária do processo de fragmentação de minérios, cujo principal objetivo é reduzir o tamanho dos blocos de minério de ferro extraído da mina, por meio de

forças de compressão ou de impacto, até dimensões adequadas para a operação de moagem, quando esta é necessária.

A <<britagem>> é a operação que fragmenta os blocos obtidos na lavra, mas como existe uma série de tipos de equipamentos, esta operação deve ser repetida diversas vezes, mudando-se o equipamento, até se obter um material adequado à alimentação da moagem. (CA. LIV. 04, 2004, p. 113)

Nota: A britagem, de modo geral, é realizada a seco e costuma envolver dois ou três estágios, podendo haver circuitos com até quatro estágios em casos especiais.

Ver: fragmentação; mina; moagem.

britagem primária *s.t.* Operação inicial do processo de fragmentação, responsável por reduzir grandes blocos de minério bruto extraído da mina a tamanhos menores, geralmente na faixa do metro ao centímetro, sendo realizada em circuito aberto e, normalmente, a seco.

A primeira etapa do beneficiamento é a britagem em britador de mandíbulas, denominada como <<britagem primária>>, na qual a principal variável de processo é abertura dos britadores que, para a unidade em questão, é usualmente 100mm. (CA. DIS. 48, 2018, p. 33)

Nota: A britagem primária utiliza britadores de grande porte, como os de mandíbulas ou giratórios, que operam por compressão. Nessa operação, não se realiza nenhum descarte (escalpe) da fração de menor tamanho contida na alimentação, sendo comum posicionar o britador primário próximo à cava, em unidades fixas, móveis ou semimóveis, tanto em minas a céu aberto quanto em subterrâneas.

Ver: fragmentação; ROM; mina.



britagem quaternária *s.t.* Operação do processo de fragmentação utilizada no beneficiamento mineral quando se requer granulometria mais fina do minério de ferro, realizada após as etapas primária, secundária e terciária, com o objetivo de alcançar tamanhos específicos, geralmente menores que 10 mm, adequados a processos como pelotização ou sinterização.

O ROM da mina alimenta um britador primário tipo giratório e após separação das faixas granulométricas em peneiras, o material alimenta os britadores cônicos da britagem secundária e terciária. O material é então empilhado para alimentar as etapas de classificação e <<britagem quaternária>>. (CA. DIS. 42, 2019, p. 25)

Nota: Equipamentos de alta eficiência, como britadores cônicos ou de impacto, são comumente utilizados na britagem quaternária, operando em circuitos fechados para garantir precisão no tamanho final do material.

Ver: fragmentação; beneficiamento de minério; granulometria; pelletização; sinterização.

britagem secundária *s.t.* Operação do processo de fragmentação, geralmente realizada a seco, que ocorre após a britagem primária e visa reduzir ainda mais o tamanho dos fragmentos de minério, com granulometria de alimentação inferior a 15 cm.

Entende-se por <<britagem secundária>>, de forma geral, todas as gerações de britagem subsequentes à primária. Tem como objetivo na maioria dos casos a redução granulométrica do material para a moagem. É comum na <<britagem secundária>> o descarte prévio da fração fina na alimentação, com a finalidade de aumentar a capacidade de produção. Esta operação é chamada “escalpe”. (CA. LIV. 04, 2004, p. 137)

Nota: Utilizando equipamentos mais leves que os da britagem primária, como britadores cônicos ou de impacto, a britagem secundária prepara o material para os processos subsequentes de moagem e concentração, garantindo uma granulometria mais fina e uniforme.

Ver: fragmentação; britagem primária; granulometria; alimentação.

britagem terciária *s.t.* Operação do processo de fragmentação responsável por reduzir ainda mais o tamanho do material previamente processado nas etapas primária e secundária, com o objetivo de produzir granulometrias intermediárias, geralmente entre 10 mm e 25 mm, adequadas para alimentar etapas subsequentes, como a britagem quaternária ou processos de classificação.

O material retido alimenta o circuito de <<britagem terciária>> juntamente com o produto da britagem secundária para a geração de Sinter Feed e Granulado. (CA. DIS. 66, 2009, p. 70)

Nota: Equipamentos como britadores cônicos, de impacto ou de rolos são comumente empregados na britagem terciária e, em geral, operam em circuitos fechados para controle da granulometria final. Essa operação costuma ser o último estágio do processo de britagem; no entanto, em algumas usinas, podem existir mais de três estágios, dependendo das características de fragmentação do material ou da granulometria desejada para o produto final.

Ver: fragmentação; granulometria; alimentar; britagem quaternária; classificação.

broca *s.f.* Ferramenta de corte acoplada à haste de perfuração, utilizada para transmitir à rocha a energia proveniente do sistema de perfuração, com a finalidade de criar furos em maciços rochosos.

As amostras do rejeito foram provenientes de uma campanha de sondagem realizada em 2012. Nessa campanha foi utilizado o método de sondagem rotoperfussiva, que utiliza em seu sistema de amostragem a perfuração das amostras por meio de fragmentação do material com <<broca>>, em seguida, recuperando-as através de injeção de ar + água. (CA. DIS. 16, 2017, p. 51)

Ver: perfuração; rocha; maciço rochoso.



calha *s.f.* Componente do classificador espiral onde ocorre a separação das partículas de minério de ferro por sedimentação diferencial em meio líquido, com estrutura inclinada e alongada que funciona como canal para o escoamento da polpa, permitindo que as partículas mais densas se depositem no fundo e sejam conduzidas pela espiral até a descarga, enquanto as mais finas permanecem em suspensão e seguem para o transbordo.

Os classificadores espirais consistem de uma <<calha>>, ou de dentro dela encontra-se um eixo envolvido por uma ou mais hélices, as quais, girando, mantêm a polpa em suspensão. Estas hélices, têm a função de remover o material sedimentado do fundo da <<calha>>. (CA. LIV. 05, 2010, p. 266)

Var.: calha da espiral.

Ver: classificador espiral; sedimentação; polpa.

caminhão basculante *s.t.* Equipamento de transporte utilizado para movimentar grandes volumes de materiais, como minério, terra e rochas, em longas distâncias dentro da mina, constituído por uma caçamba articulada que pode ser inclinada para trás, para frente ou para os lados por meio de um sistema hidráulico ou mecânico, facilitando o descarregamento da carga em pontos específicos.

[...] os equipamentos de terraplenagem, aqueles sugeridos pelo DNIT são: trator de esteira, escavadeira, pá carregadeira, <<caminhão basculante>>, motoniveladora, rolos lisos, de pneus, pé de carneiro, estáticos ou vibratórios. Ainda menciona o uso de perfuratrizes para escavação em rocha, no entanto, na mineração, esta última ação faz parte apenas da atividade de lavra a fogo (desmonte). (CA. DIS. 22, 2014, p. 19)

Ver: mina.



Fonte: <https://revistamt.com.br>

caminhão fora de estrada s.t. Equipamento de transporte de grande porte e alta capacidade de carga proibido de trafegar em estradas públicas, comumente utilizado no transporte de estéril e minério de ferro em uma mina.

Com altura aproximada à de um prédio de dois andares e um reservatório que comporta quatro mil e quinhentos litros de óleo diesel, o <<caminhão fora de estrada>> é um dos mais importantes equipamentos envolvidos na operação de uma mina. Capaz de carregar até 380 toneladas na caçamba, a máquina gigante tem pneus que medem mais de três metros de altura. Se considerarmos 1,70 m como a estatura média do brasileiro, precisaríamos de dois adultos em pé, um em cima do outro, só para alcançarmos o topo do pneu. (CA. APO. 04, 2012, p. 50)

Var.: caminhão-fora-de-estrada; caminhão fora-de-estrada.

Ver: estéril; mina.



Fonte: <https://www.moneytimes.com.br>



caminhão *muncie* s.t. Equipamento pesado equipado com um guindaste hidráulico acoplado ao seu chassi, utilizado para levantar, movimentar, transportar e descarregar cargas pesadas, projetado para combinar as funções de içamento e transporte em um único sistema,

proporcionando eficiência e praticidade em operações que envolvem materiais de grande porte ou peso elevado.

Os requisitos de atividade crítica em movimentação de carga relacionam-se a todas as atividades de transportar e movimentar cargas com uso de guindaste, grua, ponte rolante, monovia, talha elétrica, pórtico, elevador, <<caminhões munck>>, empilhadeira, manipulador de pneus fora de estrada (tire handler). Também se aplicam aos acessórios de guindar. (CA. APO. 09, 2012, p. 30)



Fonte: <https://www.solucoesindustriais.com.br>

caminhão-pipa *s.m.* Equipamento auxiliar utilizado na mineração de ferro e em outras atividades industriais, composto por um tanque de grande capacidade e sistema de bombeamento, cuja função principal é o controle de poeira em vias de acesso e áreas operacionais por meio da aspersão de água.

Para diminuir a quantidade de material particulado no ar, a prática mais comum é molhar as vias com <<caminhões-pipa>>, processo chamado de umectação. Essa prática pode ser otimizada por meio da utilização de agentes supressores de poeira, produtos que retardam a evaporação da água usada para molhar as vias ou aglomeram as partículas de poeira (as partículas mais pesadas), o que dificulta que sejam arrastadas pelo vento. (CA. RT 58, 2013, p. 74)

Nota: O caminhão-pipa também é utilizado no abastecimento de água em áreas remotas, no combate a incêndios e no suporte a processos industriais, contribuindo para a segurança e a eficiência das operações.

Ver: mineração; poeira; vias operacionais.



Fonte: <https://www.bloomberglinea.com.br>

canga *s.f.* Camada superficial de minerais formada por processos de oxidação e laterização, composta principalmente por óxidos e hidróxidos de ferro, que recobre depósitos de minério de ferro e se caracteriza por sua textura compacta e cimentação natural, resultantes do intemperismo e do enriquecimento químico ao longo do tempo, sendo um importante indicador geológico, pois sinaliza a possível presença de minérios em profundidade.

<<Canga>> é um tipo de rocha, originalmente descrita no Brasil, mas com ocorrência em várias regiões tropicais e subtropicais do mundo, sendo um produto da alteração intempérica de rochas ricas em ferro. Campos rupestres são ecossistemas ricos em biodiversidade que comumente ocorrem em áreas de <<canga>>, embora não restritos a estas. (CA. RT 57, 2012, p. 62)

Var.: canga ferruginosa.

Ver: depósito mineral; intemperismo.



Fonte: <https://institutopristino.org.br>

capeamento *s.m.* Camada de material estéril que recobre a jazida e precisa ser removida para a extração do minério.

As características físicas do depósito limitam as possibilidades de aplicação de alguns métodos de lavra. A profundidade e a extensão do <<capeamento>> fornecem uma indicação preliminar sobre a aplicabilidade de técnicas de lavra a céu aberto. (CA. MON. 11, 2013, p. 31)

Ver: estéril; jazida; extração.

caracterização tecnológica *s.t.* Levantamento das propriedades dos minérios, como composição química, mineralógica, granulométrica e tamanho de liberação, que determinam seu comportamento ou resposta quando submetidos aos processos de beneficiamento mineral.

A <<caracterização tecnológica>> tem por objetivo estimar índices físicos, químicos ou físico-químicos de amostras de minério. Tais índices são selecionados em função de seu objetivo, como por exemplo, prospecção e pesquisa mineral, beneficiamento ou comercialização. (CA. DIS. 60, 2009, p. 49)

Var.: caracterização tecnológica de minérios.

Ver: análise granulométrica; tamanho de liberação; beneficiamento de minério.

carga circulante *s.t.* Material que, após passar por uma etapa de beneficiamento, retorna ao início do circuito para novo processamento por não atender às especificações exigidas para prosseguir no beneficiamento mineral, o que pode ocorrer devido a falhas nos sistemas de classificação ou concentração, ou por estar fora dos padrões estabelecidos para a etapa seguinte.

No beneficiamento de minérios, a maioria dos circuitos de britagem é fechada entre britadores e peneiras classificadoras. Quando é dimensionado o circuito, determina-se o percentual de <<carga circulante>> em cada etapa. O descontrole da <<carga circulante>> pode provocar um travamento do processo. (CA. APO. 10, p. 133)

Ver: beneficiamento de minério; classificação; concentração.

carregamento *s.m.* Operação de lavra que consiste em transferir o minério desmontado para os equipamentos de transporte, como caminhões fora de estrada, vagões ferroviários ou correias transportadoras.

O processo de <<carregamento>> consiste no enchimento da caçamba, ou no acúmulo diante da lâmina, do material que já sofreu o processo de desagregação, ou seja, que já foi escavado e o transporte na movimentação do material do local em que é escavado para onde será colocado em definitivo. (CA. MON. 11, 2013, p. 92)

Nota: A operação de carregamento é essencial para a continuidade do fluxo operacional na lavra, sendo realizada com máquinas como escavadeiras, pás carregadeiras e carregadores frontais. Deve ser planejada para garantir eficiência, segurança e compatibilidade com as etapas subsequentes de transporte e beneficiamento.

Var.: carregamento de minério.

Ver: lavra; caminhão fora de estrada; vagão; correia transportadora.



Fonte: <https://www1.folha.uol.com.br>



cava *s.f.* Grande abertura na crosta terrestre resultante da lavra a céu aberto, destinada à extração de minerais. É formada pela escavação do terreno, cujo planejamento considera fatores como o tipo de minério, o volume de material a ser removido, a profundidade da jazida e as condições ambientais.

Há duas formas de se lavar por bancadas: em encostas ou em <<cavas>>. A primeira, como o próprio nome diz, ocorre em jazidas localizadas em encostas e, à medida que há o aprofundamento, a mina poderá passar a ser lavrada em <<cava>>, grande abertura abaixo da superfície. Embora um processo não seja condição para a execução do outro, essa é uma situação muito frequente: começar em encostas e terminar em <<cava>>. (CA. APO. 04, 2012, p. 36)

Nota: A cava mais comum é formada por bancadas, característica resultante da divisão das diferentes camadas de rochas em níveis horizontais.

Ver: lavra a céu aberto; extração; escavação; minério; jazida.



Fonte: <https://cristaljr.com>

célula de flotação *s.t.* Compartimento da máquina de flotação utilizado no beneficiamento de minério de ferro para realizar a operação unitária de flotação, no qual as partículas minerais se separam da ganga por meio da adesão seletiva às bolhas de ar, formando um concentrado que será posteriormente processado.

Como resultado do processo obtém-se dois produtos distintos, o mineral flotado, que foi capturado com a bolha de ar e o mineral afundado, ou não flotado, que é aquele que sedimentou no fundo da <<célula de flotação>>. Quando o material flotado é o produto desejado, a flotação é chamada “direta”, como é o caso do minério de cobre. Inversamente, se o material flotado é o rejeito, é chamada “reversa”, como é o caso do minério de ferro. (CA. APO. 05, 2012, p. 39)

Ver: máquina de flotação; beneficiamento de minério; flotação; ganga; concentrado.



Fonte: CA. APO. 05, 2012, p. 25

centrífuga *s.f.* Equipamento utilizado no beneficiamento de minério de ferro para separar partículas sólidas de diferentes densidades ou para remover líquidos presentes no material sólido, e que, por meio da aplicação de força centrífuga, acelera o processo de sedimentação ou drenagem, permitindo a separação eficiente de minerais ou a desidratação do minério.

Para utilização dos líquidos de viscosidade mais elevada, ou ainda para separar, de maneira mais eficiente, partículas finas, que tendem a aglomerar, pode ser utilizada uma <<centrífuga>>, que acelera bastante o processo e aumenta a sua eficiência. (CA. LIV. 05, 2010, p. 91)

Nota: A centrífuga é amplamente empregada em processos como concentração de finos, recuperação de partículas ultrafinas e desaguamento, contribuindo para a eficiência operacional e para a redução do consumo de água no beneficiamento.

Ver: beneficiamento de minério, densidade, força centrífuga; sedimentação.

ciclo *s.m.* Tempo necessário para um equipamento de carregamento, de transporte ou de beneficiamento de minério executar uma operação completa.

O transporte do minério e material estéril oriundo da exploração nas minas, entre a frente de lavra e a britagem primária e/ou os depósitos de estéril, tem seu <<ciclo>> de carregamento e basculamento definido pelo percurso do ponto de carga até o ponto de descarga, com retorno ao ponto carregamento. Esse <<ciclo>>, medido usualmente pelo tempo gasto entre dois

carregamentos consecutivos, é formado por tempos fixos e variáveis. (CA. REV. 01, 2017, p. 25)

Ver: carregamento; transporte; beneficiamento de minério.

ciclonagem *s.f.* Operação de classificação granulométrica realizada em ciclones, na qual a força centrífuga é utilizada para acelerar a sedimentação das partículas sólidas em um meio fluido.

Para evitar cominuição excessiva, faz-se uso de operações de separação por tamanho, nos circuitos de cominuição, como o peneiramento e a <<ciclonagem>>. (CA. DIS. 72, 2016, p. 25)

Nota: No campo do tratamento de minérios, essa operação é sempre realizada a úmido, ou seja, a alimentação é uma polpa – suspensão de partículas sólidas em água.

Ver: classificação; ciclone; força centrífuga; sedimentação.

ciclone *s.m.* Equipamento de separação que utiliza a força centrífuga para remover partículas sólidas de um fluxo de ar ou gás. Possui estrutura tubular e cônica, na qual as partículas mais grossas e mais pesadas são direcionadas para as paredes internas e descarregadas pela abertura inferior, enquanto o gás limpo ou parcialmente limpo é liberado pela abertura superior, sendo o processo impulsionado pela alta velocidade do fluxo de gás e pelo *design* interno do equipamento, que induz um movimento em espiral.

Atualmente, o <<ciclone>> é o equipamento mais utilizado pela indústria mineral para a classificação de partículas finas (entre 0,5 e 0,001mm), devido a características como alta capacidade, fácil controle operacional e ausência de partes móveis. Sua aplicação se dá em circuitos fechados de moagem, em deslamagens e em operações de desaguamento. (CA. DIS. 60, 2009, p. 33)

Var.: ciclone classificador; ciclone concentrador.

Ver: força centrífuga.



Fonte: <https://alfacomegaengenhariadoar.com.br>

ciclone de meio denso *s.t.* Equipamento utilizado no beneficiamento de minério de ferro para a separação de partículas com base na densidade, que opera com a adição de fluido de densidade intermediária, conhecido como "meio denso", geralmente composto por uma suspensão de água e material particulado. No interior do equipamento, as partículas mais densas são direcionadas para a abertura inferior, enquanto as menos densas seguem para a abertura superior.

O <<Ciclone de meio denso>> é um equipamento que possibilita a separação de partículas muito finas. Trabalha em uma posição inclinada. A alimentação deste equipamento é normalmente deslamada. (CA. MON. 29, 2011, p. 33)

Ver: beneficiamento de minério; densidade; meio denso.

circuito aberto *s.t.* Processo de beneficiamento mineral no qual o material alimentado no equipamento não passa por recirculação, ou seja, o produto gerado é descarregado diretamente, sem retorno para etapas anteriores do processo.

As etapas da cominuição podem ser realizadas em <<circuito aberto>> ou fechado. Na maioria dos casos a etapas em circuito fechado são mais eficientes, porém as suas instalações são mais caras em relação ao <<circuito aberto>>. Como regra usual deve-se operar o último estágio de cada etapa de cominuição em circuito fechado e os demais em <<circuito aberto>>. (CA. MON. 16, 2010, p. 19)

Ver: beneficiamento de minério; alimentar.

circuito FAB *s.t.* Processo de beneficiamento mineral composto por moagem autógena seguida de moagem em moinho de bolas.

O <<circuito FAB>> constitui uma alternativa adequada, em termos de consumo de energia, para minérios densos, porém muito competentes. Se por um lado os fragmentos grossos são corpos moedores adequados ao estágio primário, por outro as características da fração crítica são inadequadas à moagem em moinhos secundários de seixos, ou ainda, a irregularidade da vazão das mesmas compromete o desempenho global do circuito. CA. LIV. 05, 2010, p. 239)

Var.: FAB; *full autogenous and ball mil.*

Ver: beneficiamento de minério; moagem autógena; moagem; moinho de bolas.

circuito FAP *s.t.* Processo de beneficiamento mineral composto por moagem autógena seguida de moagem em moinho de seixos.

A configuração do <<circuito FAP>> (AG/SEIXOS) inclui duas etapas de moagem, sendo a primeira no modo AG e a segunda com moinho de seixos (pebbles), estes últimos obtidos no estágio anterior, [...]. (CA. LIV. 06, 2018, p. 196)

Var.: FAP; *full autogenous and pebbles mil.*

Ver: beneficiamento de minério; moagem autógena; moagem.

circuito fechado *s.t.* Processo de beneficiamento mineral no qual o material processado é recirculado para etapas anteriores do circuito até atingir a granulometria ou outras características desejadas.

No <<circuito fechado>> apenas as partículas maiores do que a granulometria desejada no produto final alimentam o circuito. Antes de alimentar o moinho acontece uma classificação, onde o underflow ou oversize, dependendo do método de classificação utilizado, alimenta o moinho. O <<circuito fechado>> pode ser direto, reverso ou misto. (CA. DIS. 12, 2015, p. 25)

Nota: No circuito fechado, após passar por uma operação de beneficiamento, como britagem ou moagem, o material que não atende aos requisitos de tamanho é retornado ao equipamento para nova fragmentação ou separação.

Ver: beneficiamento de minério; granulometria.

circuito misto *s.t.* Processo de beneficiamento mineral que combina características de circuito aberto e circuito fechado, no qual uma parte do material processado é recirculada para etapas anteriores do processo, enquanto outra parte é direcionada diretamente para as etapas subsequentes.

O <<circuito misto>> é composto por uma moagem em circuito aberto seguido de uma moagem em circuito fechado direto. (CA. DIS. 12, 2015, p. 25)

Ver: beneficiamento de minério; circuito aberto; circuito fechado.

classificação *s.f.* Operação que consiste em separar as partículas de minério com base em critérios como tamanho, forma ou densidade, utilizando métodos físicos ou mecânicos. Precede

a concentração e tem como objetivo adequar o material às especificações exigidas pelas etapas subsequentes do beneficiamento ou às demandas do mercado.

A <<classificação>> e o peneiramento têm como objetivo comum, a separação de um material em duas ou mais frações, com partículas de tamanhos distintos. No peneiramento, existe uma separação, segundo o tamanho geométrico das partículas, enquanto que na <<classificação>>, a separação é realizada tomando-se como base a velocidade que os grãos atravessam um meio fluido. (CA. LIV. 04, 2004, p. 197)

Nota: A classificação é realizada em equipamentos como peneiras, ciclones e classificadores espirais, e as partículas de maior granulometria, que não atendem aos requisitos, geralmente retornam à etapa de fragmentação para serem britadas ou moídas novamente até atingirem a granulometria adequada para a concentração.

Var.: classificação por tamanho; classificação granulométrica.

Ver: granulometria; densidade; concentração; beneficiamento de minério.

classificação a seco *s.t.* Operação de separação das partículas de minério de ferro por tamanho, realizada por métodos físicos sem o uso de água, com o objetivo de ajustar a granulometria do material e reduzir o consumo de água no beneficiamento.

Com capacidade de processar 28 milhões de toneladas por ano, o projeto incluiu a construção de novas instalações mecanizadas de tratamento do minério, de um sistema único de britagem terciária e peneiramento, além de uma planta de <<classificação a seco>> e a úmido dos finos de hematita e de uma usina para concentração dos finos do itabirito. (CA. MD. 01, 2016, p. 36)

Ver: classificação; granulometria; beneficiamento de minério.

classificação a úmido *s.t.* Operação de separação das partículas de minério de ferro por tamanho, realizada em meio aquoso.

Os minérios de ferro ricos, que atendem naturalmente às especificações químicas do mercado consumidor, são tipicamente processados em circuitos de fragmentação, classificação por tamanho (processo a úmido) e desaguamento. As operações de <<classificação a úmido>> e desaguamento favorecem a remoção das lamelas argilosas, onde se concentram as impurezas indesejáveis, principalmente fósforo e alumina. (CA. DIS. 65, 2006, p. 28)

Ver: classificação.

classificador *s.m.* Equipamento utilizado no beneficiamento de minério, que recebe uma alimentação composta por partículas de diferentes tamanhos, separando-a em duas frações ou produtos, o *underflow* e o *overflow*.

*Como a tonelagem da nova alimentação cresce, a carga circulante vai aumentar também, já que aumenta o *underflow* do <<classificador>>. Entretanto a alimentação composta do moinho torna-se mais fina por influência do aumento do material que retorna do <<classificador>>. (CA. LIV. 04, 2004, p. 166)*

Nota: O classificador pode operar a seco ou a úmido e sua principal função é classificar o minério em diferentes tamanhos, facilitando a remoção de impurezas, ajustando a granulometria do material e preparando-o para as etapas subsequentes de concentração ou outros processos de beneficiamento.

Ver: beneficiamento de minério; alimentação; *underflow*; *overflow*.

classificador espiral *s.t.* Equipamento constituído por uma calha inclinada com um parafuso ou espiral que gira lentamente, no qual a polpa é alimentada na parte inferior da calha e as partículas mais finas e leves são levadas para cima pela ação da espiral e da água em movimento, enquanto as partículas mais pesadas e grossas sedimentam-se e são removidas na parte inferior.

O <<classificador espiral>> é o mais utilizado dos chamados classificadores mecânicos. Existem diversos tipos de classificadores mecânicos como os de arraste tipo "rake", os de raspadores de corrente e pás, entre outros. O <<classificador espiral>>, no entanto, é o mais empregado devido a sua simplicidade construtiva e operacional. (CA. ART. 09, p. 350)

Nota: O uso do classificador espiral em circuito fechado com moinhos de bolas é importante, pois ele é projetado de forma que o nível de alimentação se situe abaixo do nível de descarga do moinho e o nível de descarga do *underflow* fique acima da boca de alimentação do moinho. O classificador espiral apresenta eficiência de classificação superior à do ciclone.

Var.: classificador em espiral; classificador de parafuso; classificador *Akins*.

Ver: calha; polpa.



Fonte: Curso de especialização em tratamento de minérios. BERGERMAN, 2012.

cleaner *s.m.* Etapa do processo de flotação, em que se realiza a remoção de impurezas do concentrado obtido na etapa *rougher*, com o objetivo de aumentar o teor da espécie mineral de interesse.

Os circuitos convencionais de flotação, geralmente associados a etapas anteriores de classificação e/ou concentração, costumam constar de três etapas distintas: Uma chamada rougher (desbaste), responsável pela obtenção de um primeiro concentrado ainda impuro; uma chamada <<cleaner>> (limpeza), responsável pelo reprocessamento do concentrado que vem do rougher com objetivo de purificação, ou seja, de aumentar o teor da espécie útil no concentrado; e uma chamada scavenger (esgotamento), responsável pela obtenção de um concentrado, ainda impuro, a partir do rejeito da etapa <<cleaner>>. (CA. DIS. 67, 2006, p. 34-35)

Nota: É comum a operação com múltiplos estágios *cleaners*, com a finalidade de remover as impurezas ainda remanescentes no concentrado, funcionando como etapas de purificação do material.

Ver: concentração; concentrado; *rougher*; teor.

Código de Mineração *s.t.* Conjunto de leis brasileiras que disciplina a descoberta, a pesquisa geológica e a lavra de minérios no país.

Quanto a questão da normatização das atividades minerárias cabe assinalar que o Decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, também conhecido como <<Código de Mineração>>, disciplina a administração dos recursos minerais pela União, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e o consumo de produtos minerais no Brasil. (CA. LIV. 02, 2016, p. 365)

Ver: lavra; minério.

concentração *s.f.* Operação de separação das partículas de acordo com a espécie mineral, com o objetivo de obter um produto comercialmente valioso, chamado concentrado, e outro descartável, formado pelas espécies não valiosas, denominado rejeito.

A <<concentração>> é uma etapa muito importante para o beneficiamento, pois é onde se separam os minerais de ganga, ou seja, aqueles sem valor econômico, diferente dos minerais de interesse. Para que a <<concentração>> ocorra, estes dois tipos de minerais não podem estar agregados e esse é o motivo de se realizar as etapas de fragmentação e classificação no início do processo. (CA. ART. 23, 2020, p. 36)

Nota: O tipo de concentração é definido com base nas características dos minerais, como peso específico, hidrofobicidade e suscetibilidade magnética.

Ver: concentrado; rejeito.

concentração centrífuga *s.t.* Operação de separação que utiliza a força centrífuga para separar partículas pela diferença de densidade, realizada em equipamentos como concentradores centrífugos, nos quais a rotação aumenta a força gravitacional efetiva, fazendo com que as

partículas mais densas (minerais valiosos) se movam para a parte externa do equipamento, enquanto as partículas mais leves (impurezas) permanecem concentradas na parte interna.

Os principais equipamentos de <<concentração centrífuga>> são os concentradores centrífugos Knelson e Falcon, ambos desenvolvidos no Canadá, que utilizam somente a força centrífuga como principal agente para a concentração de minerais pesados e outros dois, que combinam a força centrífuga com outras forças geradoras de movimentos: [...]. (CA. TP 02, 2002, p. 25)

Nota: A concentração centrífuga é uma operação eficaz para separar partículas finas e obter concentrado com maior teor de ferro.

Ver: concentração; força centrífuga; densidade.

concentração em meio denso *s.t.* Operação de separação que consiste em separar minerais de diferentes densidades contidos em um minério, utilizando um fluido com densidade intermediária à dos minerais, de forma que aqueles com densidade inferior ao fluido flutuem e os de densidade superior afundem.

Para a <<concentração em meio denso>>, os minerais úteis devem estar liberados dos minerais da ganga em uma granulometria acima de (0,3 mm) 48 malhas, tamanho limite para obtenção de um bom desempenho na separação por este processo. (CA. LIV. 03, 2007, p. 302)

Ver: meio denso; concentração; densidade.

concentração gravítica *s.t.* Operação de separação que utiliza a densidade das partículas minerais como propriedade diferenciadora, em que, pela ação da gravidade, as partículas mais densas, como o ferro, são separadas das mais leves, como a ganga. É realizada em equipamentos como jigues, mesas concentradoras e espirais, com o objetivo de aumentar o teor de ferro no concentrado e remover impurezas, tornando o minério mais adequado às etapas subsequentes do beneficiamento.

O minério de ferro pode ser submetido ao beneficiamento pelos diversos processos, desde a cominuição, classificação até a concentração. A concentração se divide em física e química. O método físico se destaca pela <<concentração gravítica>>, também conhecido como concentração densitária. Este é um dos processos mais antigos de concentração de minério utilizado pelo homem. A <<concentração gravítica>> é o método de separação de partículas de minerais de diferentes densidades. (CA. DIS. 50, 2010, p. 1)

Var.: concentração densitária; método gravítico de concentração.

Ver: concentração; densidade; ganga; jique; teor; concentrado.

concentrado *s.m.* Produto resultante da operação de concentração que contém a maior parte do mineral valioso do minério, utilizado para a produção de pelotas e para outros processos siderúrgicos.

O principal objetivo da concentração é separar as duas frações que compõem o minério, produzindo dois materiais: o valioso, chamado de <<concentrado>>, e o descartável, também conhecido como rejeito ou ganga. Os diferentes processos de concentração removem a maior parte dos minerais não valiosos, aumentando, assim, o teor do minério a ser fornecido às metalúrgicas. (CA. APO. 05, 2012, p. 35)

Ver: concentração, pelota.

concentrar v. Ação de enriquecer um minério economicamente valioso mediante separação e remoção de impurezas ou ganga mineral.

O processo mais adequado para <<concentrar>> esse material fino e, conseqüentemente, elevar o teor do elemento ferro no minério e eliminar parte substancial das impurezas é a técnica de flotação. “Por meio dela, reagentes específicos atuam seletivamente no sentido de separar as partículas de óxidos de ferro daquelas partículas de contaminantes”. (CA. MON. 08, 2013, p. 31)

Ver: ganga.

concessão de lavra s.t. Autorização outorgada por decreto do Presidente da República, com base em parecer técnico da Agência Nacional de Mineração (ANM), para uma empresa lavrar um determinado bem mineral.

Depois de prospectada, a área alvo da avaliação é descrita em um relatório de pesquisa, que é encaminhado novamente ao DNPM. O objetivo é demonstrar a viabilidade econômica e técnica do projeto, ou seja, se ele é ou não passível de ser executado. O relatório segue para o órgão público (DNPM) acompanhado de um pedido de lavra – uma autorização para o início das atividades de extração do minério. Depois de avaliado o requerimento, é expedida a concessão que permite a criação de uma mina. O proprietário do solo é, então, comunicado sobre o alvará e sobre a <<concessão de lavra>>. Ele pode ser indenizado ou participar dos lucros da empresa, recebendo 1/10 do imposto pago sobre a produção. (CA. APO. 03, 2012, p. 42)

Nota: O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) foi extinto em 2017. O órgão atual é a Agência Nacional de Mineração (ANM).

cone de sedimentação s.t. Equipamento de classificação constituído por um grande tanque cônico de concreto ou aço, utilizado na separação sólido-líquido, no qual a polpa é alimentada na parte superior do equipamento, as partículas sólidas sedimentam e são removidas pelo *underflow*, enquanto a água e as partículas finas transbordam pelo *overflow*.

Os classificadores horizontais são essencialmente do tipo sedimentação em “queda livre” e têm acentuada utilização quando se pretende uma separação apenas por tamanho. Estes classificadores são divididos em: <<cones de sedimentação>>, classificadores mecânicos e classificadores espirais. (CA. LIV. 04, 2004, p. 205)

Nota: O cone de sedimentação, amplamente empregado como unidade desaguadora em operações de pequena escala, é considerado um dos tipos mais simples de classificadores. Além

disso, é eficaz na deslamagem de minérios, removendo partículas finas e melhorando a eficiência dos processos de beneficiamento.

Var.: cone desaguador.

Ver: classificação; separação sólido-líquido; polpa; *underflow*; *overflow*; deslamagem.



Fonte: <https://csimontagens.com.br>

coque s.m. Produto sólido, poroso e rico em carbono, obtido pela destilação do carvão mineral em alta temperatura e sem oxigênio, utilizado nos altos-fornos como agente redutor na produção de ferro-gusa.

O <<coque>> é o principal combustível utilizado no processo de sinterização. Os combustíveis para sinterização devem possuir granulometria entre 1,0 e 3,0mm, poder calorífico e reatividade suficientes para fornecer energia durante o processo. (CA. TESE 09, 2015, p. 12)

Ver: alto-forno; ferro-gusa.



Fonte: <https://www.infoescola.com>

coqueificação *s.f.* Processo químico que transforma o carvão mineral em um material poroso e rico em carbono, chamado coque.

A utilização de briquetes na câmara de <<coqueificação>>, além da maior otimização da densidade da carga, permite a obtenção de um coque de melhor qualidade. (CA. LIV. 06, 2018, p. 661-662)

Ver: coque.

coqueria *s.f.* Instalação industrial composta de uma sequência de fornos verticais e estreitos, onde o carvão mineral é processado para produzir coque.

A <coqueria>> é composta de fornos nos quais se aquece uma mistura de carvões minerais, em ausência de ar, a temperaturas entre 1.000 e 1.100 °C, em um processo que pode durar até 20 horas. É semelhante à destilação do petróleo, e o resíduo sólido do processo é chamado de coque. O coque é um material poroso, muito duro, e exerce várias funções no alto-forno: (CA. APO. 06, 2012, p. 29)

Ver: coque.



Fonte: <https://www.usiminas.com>



corpo moedor *s.t.* Material ou elemento utilizado em moinhos para promover a fragmentação do minério de ferro por meio de impacto e/ou atrito, normalmente com forma esférica (bolas) ou cilíndrica (barras) e fabricado em aço ou ferro fundido. Atua como agente de cominuição, reduzindo o tamanho das partículas do minério a fim de adequá-las às exigências do processo de beneficiamento.

O custo do <<corpo moedor>> é elevado e, junto com o consumo de energia, é o grande responsável pelo custo operacional de moagem. O desgaste do <<corpo moedor>> ocorre geralmente por abrasão, corrosão e impacto. (CA. DIS. 12, 2015, p. 23)

Nota: A escolha do tipo, tamanho e material dos corpos moedores influencia diretamente a eficiência da moagem, o consumo energético da operação e a qualidade do produto final.

Var.: meio moedor.

Ver: moinho; fragmentação, beneficiamento de minério.

correia transportadora *s.t.* Equipamento constituído por uma esteira flexível e contínua, geralmente fabricada em borracha ou outro material reforçado, que se move sobre roletes (rolos) e acionada por um motor, utilizada para transportar grandes volumes de minério fragmentado desde a mina até as instalações de beneficiamento.

Os caminhões fora de estrada basculam o run of mine no britador primário, onde o material é reduzido abaixo de 200mm a uma taxa de 2.500t/h. O material é transportado por <<correia transportadora>> e empilhado de forma sistemática em duas pilhas de homogeneização com capacidade máxima de 180.000 toneladas e 300 metros de comprimento. (CA. DIS. 66, 2009, p. 69)

Nota: A correia transportadora pode operar tanto em trechos horizontais quanto inclinados, facilitando o fluxo contínuo do processo. Também pode ser utilizada em longas distâncias, desempenhando funções importantes como estocagem e retomada de minérios a granel.

Var.: transportador de correia; esteira transportadora; transportador contínuo.

Ver: roletes; mina, usina.



Fonte: <https://precismec.com.br>

corte granulométrico *s.t.* Parâmetro utilizado para definir a faixa granulométrica de separação entre duas frações de partículas no processo de classificação de minério de ferro, estabelecendo o tamanho limite entre as frações fina e grossa.

A classificação em granulometrias finas requer a utilização de hidrociclones com pequenos diâmetros, exigindo que se trabalhe com grupos desses equipamentos, conhecidos como baterias, instalados em paralelo, para capacidades elevadas. Resumindo, quanto maior o diâmetro do hidrociclone, maior será o <<corte granulométrico>> da classificação, porque esses equipamentos proporcionam menor aceleração às partículas, isto é, a força de aceleração é inversamente proporcional ao diâmetro do hidrociclone. (CA. LIV. 03, 2007, p. 143)

Nota: O corte granulométrico é aplicado em equipamentos como peneiras, ciclones, hidrociclones e classificadores espirais e pode ser ajustado conforme as características do equipamento e as condições operacionais.

Var.: corte de separação; tamanho de corte; tamanho de separação.

Ver: faixa granulométrica; classificação.

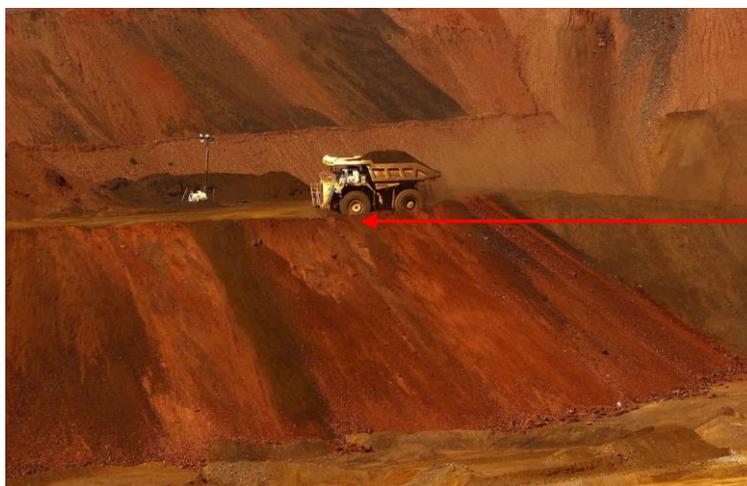
crista *s.f.* Borda superior de um talude em mina a céu aberto, onde ocorre a transição entre a superfície plana e o início da inclinação do talude, sendo um ponto crítico para a estabilidade estrutural, a segurança operacional e o controle de erosão.

Em áreas já movimentadas para projetar um avanço de plano de lavra parte-se do pé de um banco existente, tomando o sentido para lavrar a massa necessária naquela região e voltando ao pé do mesmo banco. Em seguida projeta-se a <<crista>> até a topografia. Ao finalizar o plano mensal a equipe de topografia da mina vai marcar em campo os avanços exatamente na <<crista>> projetada, como indicado pela equipe de planejamento de lavra. (CA. DIS. 08, 2015, p. 37)

Nota: A crista representa a parte mais alta do talude e é cuidadosamente projetada e monitorada para prevenir deslizamentos e assegurar a integridade das operações.

Var.: crista do talude.

Ver: talude; mina a céu aberto.



Fonte: <http://revistadoisPontos.com>

curva de partição *s.t.* Gráfico que representa, para cada classe granulométrica, a proporção de partículas de minério de ferro que seguem para um dos produtos gerados em um processo de classificação ou concentração, permitindo avaliar a eficiência e a seletividade da separação, ajustar parâmetros operacionais, otimizar a recuperação do minério de interesse e identificar o ponto de corte ideal entre o concentrado e o rejeito.

Na avaliação da eficiência de separação dos classificadores, entre eles o hidrociclone, é empregada a <<curva de partição>>. Se um material possui uma densidade uniforme, então a separação se baseia inteiramente nos tamanhos das partículas. (CA. LIV. 04, 2004, p. 212)

Nota: O conceito de curva de partição foi estabelecido por Tromp (1937) para as separações densitárias e, posteriormente, estendido para as separações por classificação.

Var.: curva de Tromp.

Ver: classificação; concentração; concentrado; rejeito.



decapeamento *s.m.* Operação de remoção do solo vegetal e das primeiras camadas de material estéril que cobrem a mina, realizada antes do início da lavra, com o objetivo de expor o minério de interesse, garantir o acesso ao corpo mineralizado e preparar a área para a extração.

A maioria das jazidas minerais, susceptíveis de lavra a céu aberto, encontram-se recobertas por material terroso, areia, cascalho, rochas ou até mesmo a mistura destes materiais. O <<decapeamento>> consiste na remoção destes materiais, visando atingir a camada do minério possibilitando assim o processo de lavra do mesmo. (CA. MON. 11, 2013, p. 83)

Var.: pré-stripping.

Ver: estéril; mina; extração.



Fonte: <https://www.researchgate.net>

densidade *s.f.* Relação entre a massa de uma amostra de minério de ferro e o seu volume, geralmente expressa em toneladas por metro cúbico (t/m^3), que pode ser determinada em

diferentes condições, como densidade aparente, densidade real ou densidade *in situ*, e é utilizada para caracterizar o material e subsidiar cálculos de projeto, transporte e beneficiamento.

A <<densidade>> de um mineral é a razão do seu peso por um peso de água de igual volume. (CA. MON. 11, 2013, p. 15)

Ver: amostra; densidade aparente; densidade real; densidade *in situ*; beneficiamento de minério.

densidade aparente *s.t.* Relação entre a massa de uma amostra de minério de ferro e o volume total por ela ocupado, incluindo os espaços vazios entre as partículas, geralmente expressa em toneladas por metro cúbico (t/m³).

A <<densidade aparente>> de uma substância é aquela determinada no ar, sem referenciar as flutuações do mesmo. Já a densidade real de uma substância é medida no vácuo. (CA. LIV. 03, 2007, p. 38)

Ver: amostra.

densidade *in situ* *s.t.* Relação entre a massa de um minério de ferro no estado natural de ocorrência no depósito e o volume por ele ocupado, incluindo os espaços vazios e a umidade presentes no maciço rochoso, geralmente expressa em toneladas por metro cúbico (t/m³).

A “marca” do minério também é definida por outros fatores como, por exemplo, a densidade, por meio da chamada determinação de <<densidade in situ>>, ou seja, no local. (CA. APO. 04, 2012, p. 20)

Ver: depósito mineral; maciço rochoso.



Fonte: CA. APO. 04, 2012, p. 20

densidade real *s.t.* Relação entre a massa de uma amostra de minério de ferro e o volume ocupado apenas por suas partículas sólidas, excluindo os espaços vazios entre elas, geralmente expressa em toneladas por metro cúbico (t/m³).

Em tratamento de minérios, o manuseio do minério se dá na forma de grãos e em grandes volumes. Há, portanto, a necessidade de se conhecer a <<densidade real>> e a densidade aparente: (CA. LIV. 03, 2007, p. 38)

Ver: amostra.

depósito de estéril *s.t.* Área destinada à disposição ou ao empilhamento do estéril gerado durante as operações de lavra.

Originalmente, foram programados 03 <<depósitos de estéril>> para Serra Sul e também nesse estudo de caso nos primeiros anos para a lavra da mina ainda é necessário preparar áreas de <<depósito de estéril>> fora da cava, visando receber o material a ser lavrado. (CA. DIS. 30, 2009, p. 74)

Ver: empilhamento; estéril; operações de lavra.



Fonte: <https://vale.com>

depósito mineral *s.t.* Concentração natural de um ou mais minerais metálicos ou não metálicos na crosta terrestre, cuja extração pode ou não ser economicamente viável.

Quando o mineral ocorre em concentrações e quantidades que permitam seu aproveitamento econômico tem-se um jazimento ou uma jazida mineral. Se o aproveitamento econômico não é imediato tem-se um <<depósito mineral>>. Um <<depósito mineral>> pode passar a ser uma jazida mineral em função da conjuntura político-econômica. (CA. DIS. 70, 2017, p. 24)

Nota: A classificação de um depósito mineral como recurso de interesse depende de estudos geológicos, da cotação de mercado do produto e dos custos associados à sua extração. Esses depósitos se formam ao longo de milhões de anos por meio de processos geológicos e podem variar em composição mineralógica, tamanho e profundidade.

Var.: depósito.

Ver: extração.

desaguamento *s.m.* Operação de separação sólido-líquido, realizada por métodos mecânicos, que consiste em reduzir a umidade de produtos provenientes de outras operações unitárias de tratamento de minérios, preparando-os para a utilização final (venda) ou para atender às condições exigidas pelas etapas subsequentes do processo.

Em quase todos os processos de beneficiamento, a operação de concentração do minério ocorre por via úmida. Por tanto, a eliminação da água do concentrado é uma das etapas finais para o produto estar pronto para ser transportado, sendo utilizado o <<desaguamento>>, espessamento e filtração, e a secagem do concentrado final para a eliminação da água. (CA. ART. 23, 2020, p. 36)

Nota: É importante distinguir, claramente, desaguamento e secagem. No desaguamento, apenas métodos mecânicos são utilizados e resta sempre alguma umidade residual no minério ou concentrado, ao passo que, na secagem, utiliza-se calor com o objetivo de alcançar umidade final igual ou próxima de zero. No entanto, o desaguamento é significativamente mais barato que a secagem.

Ver: separação sólido-líquido; operações unitárias; beneficiamento de minério.

desativação *s.f* Fase iniciada pouco antes do encerramento da produção mineral e concluída com a remoção de todas as instalações desnecessárias, abrangendo a implantação de medidas que garantam a segurança e a estabilidade da área, bem como a recuperação ambiental e programas sociais.

Um Plano de Fechamento deve elencar os programas a serem adotados nas fases de operação, <<desativação>> e pós-fechamento. Cada programa pode, então, ter seus custos orçados, para compor um quadro geral de custos. (CA. DT 03, 2013, p. 149)

Var.: desativação da mina; descomissionamento; descomissionamento da mina.

Ver: encerramento da produção.

descaracterização de barragem *s.t.* Conjunto de ações destinadas a fazer com que a estrutura deixe de desempenhar a função de barragem, seja por sua eliminação ou por sua reintegração ao meio ambiente.

O objetivo final do programa de descaracterização é buscar proporcionar mais segurança às comunidades e ao meio ambiente, a fim de aumentar o grau de segurança operacional da Vale por meio da redução do risco relacionado às barragens a montante. A Vale conduz tratativas e interlocuções contínuas com os principais stakeholders regulatórios e institucionais relacionados à <<descaracterização de barragens>>, no sentido de discutir e alinhar expectativas em relação aos principais riscos envolvidos, os principais impactos avaliados e as medidas de prevenção e mitigação relacionadas. (CA. RT 43, 2020, p. 72)

Var.: descaracterização de barragem de rejeitos.

Ver: barragem.

deslamagem *s.f.* Processo de remoção de partículas muito finas (lamas), geralmente menores que 10 µm, presentes na polpa mineral, realizado principalmente em hidrociclones para evitar prejuízos à seletividade e à recuperação do minério de interesse na flotação.

Visando contornar o problema da presença dos finos e lamas no beneficiamento de minérios de ferro, antes da etapa de concentração, é comum a realização da <<deslamagem>> do minério utilizando-se hidrociclones com capacidade de corte em torno de 10 µm. Na etapa de <<deslamagem>>, ocorre a geração de um underflow que é destinado ao processo posterior de concentração, podendo ser flotação convencional ou em coluna. O overflow desta etapa é enviado para espessamento, onde a água clarificada é reutilizada nas etapas de beneficiamento. A lama, com uma maior percentagem de sólido, é destinada à barragem de rejeito para decantação final. (CA. DIS. 02, 2010, p. 31-32)

Ver: lama; polpa; hidrociclone; flotação.

desmorte *s.m.* Operação que consiste em fragmentar ou desagregar rochas e solos no local de origem, com o objetivo de facilitar a escavação na etapa de extração de minérios, podendo ser realizado por meio de processos mecânicos, hidráulicos ou com explosivos.

O <<desmorte>>, em grande parte, é realizado com o uso de explosivos. Após a fragmentação, o minério é carregado por um conjunto de equipamentos composto por pás carregadeiras e escavadeiras e transportado até o britador primário por caminhões fora de estrada. (CA. DIS. 46, 2014, p. 43)

Ver: fragmentar; rocha; escavação; extração.



Fonte: <https://cristaljr.com>

detonação *s.f.* Operação que utiliza explosivos para fragmentar rochas de forma controlada, com o objetivo de liberar minerais ou outros materiais valiosos. Os explosivos são inseridos em furos perfurados na rocha e, ao serem detonados, liberam energia química que gera uma onda de choque, fragmentando a rocha e facilitando sua remoção e processamento.

Os principais processos utilizados na operação de uma mina são perfuração, <<detonação>>,

carregamento e transporte. A conservação de estradas, praças e sistemas de drenagem tem uma relação direta com o bom funcionamento desses quatro processos de operação de mina. (CA. APO. 04, 2012, p. 39)

Var.: desmonte.

Ver: fragmentar; rocha.

dimensionamento de frota *s.t.* Processo técnico e estratégico para determinar a quantidade, o tipo e a capacidade ideais de equipamentos móveis necessários para atender às demandas operacionais de uma mina, considerando variáveis como volume de material, distâncias de transporte, condições do terreno e custos operacionais, visando garantir uma frota eficiente e econômica sem comprometer a produtividade ou os cronogramas de produção.

Com relação ao <<dimensionamento de frota>> para esse empreendimento, devido ao volume de movimentação, serão necessários equipamentos considerados de médio a grande porte nos dias atuais. (CA. DIS. 39, 2015, p. 50)

Var.: dimensionamento da frota.

Ver: mina.

dique *s.m.* Estrutura acessória construída para auxiliar na formação do reservatório de uma barragem.

No período, a Vale concluiu a descaracterização da barragem Fernandinho e também descaracterizou a sétima estrutura a montante, com a finalização das obras do <<dique>> 5 da barragem do Pontal, em Itabira, que aguarda a avaliação dos órgãos reguladores e não tem mais capacidade de armazenamento de rejeitos. (CA. RT 44, 2021, p. 40)

Ver: barragem.

dique de contenção de sedimento *s.t.* Estrutura construída para reter e controlar o fluxo de sedimentos, como lama, rejeitos e materiais sólidos, gerados durante as atividades mineradoras.

O <<dique de contenção de sedimento>> é uma estrutura similar a uma barragem de terra com proporções dimensionais menores, com a finalidade de reter as partículas finas da pilha de estéril escoada pela água pluvial para evitar a contaminação da drenagem ácida do meio ambiente, para minimizar os danos ambientais. (CA. MON. 28, 2016, p. 48)

Ver: lama; rejeito.

disco de pelotização *s.t.* Equipamento industrial constituído de um prato giratório inclinado, amplamente empregado em usinas de pelotização para aglomerar misturas úmidas de minério de ferro e formar as pelotas cruas.

A operação de formação de pelotas cruas é um processo contínuo e pode ser feito por dois tipos de equipamentos: <<disco de pelotização>> e tambor rotativo. Os <<discos de pelotização>> são atualmente os equipamentos mais utilizados. (CA. DIS. 44, 2012, p. 35)

Nota: O disco de pelletização permite controlar o tamanho e a uniformidade das pelotas cruas por meio do ajuste da inclinação, da velocidade de rotação, da umidade da mistura e da taxa de alimentação, assegurando características adequadas para o endurecimento térmico subsequente.

Var.: disco pelletizador; disco de pelletamento; prato pelletizador.

Ver: usina de pelletização; aglomeração; pelota crua.



Fonte: <https://vale.com>

distribuição granulométrica *s.t.* Parâmetro que descreve a distribuição das partículas em diferentes faixas de tamanho ao longo de um processo de classificação, influenciando a determinação do ponto de corte e, conseqüentemente, a eficiência dos processos de separação e beneficiamento mineral.

A <<distribuição granulométrica>> é expressa em termos de massa e porcentagem de massa, passante ou retida nas peneiras selecionadas. A escolha das aberturas das malhas das peneiras será determinada pela abertura de especificação requerida, junto com a necessidade de introdução de peneiras de aberturas intermediárias para satisfazer o tamanho máximo de partícula e carga especificada para a peneira. (CA. TESE 04, 2008, p. 55-56)

Ver: classificação; corte granulométrico; beneficiamento de minério.

dormente *s.m.* Peça de madeira, aço ou concreto, disposta de forma espaçada ao longo de uma estrada de ferro, sobre a qual os trilhos são fixados, com o objetivo de manter a distância entre os trilhos (bitola) e entre outros elementos que fazem parte da via, como os lastros.

A manutenção e a substituição de <<dormentes>>, o reparo de trilhos e também a inspeção e o controle são outras atribuições da manutenção. (CA. APO. 07, 2012, p. 34)

Nota: Os dormentes de madeira estão sendo substituídos por dormentes de aço ou concreto para ajudar na preservação do meio ambiente.

Ver: lastro; via permanente.



Fonte: <https://vale.com>

dragline *s.f.* Equipamento de grande porte utilizado nas atividades de mineração, especialmente no decapeamento de minas a céu aberto, constituído por uma caçamba (ou balde) suspensa por cabos no final de um braço móvel, que é arrastada em direção à máquina para escavar e remover grandes volumes de material.

A primeira fase do desenvolvimento da mina se dá ao remover a cobertura vegetal. A correta prática sugere que este material decapeado seja armazenado para posterior recuperação do terreno no processo de fechamento do empreendimento. Uma vez removido o solo, o material de interesse é desmontado. [...]. Já com o material desagregado, o material do capeamento é retirado por <<dragline>>, retroescavadeira, ou moto-scraper e lançado à lateral já lavrada. (CA. MON. 25, 2017, p. 24)

Ver: decapeamento; mina a céu aberto.



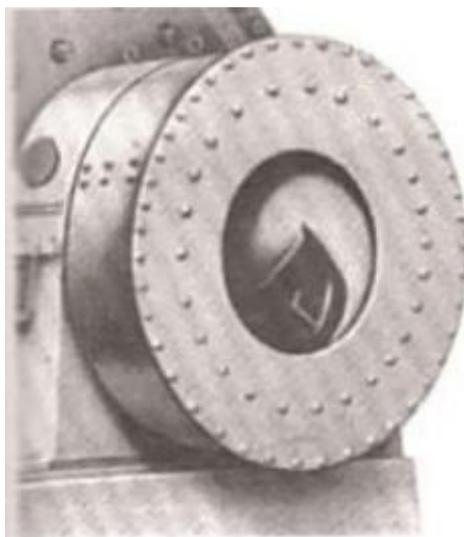
Fonte: <https://blog.naver.com>

drum feeder *s.t.* Componente utilizado para alimentar moinhos, constituído por um tambor curto com placas internas em espiral que empurram o minério, por gravidade, para dentro do equipamento, funcionando tanto a úmido como a seco, em circuito aberto ou fechado.

De acordo com Manual de Britagem – Metso (2005) o alimentador <<drum feeder>> é usado em via úmida e permite alimentação adequada mesmo quando não existe elevação do material acima da linha do centro do moinho, [...]. (CA. MON. 16, 2010, p. 24)

Var.: alimentador de tambor.

Ver: moinho; circuito aberto; circuito fechado.



Fonte: CA. MON. 16, 2010, p. 25



empilhadeira *s.f.* Equipamento de grande porte responsável pela formação de pilhas de minério de ferro nos pátios de estocagem, de homogeneização e de embarque.

Quando a pilha está cheia, a <<empilhadeira>> se move para uma nova posição e um novo cone é formado. Este processo continua na direção longitudinal da pilha até o estoque ser completado. (CA. MON. 32, 2020, p. 32)

Nota: A maior empilhadeira do mundo movimenta 16 mil toneladas/hora de minério e tem como vantagem o descarregamento simultâneo em dois viradores.

Var.: *stacker*.

Ver: empilhamento; pilha de estocagem; pilha de homogeneização; pátio de estocagem; pátio de homogeneização.



Fonte: <https://vale.com>

empilhadeira recuperadora *s.t.* Equipamento de grande porte utilizado para o manuseio de minério de ferro nos pátios de estocagem, homogeneização e embarque, responsável por empilhar o material em pilhas organizadas e recuperá-lo para transporte ou processamento.

Se o empilhamento for feito por meio de <<empilhadeira recuperadora>>, pode-se contar com o movimento de giro da lança durante o empilhamento. A utilização deste método de empilhamento visa a minimizar a segregação granulométrica das pelotas na pilha, tornando o produto mais homogêneo e a posterior operação de recuperação mais rápida. (CA. LIV. 06, 2018, p. 716)

Var.: empilhadeira-recuperadora; *stacker reclaimer*; *stacker-reclaimer*.

Ver: empilhamento; pilha de estocagem; pilha de homogeneização; pátio de estocagem; pátio de homogeneização; recuperação.

empilhamento *s.m.* Operação que consiste em formar pilhas organizadas de minério em pátios específicos, como os de estocagem, homogeneização ou embarque, com os objetivos de armazenamento temporário, preparação para transporte ou processamento e garantia da qualidade do material por meio da mistura controlada de diferentes lotes. É realizado com o auxílio de equipamentos como empilhadeiras, sendo as pilhas formadas adaptadas a diferentes formas, conforme a estratégia de disposição e homogeneização necessária.

O <<empilhamento>> é feito por máquinas empilhadeiras que podem formar pilhas com até 18 metros de altura. Devido a restrições de segurança, estudos geotécnicos e de engenharias, as alturas de pilhas são um importante critério para segurança, controle e estabilidade das mesmas e estão totalmente associadas à capacidade de estocagem. (CA. MON. 32, 2020, p. 73)

Ver: pilha de estocagem; pilha de homogeneização; pátio de estocagem; pátio de homogeneização; recuperação; transporte.

empolamento *s.m.* Aumento de volume que o minério ou material escavado sofre após ser retirado de sua posição original na mina (*in situ*).

Um outro atributo geológico é o <<empolamento>>, o quanto o minério é capaz de aumentar de volume depois de retirado da mina. O objetivo dessa verificação é não só dimensionar corretamente os equipamentos de carga e de transporte da mina mas também os demais equipamentos necessários nas instalações de tratamento de minério. (CA. APO. 04, 2012, p. 20)

Nota: O empolamento ocorre porque, ao ser escavado, o minério perde sua compactação natural e as partículas passam a ocupar mais espaço devido à introdução de vazios entre elas.

Ver: mina.

encerramento da produção *s.t.* Término das atividades de produção em uma mina.

Como os programas específicos das fases de desativação e pós-fechamento costumam ser detalhados progressivamente, o ideal é que se procure fazer com que as margens de erro sejam cada vez menores. A exatidão das estimativas depende das incertezas. À medida que certos tipos de incertezas são reduzidas, conforme se aproxima a data prevista de <<encerramento da produção>>, as margens de erros das estimativas de custos devem ser progressivamente menores. (CA. DT 03, 2013, p. 149)

Ver: mina.

ensaio de espessamento *s.t.* Teste de laboratório utilizado para avaliar a sedimentação de partículas sólidas em uma polpa mineral, com o objetivo de determinar parâmetros como taxa de sedimentação, concentração final de sólidos e eficiência do processo de espessamento. Consiste em colocar uma amostra representativa da polpa em uma proveta graduada e agitá-la energeticamente com um agitador, garantindo que todas as partículas sólidas fiquem em suspensão. Após a remoção do agitador, um cronômetro é acionado, e são registrados, em intervalos de tempo, os valores da altura da interface entre a fase sólida e a líquida.

A identificação dos limites e determinação do ponto de compressão é fundamental para o dimensionamento de espessadores. Na maioria das vezes, no gráfico de <<ensaio de espessamento>> desenhado em escalas lineares fica difícil identificar os pontos de inflexão da curva. (CA. DIS. 40, 2011, p. 19-20)

Ver: sedimentação; polpa; concentração; espessamento.

escalpe *s.m.* Descarte prévio da fração fina da alimentação dos britadores, mediante peneiramento realizado antes de uma operação de britagem, com o objetivo de evitar sobrecarga e aumentar a capacidade de produção.

Na britagem primária, os britadores empregados são de grande porte e sempre operam em circuito aberto, não realizando nenhum descarte (<<escalpe>>) da fração de menor tamanho contida na alimentação. (CA. LIV. 06, 2018, p. 135)

Nota: O escalpe é geralmente realizado em peneiras vibratórias posicionadas antes da britagem primária, com a finalidade de remover a fração fina que não necessita de fragmentação adicional. Essa etapa reduz o desgaste e o consumo energético dos britadores, além de melhorar a eficiência do processo ao direcionar o material fino para etapas posteriores de classificação ou beneficiamento.

Ver: alimentação; britador; peneiramento; britagem.

escarificador s.m. Equipamento utilizado na mineração para romper e fragmentar materiais compactados ou endurecidos no solo ou na rocha, constituído de um ou mais dentes reforçados, providos de pontas cortantes. É acoplado a tratores ou máquinas pesadas e, ao ser puxado ou empurrado, os dentes penetram na superfície, criando fissuras e fragmentando o material, facilitando as operações de escavação e extração.

O desmonte é mecânico, não havendo necessidade de manuseio de explosivos para fragmentação das rochas pelo simples fato do material explotado possuir um caráter friável, embora seja necessária a utilização de um <<escarificador>> acoplado a uma escavadeira de 24 toneladas para fragmentação de materiais mais resistentes. (CA. MON. 25, 2017, p. 40)

Var.: ripper.

Ver: mineração; fragmentar; rocha; escavação; extração.



Fonte: <https://www.cat.com>



Fonte: CA. MON. 11, 2013, p. 56

escavação s.f. Operação que consiste na remoção controlada de solo ou rocha para abrir frentes de lavra, poços, galerias ou acessos em ambiente de mina, realizada por métodos mecanizados com o objetivo de alcançar o minério ou preparar o local para extração.

<<Escavação>> é o processo empregado para romper a compactidade do solo ou rocha, por meio de ferramentas e processos convenientes, tornando possível a sua remoção. Uma <<escavação>> pode ser realizada com dois diferentes objetivos, quais sejam a obtenção de bens minerais e a abertura de espaços para fins diversos. No primeiro caso, as <<escavações>>

normalmente envolvem grandes volumes de material, tanto estéril quanto minério, e se processam por períodos de tempo muito longos. (CA. MON. 11, 2013, p. 90)

Ver: rocha; frentes de lavra; mina; extração.



Fonte: <http://www.brasilengenharia.com>

escavadeira *s.f.* Equipamento utilizado para escavar e mover grandes quantidades de material, como terra, rochas e minérios, além de auxiliar na preparação da infraestrutura para extração mineral.

A <<escavadeira>> executa a operação de escavação com o objetivo de esgotar todo o material contido no raio de atuação sem a necessidade de se reposicionar [...]. O limite de avanço é a distância que possibilita a <<escavadeira>> executar as operações de escavação e carregamento da britagem móvel. Manter a praça no nível da esteira da <<escavadeira>> nivelada se torna importante para garantir as movimentações futuras. (CA. DIS. 74, 2010, p. 70)

Ver: rocha; extração.



Fonte: CA. APO. 04, 2012, p. 46

escória *s.f.* Subproduto de um processo pirometalúrgico, cuja função principal é remover e estabilizar impurezas indesejadas no metal fundido. É uma mistura predominantemente de óxidos, resultante da reação entre os fundentes e as impurezas eliminadas, formando um material separado do metal principal.

O minério de ferro contém impurezas, geralmente na forma de óxidos, comumente chamadas de ganga. Durante a produção do ferro-gusa, a ganga é removida por meio da <<escória>> formada pela adição de fundentes, a qual é insolúvel no metal. Como a ganga existente no minério de ferro e também no coque é ácida, fundentes básicos são utilizados, como o calcário e a dolomita. Assim, a <<escória>> é uma mistura homogênea de óxidos, e o fundente é o constituinte adicionado, com a finalidade de reagir com a ganga, estabilizando-a. (CA. APO. 06, 2012, p. 30)

espessador *s.m.* Equipamento utilizado na separação sólido-líquido durante a operação de espessamento, composto por um tanque dividido em duas partes, uma cilíndrica e outra cônica, cuja função é adensar a polpa mineral e clarificar a fase líquida. A alimentação da polpa é realizada pela área central do equipamento, onde um dispositivo diminui a energia cinética e promove o espalhamento homogêneo do material. As partículas sólidas sedimentam-se no fundo do equipamento pela ação da gravidade, formando uma camada espessa; a água clarificada é descartada na parte superior, enquanto os sólidos são retirados do fundo por bombeamento.

O <<espessador>> como o próprio nome diz, é o equipamento utilizado para o espessamento. Ele é constituído por um tanque de forma cilíndrica na parte superior e cônica na parte inferior. (CA. DIS. 68, 2019, p. 22)

Nota: O espessador é essencial para a recuperação da água utilizada no beneficiamento e para a preparação do material destinado a etapas subsequentes, como filtragem e transporte. Trata-se de um equipamento de grande porte e alto custo, geralmente instalado fora da usina de beneficiamento.

Var.: espessador convencional.

Ver: separação sólido-líquido; espessamento; adensar; polpa; alimentação; sedimentação.



Fonte: <https://vale.com>

espessamento *s.m.* Operação de separação sólido-líquido de polpas por sedimentação em grande escala, realizada em espessadores, com o objetivo de adensar a polpa diluída e recuperar a água do processo. Como resultado, obtém-se água clarificada, denominada *overflow*, e polpa densa depositada no fundo do equipamento, chamada *underflow*.

A operação de <<espessamento>> é realizada por meio da preparação e recuperação de polpas através da sedimentação das partículas em um meio aquoso. A etapa é tratada como separação sólido-líquido. Sua finalidade é preparar a polpa para as etapas seguintes. (CA. MON. 29, 2011, p. 36)

Ver: separação sólido-líquido; polpa; sedimentação; espessador; *overflow*; *underflow*.

estator *s.m.* Componente da máquina de flotação cuja função é quebrar o ar introduzido na célula, formando grande número de bolhas de pequeno diâmetro.

Para que o ar seja efetivo para carrear para cima o maior número possível de partículas coletadas, deve se dispor de um grande número de bolhas de pequeno diâmetro. Isto é conseguido colocando, em torno do rotor, uma peça chamada <<estator>>, que fragmenta as bolhas de ar. (CA. LIV. 05, 2010, p. 471)

Ver: máquina de flotação.

estéril *s.m.* Material natural (solo, subsolo ou rocha) sem valor econômico, associado ao minério de interesse, removido durante a extração para acesso ao corpo mineral e descartado diretamente em pilhas, sem passar pelo beneficiamento.

São dois os tipos de resíduos produzidos pelas atividades de mineração, os <<estéreis>> e os rejeitos. Sobre o primeiro, no decapeamento da jazida são produzidos materiais sem nenhum valor econômico para aquele empreendimento, o denominado <<estéril>>, que será disposto em pilhas. Já o segundo, os rejeitos, são resultantes de processos de beneficiamento, podem conter elevado grau de toxicidade, além de partículas dissolvidas e em suspensão, metais pesados e reagentes. (CA. DIS. 35, 2017, p. 4)

Ver: rocha; extração; pilha de estéril; beneficiamento de minério.



Fonte: <https://vale.com>

estocagem *s.f.* Operação unitária que consiste no armazenamento temporário de minério em pilhas, silos ou depósitos, com o objetivo de regular o fluxo de produção, homogeneizar a qualidade do material, facilitar a classificação e garantir a continuidade e a eficiência das operações subsequentes no beneficiamento.

O pátio de estocagem envolve duas operações unitárias principais: a <<estocagem>> e a recuperação. A estocagem é em resumo, o armazenamento dos produtos em áreas específicas conhecidas como pilhas, e a recuperação que é a retomada do material empilhado. (CA. MON. 32, 2020, p. 73)

Ver: operações unitárias; pilha de estocagem; silo; homogeneizar; classificação; beneficiamento de minério.

estudo de viabilidade *s.t.* Etapa inicial de um projeto mineral que avalia os aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais da lavra, considerando custos, métodos de extração, impactos e exigências legais, com o objetivo de determinar se o empreendimento é viável, rentável e sustentável.

Na etapa de <<estudo de viabilidade>>, podemos enumerar alguns processos como os estudos de pesquisa mineral, estudos de pré-viabilidade, desenvolvimento de rotas de processos, estudos de impactos socioambientais, definir a escala de produção (planejando o sequenciamento da lavra), escoamento e infraestruturas. (CA. DIS. 39, 2015, p. 32)

Nota: O estudo de viabilidade serve como base para a tomada de decisões sobre o início ou continuidade do projeto, obtenção de financiamento e planejamento das operações de mineração.

Ver: lavra; extração.

exaustão *s.f.* Fase final da vida útil de uma mina, ou seja, quando não existe mais reserva de minério que possa ser lavrada economicamente.

Todas as unidades da Vale contam com Plano de Fechamento de Mina, que é elaborado desde a fase inicial de projeto. À medida que a <<exaustão>> da mina se aproxima, as atividades do plano e eventuais ajustes são postos em prática com o objetivo de permitir que o local da operação, depois de minerado, possa estar o mais próximo possível do que era antes do início das operações. (CA. RT 52, 2007, p. 115)

Ver: mina; reserva mineral.

exploração *s.f.* Etapa do projeto de mineração em que se realiza a pesquisa mineral com o objetivo de descrever qualitativa e quantitativamente o depósito mineral.

A decisão de implantação de um empreendimento mineral é, sem dúvida, o momento mais crítico na estrutura de planejamento da empresa de mineração. Outras decisões são tomadas durante as fases de <<exploração>> (pesquisa mineral) e desenvolvimento (detalhamento da pesquisa mineral visando à lavra) do depósito mineral. No entanto, nenhuma requer um volume de investimento financeiro tão grande quanto o necessário ao processo produtivo. (CA. LIV. 04, 2004, p. 825)

Var.: exploração mineral.

Ver: mineração; depósito mineral.

extração *s.f.* **1.** Conjunto de operações coordenadas destinadas à extração econômica de substâncias minerais úteis de uma jazida até o seu beneficiamento primário. **2.** Atividade que consiste na remoção do minério de uma jazida, por meio de escavações a céu aberto ou túneis subterrâneos, utilizando métodos e equipamentos adequados à geologia e à profundidade do depósito.

1. A <<extração>> ou exploração do minério de uma jazida é realizada por meio de operações de lavra (a céu aberto ou subterrânea) na mina. O produto da mina, o minério lavrado, o ROM ("run-of-mine"), vem a ser a alimentação da usina de tratamento. (CA. LIV. 05, 2010, p. 10)

2. A <<extração>> das substâncias úteis de uma jazida não pode ser iniciada imediatamente após a descoberta da mesma. Caso a <<extração>> se iniciasse imediatamente, o acesso às partes mais afastadas do local da <<extração>> resultaria extraordinariamente difícil ou quase impossível. Desta forma, se faz necessário uma prévia preparação do local onde será implantado um empreendimento mineral, dentro de um determinado planejamento, sendo esta preparação denominada desenvolvimento da mina. (CA. MON. 11, 2013, p. 80)

Var.: extração de minério; extração de minério de ferro; extração mineral; exploração; lavra.

Ver: jazida; escavação; depósito mineral.



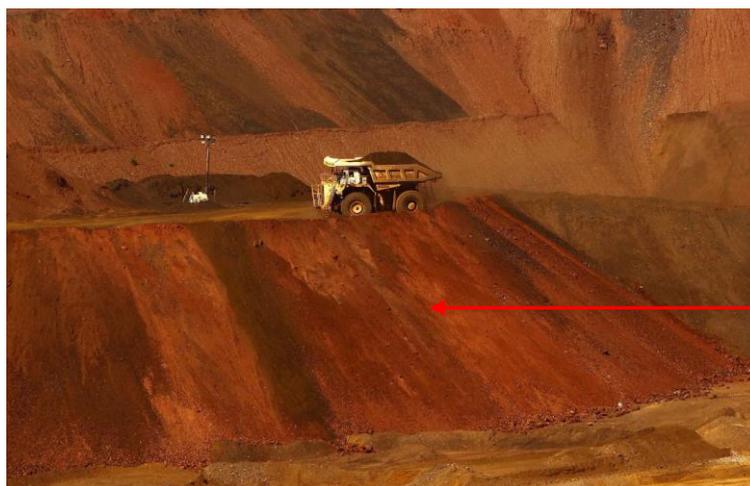
Fonte: <http://revistadoisPontos.com>



face do talude *s.t.* Superfície inclinada do talude, localizada entre o pé e a crista, formada pela escavação em minas a céu aberto.

O sistema funciona escaneando a <<face do talude>> e comparando a medições feitas nos pixels com o escaneamento anterior, calculando a quantidade de deformações que ocorrem na área. (CA. MON. 09, 2019, p. 43)

Ver: talude; pé do talude; crista; escavação, mina a céu aberto.



Fonte: <https://investnews.com.br>

faixa granulométrica *s.t.* Intervalo específico de tamanhos de partículas em uma amostra de minério de ferro, geralmente expresso em milímetros, como 0-10 mm ou 10-20 mm. É utilizada

para classificar e organizar o material conforme o tamanho das partículas, influenciando diretamente a eficiência e os custos das operações de beneficiamento.

No caso de uma faixa muito ampla, caso dos minérios de ferro, é aconselhável classificar o minério em duas ou mais <<faixas granulométricas>>. Este procedimento melhora, significativamente, o desempenho do equipamento. De modo análogo, aconselha-se a remoção da fração argilosa, quando essa ocorre no minério. A primeira etapa dos trabalhos inicia-se com a moagem da amostra a uma granulometria, de acordo com a <<faixa granulométrica>> de operação do equipamento e o grau de liberação do minério. (CA. LIV. 03, 2007, p. 287)

Nota: As faixas granulométricas são determinadas por processos de classificação, como o peneiramento, e utilizadas para controle de qualidade, ajuste no processo de beneficiamento e atendimento a especificações comerciais.

Ver: amostra; beneficiamento de minério.

fechamento *s.m.* Etapa do projeto de mineração em que ocorre o término das atividades de desativação de uma mina.

Na etapa de <<fechamento>>, a perda de postos de trabalho, o declínio das atividades econômicas, a preocupação com a recuperação e destinação da área minerada podem mobilizar atores sociais que estiveram ausentes, por exemplo, nas etapas iniciais da operação. Ademais, a etapa de <<fechamento>> de uma mina representa riscos e oportunidades de natureza diversa quando comparada às fases iniciais. (CA. DT 03, 2013, p. 176)

Var.: fechamento de mina.

Ver: desativação.

ferro-esponja *s.m.* Produto metálico poroso obtido pela redução direta do minério de ferro em estado sólido, utilizando gases redutores, sem fusão, com o objetivo de remover o oxigênio presente no minério e produzir ferro metálico de alta pureza.

O <<ferro-esponja>> é altamente poroso e produzido no estado sólido. Quando precisa ser transportado por longas distâncias, ele tem de ser briquetado, para que não haja reoxidação, o que não é necessário no caso de ser consumido no próprio site onde é produzido. (CA. APO. 06, 2012, p. 33)

Nota: O ferro-esponja é utilizado na produção de aço e resulta de um processo de redução direta que consome menos energia e emite menos poluentes que os métodos tradicionais.

ferro-gusa *s.m.* Produto metálico com alto teor de carbono, geralmente entre 3% e 6%, obtido pela fusão do minério de ferro em alto-forno, utilizado como matéria-prima na produção de aço.

O alto-forno produz <<ferro-gusa>> por meio da remoção do oxigênio do minério de ferro, usando carvão vegetal ou coque, cuja combustão produz o calor necessário para elevar a temperatura e gera o gás redutor para promover as reações de redução. Os gases gerados passam através do alto-forno e são expelidos pelo topo. O ferro funde-se e, no fundo do reator, vai se acumulando sob a forma de <<ferro-gusa>>, juntamente com outro produto líquido, constituído de algumas impurezas, chamado de “escória”. (CA. APO. 06, 2012, p. 29)

Ver: alto-forno.



Fonte: <https://folhadecuxa.blogspot.com>

filtrado *s.m.* Líquido que atravessa o meio poroso filtrante durante a operação de filtração.

A filtração, aplicada ao beneficiamento de minérios, é classificada como uma operação de separação sólido-líquido, sendo utilizada normalmente após o adensamento da polpa por um espessador. O filtro possui dois produtos, sendo eles, o material retido no meio filtrante, que pode ser denominado de torta, e o líquido que atravessa, podendo ser chamado de <<filtrado>>. (CA. MON. 34, 2018, p. 20)

Ver: filtração.

filtração *s.f.* Operação unitária de separação sólido-líquido amplamente empregada nas usinas de processamento mineral, que consiste na passagem de uma polpa através de um meio filtrante poroso, o qual retém as partículas sólidas e permite a passagem do líquido. É realizada em equipamentos específicos, como filtros prensa, filtros de discos e filtros de tambor, tendo como principal objetivo remover a água de concentrados e rejeitos finais.

A <<filtração>> é a operação unitária de separação sólido-líquido predominantemente empregada nos produtos de valor comercial. Na maioria das vezes é necessária uma etapa anterior de adensamento da polpa (realizada via ciclonagem ou espessamento), para garantir um percentual mínimo de sólidos na alimentação dos filtros. O produto da <<filtração>>, denominado torta, contém um mínimo de água livre. (CA. DIS. 40, 2011, p. 14)

Nota: A filtração pode ou não ser precedida pelo espessamento e sua aplicação depende, principalmente, do nível de umidade desejado no produto final. Para efeito de comparação, o processo é semelhante ao de coar café: a borra corresponde ao minério, que seria continuamente retido e removido do filtro.

Var.: filtração.

Ver: separação sólido-líquido; usina; polpa; filtro a disco; filtro de tambor; concentrado; rejeito.



filtrar v. Ação que consiste em separar a fração sólida da líquida em uma polpa mineral, utilizando equipamentos específicos como filtros de disco, de tambor ou de prensa.

Uma vantagem que pode ser observada nos filtros de disco é a área interna do filtro disponível para filtração sendo ocupada por uma área de chão reduzida. Isso porque, enquanto outros tipos de filtros possuem apenas um lado da área do filtro disponível, o filtro de disco é capaz de <<filtrar>> através de ambas as faces. (CA. MON. 34, 2018, p. 24)

Ver: polpa; filtro a disco; filtro de tambor.

filtro a disco s.t. Equipamento de filtração utilizado na separação sólido-líquido, composto por uma série de discos espaçados conectados entre si por um eixo central que executa movimento de rotação. A torta se forma em ambos os lados de cada disco, que ficam parcialmente submersos em uma bacia de polpa mantida sob agitação constante. A descarga da torta é realizada com o auxílio de ar comprimido.

O minério recém-saído do espessante passa por um tanque e depois pelo <<filtro a disco>>, que utiliza os mesmos princípios de um filtro de café para remover mais líquido, com o objetivo de deixar o minério com a umidade ideal para a formação da pelota: de 8 a 10%. Em seguida, o minério vai de correia transportadora para a próxima etapa: a formação das pelotas. (CA. APO. 06, 2012, p. 40)

Var.: filtro a disco a vácuo; filtro de discos; filtro de discos a vácuo.

Ver: filtração; separação sólido-líquido; torta; polpa.



Fonte: <https://www.inthemine.com.br>

filtro de tambor *s.t.* Equipamento de filtragem utilizado na separação sólido-líquido, composto por um tambor rotativo parcialmente submerso em uma polpa, cuja parte externa é revestida por um meio filtrante. Durante a rotação, o vácuo aplicado no interior do tambor suga o líquido através desse meio, enquanto os sólidos formam uma torta na superfície externa, posteriormente removida mecanicamente.

<<Filtro de Tambor>> - trata-se de um cilindro que gira em torno de um eixo horizontal e sobre o qual a tela filtrante é apoiada. No seu movimento, o cilindro mergulha em um tanque de polpa, forma a torta por aspiração e, de modo semelhante ao filtro de discos, emerge do tanque e seca a torta, que, quando está seca, é soprada, ou raspada e, em seguida, descarregada. (CA. LIV. 03, 2007, p. 420)

Nota: O filtro de tambor concorre com o filtro a disco em diversas aplicações, mas apresenta menor relação entre área filtrante e área ocupada na usina, exigindo equipamentos de maior porte para desempenhar a mesma função. Por isso, seu uso é mais caro e normalmente reservado a casos específicos, como polpas de difícil filtragem ou que requerem lavagem da tela.

Var.: filtro de tambor rotativo; filtro de tambor rotativo a vácuo.

Ver: filtragem; separação sólido-líquido; polpa; torta.



Fonte: CA. DIS. 47, 2014, p. 27

finos *s.m.* Partículas de minério de ferro com granulometria fina, geralmente inferiores a 6,3 mm, resultantes de processos fragmentação e classificação.

<<Finos>> é a caracterização que se dá aos produtos da mineração de ferro com granulometria menor que 6,3 mm. Geralmente o pellet feed e o sinter feed. (CA. DIS. 53, 2006, p. 54)

Nota: Devido ao tamanho das partículas, os finos não são adequados para uso direto nos altos-fornos, mas são amplamente aproveitados na produção de pelotas ou no processo de sinterização. Essas etapas intermediárias agregam valor ao material e otimizam sua utilização na fabricação de ferro e aço.

Var.: finos de minério; finos de minério de ferro.

Ver: granulometria; fragmentação; classificação

flotação *s.f.* Operação de separação de minerais baseada na diferença de afinidade das partículas com a água e com reagentes coletores, utilizada para separar o minério de ferro das impurezas presentes na polpa. Durante a operação, a polpa é misturada com reagentes que tornam as partículas de minério hidrofóbicas, fazendo-as aderir às bolhas de ar e subir à superfície, formando uma espuma. O concentrado é recuperado dessa espuma, enquanto as impurezas permanecem na fase líquida e são descartadas como rejeitos.

O processo de <<flotação>> (froth flotation), e alguns processos correlatos a ele se baseiam em propriedades muito menos evidentes que as anteriores. É uma separação feita numa suspensão em água (polpa). Como nos demais, as partículas são obrigadas a percorrer um trajeto e num dado instante as partículas que se deseja flotar são levadas a abandoná-lo, tomando um rumo ascendente. (CA. LIV. 04, 2004, p. 411)

Var.: flotação por espumas; flotação convencional; *froth flotation*.

Ver: polpa; hidrofobicidade; concentrado; rejeito.

flotação direta *s.t.* Operação de separação em que os minerais de interesse são concentrados e separados na espuma, enquanto os minerais de ganga permanecem na polpa.

[...] a flotação pode ser classificada quanto à rota em dois tipos: o primeiro, <<flotação direta>>: mineral-minério é transferido à espuma e corresponde à fração que flota, enquanto a ganga deposita na polpa ou rejeito, como por exemplo: flotação de minérios de zinco, cobre e chumbo; o segundo, flotação reversa: na qual a ganga é separada na fração que é flutada, sendo retirada na fase de espuma, como por exemplo, a flotação de minério de ferro na maioria das unidades de concentração no Brasil. (CA. DIS. 58, 2019, p. 37)

Ver: mineral-minério; ganga; polpa.

flotação em coluna *s.t.* Operação de separação utilizada no beneficiamento de minério de ferro, em que a polpa é alimentada em uma coluna vertical. As partículas tratadas com reagentes tornam-se hidrofóbicas e se aderem a bolhas de ar, subindo à superfície e formando uma espuma, enquanto as impurezas permanecem na parte inferior da coluna e o concentrado é recuperado da espuma na parte superior.

A <<flotação em coluna>> comprovou ser um processo muito promissor de beneficiamento mineral para enriquecimento de partículas finas de minério de ferro de baixo teor, devendo ser realizando mais ensaios de flotação para avaliar outras variáveis operacionais da coluna. (CA. ART. 03, 2010, p. 7)

Ver: beneficiamento de minério; polpa; alimentar; hidrofobicidade; concentrado.

flotação reversa *s.t.* Operação de separação em que os minerais de ganga são concentrados e separados na espuma, enquanto os minerais de interesse permanecem na polpa.

Dentre os depressores utilizados na <<flotação reversa>> de minério de ferro, na função de deprimir os minerais de hematita, os amidos de milho são os polímeros naturais mais empregados, devido principalmente à elevada disponibilidade no mercado, além do bom desempenho na flotação. (CA. DIS. 42, 2019, p. 45-46)

Ver: ganga; mineral-minério; polpa.

flotação seletiva *s.t.* Operação de separação em que apenas uma espécie mineral é flotada, enquanto as demais permanecem na polpa.

Os coletores aniônicos são do tipo sulfonato, sulfonato de petróleo natural e sulfonato sinteticamente modificado foram desenvolvidos para a <<flotação seletiva>> do minério de ferro que possui baixos teores de ferro. (CA. DIS. 41, 2010, p. 35)

Ver: flotar.

flotar *v.* Ação de concentrar e separar partículas minerais de uma polpa por meio do processo de flotação.

Em determinados casos, como na flotação do minério de ferro, há a necessidade de evitar que um dos minerais, que não se quer <<flotar>>, seja coletado juntamente com outro que se quer <<flotar>>. Neste caso utiliza-se um reagente depressor que tem a função de recobrir a superfície das partículas daquele mineral que não se quer <<flotar>>. (CA. APO. 05, 2012, p. 39)

Ver: polpa; flotação.

flutuado *s.m.* Produto resultante do processo de separação em meio denso de densidade menor que a densidade de separação (DS).

O minério classificado e deslamado são alimentados em um separador estático ou dinâmico. O separador contendo uma polpa de meio denso, a uma densidade pré-determinada, separa o minério em dois produtos: <<flutuado>> e afundado. (CA. LIV. 03, 2007, p. 304)

Var.: produto leve.

Ver: separação em meio denso.

força centrífuga *s.t.* Força gerada pela rotação do fluido dentro do ciclone, que faz com que as partículas se movam em direção às paredes internas do equipamento. É responsável por separar as partículas mais pesadas, que são direcionadas para o fundo do ciclone, enquanto a fase mais leve (líquido ou gás) se desloca para a parte superior.

Os processos de separação em meio denso podem ser classificados, de acordo com a força externa dominante, em estático e dinâmico. Enquanto no primeiro, a força dominante é a gravitacional, no segundo a <<força centrífuga>> predomina na separação. (CA. LIV. 05, 2010, p. 340)

Ver: ciclone.

força de arraste *s.t.* Força que atua sobre partículas minerais imersas em um fluido em movimento, resultante da interação entre a partícula e o fluido. É responsável pelo deslocamento das partículas na água ou no ar, sendo importante em processos como classificação, flotação e separação em ciclones, e cuja intensidade depende da velocidade e da viscosidade do fluido, bem como das características das partículas, como tamanho, forma e densidade.

Uma vez que a força centrífuga atua na direção radial, a partícula seguirá o fluxo radial de líquido e sofrerá uma elutriação centrífuga. Se a ação da força centrífuga sobre a partícula excede a <<força de arraste>>, esta se moverá radialmente para fora; se a <<força de arraste>> excede a força centrífuga, a partícula se moverá radialmente para a parte interna do equipamento. (CA. LIV. 04, 2004, p. 593)

Ver: classificação; flotação; ciclone; viscosidade; granulometria; densidade.

forno de queima *s.t.* Equipamento utilizado para consolidar pelotas cruas por meio de aquecimento, promovendo sua resistência mecânica para posterior manuseio e uso.

No caso de uma usina de pelotização, o <<forno de queima>> é um dos ativos mais importantes e caros, e sua operação é a que mais impacta nos custos. A eficiência de sua operação é medida pelo indicador- chave de desempenho, chamado de “produtividade de grelha” (lembre-se de que o forno tem uma grelha onde são colocadas as pelotas cruas). (CA. APO. 06, 2012, p. 43)

Nota: Trata-se de um equipamento de operação contínua, no qual as pelotas são alimentadas de forma ininterrupta e percorrem sucessivas zonas de aquecimento até a saída do produto final.

Var.: forno de endurecimento.

Ver: pelota crua; manuseio de material.

fração crítica *s.t.* Porção de material com granulometria intermediária, geralmente entre 25 e 75 mm, formada na carga interna de moinhos durante o processo de moagem autógena, sendo grande demais para ser fragmentada pelas rochas maiores e pequena demais para ser reduzida pelas mais finas, o que resulta em distúrbios operacionais, aumento do consumo de energia e redução da produção do moinho.

No processo de moagem autógena ocorre, em alguns casos, a formação de uma fração de material na carga interna do moinho com uma granulometria bastante grossa para ser moída pelas rochas maiores contidas na carga e, ao mesmo tempo, bastante fina para moer a fração mais fina da carga. Essa fração do material é conhecida como <<fração crítica>>, cuja granulometria, dependendo do minério, situa-se na faixa de 25 a 75 mm. (CA. LIV. 03, 2007, p. 209)

Nota: A quantificação da fração crítica é realizada por testes em unidades piloto.

Ver: granulometria; moinho; moagem autógena; fragmentar.

fragmentação *s.f.* Processo de redução do minério bruto em partículas menores por meio de operações como britagem e moagem, com o objetivo de liberar os minerais de interesse das gangas e alcançar a granulometria adequada às etapas seguintes de separação, como classificação, flotação ou separação magnética.

A operação de <<fragmentação>> agrupa o conjunto de técnicas que tem por finalidade reduzir, o tamanho dos fragmentos em pedaços de tamanho menor. A <<fragmentação>> de um material heterogêneo visa liberar os minerais valiosos dos minerais de ganga associados. (CA. MON. 21, 2015, p. 10)

Nota: A fragmentação geralmente é realizada em várias etapas para otimizar os custos do processo e evitar a redução excessiva do tamanho das partículas. Britadores são utilizados nas primeiras etapas para obter partículas maiores, enquanto moinhos são empregados em etapas posteriores para alcançar partículas mais finas.

Var.: cominuição.

Ver: ROM; britagem; moagem; mineral-minério; ganga; granulometria; classificação; flotação; separação magnética.

fragmentar *v.* Ação de reduzir o tamanho do minério ou material rochoso, quebrando-o em partículas menores, geralmente por meio de operações como britagem ou moagem.

Os moinhos realizam uma fragmentação mais fina, último estágio de redução granulométrica, combinando impacto, compressão, abrasão e atrito. A moagem possui alto custo e torna a cominuição mais onerosa, portanto, deve-se <<fragmentar>> só o estritamente necessário. (CA. DIS. 32, 2018, p. 22)

Var.: cominuir.

Ver: minério; material rochoso; britagem; moagem.

frente de lavra *s.t.* Área da mina onde o minério está sendo efetivamente extraído e a escavação avança à medida que o minério é removido.

O processo de lavra se inicia com a preparação da área a ser lavrada, chamada <<frente de lavra>>. Após o material ser desmontado, os equipamentos de carga são deslocados até as <<frentes de lavra>> para que possam ser carregados e posteriormente transportarem o material minério ou estéril, carregando-os até um determinado ponto de descarga (beneficiamento ou aterro de estéril). (CA. MON. 11, 2013, p. 89)

Var.: frente de extração; frente de trabalho.

Ver: mina, minério; extração; escavação.



Fonte: <http://revistadoisPontos.com>



ganga *s.f.* Minerais ou materiais não aproveitáveis presentes no minério de ferro, com pouco ou nenhum valor econômico, mas que estão naturalmente associados ao minério de interesse.

Esses minerais valiosos, aproveitáveis como bens úteis, são chamados de minerais-minério. O mineral ou conjunto de minerais não aproveitados de um minério é denominado <<ganga>>. (CA. LIV. 05, 2010, p. 3)

Nota: Essas substâncias precisam ser separadas durante o processo de beneficiamento para melhorar a qualidade e o aproveitamento do minério de ferro, sendo geralmente descartadas após a separação. O quartzo é o mineral de ganga mais comum presente no minério de ferro.

Var.: mineral de ganga.

Ver: mineral-minério.

geólogo *s.m.* Profissional responsável pela avaliação de recursos em minas, além de controlar a qualidade de dados e amostras e contribuir para a avaliação técnico-econômica de um projeto de mineração.

O <<geólogo>> costuma acompanhar os limites dos corpos rochosos, no campo, desenhando-os em uma base cartográfica, como mapas topográficos. (CA. APO. 03, 2012, p. 34)

Ver: recurso mineral; mina; amostra; mineração.

goethita *s.f.* Mineral de óxido-hidróxido de ferro, de fórmula química FeO(OH), formado pela alteração de minerais como magnetita e siderita ou por precipitação em ambientes aquosos, comum em depósitos de minério de ferro.

A <<goethita>> é um mineral muito comum e se forma, sob condições de oxidação, como produto de intemperismo dos minerais portadores de ferro. Forma-se, também, como precipitado direto, inorgânico ou biogênico, sendo amplamente disseminado, como depósito em pântanos e fontes. Em termos químicos, a composição da <<goethita>> pode ser expressa da seguinte forma: 62,9% de ferro, 27,0% de oxigênio e 10,1% de água. (CA. DIS. 17, 2014, p. 4)

Nota: A goethita é um dos minerais de ferro mais comuns e apresenta coloração marrom, amarelada ou avermelhada.

Ver: mineral; magnetita; depósito mineral.

granulado *s.m.* Produto grosseiro, com granulometria entre 31,5 mm e 6,3 mm, obtido a partir dos processos de fragmentação e classificação do ROM (minério bruto).

A partir do minério de ferro são gerados três produtos básicos: <<granulado>> (lump ore), finos para sinterização (sinter feed) e finos para pelletização (pellet feed). Os finos para sinterização e para pelletização passam por processos de aglomeração (sinterização e pelletização, respectivamente), que visam lhes conferir propriedades adequadas para a redução. (CA. MON. 24, 2012, p. 4)

Nota: O granulado apresenta alto teor de ferro e baixo teor de contaminantes, resultando em maior produtividade na siderurgia. Pode ser utilizado diretamente no processo produtivo do aço, sem a necessidade de qualquer método de concentração, o que lhe confere maior valor de mercado.

Var.: *lump; lump ore (LO).*

Ver: granulometria; fragmentação; classificação; ROM.



Fonte: <https://www.noticiasdemineracao.com>

granulometria *s.f.* Característica física que corresponde ao tamanho ou à distribuição dos tamanhos das partículas de minério de ferro, utilizada como variável operacional de controle nos processos de beneficiamento.

A etapa de empilhamento tem que garantir a homogeneização da pilha, uma vez que ela é constituída de minérios de várias minas. Após ser recuperado, o minério vai para a moagem, cujo objetivo é ajustar a <<granulometria>> do pellet feed às exigências da pelotização. (CA. APO. 06, 2012, p. 40)

grelha *s.f.* Equipamento de separação, do tipo estacionário (fixo) ou vibratório, utilizado no peneiramento de materiais grosseiros.

O ROM, após separação em uma <<grelha>>, alimenta os britadores de mandíbulas da britagem primária e, em seguida, a britagem secundária composta por britadores cônicos. O material forma então uma pilha pulmão, que alimenta o circuito de prensa de rolos e, em seguida a moagem primária composta por moinhos de bolas. (CA. DIS. 42, 2019, p. 24)

Nota: No tratamento de minérios, a grelha é comumente empregada na preparação da alimentação de britadores primários, removendo previamente as partículas menores que a abertura do britador.

Ver: peneiramento.

grelha fixa *s.t.* Grelha formada por barras fixas dispostas paralelamente e inclinadas entre 35° e 45° na direção do fluxo, utilizada em circuitos de britagem para separar blocos com granulometria entre 7,5 cm e 0,2 cm, geralmente em processos a seco.

A função da <<grelha fixa>> é impedir os blocos rochosos com dimensão maior do que a abertura da malha da grelha não entrem no circuito de britagem, uma vez que os equipamentos posteriores não têm capacidade para processamento de tais materiais com dimensões superiores. (CA. DIS. 52, 2020, p. 8)

Nota: A eficiência da grelha fixa é normalmente baixa (em torno de 60%), pois a ausência de movimento da superfície dificulta a estratificação do material e compromete a separação.

Ver: britagem; granulometria; beneficiamento do minério a seco.



Fonte: NUNES FILHO, 2017, p. 17

grelha vibratória *s.t.* Grelha equipada com mecanismo vibratório, utilizada na separação e classificação de minérios grosseiros com base em suas dimensões. Seu funcionamento ocorre por meio de um motor que aciona o sistema vibratório, movimentando a superfície da grelha e promovendo o deslocamento das partículas, de modo que as menores passam pelas aberturas enquanto as maiores são retidas.

O alimentador da britagem móvel possui uma capacidade de 31 m³ de material, comparando a capacidade da concha da escavadeira (10 m³), o volume é três vezes maior. A operação consiste em descarregar o material na parte superior do alimentador [...]. A vibração do mesmo alimenta uma <<grelha vibratória>> que classifica o material em 150 mm, sendo os retidos britados por um britador de mandíbulas montado em linha com o peneiramento. (CA. DIS. 74, 2010, p. 70)

Ver: classificação.



Fonte: <https://www.facix.ind.br>



hematita *s.f.* Mineral de óxido de ferro, com fórmula química Fe_2O_3 , caracterizado por sua alta concentração de ferro.

Entre todos estes tipos de mineral-minério, a <<hematita>>, que constitui a maioria dos minerais brasileiros, é o mais importante em função da sua relativa abundância e alto teor de ferro. No Brasil a <<hematita>> ocorre em grandes massas compactas ou friáveis de elevado teor de ferro ou como rocha metamórfica laminada em camadas alternadas com quartzo denominada itabirito. (CA. DIS. 39, 2015, p. 9-10)

Nota: A hematita é o principal minério de ferro utilizado na indústria siderúrgica.

Var.: minério hematítico.



Fonte: <https://www.jxscmachine.com>

hidrociclone *s.m.* Equipamento de separação que utiliza a força centrífuga para classificar partículas de diferentes tamanhos ou densidades em uma suspensão líquida. Constituído por um corpo cônico com entrada tangencial, gera um fluxo rotacional de alta velocidade que promove a separação. As partículas mais densas ou maiores são lançadas contra as paredes internas e descarregadas pela abertura inferior, enquanto as mais finas ou leves, juntamente com o líquido, são conduzidas para a região central e descarregadas pela abertura superior.

Os <<hidrociclones>> são alimentados com polpa de minério, resultando como produtos o underflow e o overflow. O primeiro contém a maior parte das partículas grossas que foram alimentadas e o segundo engloba a maioria das partículas finas, que foram classificadas. Basicamente um <<hidrociclone>> consiste de uma parte cilíndrica seguida de uma parte cônica que possui, em seu vértice, uma abertura, denominada apex, pela qual descarrega o underflow. (CA. LIV. 03, 2007, p. 139)

Nota: O hidrociclone é um equipamento desprovido de partes móveis, no qual a alimentação da polpa é realizada sob pressão, gerando um fluxo descendente em espiral ao longo das paredes internas e um fluxo ascendente na região central devido à baixa pressão. É atualmente o equipamento mais utilizado para a classificação fina de partículas minerais, em razão do uso de água no processo. Na literatura técnica, a abertura inferior é denominada *underflow* e a abertura superior, *overflow*.

Ver: força centrífuga; *underflow*; *overflow*.



Fonte: <https://www.filtsep.com>

hidrofilicidade *s.f.* Propriedade das partículas minerais de apresentarem alta afinidade com a água e aderirem preferencialmente a ela em vez de às bolhas de ar, o que dificulta sua recuperação durante o processo de flotação.

A propriedade de determinadas espécies minerais de serem umectados ou molhados pela água é designada por <<hidrofilicidade>>, e exprime a tendência dessa espécie mineral ter maior afinidade pela fase líquida que pela fase gasosa. Quanto mais hidrofílico for um mineral, maior será a molhabilidade de sua superfície pela água ou por outros líquidos apolares. (CA. LIV. 05, 2010, p. 466)

Nota: Partículas hidrofílicas tendem a absorver mais água e a permanecer no meio aquoso durante processos como a flotação.

Ver: flotação.

hidrofobicidade *s.f.* Propriedade das partículas minerais de apresentarem baixa afinidade com a água e aderirem preferencialmente às bolhas de ar em vez de à água, o que facilita sua recuperação durante o processo de flotação.

A seletividade do processo de flotação se baseia no fato de que a superfície de diferentes espécies minerais pode apresentar diferentes graus de <<hidrofobicidade>>. O conceito de <<hidrofobicidade>> de uma partícula está associado à “molhabilidade” da partícula pela água. O conceito oposto a <<hidrofobicidade>> é designado como hidrofilicidade. (CA. DIS. 20, 2009, p. 19)

Nota: Partículas hidrofóbicas apresentam baixa afinidade com a água e absorvem pouca umidade, o que favorece sua separação em processos como a flotação.

Ver: flotação.

higienista ocupacional *s.t.* Profissional responsável por definir ferramentas, metodologias e *softwares* de higiene ocupacional a serem adotados pela empresa, além de coordenar estudos corporativos para evitar ações de agentes nocivos aos empregados.

Coordenado por um <<higienista ocupacional>>, o Grupo Técnico de Higiene Industrial conta com representantes de diversas áreas da empresa. Além de participar das reuniões e discussões, os membros desse Grupo fazem o Curso de Especialização em Higiene Industrial, criado pela Valer e ministrado pela Universidade de São Paulo (USP). (CA. RT 53, 2008, p. 42)

homogeneização *s.f.* Processo que consiste na redistribuição e padronização das propriedades físicas e químicas em um mesmo lote ou pilha de minério, visando obter uniformidade na granulometria e no teor. Tem como objetivo reduzir variações, estabilizar a qualidade do material e assegurar sua consistência nas etapas subsequentes do beneficiamento mineral.

<<Homogeneização>> implica na manipulação da matéria-prima, levando em consideração a disposição espacial do material, com o objetivo de tornar suas características uniformes e constantes, sendo esse o objetivo das pilhas de homogeneização. (CA. DIS. 26, 2010, p. 41)

Ver: granulometria; teor; beneficiamento de minério.

homogeneizar v. Ação de misturar um material de modo a uniformizar suas propriedades físicas ou químicas, como a granulometria ou o teor.

Quando uma jazida mineral é encontrada, os minerais presentes nela contêm diversos tipos de mineral-minério dos mais variados teores, ou seja, não existe nenhuma homogeneidade na mesma. No entanto no processo da mineração é necessário <<homogeneizar>> estes minerais, pois é preciso se concentrar o teor útil que se deseja comercializar. (CA. MON. 18, 2015, p. 15)

Ver: granulometria; teor.



implantação s.m. Etapa do projeto mineral destinada às atividades de construção e de preparação da mina e da infraestrutura necessária, abrangendo também a aquisição de terras e a execução de programas compensatórios.

Na etapa de <<implantação>>, a obtenção das licenças, às atividades de construção e preparação, incluindo aquisição de terras, negociação com terceiros são alguns dos processos necessários. Após a etapa de <<implantação>> tem-se a fase da produção propriamente dita, sendo necessária a gestão dos ativos, contemplar as expansões e/ou mudanças de processos embasadas em novas pesquisas minerais. (CA. DIS. 39, 2015, p. 32)

Ver: mina.

intemperismo s.m. Conjunto de processos físicos, químicos e biológicos que afetam as rochas sob a ação de agentes atmosféricos (água, ar, variações de temperatura etc.), provocando modificações mineralógicas, estruturais e texturais e resultando na formação de solos e sedimentos na superfície da crosta.

<<Intemperismo>> é representado pelo conjunto de modificações físicas (desagregação) e químicas (decomposição) que transformam as rochas na superfície da Terra, através de fatores como clima, relevo, rocha-mãe, tempo, fauna e flora. Como produtos do <<intemperismo>>, tem-se a rocha alterada, a formação do solo e do sedimento. (CA. APO. 11, 2017, p. 29)

Ver: rocha.

itabirito s.m. Rocha metamórfica composta principalmente por quartzo e óxidos de ferro, formada pelo metamorfismo de depósitos marinhos ricos em ferro e sílica. Apresenta estrutura bandada, caracterizada por camadas alternadas de hematita (ou, em alguns casos, magnetita) e quartzo.

A rocha de nome <<“itabirito”>> é o minério de ferro mais comum no Brasil e resulta de mistura de dois minerais bastante comuns na natureza: a hematita e o quartzo. Depois de

retirados do subsolo, os <<itabiritos>> são submetidos a uma sequência de operações industriais. (CA. APO. 03, 2012, p. 16)

Nota: O itabirito apresenta teor de ferro entre 50% e 55% e constitui uma das principais fontes de minério de ferro para o beneficiamento mineral.

Var.: minério itabirítico.

Ver: rocha; hematita; magnetita.



Fonte: <https://pt.slideshare.net>



jazida *s.f.* Concentração de minerais na crosta terrestre cuja viabilidade técnica e econômica de aproveitamento foi comprovada por estudos geológicos. Corresponde a um depósito mineral avaliado como explorável, mas que ainda não se encontra em processo de lavra.

A extração ou exploração do minério de uma <<jazida>> é realizada por meio de operações de lavra (a céu aberto ou subterrânea) na mina. O produto da mina, o minério lavado, o ROM ("run-of-mine"), vem a ser a alimentação da usina de tratamento. O preço de mercado de um determinado bem mineral, importante para a definição de uma <<jazida>>, está condicionado a um elevado número de variáveis. (CA. LIV. 05, 2010, p. 10)

Var.: jazida mineral; jazimento.

Ver: mineral; depósito mineral; lavra.

jigagem *s.f.* Operação de concentração gravítica que separa partículas minerais de diferentes densidades por meio de pulsos de água que promovem a estratificação do material. É realizada em um equipamento denominado jig, no qual os pulsos de água geram movimentos ascendentes e descendentes, fazendo com que as partículas mais pesadas (como as de ferro) se depositem nas camadas inferiores, enquanto as mais leves permanecem na parte superior.

A <<jigagem>> é um dos métodos mais complexos de concentração gravítica, no qual a separação dos minerais de diferentes densidades é realizada em um leito dilatado por uma

corrente pulsante de água, levando a uma estratificação dos minerais. (CA. DIS. 43, 2009, p. 26)

Ver: concentração gravítica; densidade; jigue.

jigue *s.m.* Equipamento de concentração gravítica utilizado na operação de jigagem para separar partículas minerais de diferentes densidades. É constituído por um compartimento no qual o material é submetido a pulsos de água que geram movimentos ascendentes e descendentes, promovendo a separação das partículas mais pesadas, que se depositam nas camadas inferiores, das mais leves, que permanecem na parte superior.

O <<jigue>> é um equipamento de concentração densitária ou gravítica que é utilizado devido à sua eficiência, simplicidade de operação e manutenção. Atualmente, por motivos das tipologias dos minérios de ferro, principalmente em relação à presença de finos, os <<jigues>> têm sido mais utilizados na pré-concentração. (CA. DIS. 28, 2017, p. 28)

Ver: concentração gravítica; jigagem; densidade.



lama *s.f.* Material em suspensão aquosa, constituído por partículas ultrafinas, geralmente menores que 0,15 mm, de baixo teor de ferro, gerado nos processos de beneficiamento e considerado rejeito.

A <<lama>> é oriunda dos processos de beneficiamento mineral e, quando não utilizada, tem como destinação final barragens de rejeito juntamente com outros resíduos. (CA. DIS. 32, 2018, p. 11)

Nota: A lama resulta principalmente das etapas de moagem e classificação. Por apresentar baixo teor de ferro, é encaminhada ao espessador de lama, no qual ocorre a recuperação da água, e os sólidos são posteriormente destinados à barragem de rejeitos.

Ver: beneficiamento de minério; rejeito.

lastro *s.m.* Pequenas pedras (brita) colocadas entre os dormentes da ferrovia, com a finalidade de amortecer o impacto da movimentação do trem, garantindo estabilidade aos trilhos e facilitando a drenagem da água.

[...] a Via Permanente é constituída por duas vigas metálicas contínuas longitudinais denominadas trilhos, fixados aos apoios transversais espaçados regularmente, denominados dormentes que compõem a grade, que repousam sobre um colchão amortecedor de material

granular, denominado <<lastro>> que por sua vez, absorve e transmite ao solo as pressões correspondentes às cargas suportadas pelos trilhos. (CA. MON. 13, 2020, p. 17)

Ver: dormente.

lavra *s.f.* Conjunto de operações coordenadas destinadas à extração econômica de substâncias minerais úteis de uma jazida, até sua entrega ao beneficiamento primário.

A atividade das mineradoras engloba a descoberta, a <<lavra>> (extração de substâncias minerais do solo) e a concentração de minérios, realizada por atividades que podem ser resumidas em: encontrar os locais que possuem recursos minerais no subsolo; trazer o bem mineral do subsolo até a superfície; e permitir que este possa ser utilizado pelas indústrias química, metalúrgica ou cerâmica. (CA. DIS. 72, 2016, p. 24)

Var.: lavra de minério; lavra mineral; exploração; extração.

Ver: extração; jazida.

lavra a céu aberto *s.t.* Conjunto de operações coordenadas destinadas à extração de minério mediante a remoção da cobertura da jazida em grandes escavações, expondo-o para aproveitamento.

Há duas diferentes maneiras na mineração para extração do bem mineral da natureza, uma através da aplicação de lavra subterrânea e outra da <<lavra a céu aberto>>. Denomina-se <<lavra a céu aberto>> aquela na qual todo o processo de remoção do material é feito em ambiente exposto ao ar livre, enquanto a lavra subterrânea se dá em profundidade em ambiente confinado. (CA. DIS. 07, 2013, p. 1)

Nota: A lavra a céu aberto é utilizada quando o minério está próximo da superfície, sendo geralmente mais econômica e operacionalmente menos complexa do que os métodos subterrâneos.

Var.: *open pit mining.*

Ver: extração; jazida; escavação.



Fonte: <https://ufmg.br>

lavra em cava *s.t.* Método de lavra a céu aberto que consiste na escavação de grandes cavas, destinado à extração de minerais para aproveitamento.

Os métodos de lavra a céu aberto mais comumente utilizados na mineração são a <<lavra em cava>> (open pit) e a lavra em tiras (strip mining). A tomada de decisão de qual método deve ser aplicado a cada depósito depende principalmente da geometria da mineralização e espessura da camada de cobertura. (CA. DIS. 07, 2013, p. 8)

Nota: A lavra em cava é aplicada em depósitos próximos à superfície, por meio da remoção progressiva do solo e das rochas sobrejacentes, formando bancadas sucessivas ao longo do processo.

Var.: *open pit.*

Ver: método de lavra; lavra a céu aberto; escavação; cava; extração; mineral.



Fonte: <https://cristaljr.com>

lavra em encosta *s.t.* Método de lavra a céu aberto aplicado em jazidas localizadas em encostas ou terrenos inclinados, no qual a extração do minério acompanha a inclinação natural do terreno.

Na <<lavra em encosta>>, a drenagem deve ser feita banco a banco. Em cada um deles, é construída uma canaleta para coletar a água das chuvas e também a água infiltrada que aflora no próprio banco. A técnica, que simplifica a operação e reduz custos por trabalhar com a gravidade, permite o escoamento para um sistema central de captação d'água. (CA. APO. 04, 2012, p. 40)

Nota: A lavra em encosta emprega bancadas para a extração do minério, aproveitando a topografia natural do terreno para facilitar o acesso e o transporte do material. À medida que a extração avança em profundidade, esse método pode ser convertido em lavra em cava, caracterizada pela formação de uma grande escavação abaixo da superfície.

Var.: *quarrying mining.*

Ver: método de lavra; lavra a céu aberto; jazida; extração.

lavra por bancadas *s.t.* Método de lavra a céu aberto em que a extração do minério é realizada em etapas horizontais sucessivas, denominadas bancadas, formadas pela escavação progressiva do terreno.

A <<lavra por bancadas>> é aplicada quando a jazida tem dimensões verticais e horizontais grandes, obrigando a retirada do minério em bancadas, bancos ou degraus. Apresenta grande vantagem econômica, pois a drenagem é natural por gravidade (no caso de lavra em encosta), o transporte é geralmente descendente e os volumes de decapeamento são pequenos, embora isso não ocorra sempre. Para a <<lavra por bancadas>>, considera-se tanto em encosta ou em cava. (CA. MON. 25, 2017, p. 19)

Nota: Cada bancada é projetada com dimensões específicas de altura, largura e inclinação, visando a segurança, a estabilidade e a eficiência das operações. Esse método é amplamente utilizado em jazidas com grandes volumes de minério, permitindo o avanço sistemático da mineração enquanto facilita o acesso, o transporte e a remoção do estéril.

Var.: lavra em bancadas.

Ver: método de lavra; lavra a céu aberto; extração; bancada; escavação.



Fonte: <https://oglobo.globo.com>

lavra subterrânea *s.t.* Conjunto de operações coordenadas destinadas à extração de minério em depósitos localizados em grandes profundidades, por meio da abertura de galerias, poços ou túneis que permitem o acesso à jazida e o aproveitamento do minério.

A <<lavra subterrânea>> é aquela executada no interior da crosta terrestre. É aplicável a jazidas minerais situadas sob espessas camadas de capeamento, cuja remoção seria anti-econômica para ser realizada a céu aberto. (CA. ART. 25, p. 8)

Nota: A lavra subterrânea envolve a abertura de escavações abaixo da superfície e requer sistemas especializados de suporte, ventilação e transporte, a fim de assegurar a segurança dos trabalhadores e a eficiência das operações.

Ver: extração; depósito mineral; jazida.



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br>

leira s.f. Fileira de material depositado ao longo das margens das vias da mina, com a finalidade de aumentar a segurança, servindo como barreira de proteção para equipamentos que circulam próximos à crista do talude. Deve apresentar altura mínima correspondente a, pelo menos, metade do diâmetro do maior pneu dos equipamentos que operam na área.

Para proteger a face do banco, evitando que a água desça pela crista, deve-se dotar a berma de um caimento de 3 a 5% em direção ao pé da bancada superior. Poderá ser executada uma <<leira>> junto à crista (banqueta). (CA. DIS. 30, 2009, p. 38-39)

Ver: mina; crista.



Fonte: CA. APO. 04, 2012, p. 39

leito *s.m.* Camada de material particulado, como minério, disposta para facilitar a separação ou classificação em processos como peneiramento, jigagem e concentração gravimétrica. É responsável por organizar as partículas conforme suas propriedades físicas, como densidade e granulometria. Sob vibração ou fluxo de água, minerais mais densos ou de maior granulometria se concentram na parte inferior do leito, enquanto os mais leves ou finos permanecem na superfície, permitindo a separação e o enriquecimento do minério.

O <<leito>> pode ser de qualquer mineral com densidade superior à do mineral menos denso do minério. O importante é que esse <<leito>> possa ter uma permeabilidade tal que o número de partículas de mineral mais denso que ele deixa passar seja aproximadamente aquele que entra com a alimentação num dado tempo. (CA. DIS. 28, 2017, p. 67)

Ver: classificação; peneiramento; jigagem; concentração.

liberação *s.f.* Parâmetro utilizado no beneficiamento de minérios que indica se os grãos do mineral de interesse ou fragmentos valiosos estão totalmente livres dos minerais de ganga.

Entende-se por <<liberação>> a condição na qual as espécies minerais presentes em um minério estão livres umas em relação às outras, considerando-se livre a espécie que está representada somente por partículas monominerais, ou seja, de mesma composição química. (CA. DIS. 36, 2013, p. 22-23)

Ver: beneficiamento de minério; mineral-minério; ganga.



maciço rochoso *s.t.* Grande volume de rocha sólida que constitui o ambiente natural para a extração de minerais de interesse, caracterizado por estrutura geológica formada por blocos de rocha interligados, que podem apresentar descontinuidades como fraturas, juntas e falhas.

O primeiro grande processo de modificação do bem mineral ocorre na lavra. Nesta etapa, o <<maciço rochoso>>, intacto pela sua natureza, está em uma fase de espera, onde aguarda o momento que será fragmentado. Este processo de modificação pode ser dado por diferentes métodos, onde o mais comum e amplamente aplicado é o processo de fragmentação por ação de agentes explosivos, em alguns casos essa técnica é substituída pela aplicação de outro método de escavação, como água pressurizada ou desmonte mecânico. (CA. DIS. 05, 2013, p. 15)

Nota: As propriedades físicas e mecânicas do maciço rochoso influenciam diretamente o planejamento e a execução das operações de lavra, afetando aspectos como a estabilidade de taludes, o dimensionamento de escavações, a escolha dos métodos de desmonte e a segurança operacional.

Ver: rocha; extração; mineral-minério.

magnetita *s.f.* Mineral de óxido de ferro, com fórmula química Fe_3O_4 , reconhecido por suas propriedades magnéticas e caracterizado por sua alta densidade, cor preta ou cinza-escura e brilho metálico.

Dentre os minerais de ferro que predominam nos minérios de ferro do Quadrilátero Ferrífero, tem-se a hematita, a <<magnetita>> e a goethita, que são os principais minerais utilizados na siderurgia para produção do aço em virtude do considerável teor de ferro contido nos mesmos. (CA. DIS. 48, 2018, p. 18)

Nota: A magnetita é amplamente extraída como fonte de ferro e ocorre em diferentes tipos de depósitos minerais, frequentemente associada a formações ferríferas bandadas, veios hidrotermais e rochas ígneas. Além de sua aplicação na indústria siderúrgica, é utilizada também em processos de separação magnética devido à sua forte resposta a campos magnéticos.

Ver: mineral; densidade.

malha de perfuração *s.t.* Disposição geométrica dos furos de perfuração a serem preenchidos com explosivos em uma determinada área do maciço rochoso. É definida pelo espaçamento entre os furos e empregada no desmonte de rochas na mineração.

O procedimento atual utilizado pelas minas para a determinação da <<malha de perfuração>> é praticamente empírico, ou seja, é baseado na experiência das pessoas e em testes de campo. Uma vez definida a <<malha de perfuração>> para uma determinada área da mina, procede-se a marcação da malha no campo de forma regular e constante na bancada a ser detonada. (CA. TESE 15, 2004, p. 177)

Ver: perfuração; maciço rochoso; desmonte.



Fonte: <https://revistamineracao.com.br>

malha de sondagem *s.t.* Disposição geométrica dos furos de sondagem executados no terreno ou no maciço rochoso, com o objetivo de obter informações geológicas, geotécnicas ou sobre a qualidade do minério. Define o espaçamento e a distribuição dos furos, que podem ser

verticais ou inclinados, possibilitando a coleta de amostras em diferentes profundidades conforme as características do corpo mineral.

Os furos são feitos com intervalos – o tamanho dos espaçamentos é, geralmente, determinado pelo tipo de minério que se pretende investigar – e o conjunto deles forma a chamada <<malha de sondagem.>> (CA. APO. 04, 2012, p. 19)

Ver: sondagem; maciço rochoso; amostra.

mancal *s.m.* Peça, geralmente confeccionada em ferro ou bronze, sobre o qual se apoia um eixo girante, deslizante ou oscilante, e que lhe permite o movimento com um mínimo de atrito.

Deve ainda ser lembrado que o moinho não pode operar, em hipótese alguma, sem a devida lubrificação dos <<mancais>>. Durante os testes, o operador deve sempre verificar, em intervalos de tempo preestabelecidos, se o sistema de lubrificação está funcionando normalmente e qual a temperatura dos <<mancais>>, que deve permanecer em torno de 30°C, indicando a ausência de superaquecimento. Uma falha nesse sistema acarreta o superaquecimento dos <<mancais>> e a conseqüente danificação dos mesmos. (CA. LIV. 03, 2007, p. 205)

manipulador de pneus *s.t.* Equipamento industrial, geralmente acoplado a empilhadeiras ou a máquinas específicas, projetado para troca e manobra de pneus de grandes dimensões utilizados em veículos e máquinas pesadas, como caminhões fora de estrada e carregadeiras.

Além desses dispositivos, o <<manipulador de pneus>> também possui um limitador de inclinação e limitador de velocidade ajustada e uma cabine de operação que atende aos requisitos ergonômicos para espaço de trabalho. (CA. APO. 14, 2015, p. 27)

Nota: O manipulador de pneus é essencial nas operações de manutenção, montagem e substituição de pneus, pois otimiza o tempo de parada e reduz os riscos associados ao trabalho manual em ambientes de alta demanda operacional. Os pneus utilizados em veículos e máquinas pesadas podem pesar até cinco toneladas e ter até quatro metros de diâmetro.

Var.: manipulador de pneus fora de estrada; *tire handler*.

Ver: empilhadeira; caminhão fora de estrada; pá carregadeira.



Fonte: <https://vallee.ca/en/attachments/tire-handlers/>



Fonte: <https://www.constructionequipment.com>

manobreiro *s.m.* Profissional responsável pela manobra de vagões e trens durante a operação ferroviária, cuja principal função é garantir a separação, organização e correta alocação dos vagões, de acordo com a necessidade de classificação e montagem do trem. Atua na movimentação de vagões dentro da estação ferroviária ou do pátio, assegurando seu deslocamento de forma eficiente e segura, em conformidade com o planejamento operacional.

Logo após a descarga do minério no virador de vagões, tem início a etapa de classificação, que consiste em separar os vagões aptos para voltar a circular dos que necessitam de manutenção. Cada vagão é inspecionado por um mecânico, profissional responsável por determinar quais deverão seguir para a oficina. Ele registra a numeração dos vagões e encaminha uma lista de corte para o sistema que, por sua vez, envia as informações para o <<manobreiro>> fazer a separação. (CA. APO. 07, 2012, p. 39)

Ver: vagão.

manuseio de material *s.t.* Operação que consiste em carregar, transportar, estocar e descarregar materiais, utilizando equipamentos e sistemas específicos para garantir eficiência, segurança e controle durante a movimentação.

Em cada etapa do processo é necessário que haja transporte dos materiais entre um processo e outro incluindo também o transporte até as áreas de estocagem, esta operação pode ser chamada de <<manuseio de materiais>>, além do manuseio, precisamos também de retirada de partes representativas dos materiais tanto no beneficiamento, como na pesquisa e também nos produtos, esta operação é denominada de amostragem. E para finalizar, precisamos de um local pré-determinado para destinação dos materiais que não transformam em produtos, esta é uma operação que denominamos de disposição de rejeitos. (CA. MON. 05, 2018, p. 22)

Nota: Na mineração, o manuseio de material compreende as etapas que vão desde a extração do minério até sua entrega para o processamento ou transporte externo.

Ver: carregamento, transporte, estocagem.

manutenção *s.f.* Atividade responsável por manter equipamentos e demais recursos produtivos em condições normais de funcionamento.

Além do pré-stripping, a <<manutenção>> dos equipamentos é um outro processo que não pode deixar de ser realizado durante a operação da mina. A falta de uma <<manutenção>> adequada faz com que o equipamento se torne inoperante antes do tempo previsto. Negligenciar a <<manutenção>> é sinônimo de queda na disponibilidade física dos equipamentos, com impacto negativo sobre a produtividade. (CA. APO. 04, 2012, p. 42)

manutenção corretiva *s.t.* Atividade de manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane, destinada a recolocar um item ou equipamento em condições de executar uma função requerida.

A <<manutenção corretiva>> é aquela efetuada após a ocorrência de uma falha e destina-se a recolocar o equipamento num estado no qual possa executar sua função ou ainda, pode ser aquela cuja atuação deve-se a correção de desempenho menor que o esperado. (CA. DIS. 46, 2014, p. 37)

manutenção preditiva *s.t.* Atividade de manutenção baseada na aplicação sistemática de técnicas de análise, com supervisão centralizada ou por amostragem, com o objetivo de assegurar a qualidade de serviço desejada, reduzir ao mínimo a necessidade de manutenção preventiva e diminuir a ocorrência de manutenção corretiva.

<<Manutenção Preditiva>> são tarefas de manutenção preventiva que visam acompanhar os parâmetros de desempenho e performance das máquinas ou das peças, por monitoramento, por medições ou por controle estatístico e tentar prever a proximidade da ocorrência da falha. Os objetivos de tal tipo de manutenção é determinar o tempo correto da necessidade da intervenção mantenedora, possibilitando o máximo da utilização em relação à sua vida útil esperada. (CA. MON. 13, 2020, p. 32)

manutenção preventiva *s.t.* Atividade de manutenção efetuada em intervalos predeterminados ou conforme critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha e a degradação do funcionamento de um item ou equipamento.

Podemos classificar como <<manutenção preventiva>>, todo serviço de manutenção realizado em máquinas que não estejam em falha, estando com isto em condições operacionais ou em estado de zero defeito. São serviços efetuados em intervalos predeterminados ou de acordo com critérios prescritos, destinados a reduzir a probabilidade de falha, desta forma proporcionando uma “tranquilidade” operacional necessária para o bom andamento das atividades produtivas. (CA. MON. 13, 2020, p. 32)

máquina de flotação *s.t.* Equipamento constituído por um conjunto de tanques (células de flotação) projetados para receber, de forma contínua, uma polpa mineral e promover a separação seletiva de partículas. Opera por meio de agitação, que mantém as partículas em suspensão, e da introdução de ar dispersado em bolhas de pequeno diâmetro necessárias ao processo de flotação.

A <<máquina de flotação>> é instalada dentro da célula e consiste de um rotor, no fundo da célula, suspenso por um eixo conectado a um acionamento (fora da célula e acima), girando dentro de um tubo e/ou estator. O rotor tem uma função inicial que é a de manter a polpa agitada e, portanto, em suspensão. (CA. LIV. 06, 2018, p. 411)

Ver: célula de flotação; polpa; agitação; flotação.



Fonte: <https://www.metso.com>

maquinista *s.m.* Profissional responsável por conduzir trens de forma segura e eficiente, com conhecimento sobre os perfis das ferrovias e as características dos pátios, além de executar pequenos reparos em locomotivas e vagões quando necessário.

A Vale possui um simulador de operação ferroviária para treinar todos os <<maquinistas>> que atuam nas ferrovias. De um modo geral, o profissional entra na empresa como manobreiro. Depois, ele começa a receber treinamento e faz somente operações de manobras. Ao adquirir experiência, passa a percorrer trechos, sempre com acompanhamento de um supervisor. Um ano de treinamento é o tempo previsto para que o <<maquinista>> fique sozinho no comando de uma composição. (CA. APO. 07, 2012, p. 29)

Ver: vagão.

mataco *s.m.* Bloco rochoso com dimensão igual ou superior a 800 mm, contido nas camadas do solo e formado naturalmente ou resultante de um desmonte de rocha impreciso que gera fragmentos de tamanho incompatível com equipamentos de carga e transporte.

Como foi observado em campo, muitas vezes, ao realizar o carregamento, há <<matacos>> embaixo de material fino que impede que aquele seja visualizado pelo operador, possibilitando que ocorra choque entre caçamba e <<mataco>>, isto irá impactar, também, nos esforços de elevação, uma vez que aumenta as tensões a que os cabos responsáveis por este movimento estão sujeitos. (CA. DIS. 46, 2014, p. 71-72)

Var.: matacão.

Ver: desmonte; rocha.



Fonte: <https://www.facebook.com/fagundesconstrucaoemineracao>

material flotado *s.t.* Partículas minerais que, durante o processo de flotação, se separaram da polpa e flutuaram para a superfície.

Quando o <<material flotado>> é o produto desejado, a flotação é chamada “direta”, como é o caso do minério de cobre. Inversamente, se o <<material flotado>> é o rejeito, é chamada “reversa”, como é o caso do minério de ferro. (CA. APO. 05, 2012, p. 39)

Nota: O material flotado é formado pelas partículas minerais que, no processo de flotação, aderem às bolhas de ar e se separam da polpa, podendo corresponder tanto a minerais valiosos quanto a minerais de ganga, dependendo do tipo de flotação empregada.

Ver: flotação; polpa.

material rochoso *s.t.* Rocha intacta ou fragmentada, de origem natural ou resultante de processos mecânicos, presente em maciços rochosos, entre discontinuidades geológicas, ou coletada durante atividades de mapeamento, sondagem ou perfuração. Esse material é utilizado em análises geológicas, geotécnicas e laboratoriais, com o objetivo de avaliar as características físicas, químicas e mecânicas da jazida.

Por outro lado, na estação chuvosa, houve redução de 69% da resistência à penetração nesse talude de cava nos primeiros 5 cm de profundidade. Para essa área, somente foi possível avaliar até 5 cm de profundidade, isso devido à forte presença de <<material rochoso>>. (CA. DIS. 63, 2020, p. 19)

Ver: rocha; maciço rochoso; sondagem; perfuração; jazida.

mecânica das rochas *s.t.* Ciência que estuda o comportamento das rochas e maciços rochosos quando submetidos a esforços naturais ou induzidos por atividades humanas, considerando a interação com suas discontinuidades, como juntas e falhas, e suas respostas a essas condições.

A <<Mecânica das Rochas>> é usada rotineiramente em algumas operações e em outras não. Onde é utilizada, muitas vezes não há o foco em trabalhos de prevenção com relação aos aspectos de segurança e diluição - maior justificativa destes estudos no exterior. (CA. RTC 01, 2002, p. 39)

Ver: rocha; maciço rochoso.

meio denso *s.t.* Mistura de partículas sólidas e líquidas, com densidade controlada, utilizada no processo de separação gravítica de minerais, com base na diferença de densidade entre as partículas.

As principais características de um <<meio denso>> ideal são: formar suspensão ou solução estável, não ser corrosivo, possuir baixa viscosidade, não ser tóxico, ser passível de recuperação, ter fácil ajuste de densidade e ter baixo custo. Na separação de minerais, podem ser utilizados os seguintes tipos de <<meio denso>>: soluções aquosas de sais inorgânicos; líquidos orgânicos; fluidos paramagnéticos; suspensões de sólidos em água. (CA. LIV. 04, 2004, p. 273)

Ver: densidade.

método de lavra *s.t.* Conjunto de técnicas utilizadas na extração de minérios, cuja escolha depende de fatores como a quantidade, forma, qualidade, tamanho e profundidade do depósito, bem como da acessibilidade, das condições geológicas e do capital disponível.

[...] a seleção do <<método de lavra>> para um depósito mineral é uma das mais importantes etapas de um projeto mineiro, pois pode definir o sucesso ou fracasso de tal, devendo-se levar em consideração características do depósito mineral para se aplicar aquele <<método de lavra>> mais ajustado a este, devendo ser uma lavra segura, econômica e ambientalmente sustentável. (CA. DIS. 69, 2017, p. 20)

Ver: extração; depósito mineral.

mina *s.f.* Área onde ocorre a extração de recursos minerais. Uma jazida torna-se uma mina quando ela passa a ser lavrada, podendo ser a céu aberto ou subterrânea, dependendo das características do depósito e da infraestrutura necessária.

O complexo minerador da Vale Carajás, conhecido na organização como Sistema Norte de Produção Vale, é composto basicamente de quatro infraestruturas principais. A primeira delas é a <<mina>>, área onde ocorre a exploração do minério de ferro de forma planejada, a partir de um mapeamento geológico. (CA. MON. 32, 2020, p. 22)

Ver: extração; recurso mineral; jazida; mina a céu aberto; mina subterrânea; depósito mineral.

mina a céu aberto *s.t.* Área destinada à extração mineral na superfície terrestre, na qual o minério é lavrado por meio de cortes, escavações e bancadas.

[...] as atividades operacionais em uma <<mina a céu aberto>> compreendem basicamente quatro operações, [...]: perfuração, desmonte, carregamento e transporte, que somam entre 30 e 40% dos custos de produção. (CA. DIS. 57, 2008, p. 24)

Nota: A mina a céu aberto é uma área de extração mineral destinada à lavra de depósitos próximos à superfície, permitindo a remoção econômica do solo e das rochas que recobrem o minério. Caracteriza-se pela ausência de túneis subterrâneos e pelo uso de equipamentos de grande porte nas operações de desmonte, carregamento e transporte.

Ver: extração; lavra.



Fonte: CA. APO. 05, 2012, p. 35

mina subterrânea *s.t.* Área destinada à extração mineral localizada abaixo da superfície terrestre, cujo acesso se dá por meio de túneis, galerias, poços ou rampas.

Caso uma <<mina subterrânea>> seja fundamentalmente uma estratégia superior, então nenhuma otimização de cava produzirá um resultado melhor. Isto é óbvio, porém existem variantes não tão óbvias. Muitas vezes é possível lavar simultaneamente tanto a céu aberto quanto de forma subterrânea, como também é possível lavar o minério primeiro por mina a céu aberto e então por <<mina subterrânea>>. (CA. TESE 11, 2008, p. 39)

Nota: A mina subterrânea é uma área de extração mineral destinada à lavra de depósitos localizados em profundidades que tornam inviável ou não econômica a extração a céu aberto. Caracteriza-se pelo uso de métodos específicos para sustentação do maciço rochoso, ventilação, transporte do minério e segurança dos trabalhadores.

Ver: extração.



Fonte: <https://acadmin.com.br>

mineração *s.f.* Atividade econômica voltada ao aproveitamento de jazidas minerais, envolvendo etapas e processos que abrangem desde o estudo de viabilidade e a implantação até o pós-fechamento do projeto mineiro.

A <<mineração>> envolve procedimentos que vão desde a procura e descoberta de ocorrências minerais com possível interesse econômico, até o reconhecimento do seu tamanho, forma e valor econômico. As fases de prospecção e pesquisa mineral poderão revelar dados promissores para a futura lavra, se demonstrarem a existência de reservas econômicas capazes de suportar um empreendimento de natureza industrial. A <<mineração>> engloba ainda o transporte, o processamento e a concentração dos minérios e toda a infra-estrutura necessária a estas operações, dando lugar aos processos da metalurgia e da indústria transformadora. (CA. ART. 25, p. 2)

Nota: A mineração compreende a identificação das jazidas, o planejamento de sua exploração, a extração do minério, o beneficiamento e a transformação do material em produtos adequados ao uso industrial. As operações podem ser realizadas por métodos de lavra a céu aberto ou subterrânea, conforme as características do depósito e a viabilidade econômica do projeto.

Ver: jazida; estudo de viabilidade; implantação.

mineral *s.m.* Composto inorgânico natural, sólido, com composição química e propriedades físicas definidas, sendo encontrado na crosta terrestre ou em outros corpos celestes.

A composição de um <<mineral>> é descoberta por análise química e física, a qual determina as proporções relativas dos diferentes elementos químicos que compõem o <<mineral>> e a sua estrutura cristalina. (CA. APO. 03, 2012, p. 14)

mineral-minério *s.m.* Mineral que contém o metal ou substância útil do minério, sendo, portanto, o mineral de interesse econômico.

Depois de retirados do subsolo, os itabiritos são submetidos a uma sequência de operações industriais. O objetivo é a separação da parte útil (Hematita – Fe₂O₃) do que não tem utilidade (Quartzo – SiO₂). No vocabulário da mineração, o que não é aproveitável chama-se “ganga”, e o que é aproveitável, do ponto de vista econômico, chama-se <<“mineral-minério”>>. (CA. APO. 03, 2012, p. 16)

Nota: No caso do minério de ferro, os principais minerais-minério são: hematita (Fe₂O₃), magnetita (Fe₃O₄), limonita (FeO(OH)·nH₂O) e siderita (FeCO₃).

Ver: mineral; minério.

minério *s.m.* Rocha ou material natural composto por um ou mais minerais, sendo que, ao menos um deles, é valioso e pode ser aproveitado economicamente.

Sendo o <<minério>> o agregado mineral constituído de mineral-minério (útil) e ganga (não útil) do qual podem ser extraídos economicamente uma ou mais substâncias. (CA. MON. 12, 2014, p. 12)

Nota: Por facilidade de nomenclatura, o termo é comumente utilizado para designar genericamente qualquer matéria-prima mineral.

Ver: rocha; mineral.

minério de alto teor *s.t.* Minério com concentração de mineral-minério muito acima do teor de corte.

O minério alimentado nesta usina é um <<minério de alto teor>> produzindo Granulado e Sinter Feed sem a necessidade de métodos de concentração. Mas o Pellet Feed necessita de concentração. (CA. DIS. 66, 2009, p. 95)

Ver: mineral-minério; teor de corte.

minério de ferro *s.t.* Mineral que contém um alto teor de ferro, sendo uma das principais matérias-primas utilizadas na produção de ferro e aço.

O <<minério de ferro>> é um recurso natural disposto na natureza na forma de rochas, misturado a outros elementos que originam outras formulações minerais. É um produto de interesse econômico que para aperfeiçoar suas características químicas exigidas pelo mercado consumidor pode ser destinado a uma instalação de tratamento. (CA. MON. 04, 2019, p. 12)

Var.: minério; ferro.

Ver: mineral; teor.

minério friável *s.t.* Minério de fácil fragmentação.

Um <<minério friável>> necessita de pouco esforço, ou pouca pressão de britagem para ser cominuído, um minério mais compacto demanda maior esforço ou maior pressão para ser britado, isso influencia na razão de redução do britador, minérios mais friáveis aceitam maiores razões de redução em um único estágio de britagem enquanto minérios mais compactos tendem a alcançar a pressão máxima de britagem com menor razão de redução. (CA. DIS. 17, 2014, p. 54)

Ver: fragmentação.

minério *in situ* *s.t.* Minério que se encontra em seu local original de formação, sem ter sido extraído, manuseado ou alterado de sua posição natural.

A necessidade de desmonte por explosivos ou mecânico por tratores na operação de desagregação primária do <<minério “in situ”>> aplicado a cada mina depende dos fatores: geológico, geométrico e escala de produção, inerente de cada mina. (CA. DIS. 74, 2010, p. 4)

minério liberado *s.t.* Material que está pronto para ser lavrado com uma baixa ou nula REM (relação estéril/minério).

O <<minério liberado>> é o material que está pronto para produção. O plano de lavra precisa prever que, a cada fim de ano, exista um determinado número de toneladas de <<minério liberado>>. É a garantia de que a produção de uma mina terá como “cobrir” o trabalho de outra, caso haja um imprevisto. Em caso de acidente, por exemplo, a empresa costuma avaliar se as outras minas são capazes de suprir a necessidade anual de minério de toda a Companhia. (CA. APO. 04, 2012, p. 32)

Ver: relação estéril/minério.

mineroduto *s.m.* Tubulação (duto), subterrânea ou aérea, destinada ao transporte da polpa de minério de ferro, geralmente por longas distâncias, até seu processamento final.

Em uma mina ou usina, o minério deve ser transportado de um local para outro, em forma de sólido ou em forma de polpa. O transporte de sólido seco ou com umidade natural é normalmente feito por correias transportadoras. Este é o caso, por exemplo, do transporte entre o britador e a pilha de homogeneização. Já o minério em polpa tem que ser transportado por meio de tubos e bombas centrífugas. Em Vargem Grande, por exemplo, o bombeamento é empregado na alimentação da ciclonagem e na flotação. O transporte por <<mineroduto>> é uma possibilidade considerada para longas distâncias, em substituição a ferrovia ou caminhões, para o caso de polpas de minério fino. (CA. APO. 05, 2012, p. 49)

Ver: polpa.



Fonte: blogdopedlowski.com

moabilidade *s.f.* Propriedade que expressa a facilidade com que um minério, como o de ferro, pode ser moído durante o processo de beneficiamento. Associada a características físicas, como dureza, resistência à fratura e estrutura mineralógica, influencia a quantidade de energia necessária para a redução do tamanho das partículas.

A moagem é um processo mecânico que tem como finalidade reduzir o tamanho das partículas elevando por consequência a área superficial específica, sendo que a distribuição granulométrica, a <<moabilidade>> do minério e densidade afetam os patamares de produtividade de uma planta. (CA. DIS. 61, 2016, p. 24)

Nota: Minérios com alta moabilidade são moídos com maior facilidade, o que torna o processo de moagem mais eficiente e menos oneroso.

Ver: minério; moagem; beneficiamento de minério.

moagem *s.f.* Operação unitária de fragmentação fina realizada em moinhos, com o objetivo de obter um produto adequado à concentração mineral ou a outros processos industriais. É o estágio final da fragmentação, no qual, por meio da combinação entre impacto e abrasão, as partículas têm sua granulometria reduzida até os menores diâmetros exigidos para garantir a liberação adequada dos minerais de interesse.

A <<moagem>> é o último estágio do processo de fragmentação. Neste, as partículas são reduzidas pela combinação de impacto, compressão, abrasão e atrito, a um tamanho adequado à liberação do mineral de interesse, geralmente, a ser concentrado nos processos subsequentes. Cada minério tem uma malha ótima para ser moído, dependendo de muitos fatores, incluindo a distribuição do mineral útil na ganga e o processo de separação que vai ser usado em seguida. (CA. LIV. 05, 2010, p. 181)

Nota: A moagem é a operação que demanda os maiores investimentos, apresenta o maior consumo de energia e constitui etapa essencial para o bom desempenho de uma instalação de tratamento de minérios.

Ver: fragmentação; moinho; concentração; fragmentação; granulometria; liberação; mineral-minério.

moagem a seco *s.t.* Operação de fragmentação fina realizada em moinhos, na qual o material tem seu tamanho reduzido sem a adição de água. Tanto a alimentação do moinho quanto o produto final devem estar secos

A moagem pode ser a seco ou a úmido, dependendo do processo subsequente e da natureza do material a ser moído. A <<moagem a seco>> é exigida por alguns materiais devido às modificações químicas ou físicas que ocorrem quando se adiciona água; esta causa menos desgaste no revestimento e no meio moedor, mas produz grande proporção de finos, o que, em alguns casos, é desejável. (CA. LIV. 06, 2018, p. 167)

Nota: A moagem a seco consome cerca de 30% mais energia do que a moagem a úmido, para uma mesma redução de tamanho.

Var.: moagem em via seca.

Ver: fragmentação; moinho; alimentação.

moagem a úmido *s.t.* Operação de fragmentação fina realizada em moinhos, na qual o material é misturado, na alimentação do moinho, com água em quantidade suficiente, formando uma polpa.

A <<moagem a úmido>> é a mais usada em tratamento de minérios por ser a forma mais econômica e mais adequada às operações posteriores. A moagem a seco exige cerca de 30% mais de energia do que a <<moagem a úmido>>, para uma redução de tamanho semelhante. (CA. LIV. 06, 2018, p. 167)

Nota: A moagem a úmido é a forma mais utilizada no tratamento de minérios, por ser mais econômica e mais adequada às operações subsequentes do beneficiamento.

Var.: moagem por via úmida.

Ver: fragmentação; moinho; alimentação; polpa.



Fonte: <https://investnews.com.br>

moagem autógena *s.t.* Operação de fragmentação fina realizada em moinhos autógenos, na qual o próprio minério, em sua fração granulada, atua como elemento moedor. As partículas se fragmentam por fricção e impacto entre si, sem a necessidade de corpos moedores externos, como as bolas de aço.

A <<moagem autógena>> é assim chamada por tratar-se de fragmentação de um material ou de um minério, por pedaços deste mesmo material. (CA. SLI. 05, 2018, p. 54)

Var.: *autogenous grinding.*

Ver: fragmentação; moinho autógeno; corpo moedor.

moagem em circuito aberto *s.t.* Operação de fragmentação fina realizada em moinho que recebe pelo lado da alimentação o material a moer e fornece pelo lado da descarga o produto, em uma só passagem pelo equipamento.

A moagem ocorre pelo contato das bolas e das partículas de minério de forma aleatória, sendo que a probabilidade de quebra é maior para partículas grandes e diminui para partículas menores. O produto de uma <<moagem em circuito aberto>> apresenta uma vasta gama de tamanho de partículas e a sobremoagem ocorre com mais frequência. (CA. DIS. 12, 2015, p. 22)

Ver: fragmentação; moinho; alimentação.

moagem em circuito fechado *s.t.* Operação de fragmentação fina em que a descarga do moinho é conduzida a um dispositivo de classificação e o material com granulometria indesejada retorna ao moinho.

A <<moagem em circuito fechado>> reduz o tempo de residência das partículas e portanto a proporção de partículas de tamanho fino, se comparada com a moagem em circuito aberto. Isso diminui a sobremoagem e aumenta a energia disponível para a moagem de partículas mais grossas. (CA. LIV. 04, 2004, p. 166)

Ver: fragmentação; moinho; classificação, granulometria.

moinho *s.m.* Equipamento utilizado na operação de moagem, constituído por um cilindro de aço rotativo que contém corpos moedores soltos, como bolas ou barras, os quais, ao serem movimentados pela rotação do cilindro, fragmentam as partículas de minério por impacto e fricção, reduzindo sua granulometria.

Dentro do <<moinho>>, corpos moedores (bolas de aço, por exemplo) fragmentam o minério para diminuir as partículas. A meta é fazer com que esses “pequenos pedaços” possam ganhar tamanho adequado para, depois, se juntarem novamente durante a formação da pelota. Quanto menor o tamanho das partículas, mais fácil será a pelotização. (CA. APO. 06, 2012, p. 40)

Ver: moagem; corpo moedor; fragmentar; granulometria.

moinho autógeno *s.t.* Equipamento utilizado na operação de moagem autógena, no qual fragmentos do próprio minério em cominuição atuam como corpos moedores, dispensando o uso de elementos externos.

É o tipo de moinho que utiliza o próprio minério como corpo moedor. Para alguns tipos de minério, o <<moinho autógeno>> combina as etapas de britagem, moagem grossa e fina. O minério deve conter quantidade suficiente de pedaços competentes para atuarem como corpos moedores. (CA. MON. 02, 2020, p. 24)

Var.: moinho AG.

Ver: moagem autógena; fragmentação; corpo moedor.



Fonte: CA. SLI. 05, 2018, p. 56

moinho cilíndrico *s.t.* Equipamento de moagem constituído por um cilindro metálico revestido internamente com placas de aço ou borracha, que gira sobre mancais e contém, em seu interior, uma carga solta de barras ou bolas de aço responsáveis pela fragmentação do material processado.

Os estágios finais de fragmentação são realizados em <<moinhos cilíndricos>>, usando bolas como meio moedor. Como as bolas têm maior área superficial por unidade de peso do que as barras, são mais adequadas à moagem fina. (CA. LIV. 04, 2004, p. 157)

Ver: moagem; fragmentação.

moinho de barras *s.t.* Equipamento de moagem em formato cilíndrico que utiliza barras metálicas como meio moedor. Pode ser classificado como equipamento de britagem fina ou de moagem grossa, conforme a granulometria do material de alimentação e do produto final desejado.

O <<moinho de barras>> é utilizado na moagem primária recebendo o minério que vem com granulometria que varia de 3/4 a 3/8 de polegada (19 a 9,53 mm). O meio moedor sendo barras de peso considerável, torna este moinho apto a moer material mais grosso, pois a queda de uma barra produz um impacto significativo, sendo este o mecanismo de fragmentação predominante no <<moinho de barras>>. Este moinho geralmente trabalha em circuito aberto. (CA. LIV. 05, 2010, p. 197)

Ver: moagem; corpo moedor; britagem; granulometria; alimentação.

moinho de bolas *s.t.* Equipamento de moagem constituído por um cilindro rotativo horizontal, contendo uma carga de bolas de aço ou seixos que, pela rotação do cilindro, rolam ou caem em cascata sobre o material, fragmentando-o. Geralmente é compartimentado e cada compartimento pode conter bolas de diferentes diâmetros para otimizar o processo de moagem.

O <<moinho de bolas>> é o moinho mais utilizado na indústria e é mais adequado à moagem fina do que o moinho de barras, pois as bolas que se encontram dentro da sua carcaça possuem uma área superficial por unidade de peso superior à das barras. É também adequado para a moagem em processos secos ou húmidos. (CA. DIS. 62, 2021, p. 6)

Nota: O moinho de bolas é um dos mais utilizados no beneficiamento mineral devido à sua versatilidade, podendo operar tanto a úmido quanto a seco e processar uma ampla faixa de granulometrias. No entanto, apresenta maior custo e complexidade de construção em comparação ao moinho de martelos.

Var.: moinho cilíndrico de bolas.

Ver: moagem; fragmentar.



Fonte: <https://fabricioengmec.blogspot.com>



moinho de martelos *s.t.* Equipamento de moagem constituído por um eixo giratório de alta rotação, no qual estão articulados vários blocos ou martelos. O material é alimentado pela parte superior, as partículas sofrem o impacto dos martelos e são projetadas contra a superfície interna da câmara, fragmentando-se; em seguida, passam por uma tela inferior que controla a granulometria do material.

O <<moinho de martelos>>, [...], é um moinho de impacto constituído por uma câmara de impacto e no seu interior um disco de alta rotação, no qual estão presos martelos ou blocos que são balanceados pela força centrífuga imposta pela rotação do disco central. O material é alimentado pela parte superior ou central do moinho e colide com os martelos em alta rotação, que por sua vez é projetado contra a superfície interna da câmara de impacto, fragmentando-o em partículas de menores dimensões. Na parte inferior do moinho, pode ou não existir uma grelha metálica que tem como função bitolar a granulometria máxima pretendida, retendo as partículas de material mais grosseiras. (CA. DIS. 62, 2021, p. 9)

Ver: moagem; alimentação; fragmentar; granulometria.



Fonte: <https://www.mecmining.com.br>

moinho semi-autógeno *s.t.* Equipamento utilizado na operação de moagem em que a fragmentação ocorre por meio da ação combinada do próprio minério e de uma pequena quantidade de elementos metálicos, geralmente bolas de aço, fragmentando o material por impacto e atrito. É comumente empregado na moagem primária, anterior às etapas subsequentes de classificação e concentração.

Tipo de moinho que utiliza também bolas de aço, em adição ao próprio minério, como corpos moedores. [...] Um <<moinho semi-autógeno>> pode tratar eficientemente uma grande variedade de material de alimentação. Estes moinhos são ideais para a moagem grossa de minérios úmidos para preparar a alimentação para uma moagem final em moinhos de bolas. (CA. MON. 02, 2020, p. 24)

Var.: moinho SAG.

Ver: moagem; fragmentação; classificação; concentração.

motoniveladora *s.f.* Equipamento auxiliar de lavra utilizado em minas, principalmente em atividades de terraplanagem e manutenção de vias de acesso. Possui uma lâmina larga e regulável que permite nivelar terrenos com precisão.

As operações de raspagem visam a remoção de material superficial solto ou muito úmido da superfície das estradas e acontecem com a passagem de uma <<motoniveladora>> (“patrol”) e o direcionamento do material raspado para os bordos das pistas. Essa operação é completada, em intervalos de tempo, com a remoção do material colocado nos bordos através de pá carregadeira, sendo o descarte realizado através de caminhões. (CA. DIS. 22, 2014, p. 116-117)

Nota: Os equipamentos auxiliares de lavra, como perfuratrizes, caminhões-pipa, tratores e motoniveladoras (mais conhecidas como patrol), não atuam diretamente nos trabalhos de produção, mas são indispensáveis ao processo.

Var.: patrol.

Ver: lavra; mina.



Fonte: <https://www.treicap.com.br>

motoscraper s.m. Máquina pesada utilizada em minas a céu aberto para escavar, carregar e transportar minério ou estéril em pequenas distâncias. Constitui-se de um trator, responsável pela potência necessária à movimentação, e de um *scraper* (caçamba), encarregado de coletar e transportar o material escavado, combinação que garante eficiência em tarefas de terraplanagem e movimentação de material em diferentes tipos de terreno.

O <<“motoscraper”>> consta de um scraper de único eixo que se apoia sobre um rebocador de um ou dois eixos, através de um dispositivo chamado pescoço. A razão dessa montagem reside no ganho de aderência que as rodas motrizes (dianteiras) do trator passam a ter, em consequência do aumento do peso que incide sobre as mesmas. (CA. MON. 11, 2013, p. 57)

Var.: *moto-scraper*.

Ver: mina a céu aberto; minério; estéril; *scraper*.



Fonte: <https://mpterraplenagem.com.br>



operações auxiliares *s.t.* Operações que dão suporte às atividades principais de lavra e beneficiamento, como o armazenamento e o transporte de produtos intermediários entre operações unitárias, bem como a separação de água ou outros componentes dos produtos. Englobam também atividades de manutenção de equipamentos, controle de tráfego, gestão de resíduos e segurança operacional.

Para um minério ser concentrado é necessário que os minerais estejam fisicamente liberados, ou seja, uma partícula deve apresentar idealmente uma única espécie mineralógica. Para se obter a liberação do mineral, o minério é submetido a uma operação de redução de tamanho, cominuição, isto é, de britagem e/ou de moagem. Além das operações citadas acima, também existem as <<operações auxiliares>> de transporte e manuseio de sólidos. Essas são responsáveis pela homogeneização dos sólidos, a fim de minimizar as variações qualitativas na alimentação das várias operações unitárias, ou pelo transporte de sólidos, estejam eles secos ou na forma de polpas dentro da usina de processamento. (CA. APO. 21, 2019, p. 4-5)

Ver: lavra; beneficiamento de minério; estocagem; transporte; operação unitária; manutenção.

operações de lavra *s.t.* Operações realizadas para extrair o minério do jazimento e transportá-lo até a usina de beneficiamento. Incluem a remoção do material estéril, a perfuração, o desmonte, o transporte do minério e a destinação dos resíduos gerados.

Através das <<operações de lavra>>, faz-se a exploração (aproveitamento econômico) do minério da jazida, encaminhando-se o produto bruto (comumente chamado de run of mine - ROM), para o beneficiamento. Posteriormente, este material é submetido a uma série de operações de fragmentação, classificação por tamanhos, concentração, desagramento etc., visando adequá-lo química, física e metalurgicamente às exigências dos processos siderúrgicos. (CA. MON. 08, 2013, p. 17)

Ver: extração; jazida; beneficiamento de minério; estéril; perfuração; desmonte; transporte; rejeito.

operações unitárias *s.t.* Operações individuais realizadas em equipamentos específicos durante o beneficiamento do minério de ferro, que desempenham um papel crucial na transformação do minério bruto em produtos finais utilizáveis, como concentrados de minério, pelotas ou outros produtos siderúrgicos.

As <<operações unitárias>> são etapas essenciais do fluxograma do beneficiamento mineral, constituído pela combinação adequada dessas operações. Os processos de beneficiamento mineral têm importância vital para a indústria de mineração, uma vez que constituem uma etapa, quase sempre, necessária para o aproveitamento dos minérios. (CA. APO. 05, 2012, p. 32)

Ver: beneficiamento de minério; ROM; concentrado; pelota.

operador de escavadeira s.t. Profissional responsável por operar a escavadeira, equipamento utilizado para escavar, carregar e movimentar materiais, como minério, estéril e outros, em áreas de lavra a céu aberto.

Nesse sistema, o <<operador de escavadeira>> é o principal responsável por colocar em andamento o resto do processo, que é todo automatizado. Ele deve, ao mesmo tempo, inspecionar permanentemente o bom funcionamento da escavadeira, além de locomover na “praça” (a grande área onde se encontram as bancadas do minério e a frente de lavra), quando é necessário o reposicionamento dos equipamentos para prosseguir com a escavação. (CA. ART. 01, 2019, p. 6)

Ver: escavadeira; minério; estéril; lavra a céu aberto.

overflow s.m. 1. Produto menos denso (fino) que sai pela parte superior de equipamentos como hidrociclones e espessadores, utilizados nos processos de classificação e concentração do minério de ferro, geralmente contém partículas finas em suspensão e uma quantidade significativa de água. **2.** Orifício de saída localizado na extremidade superior de ciclones e hidrociclones, projetado para permitir a descarga do fluxo menos denso.

1. No processamento do minério de ferro a etapa de filtragem, é realizada após a etapa de separação por hidrociclones, [...], e de espessamento. Na etapa dos hidrociclones são gerados materiais denominados <<overflow>> e underflow. O <<overflow>> é direcionado para os espessadores, ao passo em que o underflow é direcionado para a flotação e concentração. (CA. DIS. 31, 2020, p. 29)

2. Estas partículas estão sujeitas a duas velocidades, além da velocidade de escoamento, a centrífuga que tem como tendência arrastá-las para as regiões periféricas do equipamento e a outra de direção vertical, por causa do movimento da água no interior do hidrociclone: na região próxima a periferia, onde a massa da polpa está sendo descarregada pelo underflow o sentido é descendente, já na região do central, onde a polpa está sendo descarregada pelo <<overflow>> o sentido é ascendente [...]. (CA. MON. 33, 2010, p. 19)

Ver: ciclone; hidrociclone; espessador; classificação; concentração.

oversize s.m. Material retido na superfície da peneira durante o peneiramento, composto por partículas maiores do que a abertura da tela.

A análise granulométrica de um material é eficientemente obtida por um conjunto de operações que envolvem peneiramento e classificação. O peneiramento consiste da separação de dado material em duas ou mais classes limitadas ao tamanho do material que, quando retido na peneira, é denominado <<oversize>> ou, quando passante, undersize. (CA. DIS. 32, 2018, p. 45)

Var.: material retido; fração grossa; fração grosseira; produto grosseiro.

Ver: peneiramento.



pá carregadeira *s.t.* Máquina pesada com grande capacidade de carga, projetada para escavar, carregar e movimentar materiais como rochas, terra e minério, especialmente durante a preparação do terreno e nas operações de extração mineral. É composta por um chassi com rodas (ou esteiras, em alguns modelos), uma cabine para o operador e um braço hidráulico com uma concha frontal, responsável pelas tarefas de escavação e carregamento.

O desenvolvimento da lavra na cava da mina de Mar Azul envolve operações clássicas e é realizado por meio de desmonte mecânico das porções mais friáveis, com auxílio de trator de esteira, <<pá carregadeira>> e/ou escavadeira hidráulica; e/ou por desmonte com o uso de explosivos nas litologias mais compactas. (CA. RT 49, 2017, p. 19)

Nota: Pás carregadeiras são usadas em terrenos mais regulares, enquanto os tratores de esteira são ideais para terrenos irregulares.

Var.: pá-carregadeira; carregadeira.

Ver: rocha; minério; extração; escavação; carregamento.



Fonte: <https://blog.girotti.com.br>

pátio de estocagem *s.t.* Área aberta, ampla e planejada na mina, geralmente localizada próxima às plantas de processamento ou terminais de embarque, destinada ao empilhamento e ao armazenamento temporário de grandes quantidades de minério de ferro antes do beneficiamento, transporte ou venda.

Depois de peneirado, o minério de ferro é levado para o <<pátio de estocagem>> em esteiras e empilhado por quatro empilhadeiras e uma recuperadora que, além de empilhar, recupera o material. (CA. DIS. 59, 2013, p. 58)

Ver: mina; usina; empilhamento; estocagem; beneficiamento de minério.



Fonte: <https://valor.globo.com>



pátio de homogeneização *s.t.* Área aberta, ampla e planejada na mina, destinada ao depósito em camadas horizontais de toneladas de minério de ferro, com o objetivo de promover sua homogeneização, reduzindo variações químicas, físicas e granulométricas e assegurando uma composição uniforme do material.

O minério será previamente britado e classificado (-12,7mm) em umidade natural e direcionado para um <<pátio de homogeneização>>. (CA. DIS. 40, 2011, p. 8)

Ver: mina; homogeneização; granulometria.



Fonte: <https://edisciplinas.usp.br>



pé do talude *s.t.* Parte mais baixa do talude, correspondente ao ponto de transição entre a face inclinada e o terreno plano do talude.

A região do <<pé do talude>>, em cada estágio de escavação, está sujeita a concentração de tensões induzidas que geram danificação do maciço nestas áreas. A danificação em regiões do <<pé do talude>> pode explicar o início do processo de ruptura do tipo progressivo. (CA. DIS. 51, 2004, p. 4)

Ver: talude; face do talude.



Fonte: <https://investnews.com.br>

peças de desgaste *s.t.* Componentes dos equipamentos que entram em contato direto com materiais abrasivos e, conseqüentemente, sofrem deterioração com o tempo.

Pela natureza agressiva do trabalho do britador, algumas peças são sujeitas ao desgaste pela abrasão ou erosão do material britado. São denominadas <<peças de desgaste>>, e devem ser substituídas periodicamente. As principais são: mandíbulas, placas laterais, abanaduras e calhas. Dentre elas, as mandíbulas são as mais frequentemente trocadas. Sua vida útil pode variar de poucas semanas a muitos meses, dependendo da abrasividade do material, da abertura de saída, da granulométrica e umidade do material. (CA. APO. 10, p. 16-17)

Nota: As peças de desgaste incluem componentes como revestimentos de moinhos, placas de britadores, rotores e carcaças de bombas de polpa, telas de peneiras vibratórias e revestimentos de ciclones. Por estarem em contato direto e contínuo com o minério, são projetadas para resistir à abrasão, ao impacto e à fricção. Sua substituição periódica é indispensável para prolongar a vida útil dos equipamentos, evitar paradas não planejadas e garantir a eficiência operacional e a continuidade das atividades.

pellet feed *s.t.* Produto constituído por partículas ultrafinas de minério de ferro, com granulometria inferior a 0,15 mm, alto teor de ferro e baixa umidade. Obtido na operação de filtragem da polpa, após a separação sólido-líquido do concentrado proveniente da planta de concentração, é a matéria-prima essencial para a produção de pelotas e pode também ser comercializado como produto acabado.

Em Ubu, a polpa é tratada nos processos de espessamento e filtragem, onde filtros a vácuo fazem o trabalho final para retirada da umidade excedente obtendo-se um fino de minério adequado para pelotamento denominado <<pellet feed>>. Em seguida, o <<pellet feed>> é prensado com o objetivo de aumentar a superfície específica do material. Eventualmente, parte do <<pellet feed>> obtido é direcionado para venda. A outra parte é transformada em pelotas, nos discos de pelotização. (CA. DIS. 56, 2016, p. 1)

Var.: *pellet-feed*; ultrafinos de minério de ferro.

Ver: granulometria; teor; filtragem; polpa; separação sólido-líquido; concentrado; concentração; pelota.



Fonte: <https://vale.com>

pelota *s.f.* Produto em formato de esfera (bola) fabricado a partir da mistura de finos de minério de ferro e aglomerantes, com tamanho e qualidade adequados aos processos siderúrgicos. É o produto resultante do processo de pelletização, com granulometria entre 8,0 e 16,0 mm.

A <<pelota>> consiste em um produto de alta resistência mecânica, com maior teor de ferro do que os sinteres e, no que diz respeito ao processo de pelletização, este é bem mais complexo do que a sinterização no que tange ao aproveitamento de finos. (CA. MON. 08, 2013, p. 29)

Var.: pelotas de minério; pelotas de minério de ferro; *pellets*.

Ver: finos; aglomerante; pelletização; granulometria.



Fonte: <https://vale.com>

pelota crua *s.t.* Pelota de minério de ferro formada no disco ou tambor de pelletização, ainda sem resistência mecânica por não ter sido submetida à queima em forno, etapa necessária para conferir resistência mecânica e outras propriedades desejadas.

O processo de formação das <<pelotas cruas>> é muito importante para o processo de pelletização. Uma adequada aglomeração a frio do pellet feed indicará uma boa qualidade física da <<pelota crua>>. A resistência a compressão e a quedas das <<pelotas cruas>> são propriedades físicas das mais importantes para o processo. (CA. DIS. 45, 2007, p. 30)

Var.: pelota verde.

Ver: pelota; disco de pelletização; tambor de pelletização; forno de queima.

pelota queimada *s.t.* Pelota de minério de ferro formada no processo de pelletização e submetida à queima em forno a altas temperaturas. Apresenta baixa umidade e elevada resistência mecânica, o que permite que seja manuseada sem quebrar durante o transporte, estocagem e utilização em altos-fornos da siderurgia.

As pelotas cruas formadas no pelletamento são queimadas nos fornos de endurecimento. As <<pelotas queimadas>> são, então, transportadas por correias até o pátio de estocagem, com capacidade para 2 milhões de toneladas. (CA. DIS. 10, 2007, p. 113)

Ver: pelota; pelletização; forno de queima; transporte; estocagem; alto-forno.

pelotização *s.f.* Processo de aglomeração de finos de minério de ferro (*pellet feed*), em que partículas ultrafinas, com granulometria inferior a 0,15 mm, são misturadas a aglomerantes e moldadas em esferas, denominadas pelotas, em discos ou tambores de pelletização. As pelotas formadas passam por um processo de endurecimento térmico em fornos a altas temperaturas, nos quais adquirem resistência mecânica e propriedades físico-químicas adequadas para uso como matéria-prima em altos-fornos e em reatores de redução direta da indústria siderúrgica.

A <<pelotização>> é o processo utilizado para transformar em pelotas os minérios finos ou ultrafinos. Ou seja, aquelas frações com granulometrias abaixo das consideradas adequadas para seguirem diretamente para os clientes. A <<pelotização>> na Vale é uma das etapas da cadeia produtiva, essencial para viabilizar economicamente uma parte da produção mineral que, por ser constituída de partículas muito finas, é inadequada para ser processada nas siderúrgicas. (CA. APO. 06, 2012, p. 11)

Nota: As três etapas básicas do processo de pelletização são: (i) preparação do minério (para obter a finura correta); (ii) mistura e esferamento (adição de aglomerantes e formação de esferas); (iii) ignição (para obter a liga cerâmica e resistência mecânica). A pelletização facilita os processos siderúrgicos posteriores que utilizam as pelotas de minério de ferro, como a fabricação de aço.

Var.: pelletamento.

Ver: aglomeração; finos; *pellet feed*; granulometria; aglomerante; pelota; disco de pelotização; tambor de pelotização; fornos de queima; alto-forno.



Fonte: <https://valor.globo.com>

peneira DSM *s.t.* Equipamento utilizado na etapa de separação por tamanho, constituído por uma superfície curva formada por barras paralelas. É uma peneira estática, sem partes móveis, na qual a alimentação ocorre de forma tangencial à superfície e perpendicular às barras, permitindo a separação das partículas conforme o tamanho.

Vale a pena destacar também o uso das <<peneiras DSM>>, um tipo de peneira estacionária (fixa) que foi desenvolvida na década de 50 pela Dutch State Mines. Ela tem encontrado importantes aplicações no peneiramento fino de polpas minerais até granulometrias de 50 µm. São utilizadas para desagumamento de suspensões e para uma separação precisa de suspensões de partículas finas. (CA. APO. 10, p. 84)

Ver: separação por tamanho; alimentação.

peneira rotativa *s.t.* Equipamento utilizado na etapa de separação por tamanho, constituído por uma estrutura metálica em formato cilíndrico ou ligeiramente cônico, recoberta por crivos ou telas que giram em torno de um eixo longitudinal. O movimento rotacional permite a separação das partículas segundo o tamanho, geralmente com o uso de malhas seriadas de abertura crescente. O equipamento pode operar a seco ou a úmido, conforme o processo de beneficiamento.

No munhão da alimentação, está instalado o chute feede, que facilita o processo de alimentação e, na descarga, está instalada uma <<peneira rotativa>>, que opera normalmente com uma abertura de 6,0 mm, dependendo da situação em estudo. Este equipamento é utilizado para classificação do minério assim que este ser descarregado do moinho. (CA. LIV. 03, 2007, p. 202)

Var.: *trommel*.

Ver: separação por tamanho; beneficiamento de minério a úmido; beneficiamento do minério a seco.



Fonte: <https://www.vermeer.com>



peneira vibratória *s.t.* Equipamento utilizado na etapa de separação por tamanho, constituído por uma estrutura geralmente inclinada em torno de 15° e comumente empregada em circuito fechado. Equipada com telas de aberturas específicas, permite a classificação de materiais em três faixas granulométricas: acima de 12 mm, abaixo de 3 mm e uma fração intermediária. A separação ocorre pelo movimento vibratório gerado por motores, permitindo a passagem das partículas finas pelas aberturas da tela, enquanto as partículas maiores são retidas.

O minério alimentado é classificado em uma <<peneira vibratória>> de malha 150 mm. O retido da peneira alimenta um britador de mandíbulas regulado para 100 mm. Tanto o minério britado como o passante da peneira alimentam um sistema de correias móveis articulados sobre pneus que transfere o material para o sistema de correias transportadoras móveis e fixas. O minério será estocado na pilha pulmão. (CA. DIS. 74, 2010, p. 50)

Nota: A peneira vibratória tem capacidade de até 52 t/h e é normalmente alimentada com material proveniente dos estágios de britagem.

Ver: separação por tamanho; circuito fechado; classificação; faixa granulométrica.



peneiramento *s.m.* Operação de separação por tamanho realizada industrialmente, que utiliza peneiras com aberturas geométricas de formatos variados. Nessa operação são gerados dois produtos: o material retido na tela da peneira (*oversize*) e o material passante (*undersize*).

Entende-se por <<peneiramento>>, a separação de um material em duas ou mais classes, estando estas limitadas a uma superior e outra inferiormente. No <<peneiramento>> a úmido adiciona-se água ao material a ser peneirado com o propósito de facilitar a passagem dos finos através da tela de <<peneiramento>>. O material retido na tela da peneira é denominado de oversize e o passante, undersize. (CA. LIV. 05, 2010, p. 276)

Nota: No peneiramento, as partículas são separadas de acordo com as aberturas da malha, através das quais podem ou não passar. As partículas menores que a abertura têm possibilidade de atravessá-la, enquanto as maiores ficam retidas.

Ver: separação por tamanho; abertura da malha; oversize; undersize.



Fonte: <https://www.metso.com>

percentagem de sólidos *s.t.* Variável operacional que expressa a fração de massa de sólidos presentes em uma polpa, em relação à massa total da polpa, considerada como 100%.

A <<percentagem de sólidos>> na alimentação responde pelo desempenho do equipamento e eficiência da separação. Seus valores são dependentes da densidade e da granulometria do minério. Na prática, é comum o uso de <<percentagens de sólidos>> na faixa de 20 e 30%. Para minérios com granulometria grossa, esses valores podem chegar até 50%. Para aqueles com granulometria fina é usual trabalhar com polpas diluídas, em especial, com os minerais pesados. (CA. LIV. 03, 2007, p. 285)

Var.: porcentagem de sólidos.

Ver: polpa.

perfuração *s.f.* Operação inicial da etapa de extração mineral, que consiste em realizar furos no solo e nas rochas por meio de perfuratrizes, com o objetivo de introduzir explosivos para a detonação.

A atividade de <<perfuração>> é diretamente responsável pela qualidade de fragmentação da rocha, e para tanto é necessária a correta execução dos furos, de tal maneira que seja mantida a malha de fogo planejada, com a devida inclinação e retilinidade dos mesmos. O que ocorre em muitos casos é que a atividade de <<perfuração>> não é bem controlada e por isso o desmonte não consegue ser executado da maneira planejada, gerando uma fragmentação de rocha que não é adequada aos objetivos. (CA. DIS. 05, 2013, p. 25)

Ver: extração; perfuratriz; detonação.



Fonte: <https://www.epiroc.com>

perfuratriz *s.f.* Máquina equipada com uma broca utilizada para perfurar o solo ou rocha, com o objetivo de criar furos destinados à introdução de explosivos para o desmonte da camada mineralizada.

A atual tecnologia dos monitores de <<perfuratriz>> utiliza a transmissão dos dados por frequência de rádio, o que permite o monitoramento em tempo real, ou seja, ao mesmo tempo em que a <<perfuratriz>> está perfurando na mina, os dados estão disponíveis no computador do escritório. (CA. TESE 15, 2004, p. 189)

Ver: broca; desmonte.



Fonte: <https://www.inthemine.com.br>

pier *s.m.* Estrutura portuária utilizada para o embarque e desembarque de minério de ferro, projetada para a atracação de navios e a transferência de carga por meio de correias transportadoras, guindastes e outros equipamentos logísticos.

O terminal da Ilha Guaíba, em Mangaratiba, também no Rio de Janeiro, possui um <<pier>> com dois berços de atracação. No berço norte, o calado tem 18 metros de profundidade; no berço sul, são 20,4 metros. O <<pier>> tem 390 metros de comprimento e 21 metros de largura. (CA. APO. 07, 2012, p. 51)

Ver: correia transportadora.

pilha de estéril *s.t.* Acúmulo de materiais sólidos sem valor econômico, removidos durante a lavra de minério de ferro e dispostos de forma controlada.

O planejamento de uma <<pilha de estéril>> não é tão detalhado como um projeto de lavra, mas o desenvolvimento de uma mina depende em geral da remoção de estéril. Deste modo, realizar estudos e acompanhar a construção de <<pilha de estéril>> pode significar uma medida importante, evitando problemas técnicos e econômicos no empreendimento mineiro como um todo. (CA. DIS. 21, 2008, p. 5)

Ver: estéril; lavra.



Fonte: <https://vale.com>

pilha de estocagem *s.t.* Acúmulo de minério formado, geralmente próximo à planta de beneficiamento ou à área de embarque, destinado a atender às necessidades operacionais, como a regularização do fluxo de produção antes do processamento ou transporte do minério. Também pode ser formado quando há diminuição da demanda ou quando a planta ou os equipamentos de beneficiamento estão temporariamente inoperantes ou inadequados para processar o material proveniente da mina.

Depois da lavra, o minério é levado a um britador que reduz o tamanho de cada unidade extraída. Esse material chega por um transportador de correia de 4 km até a <<pilha de estocagem>> de minério britado, que está localizada perto das Instalações de Beneficiamento. (CA. MON. 16, 2010, p. 55)

Ver: usina; beneficiamento de minério; transporte.



Fonte: <https://clickpetroleogas.com.br>

pilha de homogeneização *s.t.* Acúmulo de minério formado por várias camadas do material, dispostas umas sobre as outras, destinado à homogeneização de características, como granulometria e teor de ferro, antes do processamento ou transporte.

Nesta unidade, assim como em outras da Vale, há uma <<pilha de homogeneização>>: em um grande pátio, várias camadas de minério são dispostas umas em cima das outras. O objetivo é, como o próprio nome diz, homogeneizar a alimentação da usina. Retomado da <<pilha de homogeneização>>, o minério de ferro segue para as etapas de peneiramento, classificação e cicloneamento, que são formas de se separar os minérios de acordo com seus tamanhos [...]. (CA. APO. 05, 2012, p. 12)

Ver: homogeneização; granulometria; teor; beneficiamento de minério; transporte.



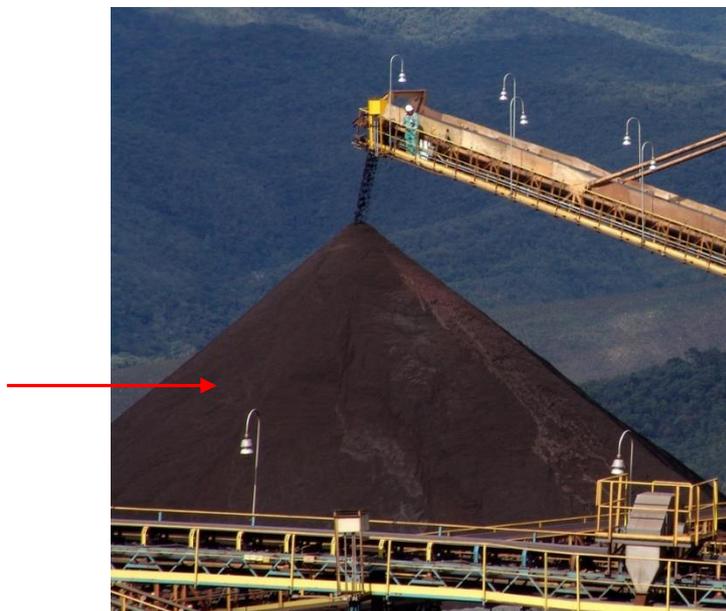
Fonte: <https://www.itv.org>

pilha pulmão *s.t.* Acúmulo de minério destinado a servir como reserva estratégica para alimentar a usina de beneficiamento durante paradas na produção da mina ou paradas para manutenção, de forma a garantir que não haja interrupção nas operações de beneficiamento.

Primeiramente, o ROM alimenta a <<pilha pulmão>> com o blend adequado, [...], que posteriormente se torna a alimentação da planta de beneficiamento com o auxílio de uma carregadeira. (CA. MON. 25, 2017, p. 44)

Var.: *stockpile; buffer pile.*

Ver: alimentar; usina; mina; manutenção; beneficiamento de minério.



Fonte: <https://valor.globo.com>

planejamento de lavra *s.t.* Conjunto de atividades voltadas à definição das etapas de desenvolvimento e extração da mina, considerando aspectos técnicos, econômicos, operacionais e ambientais para garantir o aproveitamento eficiente e seguro do depósito mineral. Constitui um roteiro de execução que prevê os equipamentos necessários, a quantidade de mão de obra, os custos operacionais e os impactos ambientais associados ao projeto.

[...] o <<planejamento de lavra>> deve definir o ritmo produtivo do empreendimento mineral assim como a escala de produção, considerando a variabilidade dos eventos que influenciam a produtividade como disponibilidade física e a utilização dos equipamentos, distância média de transporte, tempo de manobra, carregamento, descarregamento, etc. (CA. DIS. 08, 2015, p. 26)

Nota: O planejamento de lavra original costuma sofrer constantes adaptações porque, à medida que a mina é lavrada, novas informações se tornam disponíveis, havendo sempre necessidade de ajustes.

Ver: extração; mina; depósito mineral.

plano de curto prazo *s.t.* Planejamento que direciona as atividades da mina a serem realizadas em um período de até um ano, detalhadas em meses, semanas e dias, com o objetivo de preparar a área para o início da operação, incluindo a construção de estradas e acessos ao britador, a abertura de praças iniciais para os equipamentos de carregamento e a definição da área de disposição do estéril.

O plano do primeiro ano de produção é também um <<plano de curto prazo>>, sendo elaborado com finalidade de provar a viabilidade do programa de produção proposto. A ideia é prever as necessidades para a consecução do plano e programar, com a antecedência necessária, os meios indispensáveis ao cumprimento do projeto. (CA. APO. 04, 2012, p. 26)

Ver: mina; britador; praça; depósito de estéril.

plano de longo prazo *s.t.* Planejamento que abrange desde o início das operações da mina até sua exaustão, tendo como objetivos conhecer a vida útil do corpo mineralizado e definir as diretrizes gerais para a exploração sustentável e econômica das reservas minerais, considerando fatores como sequenciamento da lavra, relação estéril/minério (REM), definição dos limites da cava, infraestrutura e acessos.

O <<plano de longo prazo>> é o que avalia a mina até a sua exaustão. A proposta é sequenciar a reserva com capacidade para ser lavrada, determinar o volume de estéril a ser removido e, ainda, avaliar a quantidade de estéril a ser retirada, comparada com a quantidade de minério (Relação Estéril/Minério – REM). (CA. APO. 04, 2012, p. 27)

Ver: mina; exaustão; vida útil da mina; sequenciamento da lavra; relação estéril/minério; cava; vias operacionais.

plano de médio prazo *s.t.* Planejamento que abrange do segundo ao décimo ano de produção, com pequena margem de erro, pois evidencia as mudanças previstas na mina ao longo do período e permite o redimensionamento da frota, bem como a avaliação dos investimentos e dos custos operacionais.

Os <<planos de médio prazo>> [...] são necessários para a visualização da evolução da lavra. Nestes planos, há a probabilidade – já prevista – de uma pequena margem de erro. Eles evidenciam as mudanças que a mina sofrerá ao longo de sua vida, permitindo o dimensionamento dos equipamentos e, conseqüentemente, os investimentos e custos operacionais. (CA. APO. 04, 2012, p. 26)

Ver: mina.

planta de sinterização *s.t.* Instalação industrial, munida de máquinas e equipamentos específicos, destinada à produção de sínter.

O processo de sinterização começa com a preparação de uma mistura de sinterização composta por finos de minério de ferro, fluxantes, combustível sólido, finos de retorno da <<planta de sinterização>> e alto forno, bem como materiais ferrosos reciclados de processos a jusante. (CA. DIS. 15, 2019, p. 36)

Var.: usina de sinterização.

Ver: sínter; sinterização.



Fonte: CA. APO. 06, 2012, p. 38

poeira *s.f.* Substância sólida em suspensão no ar, composta por partículas muito finas, de granulometria inferior a 0,062 mm, geradas nas operações unitárias de lavra e beneficiamento de minérios.

A <<poeira>> é um outro problema que deve ser minimizado. Caminhões-pipa jogam água nas estradas impedindo, assim, que ela suba e prejudique a saúde dos trabalhadores, dos moradores das regiões próximas e, ainda, que danifique os equipamentos, provocando corrosão ao penetrar nas suas partes móveis. (CA. APO. 04, 2012, p. 41)

Nota: A poeira gerada nas operações de lavra e beneficiamento representa um risco à saúde ocupacional, pois a inalação contínua de partículas minerais pode causar doenças respiratórias. Também contribui para a poluição atmosférica e provoca desgaste prematuro em equipamentos. Entre as principais medidas de controle, destacam-se a umidificação do material, o uso de sistemas de exaustão e filtragem, a pavimentação e irrigação de vias de acesso e a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI).

Ver: granulometria; operações unitárias; lavra; beneficiamento de minério.

polpa *s.f.* Produto resultante da operação de concentração, constituído pela mistura de partículas sólidas de minério de ferro com água. É transportada por meio de bombas e minerodutos até a usina de pelotização ou outras etapas do beneficiamento.

Os concentrados são transportados para a unidade de Ponta Ubu através de um mineroduto. Nesta etapa o material é chamado de <<polpa>>, cujo teor médio de sólidos é de 70% em massa (30% de água). (CA. DIS. 45, 2007, p. 10)

Nota: A polpa de um concentrado mineral não pode ser comercializada. É necessário eliminar a água contida, o que torna indispensáveis as operações de desaguamento e secagem no beneficiamento de minérios.

Var.: polpa de minério; polpa de minério de ferro.

Ver: concentração; bomba de polpa; mineroduto; usina de pelotização; beneficiamento de minério.



Fonte: <http://revistadoisPontos.com>

praça s.f. Área ampla localizada próxima à face de uma bancada onde se realizam as operações de carregamento e manobra de veículos.

[...] a <<praça>> da mina é compreendida como a maior área de manobras dos equipamentos ou a área de cota inferior e que dá acesso a todas as frentes da mina. Em uma mesma mina pode haver mais de uma <<praça>>, localizadas em cotas diferentes. Portanto, é errado relacionar a <<praça>> da mina com a bancada da mesma, uma vez que são parâmetros totalmente diferenciados. (CA. MON. 11, 2013, p. 48)

Ver: bancada; carregamento.



Fonte: PMI-3325 - Lavra de minas: lavra a céu aberto - Aula 3 - 2017

pré-concentrado *s.m.* Produto intermediário da operação de concentração, obtido antes de atingir a liberação total do mineral valioso ou da ganga a ele associada.

Após a pré concentração foi realizada uma etapa de remoagem com o objetivo adequar o material <<pré-concentrado>> à especificação de 80% passante em abertura de 45µm. Essa especificação de tamanho é necessária para a produção de pelotas, uma vez que geralmente exige-se que o pellet feed tenha entre 1750 e 1950cm²/g. (CA. ART. 05, 2017, p. 4)

Nota: Quando grande parte da ganga se encontra liberada em determinada granulometria, realiza-se uma pré-concentração com a finalidade de descartá-la.

Ver: concentração; liberação; mineral-minério; ganga.

processo *s.m.* Conjunto organizado de operações unitárias, aplicado com a finalidade de transformar matérias-primas em produtos intermediários ou finais.

Na indústria mineral cada operação unitária do <<processo>> poderá ter um tempo de residência relativamente alto. Assim, as variações na alimentação de uma planta terão seus reflexos nos produtos finais ou intermediários após tempos variados. (CA. TESE 06, 2014, p. 12)

Ver: operações unitárias.

propriedade diferenciadora *s.t.* Propriedade utilizada em operações de concentração que permite a separação física de espécies minerais diferentes.

[...] para que haja a separação de minerais é necessário que exista uma diferença física ou físico-química entre o mineral de interesse e os demais e os métodos de concentração podem ser classificados de acordo com a <<propriedade diferenciadora>> do método. (CA. MON. 21, 2015, p. 11)

Nota: As principais propriedades diferenciadoras exploradas em operações de concentração são: densidade (concentração gravítica), susceptibilidade magnética (separação magnética), condutividade elétrica (separação eletrostática) e hidrofobicidade/hidrofilicidade (flotação). A escolha da propriedade depende das características do minério e do método de beneficiamento mais adequado.

Ver: concentração.

prospecção *s.f.* Etapa da mineração voltada à identificação e avaliação preliminar de depósitos minerais, com o objetivo de reconhecer ocorrências economicamente viáveis, com potencial de se transformar em jazidas. Envolve pesquisas geológicas, geofísicas e geoquímicas, além de mapeamentos, amostragens e sondagens.

Na etapa de <<prospecção>>, os geólogos realizam análises visuais e laboratoriais através de amostragem para descobrir jazidas minerais. (CA. DIS. 71, 2014, p. 8)

Nota: A prospecção corresponde à fase inicial da pesquisa mineral, voltada à identificação e avaliação preliminar de ocorrências minerais com potencial econômico. Já a exploração mineral é uma etapa posterior, mais detalhada, que tem como objetivo delimitar a jazida, determinar sua geometria, calcular as reservas e avaliar sua viabilidade técnica e econômica.

Ver: mineração; depósito mineral; jazida; amostragem; sondagem.



quarteador *s.m.* Equipamento utilizado na operação de quarteamento, cujo objetivo é dividir uma amostra de minério em partes menores e representativas, garantindo homogeneidade para análises ou testes laboratoriais.

O operador deve colocar a amostra a ser quarteada sobre o <<quarteador>>, de maneira lenta e contínua, para evitar a obstrução das calhas e a emissão de partículas. Isso pode ser executado com uma pá cuja dimensão seja a mesma da seção longitudinal do <<quarteador>> ou com um terceiro recipiente coletor da amostra. É necessário que a amostra a ser quarteada esteja praticamente seca. (CA. LIV. 04, 2004, p. 37)

Ver: quarteamento; amostra.



Fonte: <https://www.splabor.com.br>



Fonte: <https://www.lojaprolab.com.br>

quarteador de polpa *s.t.* Equipamento utilizado na operação de quarteamento para dividir uma amostra de polpa de minério em partes iguais, garantindo a representatividade da amostra em relação ao material. É constituído por um alimentador com agitador, que mantém a polpa em movimentação e homogênea, e por um disco giratório com um número par de recipientes. O

alimentador também possui uma válvula de descarga que mantém a vazão constante de polpa nos recipientes, cada um recebendo uma fração da amostra.

O <<quarteador de polpa>> é constituído por duas partes principais: um alimentador e um disco giratório contendo um número par de recipientes. O alimentador deve possuir um agitador para manter o material homogeneizado e uma válvula de descarga para manter a vazão de polpa constante aos recipientes contidos no disco giratório. Cada recipiente constitui uma fração do quarteamento. (CA. LIV. 04, 2004, p. 39)

Ver: quarteamento; amostra; polpa; vazão.



Fonte: <https://equilabsolucoes.com.br>



Fonte: <https://www.brastorno.com.br>

quarteamento *s.m.* Operação utilizada para dividir uma amostra primária de material, como minério ou polpa, em partes menores e representativas, garantindo que cada parte represente fielmente o material original, de modo a possibilitar análises precisas e confiáveis.

A operação de <<quarteamento>> é realizada com o objetivo de reduzir a massa a ser manuseada e preparar as alíquotas para análise granulométrica, química, mineralógica, peso específico, etc. Essas operações são realizadas a seco e podem ser manuais ou utilizando equipamentos de concepção simples, mas de grande importância na obtenção de amostras finais, com características similares do ponto de vista estatístico. (CA. LIV. 03, 2007, p. 25)

Ver: amostra; minério; polpa.





rampa *s.f.* Via inclinada construída para interligar diferentes níveis de uma mina a céu aberto, permitindo o deslocamento de equipamentos e o transporte de minério e estéril. Projetada com inclinação e largura adequadas, conecta as bancadas e garante eficiência operacional, segurança no tráfego e acesso contínuo às frentes de lavra.

As <<rampas>> (vias) são os caminhos pelos que se realizam a operação de transporte e serviços dentro da lavra. Podem também ser projetadas <<rampas>> para acesso de máquinas que efetuam o arranque e operações auxiliares. Para uma ótima operação de transporte é necessário que se avalie alguns fatores, sendo eles: a firmeza da via, a inclinação, a largura da via, a curvatura, a visibilidade e a convexidade. (CA. MON. 11, 2013, p. 50)

Ver: mina a céu aberto; minério; estéril; bancada; frente de lavra.

re-cleaner *s.f.* Etapa do processo de flotação, em que se realiza o reprocessamento do concentrado gerado na etapa *cleaner*, com o objetivo de reduzir impurezas remanescentes e elevar o teor de ferro do produto final por meio da remoção de partículas ultrafinas de ganga.

*O concentrado das colunas <<re-cleaner>> de flotação constitui o pellet feed, sendo direcionado para os espessadores de concentrado, enquanto a espuma das colunas *cleaner* é direcionada para a flotação mecânica rougher e a espuma das colunas <<re-cleaner>> é direcionada para a alimentação das colunas *cleaner* para recuperar parte do ferro fino. (CA. DIS. 67, 2006, p. 18)*

Ver: flotação; concentrado; *cleaner*; teor; ganga.

recuperação *s.f.* Operação unitária que consiste na retomada do material empilhado nos pátios de estocagem ou de homogeneização, realizada com o uso de recuperadoras, com o objetivo de encaminhá-lo ao beneficiamento, transporte ou embarque.

Durante a <<recuperação>>, é possível enviar material direto das usinas de pelotização para o navio, desde que a pelota produzida esteja compatível com a especificação do produto a ser embarcado, bastando ajustar o “damper” existente na empilhadeira recuperadora que direciona os produtos para empilhamento ou <<recuperação>> na posição de <<recuperação>>. O objetivo dessa operação é aumentar a taxa de carregamento em toneladas por hora. (CA. DIS. 53, 2006, p. 65)

Ver: operações unitárias; pátio de estocagem; pátio de homogeneização; recuperadora.



Fonte: <https://emprenderemgoias.com.br>

recuperadora *s.f.* Equipamento móvel de grande porte utilizado nos pátios de estocagem e homogeneização para recuperar o minério de ferro já classificado quanto à granulometria e ao teor. Constitui-se de duas grandes estruturas, uma responsável pelo movimento de translação (deslocamento horizontal) e outra pelos movimentos de giro e elevação da lança. Na ponta da lança, há uma roda de caçamba que realiza a recuperação do minério, retirando-o das pilhas e encaminhando-o às etapas subsequentes do processo.

A <<recuperadora>> retira o minério e alimenta as correias transportadoras que, por sua vez, levam a carga até o carregador de navios, equipamento semelhante às empilhadeiras. O carregador de navios coloca, então, o minério dentro do porão. (CA. APO. 07, 2012, p. 54)

Var.: recuperadora de caçamba; recuperadora de roda de caçamba; retomadora; *reclaimer*; *bucket wheel reclaimer*.

Ver: pátio de estocagem; pátio de homogeneização; granulometria; teor; recuperação.



Fonte: <https://www.metso.com>

recurso mineral *s.m.* Concentração de minerais na crosta terrestre cujas características fazem com que sua extração seja ou possa vir a ser técnica e economicamente viável.

<<Recurso mineral>> é a concentração natural sólida, líquida ou gasosa, ocorrida na crosta terrestre e passível de exploração econômica. A localização, teores, qualidade e quantidade são conhecidas ou estimadas por evidências geológicas específicas. (CA. DIS. 09, 2003, p. 16)

Ver: mineral; extração.

rejeito *s.m.* Material sem valor econômico gerado após a operação de concentração do minério de ferro, correspondendo ao produto descartado do processo de beneficiamento, geralmente disposto em pilhas ou barragens.

O <<rejeito>> é o material descartado resultante do processo de beneficiamento do minério (lavagem, moagem, britagem, tratamento químico, etc.), geralmente dispostos em barragens. Por se tratar de um processo via úmida, os rejeitos são comumente encontrados sob a forma líquida e sólida. (CA. DIS. 13, 2013, p. 5-6)

Nota: É importante distinguir rejeito de estéril. O rejeito é o material descartado após o processo de concentração do minério, por não apresentar valor econômico, sendo usualmente disposto em pilhas ou barragens. Já o estéril corresponde ao material sem valor econômico removido diretamente da mina, durante a lavra, para possibilitar o acesso ao minério. Enquanto o rejeito é um subproduto do beneficiamento, o estéril é um subproduto da lavra.

Var.: rejeito de minério de ferro; rejeito de mineração.

Ver: concentração; beneficiamento de minério; barragem.



Fonte: <https://www.metso.com>

relação estéril/minério *s.t.* Indicador que expressa a quantidade de material estéril que precisa ser removido para extrair uma determinada quantidade de minério, ou seja, corresponde à razão entre o volume ou peso do estéril removido e o volume ou peso do minério economicamente aproveitável extraído.

A lavra a céu aberto possibilita ampla flexibilidade na produção, a qual inclui a habilidade de se extrair 100% do minério existente dentro do corte; tal extração é feita até o ponto onde a <<relação estéril/minério>> sobe consideravelmente, tornando-se inviável. (CA. MON. 11, 2013, p. 39)

Nota: A relação estéril/minério é um dos principais indicadores econômicos da lavra mineral, sendo um parâmetro essencial para a avaliação da viabilidade econômica e o planejamento operacional da extração. Quanto maior essa relação, mais onerosa será a operação de remoção do estéril, impactando diretamente o custo de produção do minério.

Var.: REM.

Ver: estéril; minério.

reserva mineral *s.t.* Porção de uma jazida cuja extração é tecnicamente viável e economicamente justificável nas condições atuais de mercado, tecnologia e legislação. Corresponde à quantidade de minério cujo aproveitamento foi comprovado como viável com base em estudos que consideram aspectos geológicos, técnicos, operacionais e econômicos.

Com a confirmação da existência de jazimento mineral, passa-se a realizar a etapa de Pesquisa Mineral que corresponde às atividades de sondagens, poços de pesquisa, trincheiras, prospecções geofísicas e/ou geoquímicas. Essa etapa visa minimizar os riscos quanto à definição do real potencial de exploração, determinando a extensão do corpo geológico, mergulho e teor para mensuração do recurso mineral, da <<reserva mineral>> e sua economicidade. (CA. DIS. 39, 2015, p. 31)

Nota: É importante distinguir reserva mineral de recurso mineral. O recurso mineral corresponde a uma concentração de minerais na crosta terrestre cuja extração pode ser técnica e economicamente viável, considerando inclusive possibilidades futuras. Já a reserva mineral é a parte desse recurso cuja viabilidade de aproveitamento foi comprovada nas condições atuais de mercado, tecnologia e legislação, por meio de estudos detalhados. Assim, toda reserva mineral é um recurso mineral, mas nem todo recurso mineral chega a ser classificado como reserva.

Ver: jazida; extração; minério.

retroescavadeira *s.f.* Máquina pesada utilizada na mineração para escavar, carregar e transportar materiais, especialmente em terrenos difíceis e espaços confinados. É composta por uma caçamba frontal para carregamento e um braço traseiro com concha para escavação, combinando as funções de uma pá carregadeira e de uma escavadeira. Pode ser equipada com pneus ou esteiras, conforme o tipo de terreno onde será utilizada.

Já com o material desagregado, o material do capeamento é retirado por dragline, <<retroescavadeira>>, ou moto-scrapers e lançado à lateral já lavrada. Ao atingir a camada

de minério exposto, sua lavra é iniciada por bancada múltipla ou única, dependendo da espessura e do porte dos equipamentos utilizados. (CA. MON. 25, 2017, p. 24-25)

Ver: mineração; escavação; carregamento; transporte; pá carregadeira; escavadeira.



Fonte: <https://revlo.com.br>

rocha *s.f.* Agregado natural de um ou mais minerais, formado por processos geológicos, que constitui a crosta terrestre.

<<Rocha>> é um agregado de minerais e, se neste ocorre um ou mais minerais de importância econômica, denomina-se minério. (CA. LIV. 06, 2018, p. 3)

Ver: mineral.

roletes *s.m.* Conjunto de rolos montados sobre um suporte de sustentação denominado cavalete, no qual se apoia o trecho carregado da correia transportadora. São responsáveis por sustentar e guiar a correia durante a operação, reduzindo o atrito e garantindo o movimento eficiente, além de contribuir para a distribuição adequada da carga transportada. Possuem livre rotação em torno de seu eixo, permitindo o deslocamento contínuo da correia.

As correias transportadoras são compostas de um sistema motorizado que movimenta um tapete que circula por um leito apoiado a <<roletes>> e rolos, formando um sistema de fluxo de material que se inicia no carregamento, passa pelo transporte e termina na descarga. (CA. DIS. 74, 2010, p. 14)

Ver: correia transportadora.



Fonte: <https://revistamt.com.br>



Fonte: <https://www.gramconveyor.com>

roller press *s.t.* Equipamento utilizado no beneficiamento de minério, projetado para realizar a pré-moagem ou a compactação de material sob alta pressão. É constituído por dois rolos pesados que giram em sentidos opostos e comprimem o material entre si, promovendo sua fragmentação. Esse processo reduz o tamanho das partículas maiores, tornando a moagem mais eficiente e econômica.

A implementação do <<roller press>> permitiu a filtração de minérios mais grosseiros e após esta etapa cominuir o pellet feed para granulometrias mais finas que favorece a etapa de formação das pelotas cruas. Estas melhorias contribuíram para um aumento na resistência mecânica das pelotas cruas enquanto que o controle automático reduziu a variabilidade de processo. (CA. DIS. 45, 2007, p. 2)

Ver: beneficiamento de minério; fragmentar; moagem.

ROM *s.m.* Sigla para *run-of-mine*. Minério bruto extraído diretamente da mina, antes de passar por qualquer processo de beneficiamento.

O minério é explotado da jazida por meio de operações de lavra (a céu aberto ou subterrânea) na mina. O produto da mina, o minério lavrado, é freqüentemente denominado <<ROM>> ("run-of-mine"), que vem a ser a alimentação da usina de beneficiamento. (CA. LIV. 04, 2004, p. 10)

Var.: *run-of-mine; run of mine;* minério bruto.

Ver: mina; beneficiamento de minério.



Fonte: <https://b2brazil.com.br>

rotor *s.m.* **1.** Componente da máquina de flotação responsável pela agitação do meio, cujo movimento rotacional gera uma pressão negativa suficiente para aspirar o ar necessário para o processo de flotação. **2.** Componente da bomba de polpa responsável por transmitir energia à polpa.

1. A máquina de flotação é instalada dentro da célula e consiste de um <<rotor>>, no fundo da célula, suspenso por um eixo conectado a um acionamento (fora da célula e acima), girando dentro de um tubo e/ou estator. O <<rotor>> tem uma função inicial que é a de manter a polpa agitada e, portanto, em suspensão. (CA. LIV. 06, 2018, p. 411)

2. As polpas podem ser bombeadas por bombas de projeto especial - as bombas de polpa. São bombas centrífugas de construção robusta e com <<rotor>> de projeto diferente do das bombas d'água. (CA. LIV. 05, 2010, p. 480)

Ver: máquina de flotação; agitação; flotação; bomba de polpa; polpa.

rougher *s.m.* Primeira etapa do processo de flotação, em que se realiza a separação inicial entre a fração mineral de interesse e a ganga. Nessa fase, utilizam-se reagentes específicos que promovem a adesão seletiva das partículas minerais às bolhas de ar, gerando um concentrado preliminar que será refinado nas etapas subsequentes (*cleaner* e *re-cleaner*) e um rejeito com teor ainda inaceitável, que pode ser reprocessado na etapa *scavenger* para maximizar a recuperação do mineral valioso.

Como em toda operação de concentração, também para a flotação é difícil obter o teor e a recuperação desejados numa única etapa. Genericamente, executa-se uma primeira flotação, chamada <<"rougher">>, onde se obtém um concentrado pobre e um rejeito que ainda contém teores dos minerais úteis. O concentrado é re-lavado numa segunda flotação, denominada "cleaner", onde é produzido um concentrado final e um rejeito de teor elevado. O rejeito <<rougher>> é repassado numa outra flotação, chamada "scavenger", onde se obtém um rejeito muito pobre (rejeito final) e um concentrado que reúne os minerais úteis que estavam no rejeito <<rougher>>, mas que é pobre para ser considerado produto final. Tanto o rejeito cleaner como o concentrado scavenger ainda contém minerais úteis e por isso são retornados à célula <<rougher>>. (CA. LIV. 04, 2004, p. 426)

Ver: flotação; mineral-minério; ganga; concentrado; *cleaner*; *re-cleaner*; *scavenger*.



scavenger *s.m.* Etapa do processo de flotação, em que se aplica o reprocessamento do rejeito gerado na etapa *rougher*, com o objetivo de recuperar partículas valiosas não captadas inicialmente. Nessa fase, aplicam-se condições de flotação mais seletivas para maximizar a recuperação do mineral de interesse e reduzir as perdas no rejeito final.

O concentrado da etapa <<scavenger>> se junta com o rejeito da etapa recleaner e retornam para a alimentação como carga circulante. O rejeito <<scavenger>> é o rejeito final da etapa de flotação convencional e o concentrado da etapa recleaner o concentrado final desta etapa. (CA. DIS. 17, 2014, p. 22)

Ver: flotação; *rougher*; mineral-minério; rejeito.

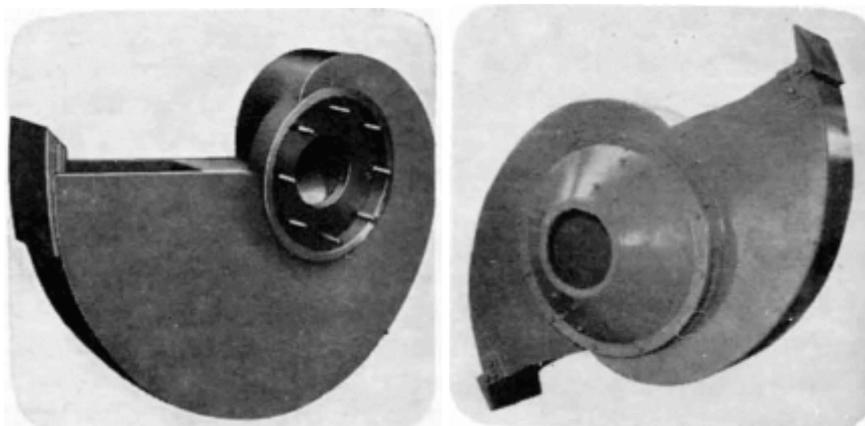
scoop feeder *s.t.* Componente utilizado para alimentar moinhos, fabricado em aço-liga fundido ou em chapa preta, com revestimento resistente à abrasão, projetado especialmente para circuitos fechados com classificador espiral.

O alimentador <<scoop feeder>> é o mais utilizado com moinho pequeno, em circuitos fechados, com classificador espiral, pois dispensa bomba de elevação de polpa. (CA. LIV. 04, 2004, p. 158)

Nota: Embora uma das ilustrações abaixo mostre um *scoop feeder* de um bico, raramente este é empregado, pois aplica esforços cíclicos ao pescoço, que já é, por si mesmo, uma peça muito solicitada mecanicamente. A regra é usar dois ou três *scoops*, de modo a distribuir essas cargas. Pode ser combinado com um alimentador de tambor.

Var.: alimentador bico de papagaio; alimentador de bico de papagaio.

Ver: moinho; circuito fechado; classificador espiral.



Fonte: <https://www.911metallurgist.com>

scraper s.m. Equipamento escavo-transportador composto por uma caçamba montada sobre dois eixos com pneumáticos, responsáveis pelo acionamento da lâmina. Normalmente tracionado por trator de esteira ou rodas, sua principal função é escavar, carregar e transportar materiais em curtas distâncias nas operações de mineração.

A escavação é feita pelo movimento sincronizado da lâmina de corte que entra em contato com o terreno pelo abaixamento da caçamba ao mesmo tempo em que o avental é elevado com a movimentação gradual do ejetor. A carga se faz pelo arrastamento do <<scraper>>, a qual a lâmina penetra no solo, empurrando-o para o interior da caçamba. (CA. MON. 11, 2013, p. 58)

Var.: escrêiper.

Ver: mineração; *motoscraper*.



Fonte: <https://schunck.com.br>

secagem s.f. Operação unitária de separação sólido-líquido utilizada para remover a umidade excessiva do minério após o processo de concentração. Seu objetivo é reduzir o teor de água do material antes do transporte, armazenamento ou processos subsequentes, como a pelotização ou a sinterização.

Na maioria das vezes, as operações de concentração são realizadas a úmido. Antes de se ter um produto para ser transportado, ou mesmo adequado para a indústria química ou para a obtenção do metal por métodos hidro-pirometalúrgicos (áreas da Metalurgia Extrativa), é necessário eliminar parte da água do concentrado. Estas operações compreendem desaguamento (espessamento e filtração) e <<secagem>>. (CA. LIV. 05, 2010, p. 4)

Ver: operações unitárias; separação sólido-líquido; concentração; pelotização; sinterização.

sedimentação s.f. Processo de separação sólido-líquido em que as partículas suspensas na polpa mineral se depositam no fundo do equipamento por ação da gravidade, com o objetivo de clarificar a água, concentrar a polpa e reduzir o volume de rejeitos.

O objetivo das operações de separação sólido/líquido é aumentar o percentual de sólidos ou reduzir a umidade dos produtos de outras operações unitárias de tratamento de minério. Geralmente nesta etapa é utilizado a <<sedimentação>> e a filtração. A <<sedimentação>> é baseada na força gravitacional que objetiva obter um líquido sobrenadante e uma polpa que contém uma concentração de sólido maior que a original. (CA. DIS. 45, 2007, p. 11)

Nota: O processo de sedimentação destaca-se pelo baixo custo e pela simplicidade operacional, tornando-se essencial para a otimização do uso de recursos hídricos no tratamento mineral. Normalmente é realizada em espessadores.

Ver: separação sólido-líquido; polpa; rejeito.

separação em meio denso *s.t.* Método de separação gravítica baseado na diferença de densidade entre as partículas, no qual um fluido de densidade intermediária atua como meio de separação, fazendo com que as partículas menos densas (mais leves) que esse fluido flutuem, enquanto as mais densas (mais pesadas) afundam.

A <<separação em meio denso>> é um processo de separação gravítica aplicado na separação de minerais, onde o meio denso pode ser constituído de líquidos orgânicos, soluções de sais inorgânicos ou, ainda, de uma suspensão estável de densidade pré-determinada. (CA. LIV. 04, 2004, p. 271)

Var.: separação por meio denso.

Ver: densidade; meio denso.

separação magnética *s.t.* Método de separação mineral baseado na susceptibilidade magnética das partículas sob a ação de um campo magnético. Minerais com diferentes propriedades magnéticas respondem de forma distinta ao campo, permitindo sua separação.

A <<separação magnética>> é um método bastante utilizado na concentração de minerais. A técnica pode ser empregada em função das diferentes respostas dos minerais quando expostos a um campo magnético. (CA. MON. 07, 2015, p. 32)

Ver: susceptibilidade magnética.

separação por tamanho *s.t.* Etapa do beneficiamento de minérios que classifica as partículas minerais com base em seu tamanho.

A <<separação por tamanho>> é feita para controlar as operações de fragmentação, seja na produção de partículas com tamanho adequado para o processo seguinte como, por exemplo, a concentração, seja para a obtenção de especificações de tamanho, exigidas para o produto final. Neste processo, o minério passa por operações de peneiramento, nas quais as partículas maiores que a abertura da tela da peneira ficam retidas e as menores passam por ela. (CA. APO. 05, 2012, p. 33)

Ver: classificação.

separação sólido-líquido *s.t.* Etapa do beneficiamento de minérios que consiste na separação das fases sólida e líquida em polpas minerais, por meio de operações unitárias que têm como objetivo a recuperação da água para reutilização no processo, o ajuste da porcentagem de

sólidos nas polpas, o desaguamento final de concentrados e a preparação de rejeitos para descarte.

Grande parte das operações unitárias no tratamento de minérios acontece a úmido. Para separar o minério, ou rejeito gerado, da água, existem operações de <<separação sólido-líquido>>. Uma dessas operações é o espessamento. No espessamento a <<separação sólido-líquido>> acontece por sedimentação, em grandes tanques cilíndricos chamados de espessadores. (CA. DIS. 55, 2019, p. 16)

Ver: beneficiamento de minérios; polpa; operações unitárias; percentagem de sólidos; desaguamento; concentrado; rejeito.

separador de tambor *s.t.* Equipamento de separação magnética amplamente utilizado no beneficiamento de minérios ferromagnéticos e paramagnéticos, como magnetita e hematita, bem como na remoção de partículas magnéticas indesejadas em minérios não metálicos. Consiste em um tambor cilíndrico rotativo, com um sistema magnético fixo de baixa ou alta intensidade em seu interior. Durante a operação, as partículas magnéticas são atraídas pelo campo magnético do equipamento e transportadas até uma região de menor intensidade, sendo liberadas e coletadas separadamente, enquanto as partículas não magnéticas seguem seu fluxo normal.

O <<separador de tambor>> pode ser usado para obtenção de dois ou três produtos de separação. Para dois produtos de separação (flutuado e afundado), este é constituído de um só compartimento de separação; enquanto que aqueles com três produtos de separação (mais um produto misto), o mesmo é constituído de dois compartimentos de separação, operando independentemente um do outro. (CA. LIV. 04, 2004, p. 285)

Ver: separação magnética, beneficiamento de minério; magnetita; hematita.



Fonte: <https://www.directindustry.com>

separador magnético *s.t.* Equipamento de separação magnética utilizado no beneficiamento mineral para separar partículas com base em suas diferentes susceptibilidades magnéticas,

aplicando um campo magnético que atrai minerais ferromagnéticos e paramagnéticos e os separa dos minerais não magnéticos.

Essencialmente, qualquer <<separador magnético>> opera aplicando uma força sobre as partículas de maior susceptibilidade magnética, a fim de separá-las das partículas com menor susceptibilidade magnética. (CA. LIV. 06, 2018, p. 347)

Nota: O separador magnético pode operar em meio seco ou úmido e incluir diferentes tipos, como separadores de tambor, de rolo e de alta intensidade, sendo amplamente empregado na concentração de minérios como magnetita e hematita, além da remoção de contaminantes em processos industriais.

Ver: separação magnética; beneficiamento de minério; susceptibilidade magnética; mineral.

sequenciamento de lavra *s.t.* Atividade do ciclo de planejamento de lavra que define a sequência de extração do minério durante a vida útil da mina, considerando as restrições operacionais, econômicas, ambientais e geológicas do depósito.

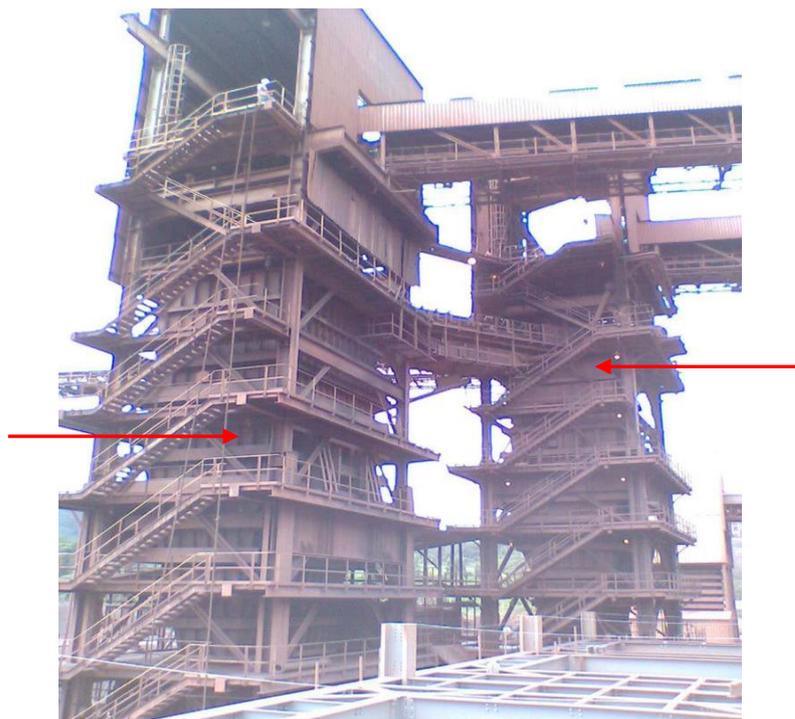
É preciso fazer o <<sequenciamento de lavra>> – a demonstração da viabilidade econômica da exploração do depósito mineral. Nessa etapa, são verificados os seguintes dados: ano, volume de minério e estéril e qualidade, tudo o que gera fluxo de caixa comparado aos investimentos em equipamentos utilizados na operação da mina. Ou seja, a constatação de que a produção é viável do ponto de vista econômico, se vale a pena ou não iniciar a lavra do depósito para extrair o minério. (CA. APO. 04, 2012, p. 22)

Ver: planejamento de lavra; extração; vida útil da mina; depósito mineral.

silo *s.m.* Reservatório destinado ao armazenamento de minério de ferro.

A Alimentação da Britagem tem como objetivo finalizar o transporte do minério oriundo da mina para dentro do prédio da Britagem, descarregando o R.O.M. em um <<silo>>. (CA. DIS. 17, 2014, p. 16)

Var.: silo de estocagem.



Fonte: <https://vale.com>

sínter *s.m.* Produto aglomerado e poroso obtido por meio do processo de sinterização, a partir de uma mistura de finos de minério de ferro (*sinter feed*), fundentes (como calcário e dolomita) e um combustível redutor (geralmente coque ou carvão vegetal), utilizado como matéria-prima nos altos-fornos para a produção de ferro-gusa.

O sinter feed é o produto que é aglomerado em plantas de sinterização gerando o <<sinter>>, que alimenta os altos-fornos. O <<sinter>> é um produto que possui fragmentação frágil e não apresenta resistência ao manuseio e transporte. Daí a necessidade das plantas de sinterização, serem localizadas predominantemente dentro das usinas siderúrgicas. (CA. MON. 08, 2013, p. 28)

Ver: sinterização; finos; alto-forno; ferro-gusa.



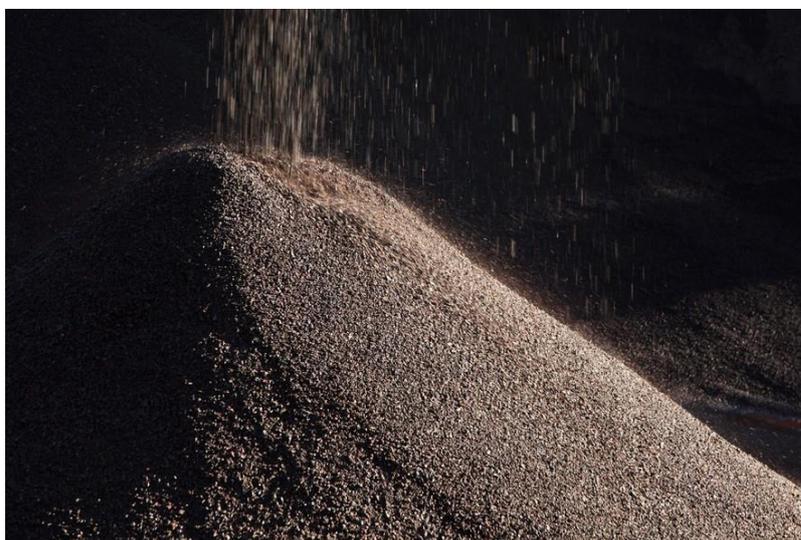
<https://www.cosimat.com.br>

sinter feed *s.t.* Produto formado por finos de minério de ferro, composto por partículas menores do que os granulados, com granulometria entre 0,15 mm e 6,3 mm, utilizado como matéria-prima no processo de sinterização. Devido ao seu tamanho de partícula, não pode ser utilizado diretamente nos altos-fornos, sendo necessário seu aglomeramento na forma de sinter, o que melhora a permeabilidade da carga e a eficiência do processo de fusão do ferro

O <<sinter feed>> (SF) é um produto de minério de ferro, basicamente, resultante de um processo de britagem, classificação e desaguamento. Esse produto alimenta o processo de sinterização, que tem como objetivo aglomerar as partículas mais finas (-5mm) de minério de ferro na presença de combustível sólido (coque ou carvão) e ligantes (calcário e cal). (CA. DIS. 48, 2018, p. 31)

Var.: *sinter feed; sinter-feed.*

Ver: finos; granulado; granulometria; sinterização; alto-forno; sinter.



Fonte: <https://valor.globo.com>

sinterização *s.f.* Processo de aglomeração térmica que converte finos de minério de ferro com granulometrias entre 0,15 mm e 6,3 mm, denominados *sinter feed*, em aglomerados maiores denominados sinter. Ocorre por meio da queima de combustível sólido (coque) misturado ao minério, promovendo a fusão parcial das partículas e a formação de um material poroso adequado para uso em altos-fornos.

Os dois principais processos existentes para aglomerar finos de minério de ferro são a <<sinterização>> e a pelletização. A Vale adota apenas este último, uma vez que a <<sinterização>> só é tecnicamente viável quando feita nas instalações da própria siderúrgica, já que o sinter (produto da <<sinterização>>) degrada-se muito quando transportado. (CA. APO. 06, 2012, p. 11)

Nota: Com o esgotamento de jazidas de alto teor, a indústria do minério de ferro passou a aproveitar os finos, anteriormente descartados devido à ampla disponibilidade de minério granulado. Esse aproveitamento impulsionou o desenvolvimento de operações de aglomeração,

como a sinterização e a pelletização, para torná-los adequados às etapas subsequentes de redução.

Ver: aglomeração; finos; granulometria; *sinter feed*; sínter; coque; alto-forno.

sistema de despacho *s.t.* Sistema de gerenciamento e controle de todos os equipamentos envolvidos nas operações unitárias de lavra, incluindo preparação de frentes e acessos; perfuração e desmonte; produção de minério e estéril; apoio operacional; e infraestrutura da mina.

Um algoritmo eficiente para a alocação dinâmica de caminhões é importante porque ele integra um <<sistema de despacho>> computadorizado. Um <<sistema de despacho>> reúne, ainda, um algoritmo de seqüenciamento de viagens, um sistema de comunicação entre os equipamentos de carga e caminhões e uma central de comandos. (CA. RTC 02, 2011, p. 9)

Ver: operações unitárias; lavra; perfuração; desmonte; minério; estéril; mina.

sleipner *s.m.* Equipamento utilizado na mineração como sistema de transporte sobre rodas, projetado para deslocar escavadeiras de grande porte de forma mais eficiente e rápida. Foi desenvolvido para melhorar a mobilidade de escavadeiras hidráulicas em minas a céu aberto, permitindo que sejam rebocadas por caminhões ou tratores, reduzindo o desgaste das esteiras e aumentando a eficiência operacional.

A massa movimentada é igual à requerida para alimentação da usina prevista em 6.000.000 t/m/ano, já que neste método não são gerados retidos. Os equipamentos móveis se resumem em menos de uma escavadeira para a escavação e carregamento e um <<sleipner>> para transporte da mesma, [...]. (CA. DIS. 74, 2010, p. 61)

Ver: escavadeira.



Fonte: <https://sleipner.com>

sonda *s.f.* Máquina para perfuração rotativa do solo e rochas, utilizada em pesquisa geológica, exploração mineral ou perfurações em grandes profundidades.

É a lavra feita em superfície, em cava ou em flanco, de uma massa mineral aflorante ou recoberta por um capeamento de espessura tal que seja economicamente lavrável ou feita em poços com a <<sonda>> sendo operada na superfície. (CA. SLI. 06, p. 3)

Ver: perfuração; rocha; exploração.

sondagem *s.f.* Técnica de pesquisa geológica realizada por meio de equipamentos de perfuração, utilizada para investigar as características do subsolo, identificar e delimitar jazidas minerais e coletar amostras para análise geológica e geoquímica.

[...] a <<sondagem>> é um dos métodos diretos de prospecção e, também, uma das etapas da pesquisa geológica, uma espécie de ultrassom da mina. (CA. APO. 04, 2012, p. 18)

Ver: perfuração; jazida; amostra.

spout feeder *s.t.* Componente utilizado para alimentar moinhos de bolas e de barras, que consiste em um tubo que descarrega diretamente, por gravidade, a polpa para o interior do moinho. Projetado exclusivamente para operação a úmido, é amplamente utilizado para receber o *underflow* de ciclones e hidrociclones. Pode ser associado a alimentadores de tambor ou de bico de papagaio, dependendo da configuração do circuito de moagem.

Nos moinhos a úmido usam-se três tipos de alimentadores: <<spout feeder>>, scoop feeder (alimentador bico de papagaio) e drum feeder (alimentador de tambor). O mais simples de todos é o <<spout feeder>> que consiste de uma calha cilíndrica ou elíptica independente do moinho e lançando a polpa de alimentação no interior do cilindro. Este sistema se aplica quando a classificação é feita em ciclones montados a uma altura suficiente para alimentar por gravidade. Também se usa em moinhos de barras operando em circuitos abertos. (CA. LIV. 04, 2004, p. 158)

Var.: alimentador de tubo.

Ver: moinho de bolas; moinho de barras; polpa; moagem a úmido; *underflow*; ciclone; hidrociclone; *drum feeder*; *scoop feeder*; moagem.



Fonte: <https://sermimolproyectos.weebly.com>

spreader *s.m.* Equipamento utilizado para receber e distribuir o material transportado por correias transportadoras, depositando-o de forma controlada em pilhas de estéril. Montado sobre esteiras ou trilhos, movimenta-se ao longo da pilha, distribuindo o material em camadas uniformes, garantindo a conformação adequada da estrutura e a estabilidade do empilhamento.

Os equipamentos principais para atender ao sistema de transporte contínuo são: tratores de esteira para auxiliar o <<spreader>> na conformação das pilhas de estéril, tratores de pneus para limpeza das praças e caminhões pipa para o controle de poeira. (CA. DIS. 37, 2013, p. 27)

Ver: correia transportadora; pilha de estéril; empilhamento.

sump *s.m.* Bacia escavada no solo, geralmente em níveis mais baixos da mina, formando um reservatório utilizado para armazenamento de água de drenagem e sedimentos provenientes da chuva, infiltração ou operações de lavra. Seu objetivo principal é coletar e drenar a água da mina para evitar inundações e manter as áreas de trabalho secas e seguras. A água coletada é então bombeada para áreas onde pode ser tratada e descartada de forma segura.

Deve-se evitar o acúmulo de material nos dispositivos de drenagem, como as sarjetas, durante a operação de raspagem, de modo a diminuir a necessidade de manutenção destes dispositivos, além de reduzir a quantidade de material que chega ao <<sump>> e, conseqüentemente, tornar mais baixos os custos de bombeamento; (CA. DIS. 22, 2014, p. 119)

Var.: bacia de decantação; bacia de detenção.

Ver: mina; operações de lavra.



Fonte: <https://valor.globo.com>

susceptibilidade magnética *s.t.* Propriedade de um material que determina sua resposta a um campo magnético.

A propriedade de um material que determina sua resposta a um campo magnético é chamada de <<susceptibilidade magnética>>. Com base nessa propriedade os materiais ou minerais são classificados em duas categorias: aqueles que são atraídos pelo campo magnético e os que são repelidos por ele. (CA. LIV. 04, 2004, p. 305)

Nota: Com base na susceptibilidade magnética, os materiais ou minerais podem ser divididos em duas categorias: os que sofrem atração e os que são repelidos pelo campo magnético. Os minerais fortemente atraídos são classificados como ferromagnéticos; aqueles fracamente atraídos ou que não apresentam atração significativa são denominados paramagnéticos; já os minerais repelidos pelo campo magnético são chamados de diamagnéticos.



talude *s.m.* Superfície lateral inclinada de uma cava, semelhante a uma parede, formada durante a escavação em lavra a céu aberto.

[...] a detecção dos processos de deformação de um <<talude>>, que podem levar à sua ruptura é um aspecto crítico nos campos da geomecânica e geologia de engenharia. A mitigação do risco de ruptura de <<talude>> requer conhecimento da geologia estrutural, das propriedades da massa rochosa, da influência da água e outras forças externas na área monitorada. (CA. MON. 09, 2019, p. 35)

Ver: cava; escavação; lavra a céu aberto.



Fonte: <https://www.zedudu.com.br>



Fonte: <https://espacoabertoebas.blogspot.com>

tamanho de liberação *s.t.* Parâmetro que indica o tamanho ideal que o minério deve atingir para que possa ser concentrado.

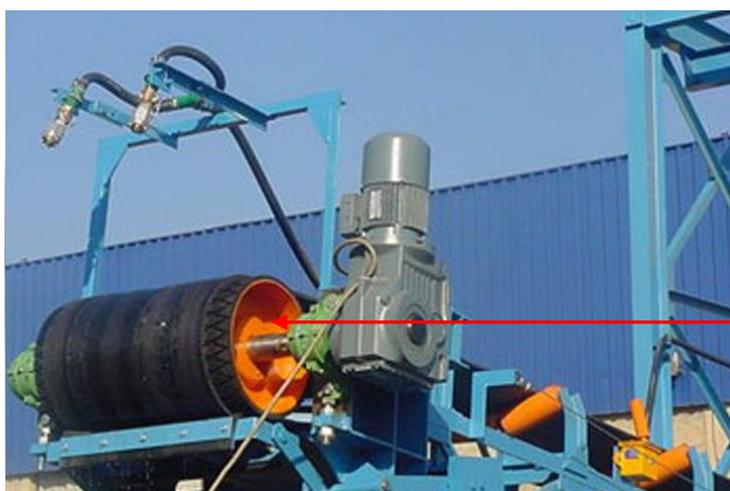
O crescimento acelerado das demandas por recursos minerais não renováveis tem acarretado a exaustão dos jazimentos mais ricos e mais simples de serem concentrados, colocando a indústria mineral frente ao desafio de tratar minérios cada vez mais complexos, com <<tamanho de liberação>> muito fina e com baixos teores. (CA. ART. 02, 2010, p. 1)

Ver: minério; concentração.

tambor *s.m.* Componente rotativo essencial da correia transportadora, responsável pela transmissão de potência, dobras, desvios e retorno da correia ao longo de seu percurso. Pode ser do tipo: acionamento, retorno, esticador, dobra e encosto

Um transportador de correia consiste num dispositivo horizontal ou inclinado (ascendente ou descendente), em curvas (côncavas ou convexas) ou não, ou uma combinação desses perfis, destinado à movimentação de materiais a granel. O transporte é feito por uma correia contínua com movimento reversível ou não, que se desloca sobre <<tambores>>, roletes ou mesas de deslizamento. (CA. DIS. 37, 2013, p. 21)

Ver: correia transportadora.



Fonte: <https://cmv.ind.br>

tambor de pelotização *s.t.* Equipamento constituído por um tambor rotativo utilizado no processo de pelotização para a formação de pelotas de minério de ferro. Assim como o disco de pelotização, promove a aglomeração e a formação de pelotas por meio da rotação contínua e da adição de umidade e aglomerantes.

Os principais equipamentos utilizados em uma usina de pelotização são o disco de pelotização e o <<tambor de pelotização>>, sendo um destes equipamentos o responsável pela transformação das partículas finas de minério em pelotas esféricas redondas com até 20 mm de diâmetro. No caso do disco, o tamanho das pelotas é influenciado pelo ângulo e velocidade do disco de pelotização e também pelo local de alimentação dos finos e dos líquidos. (CA. LIV. 06, 2018, p. 655)

Var.: tambor de pelotamento; tambor rotativo.

Ver: pelotização; pelota; disco de pelotização; aglomeração; aglomerante.



Fonte: CA. LIV. 05, 2010, p.706

tanque homogeneizador *s.t.* Equipamento utilizado no beneficiamento de minério de ferro para homogeneizar a polpa mineral, garantindo uniformidade para processos como filtração e pelotização. Sua função principal é estabilizar a concentração de sólidos e evitar a segregação de partículas, otimizando a eficiência dos processos subsequentes.

Do <<tanque homogeneizador>> a polpa é bombeada para a seção de filtração, através de uma bomba de velocidade variável, que varia de rotação em função da quantidade de polpa necessária aos filtros rotativos. (CA. SLI. 01, 2011, p. 11)

Ver: beneficiamento de minério; homogeneizar; polpa; filtração; pelotização.

taxa de alimentação *s.t.* Variável operacional que define a quantidade de minério de ferro inserida em um equipamento de beneficiamento por unidade de tempo. É expressa em toneladas por hora (t/h) e influencia diretamente a eficiência dos processos de britagem, moagem, classificação, separação e filtração.

A <<taxa de alimentação>> é a principal variável do processo. O seu controle e otimização respondem, em particular, pelo desempenho do equipamento, em termos de produção e eficiência. A operação possui uma taxa ótima de alimentação específica para cada tipo de minério. (CA. LIV. 03, 2007, p. 285)

Nota: O controle adequado da taxa de alimentação garante a estabilidade operacional, otimiza o desempenho dos equipamentos e maximiza a recuperação do minério.

Ver: beneficiamento de minério; britagem; moagem; classificação; filtração.

teor *s.m.* Quantidade de um determinado elemento químico ou mineral de interesse presente em um minério, rocha ou mineral, geralmente expressa em percentual (%), gramas por tonelada (g/t) ou outras unidades de concentração.

A etapa de extração constitui a retirada do minério que contém <<teor>> economicamente viável de ferro. (CA. DIS. 31, 2020, p. 11)

Ver: mineral-minério; minério; rocha; mineral.

teor de corte *s.t.* Teor mínimo de um elemento ou mineral de interesse presente em um minério que permite sua extração de forma economicamente viável.

O <<teor de corte>> é o critério normalmente usado em mineração para distinguir o que é minério do que é estéril dentro de um depósito mineral, [...]. A escolha do <<teor de corte>> pode afetar diretamente os lucros de uma empresa, sendo uma etapa que deve ser realizada com muito cuidado. (CA. DIS. 07, 2013, p. 43)

Var.: *cut off grade.*

Ver: mineral-minério; minério; extração.

testemunho de sondagem *s.t.* Amostra cilíndrica de rocha ou solo retirada do subsolo por meio de furos de sondagem rotativa, utilizada para análises geológicas, geoquímicas e geotécnicas, sendo descrita e estudada tanto em campo quanto em laboratório.

As brocas de diamante entram no subsolo, cortam as rochas e recolhem amostras (cilindros do material) também conhecidas entre os especialistas como <<testemunhos de sondagem>> – a “identidade” do minério. A partir desse material, o geólogo separa o que é e o que não é formação mineralizada. (CA. APO. 04, 2012, p. 19)

Ver: amostra; rocha; sondagem.



Fonte: <https://www.hidroplan.com.br>



Fonte: sagaconsultoria.com

top size *s.t.* Tamanho máximo da partícula presente em um lote de minério ou material particulado após um processo de fragmentação. Geralmente expresso em milímetros (mm), representa a maior dimensão da fração granulométrica do material.

De uma forma geral, a amostra é inicialmente britada e moída a um tamanho de partícula máximo (<<top size>>). Este procedimento é necessário para garantir a representatividade da amostra de cabeça e das suas diversas alíquotas, e frequentemente a amostra recebida já foi cominuída o suficiente. (CA. LIV. 05, 2010, p. 87)

Ver: minério; fragmentação.

torta *s.f.* Produto sólido retido pelo meio poroso filtrante na operação de filtração.

A filtração é uma das etapas do processo de separação sólido/líquido no tratamento de minérios, que tem como produto final a <<torta>> e o filtrado. (CA. MON. 34, 2018, p. 6)

Var.: torta de minério de ferro; torta de filtração; torta de filtração.

Ver: filtração.



Fonte: SILVA, 2018, p. 48

transporte *s.m.* Operação de movimentação do minério de ferro de um ponto a outro, como da frente de lavra para a usina de beneficiamento, estocagem ou comercialização. Pode ser realizado por meio de correias transportadoras, caminhões fora de estrada, ferrovias, minerodutos ou outros sistemas logísticos

A operação de <<transporte>> consiste em transportar o material extraído da jazida até diferentes pontos de descarga. Esta fase tem início quando os caminhões são direcionados até uma determinada frente de lavra, de forma que, os equipamentos de carga que são alocados nas frentes retiram o material e posteriormente carregam os caminhões. Os caminhões carregados transportam o material até um determinado ponto de descarga e, em seguida, voltam para uma frente de lavra disponível, onde repetirão as mesmas operações. (CA. MON. 11, 2013, p. 92)

Ver: frente de lavra; usina; estocagem; correia transportadora; caminhão fora de estrada; mineroduto.

tripper *s.m.* Equipamento auxiliar, fixo ou móvel, instalado em correias transportadoras para descarregar material em pontos estratégicos ao longo do percurso, como em pilhas de estocagem, silos ou alimentadores.

[...] em pilhas onde haja necessidade de cobertura, e não haja importância na segregação das partículas (e também na degradação granulométrica), pode-se optar por um transportador de correia acoplado a um <<tripper>> operando apoiado em estrutura junto ao teto. Alternativamente, é instalado numa ponte, sobre colunas, [...]. (CA. ART. 29, 2013, p. 47)

Ver: correia transportadora; pilha de estocagem, silo; alimentador.



Fonte: <https://pt.kunweimachine.com>



underflow s.m. 1. Produto mais denso (grossoiro) que sai pela parte inferior de equipamentos como hidrociclones e espessadores, caracterizado por alta concentração de sólidos e passível de recirculação, filtragem ou descarte como rejeito. 2. Orifício de saída localizado na extremidade inferior de ciclones e hidrociclones, projetado para a descarga da fração mais densa do material processado.

1. No processamento do minério de ferro a etapa de filtragem, é realizada após a etapa de separação por hidrociclones, [...], e de espessamento. Na etapa dos hidrociclones são gerados materiais denominados overflow e <<underflow>>. O overflow é direcionado para os espessadores, ao passo em que o <<underflow>> é direcionado para a flotação e concentração. (CA. DIS. 31, 2020, p. 29)

2. Estas partículas estão sujeitas a duas velocidades, além da velocidade de escoamento, a centrífuga que tem como tendência arrastá-las para as regiões periféricas do equipamento e a outra de direção vertical, por causa do movimento da água no interior do hidrociclone: na região próxima a periferia, onde a massa da polpa está sendo descarregada pelo <<underflow>> o sentido é descendente, já na região do central, onde a polpa está sendo descarregada pelo overflow o sentido é ascendente [...]. (CA. MON. 33, 2010, p. 19)

Ver: hidrociclone; espessador; concentração; filtragem; rejeito; ciclone.

undersize s.m. Material que passa pela tela da peneira durante o peneiramento, composto por partículas menores do que a abertura da tela.

No peneiramento a úmido adiciona-se água ao material a ser peneirado com o propósito de facilitar a passagem dos finos através da tela de peneiramento. O material retido na tela da peneira é denominado de oversize e o passante, <<undersize>>. (CA. LIV. 05, 2010, p. 276)

Var.: material passante; fração fina; produto fino.

Ver: peneiramento.

usina *s.f.* Instalação industrial, munida de máquinas e equipamentos, onde se realiza o beneficiamento da matéria-prima para a produção de produtos finais ou semiacabados.

Em uma mina ou <<usina>>, o minério deve ser transportado de um local para outro, em forma de sólido ou em forma de polpa. (CA. APO. 05, 2012, p. 49)

Var.: usina de beneficiamento; usina de beneficiamento de minério; usina de beneficiamento mineral; usina de processamento; usina de processamento mineral; usina de tratamento; usina de tratamento de minério; planta; planta de beneficiamento; planta de beneficiamento de minério; planta de beneficiamento mineral; planta de processamento; planta de processamento de minério; planta de processamento mineral; planta de tratamento; planta de tratamento de minério.

Ver: beneficiamento de minério.



Fonte: <https://www.risaflex.com>

usina de pelotização *s.t.* Instalação industrial, munida de máquinas e equipamentos, destinada à produção de pelotas de minério de ferro.

A qualidade do minério que é usado para alimentar a <<usina de pelotização>> tem grande influência na qualidade do produto e no desempenho do processo. De fato, diferenças de umidade, teor de minério, superfície específica e densidade do material podem causar oscilações no processo, e tais variações podem causar diversos problemas e não assegurar a qualidade do produto requerido. (CA. DIS. 73, 2018, p. 11)

Var.: planta de pelotização.

Ver: pelota; pelotização.



Fonte: CA. APO. 06, 2012, p. 13



vagão *s.m.* Componente ferroviário utilizado no transporte de minério de ferro, projetado para circular sobre trilhos e acoplado a locomotivas.

Dependendo da altura do sistema de carga de material, da velocidade do trem e do momento em que o silo deve ser recarregado, a quantidade de material em cada <<vagão>> é afetada. Se o sistema de carregamento é operado por um operador, a quantidade de material final varia de <<vagão>> para <<vagão>> e de operador para operador. (CA. MON. 13, 2020, p. 26)

Nota: Os modelos mais comuns possuem estrutura aberta para facilitar o carregamento e descarregamento da carga, geralmente por meio de viradores de vagões ou sistemas de basculamento.

Var.: vagão ferroviário.

Ver: transporte.



Fonte: <https://www.agenciapara.com.br>

vazão *s.f.* Variável operacional que indica a quantidade de material sólido, líquido ou gasoso que passa por um ponto específico de um sistema em um determinado intervalo de tempo.

Os diâmetros do vortex finder, do apex e da entrada de alimentação são definidas como variáveis de projeto e a <<vazão>>, porcentagem de sólidos na alimentação e distribuição granulométrica da alimentação são definidas como variáveis de operação. (CA. MON. 33, 2010, p. 32)

via permanente *s.t.* Estrutura de engenharia que dá suporte à circulação das composições ferroviárias, composta por infraestrutura (drenagem, pontes e viadutos) e superestrutura (trilhos, dormentes, lastro, placas de apoio, talas de junção, fixação, aparelhos de mudança de via).

A ferrovia é composta por diversos subsistemas complexos que possuem influência no processo produtivo, pois interferem diretamente na confiabilidade, qualidade e segurança do mesmo. Um dos subsistemas de maior importância e fundamental para a operação de uma ferrovia é a <<Via Permanente>>. (CA. MON. 13, 2020, p. 17)

viabilidade *s.f.* Estudo técnico e econômico que subsidia a tomada de decisão sobre investimentos em mineração, abrangendo estimativas de custos de equipamentos, desenvolvimento de processos, análise de mercado, preços do minério e fluxo monetário, entre outros fatores.

A partir do momento da descoberta de um depósito, são necessários muitos estudos e investimentos para que ele se torne uma mina. Os investimentos em pesquisa mineral possibilitam maior conhecimento geológico e químico dos recursos que este depósito pode conter. No entanto, para que ele possa vir a constituir uma reserva, é necessário avaliar a <<viabilidade>> da exploração, ou seja, demonstrar seus atrativos em termos econômicos. (CA. APO. 08, 2012, p. 48)

Ver: mineração.

vias operacionais *s.t.* Estradas, acessos e vias de trânsito utilizadas nas áreas de lavra e beneficiamento, incluindo píeres e seus acessos, destinadas à movimentação de minério de ferro, equipamentos e insumos.

As pessoas que circulam nas <<vias operacionais>> e áreas de lavras devem usar vestimentas ou coletes refletivos; (CA. DT 05, 2020, p. 24)

Var.: vias de acesso.

Ver: lavra; beneficiamento de minério; píer.

vida útil da mina *s.t.* Tempo estimado durante o qual uma mina pode ser lavrada de forma economicamente viável, considerando a disponibilidade de reservas de minério de ferro acima do teor de corte, a viabilidade técnica e os fatores econômicos que influenciam a continuidade das operações de extração.

Os investimentos e a avaliação de custos na mineração se caracterizam pela limitação da <<vida útil da mina>>; uma vez extraído todo minério economicamente explotável existente, é forçoso o encerramento das operações. Impõe-se assim, que durante a <<vida útil da mina>>, o investidor tenha ressarcido o capital aplicado, acrescido de remuneração compatível com os riscos do empreendimento. (CA. LIV. 06, 2018, p. 921)

Ver: mina; lavra; teor de corte; viabilidade; extração.

virador de vagões *s.t.* Equipamento de grande porte utilizado mundialmente para a descarga automatizada de vagões carregados de minério de ferro, com formato tubular e capacidade para acomodar simultaneamente de um a três vagões. O descarregamento ocorre por meio da rotação em torno de um eixo central, seguindo um padrão de 180°, permitindo que a carga se desprenda do vagão por efeito da gravidade. O minério é despejado em um silo localizado abaixo do equipamento, de onde segue por correias transportadoras para o pátio de estocagem ou diretamente para o embarque em navios.

O <<virador de vagões>> então gira os vagões, dois a dois, fazendo com que o minério seja despejado sobre correias transportadoras. O mecanismo de tração para puxar toda a composição fica no próprio virador, não necessitando de uma locomotiva para puxá-los enquanto o minério é descarregado. (CA. ART. 29, 2013, p. 45)

Ver: vagão; correia transportadora; pátio de estocagem.



Fonte: <https://www.facebook.com/trensdecarga>



Fonte: <https://www.facebook.com/trensdecarga>

viscosidade *s.f.* Propriedade de uma polpa de minério que determina sua resistência à deformação quando submetida a esforços de escorregamento.

Uma das propriedades reológicas mais importantes no processo de bombeamento é a <<viscosidade>> do fluido (nesse caso, polpa), sendo este, inclusive, um parâmetro utilizado na escolha das bombas que serão utilizadas. Quanto maior for a <<viscosidade>> de um fluido, maior será a energia necessária para o seu deslocamento através de dutos. Portanto, quanto menor a <<viscosidade>> do material, maior será a facilidade do seu transporte por minerodutos e, conseqüentemente, menor será a energia demandada. (CA. LIV. 06, 2018, p. 581)

Ver: polpa.

viscosímetro *s.m.* Instrumento utilizado no beneficiamento de minério de ferro para medir a viscosidade de polpas ou fluidos, determinando sua resistência ao escoamento.

À polpa, com máxima concentração de sólidos obtida na filtração a vácuo, adiciona-se líquido (recomenda-se utilizar o licor recolhido do processo de filtração) para produzir polpas com diferentes concentrações de sólidos. Um <<viscosímetro>> é utilizado para medir a variação da tensão de cisalhamento em cada concentração de sólidos, [...]. (CA. DIS. 40, 2011, p. 23)

Ver: beneficiamento de minério; polpa; viscosidade.



Fonte: <https://www.anton-paar.com>

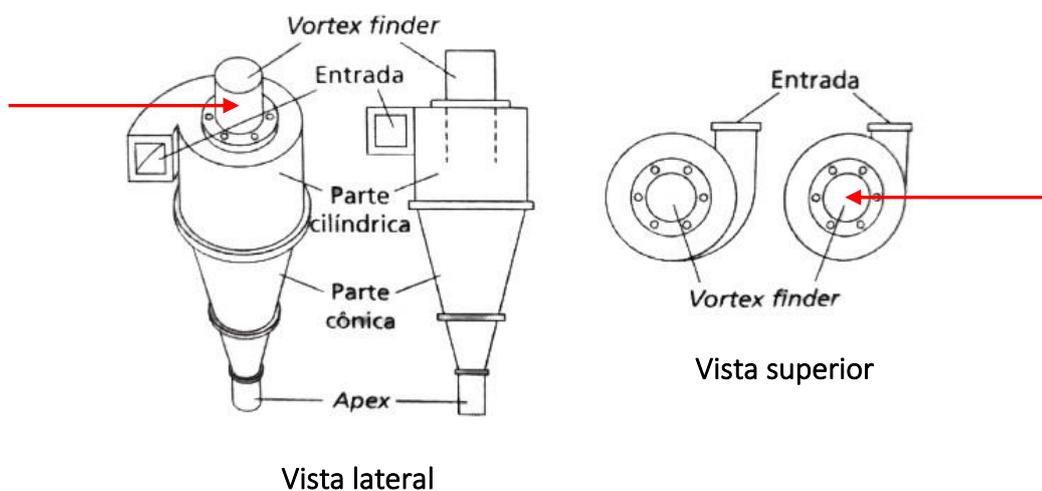
vortex finder *s.t.* Abertura de saída situada na extremidade superior da parte cilíndrica do ciclone ou hidrociclone, por onde é descarregado o produto fino da classificação. Consiste em um tubo posicionado de forma central na base superior da parte cilíndrica do equipamento, permitindo o fluxo ascendente do material classificado. Seu diâmetro é ajustável para regular a capacidade e o diâmetro de corte, e sua altura deve ser suficiente para ultrapassar o ponto inferior da abertura de entrada.

As partículas mais grossas e mais densas são arremessadas às paredes e descarregadas na abertura inferior, o apex, constituindo o underflow. Já as partículas mais finas, menos densas e grande parte da fase líquida são dirigidas para o centro do hidrociclone e saem por um cilindro na parte superior do aparelho, denominado <<vortex finder>>, constituindo o overflow. (CA. APO. 10, p. 118)

Nota: O *vortex finder* serve para dirigir o escoamento do produto fino e deve ter comprimento suficiente para prevenir a passagem direta de partículas da alimentação para o *overflow* (sem que tenham sofrido classificação).

Var.: *vortex*; *overflow*.

Ver: ciclone; hidrociclone; classificação.



Fonte: CR. LIV. 4, 2012. p. 184

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A descrição de uma linguagem especializada revela-se essencial diante da crescente demanda por compreender discursos científicos e tecnológicos que permeiam nossa sociedade. A necessidade de tornar informações acessíveis a leigos, profissionais e aprendizes de diferentes áreas justifica a relevância de estudos terminológicos atuais.

Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo principal um estudo descritivo da terminologia do minério de ferro, com fins à elaboração de um glossário terminológico das etapas de extração e de beneficiamento, fundamentado nos princípios da Teoria Comunicativa da Terminologia (TCT). Para tanto, percorremos um caminho metodológico que contemplou a seleção e análise linguística de um *corpus* especializado, o que resultou no levantamento de termos e suas variantes denominativas, bem como a organização dessas unidades terminológicas em uma obra terminográfica acessível ao público-alvo destinado.

O trabalho partiu do reconhecimento da importância da mineração para o desenvolvimento socioeconômico do nosso país e do papel fundamental do minério de ferro como um dos principais produtos de exportação do Brasil. Entretanto, apesar da relevância desse setor, observa-se uma lacuna na descrição e na sistematização terminológica dessa área de especialidade, o que nos motivou a contribuir não apenas para a descrição do léxico desse campo de conhecimento, mas também para a prática terminográfica, que visa atender às demandas de comunicação especializada.

O processo de elaboração de uma obra terminográfica é longo, geralmente demorado e exige um extenso trabalho de pesquisa e análise textual. Inicialmente, buscamos conhecer o domínio especializado para, assim, delimitar uma área e suas subáreas para a realização da pesquisa. Outro procedimento adotado foi a composição de uma base textual representativa, selecionada mediante critérios preestabelecidos, por meio da qual fosse possível realizar uma abordagem linguística que permitisse identificar os fatores pragmáticos da comunicação especializada que ativam a feição terminológica que distintas unidades lexicais assumem no contexto das comunicações especializadas.

Metodologicamente, o uso de um *corpus* textual constituído por 267 textos especializados digitais coletados de fontes autênticas, previamente identificado como representativo da área investigada, possibilitou um rigoroso processo de levantamento e tratamento dos dados. A análise foi conduzida com o suporte do *software AntConc*, permitindo a extração de um conjunto de termos apresentados em uma estrutura terminográfica, contemplando definições, variantes e outros elementos microestruturais sempre que possível.

As análises realizadas sob a perspectiva da TCT viabilizaram a organização de um glossário com 353 entradas, das quais 108 termos apresentam variantes denominativas e 6 apresentam variação conceitual. Os resultados confirmam que a variação denominativa é uma realidade presente em textos escritos relacionados à mineração de minério de ferro, considerando que o número de variantes denominativas corresponde a um percentual de aproximadamente 30,59% do total de termos.

Diante dos dados apresentados, identificamos que a terminologia empregada na mineração não é homogênea e esse fenômeno reforça a importância de um estudo que contemple não apenas a definição dos termos, mas também sua análise em seus contextos reais de uso. Dessa forma, a abordagem linguístico-textual adotada permitiu um estudo mais amplo e detalhado dos termos, considerando fatores pragmáticos e comunicacionais, o que auxiliou na compreensão e divulgação do conhecimento nesse domínio especializado.

Embora esta pesquisa não tivesse como objetivo classificar as variantes denominativas presentes no *corpus*, mas apenas identificá-las, a análise dos dados evidenciou a ocorrência de variações gráficas, lexicais, morfossintáticas e por redução. Cabe destacar que, no glossário, essas variantes não aparecem acompanhadas dessa classificação, estando apenas registradas. As mais frequentes na terminologia do minério de ferro são as variantes lexicais e as por redução.

Entende-se que, assim como na comunicação não especializada, na qual a variação linguística não ocorre por acaso, na Terminologia também há uma motivação por trás desse fenômeno. Entretanto, as causas da variação terminológica não são as mesmas que baseiam a variação no discurso comum e não foram objeto de nossa análise.

Uma etapa relevante do trabalho terminográfico é o teste de fiabilidade, que consiste na revisão e validação dos termos por especialistas da área antes de sua inclusão definitiva no repertório. Contudo, devido às limitações metodológicas e operacionais, como o tempo restrito e a dificuldade de acesso a especialistas do setor mineral, a realização desse teste foi inviável no escopo desta pesquisa. Para mitigar essa limitação, optamos por incluir na obra apenas os termos cujos contextos de ocorrência foram considerados relevantes e suficientes para a elaboração de definições claras. Nesse processo, o uso de um *corpus* representativo foi essencial para garantir a qualidade das informações, já que muitas definições foram extraídas literalmente dos textos analisados.

É importante ressaltar que o glossário elaborado não tem a pretensão de exaurir a terminologia do minério de ferro, visto que a complexidade e a amplitude terminológica da mineração tornam impossível a inclusão de todos os termos empregados no setor. Em uma etapa

posterior, pretendemos dar continuidade aos estudos terminológicos, inclusive complementando o *corpus* de estudo, a fim de elaborar definições claras, objetivas e compreensíveis para novos termos que desejamos que integrem a obra.

Durante o levantamento terminológico, identificamos diversas unidades lexicais especializadas cuja inserção na nomenclatura do glossário foi inviabilizada pela dificuldade de compreendermos plenamente o contexto discursivo em que ocorrem. Isso se deve, sobretudo, à presença de termos altamente técnicos, cujo significado pode depender de nuances operacionais específicas, bem como à diversidade de usos e interpretações nos diferentes segmentos da mineração.

Acreditamos que os objetivos da pesquisa foram plenamente alcançados, já que o glossário cumpre a proposta inicial de compilar e descrever a terminologia do minério de ferro, oferecendo uma ferramenta útil para a comunicação técnica no setor. Além disso, a inclusão de recursos visuais, como imagens e QR Codes que direcionam para vídeos ilustrativos, amplia as possibilidades de aprendizado, tornando o glossário um instrumento interativo e didático. Essa abordagem visa facilitar o acesso ao conhecimento especializado e promover uma compreensão mais aprofundada de alguns conceitos utilizados na área.

Pretendemos, futuramente, disponibilizar o glossário em formato digital, ampliando seu alcance e acessibilidade em relação à versão impressa atualmente apresentada. A digitalização permitirá maior flexibilidade de uso, além de facilitar atualizações e a integração de novos recursos interativos.

As características do glossário visam atender ao público a que se destina; todavia, temos a clareza de que a obra terminográfica é produto de uma pesquisa que não se encerra aqui. Isso significa que devemos considerá-la como concluída, mas não finalizada, pois reconhecemos que há muito a ser explorado sobre a terminologia dessa área de especialidade.

Por fim, almejamos que este estudo abra caminhos para futuras pesquisas, que o esforço aqui empreendido ressoe em novos trabalhos e inspire outros pesquisadores a expandirem e aprofundarem a análise terminológica da mineração. Desejamos que essa ampliação inclua novas etapas do processo de minerar e explore outros aspectos discursivos e pragmáticos da comunicação especializada utilizada nesse setor.

Entre outras finalidades, pretendemos que a obra terminográfica resultante desta pesquisa – o glossário terminológico das etapas de extração e de beneficiamento de minério de ferro – contribua para aprimorar a compreensão e o uso da terminologia do setor mineral brasileiro, servindo como uma fonte de consulta por parte daqueles que trabalham na

mineração, além de um recurso didático para estudantes de programas de formação e capacitação profissional ofertados pelas mineradoras no Brasil.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Anuário mineral brasileiro: principais substâncias metálicas 2023**. Brasília: ANM, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/amb_2023.pdf. Acesso em: 2 dez. 2024.
- BARROS, Lídia Almeida. **Curso básico de terminologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- BEVILACQUA, Cleci Regina; FINATTO, Maria José Bocorny. **Lexicografia e Terminografia: alguns contrapontos fundamentais**. São Paulo: Alfa, 50 (2), p. 43-54, 2006.
- BIDERMAN, Maria Tereza Camargo. As ciências do léxico. *In*: OLIVEIRA, Ana Maria Pinto Pires de; ISQUERDO, Aparecida Negri (org.). **As ciências do léxico: lexicologia, lexicografia, terminologia**. 2. ed. Campo Grande: UFMS, p. 13-22, 2001a.
- BIDERMAN, Maria Tereza Camargo. Os dicionários na contemporaneidade: arquitetura, métodos e técnicas. *In*: OLIVEIRA, Ana Maria Pinto Pires de; ISQUERDO, Aparecida Negri (org.). **As ciências do léxico: lexicologia, lexicografia, terminologia**. 2. ed. Campo Grande: UFMS, p. 131-144, 2001b.
- CABRÉ, Maria Teresa. **La terminología: representación y comunicación: elementos para una teoría de base comunicativa y otros artículos**. Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada, 2005. Versão *Kindle*.
- CABRÉ, Maria Teresa. **La terminología: teoría, metodología, aplicaciones**. Barcelona: Antártida/Empúries, 1993.
- CABRÉ, Maria Teresa. La terminología hoy: concepciones, tendencias y aplicaciones. **Ciência da Informação**, v. 24, n. 3, 1995.
- CABRÉ, Maria Teresa. La terminología, una disciplina en evolución: pasado, presente y algunos elementos de futuro. **Revista Debate Terminológico**. Riterm: n. 1-3, 2005. Disponível em: http://www.riterm.net/revista/n_1/cabre.pdf. Acesso em: 16 ago. 2021.
- CABRÉ, Maria Teresa. Una nueva teoría de la terminología: de la denominación a la comunicación. *In*: **La terminología: representación y comunicación: elementos para una teoría de base comunicativa y otros artículos**. Barcelona, IULA, p. 109-128, 1999.
- DIEGUES, Cléo de Sousa. **A variação morfossintática na terminologia**. 2013. 146 f. Dissertação (Mestrado em Lexicografia e Terminologia: Relações Textuais) - Programa de Pós-Graduação em Letras - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- FAULSTICH, Enilde Leite de Jesus. Socioterminologia: mais que um método de pesquisa, uma disciplina. **Ciência da informação/terminologia: a disciplina da nova era**, v. 24, n. 3, p. 281-287. Brasília, 1995.
- FERREIRA, Karoll Ribeiro e Silva. **O anglicismo na linguagem da mineração: um estudo exploratório**. 2008. 146 f. Dissertação (Mestrado em Teorias do Texto e do Discurso) -

Programa de Pós-Graduação em Letras - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

FREIXA, Judit. **Dels graus de sinonímia al contínuum de variació terminològica**. Estudis de lingüística i de lingüística aplicada en honor de Maria Teresa Cabré Castellví. Institut Universitari de Lingüística Aplicada – Universitat Pompeu Fabra, Volum 2: De deixebles, 2007.

FREIXA, Judit. **Reconocimiento de unidades denominativas**: incidencia de la variación en el reconocimiento de las unidades terminológicas. La Terminología Científico-Técnica, Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada, Universitat Pompeu Fabra, 1^o Edición, mayo del 2001.

GAUDIN, François. **Pour une socioterminologie**: des problèmes sémantiques aux pratiques institutionnelles. Rouen: Publications de l'Université de Rouen, 1993.

GOMIDE, Caroline Siqueira *et al.* (orgs). **Dicionário crítico de mineração**. Marabá, PA: iGuana, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. **Setor mineral 2024**. Brasília: IBRAM, 2025. Disponível em: <https://www.ibram.org.br/publicacoes/dados-ibram/>. Acesso em: 22 fev. 2025.

ISQUERDO, Aparecida Negri; ALVES, Ieda Maria (orgs.). **As ciências do léxico**: lexicologia, lexicografia, terminologia. v. 3. Campo Grande: UFMS, 2007.

KRIEGER, Maria da Graça; FINATTO, Maria José Bocorny. **Introdução à terminologia**: teoria e prática. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2020.

LIMA, Alcides Fernandes de. **Socioterminologia da indústria madeireira**. 2010. 389 f. Tese (Doutorado em Linguística) - Programa de Pós-Graduação em Linguística - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

MARTINS, Arlon Francisco Carvalho. **Terminologia da indústria do alumínio**. 2007. 232 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) - Programa de Pós-Graduação em Letras - Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

MARTINS, Arlon Francisco Carvalho. **Terminologia do ciclo de produção do alumínio**: bauxita, alumina e alumínio. 2014. 388 f. Tese (Doutorado em Linguística) - Programa de Pós-Graduação em Linguística - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

MAYRINK, Geraldo. **Histórias da Vale**. São Paulo: Museu da Pessoa, 2002.

NUNES FILHO, Edis Siqueira. **Influência da umidade no dimensionamento e seleção de peneiras vibratórias em instalações de britagem**. 2017. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

OLIVEIRA, Ana Maria Pinto Pires de; ISQUERDO, Aparecida Negri (orgs.). **As ciências do léxico**: lexicologia, lexicografia, terminologia. 2. ed. Campo Grande: UFMS, 2001.

PONTES, Antônio Luciano. A sinonímia na terminologia do caju. *In*: OLIVEIRA, Ana Maria Pinto Pires de; ISQUERDO, Aparecida Negri (orgs.). **As ciências do léxico**: lexicologia, lexicografia, terminologia. 2. ed. Campo Grande: UFMS, p. 259-265, 2001.

PONTES, Antônio Luciano. **Os termos da cultura e da industrialização do caju**. 1996. 224 f. Tese (Doutorado em Linguística e Filologia) - Faculdade de Ciências e Letras - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 1996.

PONTES, Antônio Luciano. **Terminologia científica**: o que é e como se faz. *Rev. de Letras*, v. 19, n.1/2, p. 44-51, 1997.

SANTOS, Georgiana Márcia Oliveira. **A terminologia do reggae ludovicense**: uma abordagem socioterminológica. 2009. 209 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) - Programa de Pós-Graduação em Linguística - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

SARDINHA, Tony Berber. **Linguística de Corpus**. Barueri: Manole, 2004.

SERRA, Luís Henrique. **A variação denominativa no discurso especializado da cana-de-açúcar no Brasil**: uma pesquisa sobre a variação funcional. 2019. 156 f. Tese (Doutorado em Filologia e Língua Portuguesa) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

SERRA, Luís Henrique. **O universo terminológico da cana-de-açúcar em duas perspectivas**: o agrônomo e o agricultor. 2014. 109 f. Dissertação (Mestrado em Filologia e Língua Portuguesa) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SILVA, Moisés Batista da. **A terminologia do sal no RN**: uma abordagem socioterminológica. 2007. 211 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) - Programa de Pós-Graduação em Linguística - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SOARES, Juciany de Lima. **Os termos da pesca na vila dos pescadores de Ajuruteua (Bragança - PA)**: uma abordagem socioterminológica. 2017. 120 f. Dissertação (Mestrado em Linguagens e Saberes na Amazônia) - Programa de Pós-Graduação em Linguagens e Saberes na Amazônia - Universidade Federal do Pará, Bragança, 2017.

TEMMERMAN, Rita. **Towards new ways of terminology description**: the sociocognitive approach. Amsterdam; Philadelphia: John Benjamins, 2000.

VALE. **Nossa história**. Rio de Janeiro: Verso Brasil, 2012.

VASCONCELOS, Alessandra Martins Matos. **Glossário da terminologia do caranguejo**: uma perspectiva socioterminológica. 2001. 154 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) - Programa de Pós-Graduação em Letras - Universidade Federal do Pará, Belém, 2001.

VILLALVA, Alina; SILVESTRE, João Paulo. **Introdução ao estudo do léxico**: descrição e análise do Português. Petrópolis: Vozes, 2014.

WELKER, Herbert Andreas. **Dicionários**: uma pequena introdução à lexicografia. 2. ed. Brasília: Thesaurus, 2004.

WÜSTER, Eugen. **Introducción a la teoría general de la terminología y a la lexicografía terminológica**. Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada, 1998.

XATARA, Claudia Maria; RIVA, Huéinton Cassiano. Tecnologia, lexicografia e web. *In*: ISQUERDO, Aparecida Negri; FINATTO, Maria José Bocorny (orgs.). **As ciências do léxico**: lexicologia, lexicografia, terminologia. Campo Grande: UFMS, v. IV, p. 311-327, 2010.

APÊNDICE A – QUADRO COM A COMPOSIÇÃO DO *CORPUS* DA PESQUISA

CORPUS DE ANÁLISE					
APOSTILAS					
CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
APO. 01	Apostila	Espessamento e filtragem	Maria Lúcia M. de Oliveira José Aurélio Medeiros da Luz Carla Maria Mendes Lacerda	2004	https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/596/o/apostila_ufo_p.pdf
APO. 02	Apostila	Conceitos Básicos do Tratamento de Minério – CESE Equipamentos utilizados no tratamento de minério - continuação	Venilton Lage da Fonseca	2007	
APO. 03	Apostila	Curso de Mineração - Básico Módulo I: Introdução à mineração, geologia geral e pesquisa geológica	Valer - Educação Vale	2012	https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2021/02/apo_cbm_modulo_1.pdf
APO. 04	Apostila	Curso de Mineração - Básico Módulo II: Geologia de mina e operações de lavra	Valer - Educação Vale	2012	https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2021/02/apo_cbm_modulo_2.pdf
APO. 05	Apostila	Curso de Mineração - Básico Módulo III: Beneficiamento mineral	Valer - Educação Vale	2012	https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2021/02/apo_cbm_modulo_3.pdf
APO. 06	Apostila	Curso de Mineração - Básico Módulo IV: Pelotização e uso de minério de ferro na siderurgia	Valer - Educação Vale	2012	https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2021/02/apo_cbm_modulo_4.pdf
APO. 07	Apostila	Curso de Mineração - Básico Módulo V: Logística de transporte de minérios	Valer - Educação Vale	2012	https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2021/02/apo_cbm_modulo_5.pdf
APO. 08	Apostila	Curso de Mineração - Básico Módulo VI: Gerenciamento ambiental e avaliação econômica de projetos minerais	Valer - Educação Vale	2012	https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2021/02/apo_cbm_modulo_6.pdf
APO. 09	Apostila	Curso de Mineração - Básico Módulo de saúde e segurança	Valer - Educação Vale	2012	https://www.vale.com
APO. 10	Apostila	Curso Técnico em Mineração Comunicação e Classificação	Escola Estadual de Educação Profissional - EEEP Secretaria da Educação Governo do Estado do Ceará		https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2012/06/mineracao_comunicacao_e_classificacao.pdf
APO. 11	Apostila	Especialização em Mineração e Meio Ambiente Geologia, Mineração e Meio Ambiente	Giselle Chagas Damasceno	2017	https://www2.ufrb.edu.br/ead/images/imagensACESSE/Geologia_Mineração_e_Meio_Ambiente.pdf
APO. 12	Apostila	RAC - Requisitos de Atividades Críticas Trabalhos em Altura - Guia do Instrutor	Valer - Educação Vale	2015	http://www.vale.com
APO. 13	Apostila	RAC - Requisitos de Atividades Críticas Veículos Automotores - Guia do Instrutor	Valer - Educação Vale	2015	http://www.vale.com
APO. 14	Apostila	RAC - Requisitos de Atividades Críticas Equipamentos Móveis - Guia do Instrutor	Valer - Educação Vale	2015	http://www.vale.com
APO. 15	Apostila	RAC - Requisitos de Atividades Críticas	Valer - Educação Vale	2015	http://www.vale.com

		Bloqueio e Etiquetagem - Guia do Instrutor			
APO. 16	Apostila	RAC - Requisitos de Atividades Críticas Içamento de Carga - Guia do Instrutor	Valer - Educação Vale	2015	http://www.vale.com
APO. 17	Apostila	RAC - Requisitos de Atividades Críticas Espaços Confinados Supervisor de Entrada - Guia do Instrutor	Valer - Educação Vale	2015	http://www.vale.com
APO. 18	Apostila	RAC - Requisitos de Atividades Críticas Explosivos - Guia do Instrutor	Valer - Educação Vale	2015	http://www.vale.com
APO. 19	Apostila	RAC - Requisitos de Atividades Críticas Trabalhos em Eletricidade Básico - Guia do Instrutor	Valer - Educação Vale	2015	http://www.vale.com
APO. 20	Apostila	RAC - Requisitos de Atividades Críticas Metal Líquido - Guia do Instrutor	Valer - Educação Vale	2015	http://www.vale.com
APO. 21	Apostila	Tratamento Físico de Minérios - Parte I	Roberto Adonis	2019	https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/376262/mod_resource/content/1/Tratamento%20de%20minérios%20I.pdf
APO. 22	Apostila	Tratamento Físico de Minérios - Parte II	Roberto Adonis	2019	https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/376263/mod_resource/content/1/Tratamento%20de%20Minérios%20II.pdf

DOCUMENTOS TÉCNICOS

CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
DT 01	Documento técnico	Diretrizes para as ações de capacitação definidas pela instrução de RAC (INS-0041-G) Requisitos de Atividades Críticas - RAC	Valer - Educação Vale	2014	http://www.vale.com
DT 02	Documento técnico	Diretriz global de capacitação em RAC Requisitos de Atividades Críticas	Valer - Educação Vale	2020	http://www.vale.com
DT 03	Documento técnico	Guia para Planejamento do Fechamento da Mina	Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM	2013	https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2021/02/0004091.pdf
DT 04	Documento técnico	RAC - Requisitos de Atividades Críticas - PTP-000813, Rev.: 01 26/01/2016	Valer - Educação Vale	2016	http://www.vale.com
DT 05	Documento técnico	RAC - Requisitos de Atividades Críticas - PTP-000813, Rev. 03: 25/08/2020	Valer - Educação Vale	2020	http://www.vale.com

MATERIAIS DE DIVULGAÇÃO

CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
MD 01	Material de divulgação	Memória da tecnologia da mineração em Itabira: da hematita ao itabirito compacto	Vale S.A.	2016	http://www.vale.com
MD 02	Material de divulgação	Projeto Ferro Carajás S11D Um novo impulso ao desenvolvimento sustentável do Brasil	Vale S.A.	2012	http://www.vale.com

RELATÓRIOS TÉCNICOS

CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
--------	-------	--------	---------	-----	-------

RT 01	Relatório	A Vale em Canaã dos Carajás 2014	Vale S.A.	2014	http://www.vale.com
RT 02	Relatório	A Vale em Parauapebas 2014	Vale S.A.	2014	http://www.vale.com
RT 03	Relatório	A Vale em Parauapebas 2016	Vale S.A.	2016	http://www.vale.com
RT 04	Relatório	A Vale no Maranhão 2014	Vale S.A.	2014	http://www.vale.com
RT 05	Relatório	Desempenho da Vale em 2017	Vale S.A.	2017	http://www.vale.com
RT 06	Relatório	Desempenho da Vale no 1T18	Vale S.A.	2018	http://www.vale.com
RT 07	Relatório	Desempenho da Vale no 2T18	Vale S.A.	2018	http://www.vale.com
RT 08	Relatório	Desempenho da Vale no 3T18	Vale S.A.	2018	http://www.vale.com
RT 09	Relatório	Desempenho da Vale em 2018	Vale S.A.	2018	http://www.vale.com
RT 10	Relatório	Desempenho da Vale no 1T19	Vale S.A.	2019	http://www.vale.com
RT 11	Relatório	Desempenho da Vale no 2T19	Vale S.A.	2019	http://www.vale.com
RT 12	Relatório	Desempenho da Vale no 3T19	Vale S.A.	2019	http://www.vale.com
RT 13	Relatório	Desempenho da Vale em 2019	Vale S.A.	2019	http://www.vale.com
RT 14	Relatório	Desempenho da Vale no 1T20	Vale S.A.	2020	http://www.vale.com
RT 15	Relatório	Desempenho da Vale no 2T20	Vale S.A.	2020	http://www.vale.com
RT 16	Relatório	Desempenho da Vale no 3T20	Vale S.A.	2020	http://www.vale.com
RT 17	Relatório	Desempenho da Vale em 2020	Vale S.A.	2020	http://www.vale.com
RT 18	Relatório	Desempenho da Vale no 1T21	Vale S.A.	2021	http://www.vale.com
RT 19	Relatório	Desempenho da Vale no 2T21	Vale S.A.	2021	http://www.vale.com
RT 20	Relatório	Desempenho da Vale no 3T21	Vale S.A.	2021	http://www.vale.com
RT 21	Relatório	Desempenho da Vale no 4T21 e 2021	Vale S.A.	2021	http://www.vale.com
RT 22	Relatório	Desempenho da Vale no 1T22	Vale S.A.	2022	http://www.vale.com
RT 23	Relatório	Desempenho da Vale no 2T22	Vale S.A.	2022	http://www.vale.com
RT 24	Relatório	Produção e vendas da Vale no 4T17	Vale S.A.	2017	http://www.vale.com
RT 25	Relatório	Produção e vendas da Vale no 1T18	Vale S.A.	2018	http://www.vale.com
RT 26	Relatório	Produção e vendas da Vale no 2T18	Vale S.A.	2018	http://www.vale.com
RT 27	Relatório	Produção e vendas da Vale no 3T18	Vale S.A.	2018	http://www.vale.com
RT 28	Relatório	Produção e vendas da Vale no 4T18	Vale S.A.	2018	http://www.vale.com
RT 29	Relatório	Produção e vendas da Vale no 1T19	Vale S.A.	2019	http://www.vale.com
RT 30	Relatório	Produção e vendas da Vale no 2T19	Vale S.A.	2019	http://www.vale.com
RT 31	Relatório	Produção e vendas da Vale no 3T19	Vale S.A.	2019	http://www.vale.com
RT 32	Relatório	Produção e vendas da Vale no 4T19 e em 2019	Vale S.A.	2019	http://www.vale.com
RT 33	Relatório	Produção e vendas da	Vale S.A.	2020	http://www.vale.com

		Vale no 1T20			
RT 34	Relatório	Produção e vendas da Vale no 2T20	Vale S.A.	2020	http://www.vale.com
RT 35	Relatório	Produção e vendas da Vale no 3T20	Vale S.A.	2020	http://www.vale.com
RT 36	Relatório	Produção e vendas da Vale no 4T20 e 2020	Vale S.A.	2020	http://www.vale.com
RT 37	Relatório	Produção e vendas da Vale no 1T21	Vale S.A.	2021	http://www.vale.com
RT 38	Relatório	Produção e vendas da Vale no 2T21	Vale S.A.	2021	http://www.vale.com
RT 39	Relatório	Produção e vendas da Vale no 3T21	Vale S.A.	2021	http://www.vale.com
RT 40	Relatório	Produção e vendas da Vale no 4T21 e 2021	Vale S.A.	2021	http://www.vale.com
RT 41	Relatório	Produção e vendas da Vale no 1T22	Vale S.A.	2021	http://www.vale.com
RT 42	Relatório	Produção e vendas da Vale no 2T22	Vale S.A.	2021	http://www.vale.com
RT 43	Relatório	Relato Integrado 2020	Vale S.A.	2020	http://www.vale.com
RT 44	Relatório	Relato Integrado 2021	Vale S.A.	2021	http://www.vale.com
RT 45	Relatório	Relato Integrado 2022	Vale S.A.	2022	http://www.vale.com
RT 46	Relatório	Relatório da Administração 2020	Vale S.A.	2020	http://www.vale.com
RT 47	Relatório	Relatório da Administração 2021	Vale S.A.	2021	http://www.vale.com
RT 48	Relatório	Relatório da Administração 2022	Vale S.A.	2022	http://www.vale.com
RT 49	Relatório	Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental RADA Mina de Mar Azul	Vale S.A.	2017	http://www.vale.com
RT 50	Relatório	Relatório de Impacto Ambiental Projeto Pilha de Disposição de Rejeitos Filtrados PDR Tamanduá Mina de Brucutu	Vale S.A.	2019	http://www.vale.com
RT 51	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2006	Vale S.A.	2006	http://www.vale.com
RT 52	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2007	Vale S.A.	2007	http://www.vale.com
RT 53	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2008	Vale S.A.	2008	http://www.vale.com
RT 54	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2009	Vale S.A.	2009	http://www.vale.com
RT 55	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2010	Vale S.A.	2010	http://www.vale.com
RT 56	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2011	Vale S.A.	2011	http://www.vale.com
RT 57	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2012	Vale S.A.	2012	http://www.vale.com
RT 58	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2013	Vale S.A.	2013	http://www.vale.com
RT 59	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2014	Vale S.A.	2014	http://www.vale.com
RT 60	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2015	Vale S.A.	2015	http://www.vale.com
RT 61	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2016	Vale S.A.	2016	http://www.vale.com
RT 62	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2017	Vale S.A.	2017	http://www.vale.com
RT 63	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2018	Vale S.A.	2018	http://www.vale.com

RT 64	Relatório	Relatório de Sustentabilidade 2019	Vale S.A.	2019	http://www.vale.com
RT 65	Relatório	Relatório de Transparência Fiscal 2019	Vale S.A.	2019	http://www.vale.com
RT 66	Relatório	Relatório de Transparência Fiscal 2020	Vale S.A.	2020	http://www.vale.com
RT 67	Relatório	Relatório de Transparência Fiscal 2021	Vale S.A.	2021	http://www.vale.com
RELATÓRIOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS					
CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
RTC 01	Relatório técnico-científico	A mineração no Brasil	Darcy José Germany	2002	http://www.finep.gov.br/imagens/a-finep/fontes-de-orcamento/fundos-setoriais/ct-mineral/a-mineracao-no-brasil.pdf
RTC 02	Relatório técnico-científico	Planejamento operacional de lavra	Marcone Jamilson Freitas Souza Vitor Nazário Coelho Igor Machado Coelho Sabir Ribas	2011	http://www.decom.ufop.br/prof/marcone/projects/ppm357-09/POLAD-RelatorioTecnico.pdf
REVISTA					
CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
REV. 01	Revista	MAIS Mineração: Atitude e Inovação Sustentável	Vale S.A.	2017	http://www.vale.com
SLIDES					
CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
SLI. 01	Slides	A Filtragem no processo de Pelotização	GAEPP - Daniel Dutra Gomes Vale S.A.	2011	https://pt.scribd.com/document/57155062/A-Filtragem-no-processo-de-Pelotizacao
SLI. 02	Slides	Análise da estabilidade de taludes em rocha	Eduardo César Sansone	2023	https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7469648/mod_resource/content/16/08%20-%20PMI3233%20-%202023%20-%20Analise%20da%20Estabilidade%20de%20Taludes%20em%20Rocha.pdf
SLI. 03	Slides	Curso de Especialização em Tratamento de Minérios Módulo: Separação sólido/líquido	Michelly dos Santos Oliveira		https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/596/o/apresentacao_separacao_solido_liquido.pdf
SLI. 04	Slides	Processos de aglomeração de minérios	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Depto. Eng. Metalúrgica e de Materiais	2013	https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/83761/mod_resource/content/1/aglomera%2B%C2%BA%2B%C3%BAo%202013.pdf
SLI. 05	Slides	Tecnologia Metalúrgica Capítulo II - Beneficiamento de Minérios	Jorge Teófilo de Barros Lopes	2018	https://jorgeteofilofiles.wordpress.com/2018/03/tm-cap-021.pdf
SLI. 06	Slides	Tipos de lavra e beneficiamento de minério	Rafael Rodrigues de Assis		https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5282472/mod_resource/content/2/Aula%2005%20-%20Tipo%20de%20lavras%2C%20tratamento%20de%20min%C3%A9rio.pdf
LIVROS					
CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE

LIV. 01	Livro	Introdução ao tratamento de minérios	George Eduardo Sales Valadão Armando Corrêa de Araujo	2007	CD - ROM
LIV. 02	Livro	Recursos minerais no Brasil: problemas e desafios	Adolpho José Melfi Aroldo Misi Diogenes de Almeida Campos Umberto Giuseppe Cordani	2016	http://abc.org.br/IMG/pdf/doc-7006.pdf
LIV. 03	Livro	Tratamento de minérios: práticas laboratoriais	João Alves Sampaio Sílvia Cristina Alves França Paulo Fernando Almeida Braga	2007	https://cetem.gov.br/antigo/livros?start=50
LIV. 04	Livro	Tratamento de minérios - 4ª Edição (Revisada e Ampliada)	Adão Benvido da Luz João Alves Sampaio Salvador Luiz Matos de Almeida	2004	https://cetem.gov.br/antigo/livros?start=70
LIV. 05	Livro	Tratamento de minérios - 5ª Edição	Adão Benvido da Luz João Alves Sampaio Sílvia Cristina Alves França	2010	https://cetem.gov.br/antigo/livros?start=40
LIV. 06	Livro	Tratamento de minérios - 6ª Edição	Adão Benvido da Luz Sílvia Cristina Alves França Paulo Fernando Almeida Braga	2018	https://cetem.gov.br/antigo/livros?start=10
ARTIGOS ACADÊMICOS E CIENTÍFICOS					
CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
ART. 01	Artigo	A cooperação e a dimensão coletiva da atividade, em um sistema de exploração de minério de ferro	João César de Freitas Fonseca José Newton Garcia de Araújo Carlos Eduardo Carrusca Vieira Rodrigo Padrini	2019	https://doi.org/10.4000/laboreal.1131
ART. 02	Artigo	Abordagem sobre a aplicação da flotação em coluna em beneficiamento mineral	Júlio Athanzio Caldara Julio Cesar Guedes Correia	2010	http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/528/1/Julio_Caldara.pdf
ART. 03	Artigo	Aplicação da flotação em coluna na concentração de minério de ferro de baixo teor	Daniel Guedes Nunes Hudson Jean Bianquini Couto Sílvia Cristina Alves França	2010	http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/529/1/01-Daniel%20Guedes%20Nunes.pdf
ART. 04	Artigo	Beneficiamento de minério de ferro de Corumbá por meio denso	Paulo F. A. Braga Roberto K. Emil Rodrigo A. Xavier	2009	https://www.artigos.entmme.org/download/2009/m%C3%A9todos_f%C3%ADsicos_de_concentra%C3%A7%C3%A3o/1993%20-%20Paulo%20F.A.%20Braga_Roberto%20K.%20Emil_Rodrigo%20A.%20Xavier%20-%20BENEFICIAMENTO%20DE%20MIN%C3%89RIO%20DE%20FERRO%20DE%20CORUMB%C3%81%20POR%20MEIO%20DENSO.pdf
ART. 05	Artigo	Beneficiamento de minério de ferro maciço com alto teor de fósforo	FERREIRA, K.C.	2017	https://www.artigos.entmme.org/download/2017/FERREIRA%20K%20-%20BENEFICIAMENTO%20DE%20MIN%C3%89RIO%20DE%20FERRO%20MACI%C3%87O%20COM%20ALTO%20TEOR%20DE%20F%C3%93SFORO.pdf
ART. 06	Artigo	Caracterização de minério de ferro para desaguamento	Carlos de Figueiredo Gontijo	2017	https://abmproceedings.com.br/ptbr/article/caracterizacao-de-minerio-de-ferro-para-desaguamento
ART. 07	Artigo	Caracterização tecnológica de rejeito de minério de ferro	Marcos Antônio Gomes Carlos Alberto Pereira Antônio Eduardo Clark Peres	2011	https://doi.org/10.1590/S0370-44672011000200016
ART. 08	Artigo	Comparação de circuitos de prensagem de <i>pellet feed</i> previamente à moagem	Túlio Moreira Campos Gabriel Pantoja Barrios Gilvandro Bueno Luís Marcelo Marques Tavares	2018	https://abmproceedings.com.br/ptbr/article/comparao-de-circuitos-de-prensagem-de-pellet-feed-previousmente-moagem

ART. 09	Artigo	Comparação de custos de classificação em classificadores espiral e em ciclones	I.T. Asatsuma E.S. Campos J.R.B. Lima		https://www.artigos.entmme.org/download/1992/grindin_g_and_classification-moagem_e_classifica%C3%A7%C3%A3o/652%20-%20I.T.%20Asatsuma_E.S.%20Campos_J.R.B.%20Lima%20-%20COMPARA%C3%87%C3%83O%20DE%20CUSTOS%20DE%20CLASSIFICA%C3%87%C3%83O%20EM%20CLASSIFICADORES%20ESPIRAL%20E%20EM%20CICLONES.pdf
ART. 10	Artigo	Comportamento reológico de polpas de minério da região de Carajás	Riviane dos Santos Amorim Jesiele Tavares de Sousa Evaldiney Ribeiro Monteiro	2015	https://periodicos.unifesspa.edu.br/index.php/spe/article/view/675
ART. 11	Artigo	Concentração de minério de ferro proveniente do depósito Jambreiro, da região de Guanhães-MG, utilizando mesa concentradora em rota <i>rougher-scavenger</i>	SANTOS, L.H. ALVES, J.V.S. OLIVEIRA, M.T. OLIVEIRA, M.S. MAGALHÃES, D.G.	2017	https://www.artigos.entmme.org/download/2017/SANTOS%20L,%20ALVES%20J,%20OLIVEIRA%20M,%20OLIVEIRA%20M,%20MAGALH%C3%83ES%20D%20-%20CONCENTRA%C3%87%C3%83O%20DE%20MIN%C3%89RIO%20DE%20FERRO%20DO%20DEP%C3%93SITO%20JAMBREIRO,%20GUANH%C3%83ES-MG,%20UTILIZANDO%20MESA%20CONCENTRADORA%20EM%20ROTA%20ROUGHER%20SCAVENGER.pdf
ART. 12	Artigo	Deposição de rejeitos de minério de ferro em reservatórios: uma aplicação do método GPR	Rachel Jardim Martini Tathiana Rodrigues Caetano Hersília de Andrade e Santos Paulo Roberto Antunes Aranha	2016	https://www.academia.edu/29936436
ART. 13	Artigo	Desenho de polígonos e sequenciamento de blocos de minério para planejamento de curto prazo em função da distribuição dos teores para mineração a céu aberto	Augusto Andrés Torres Toledo João Felipe Coimbra Leite Costa Diego Machado Marques	2017	https://www.researchgate.net/publication/320726087_DESENHO_DE_POLIGONO_S_E_SEQUENCIAMENTO_DE_BLOCOS_DE_MINERIO_PARA_PLANEJAMENTO_DE_CURTO_PRAZO_EM_FUNCAO_DA_DISTRIBUICAO_DOS_TEORES_PARA_MINERACAO_A_CEU_ABERTO
ART. 14	Artigo	Desgaste na mineração: o caso dos corpos moedores	Monica Speck Cassola Sandra Lúcia de Moraes Eduardo Albertin	2006	https://doi.org/10.1590/S0370-44672006000200006
ART. 15	Artigo	Espessadores no beneficiamento de minério de ferro	Nilton Carlos Torquato José Aurélio Medeiros da Luz	2011	http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/5050
ART. 16	Artigo	Espirais concentradoras no tratamento de minérios de ferro: uma breve revisão	Diego de Souza Arenare Otávia Martins Silva Rodrigues Armando Corrêa de Araujo Paulo Roberto de Magalhães Viana	2009	https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/5103/1/ARTIGO_EspiraisConcentradorasTratamento.pdf
ART. 17	Artigo	Estudo da análise granulométrica da alimentação do moinho e do <i>overflow</i> dos ciclones	SIGNOR, J. P. F. PEREIRA, G. G. ALVES, L. F. P. BONFIM, E. R. MATOS, J. F.	2017	https://www.artigos.entmme.org/download/2017/SIGNOR%20J%20P%20F,%20PEREIRA%20G%20G,%20ALVES%20L%20F%20P,%20BONFIM%20E%20R,%20MATOS%20J%20F%20-%20ESTUDO%20DA%20A

					N%C3%81LISE%20GRANULOM%C3%89TRICA%20DA%20ALIMENTA%C3%87%C3%83O%20DO%20MOINHOMO%20E%20DO%20OVERFLOW%20DOS%20CICLONES.pdf
ART. 18	Artigo	Estudo de caso - influência da temperatura do minério de ferro no processo de britagem	Júnia Soares Alexandrino Eduardo Augusto Malta Fernanda da Fonseca Diniz Adriano Jose de Barros	2019	https://www.eumed.net/rev/oel/2019/05/temperatura-minerio-ferro.html
ART. 19	Artigo	Influência da liberação mineral nas etapas de moagem e flotação do minério de ferro	Rafael de Souza Rodrigues Paulo Roberto Gomes Brandão	2017	https://www.researchgate.net/publication/319860910_INFLUENCIA_DA_LIBERACAO_MINERAL_NAS_ETAPAS_DE_MOAGEM_E_FLOTACAO_DO_MINERIO_DE_FERRO
ART. 20	Artigo	Influência da mineralogia na deslamagem e flotação de minérios itabiríticos	QUEIROZ, L.A. PERES, A.E.C. FERREIRA, A.D. PADOVEZI, A.D.	2004	https://www.artigos.entmme.org
ART. 21	Artigo	Manuseio e estocagem de minérios: determinação das propriedades de escoamento através de testes em escala de laboratório	Rogério Ruiz Francisco Cabrejos Marín Douglas Batista Mazzinghy	2014	https://abmproceedings.com.br/ptbr/article/manuseio-e-estocagem-de-minrios-determinao-das-propriedades-de-escoamento-atravs-de-testes-em-escala-de-laboratrio
ART. 22	Artigo	Manuseio, estocagem e qualidade do minério de ferro	Fabiana Fonseca Fortes Carlos Alberto Pereira	2012	https://www.repositorio.ufof.br/bitstream/123456789/1469/1/ARTIGO_ManuseioEstocagemQualidade.pdf
ART. 23	Artigo	Métodos de disposição dos rejeitos de minério de ferro alternativos ao método de barragens: uma revisão	Luis Henrique Pereira Stela Juliana Canto Duarte Camila Ortulan Pereira	2020	https://www.fateccampinas.com.br/rbpq/index.php/rbpq/article/view/8
ART. 24	Artigo	Mineração através do beneficiamento à seco em Canaã dos Carajás-PA: alternativa para a barragem de rejeitos	Juliana Cristina Silva do Nascimento Jordana do Socorro Silva do Nascimento Priscila dos Santos Ribeiro Fernando Bosco de Sousa Melo Leoni Monteiro de Sousa Paulo Sérgio Góes Reis	2020	https://www.researchgate.net/publication/346687086_MINERACAO_ATRAVES_DO_BENEFICIAMENTO_A_SECO_EM_CANAA_DOS_CARAJAS-PA_ALTERNATIVA_PARA_A_BARRAGEM_DE_REJEITOS_MINING_THROUGH_DRY_PROCESSING_IN_CANAA_DOS_CARAJAS-PA_ALTERNATIVE_TO_THE_TAILINGS_DAM
ART. 25	Artigo	Mineração: atividades & responsabilidades	Ricardo Dutra		http://www.apemi.eng.br/mineracao-atividades-e-responsabilidades.pdf
ART. 26	Artigo	Minério de ferro	Pedro Sergio Landim de Carvalho Marcelo Machado da Silva Marco Aurélio Ramalho Rocio Jacques Moszkowicz	2014	http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/4802
ART. 27	Artigo	Otimização de recuperadoras de rodas de caçambas	Bruno Eduardo Lopes	2012	https://abmproceedings.com.br/ptbr/article/otimizao-de-recuperadoras-de-rodas-decaambas
ART. 28	Artigo	Planejamento de operações de lavra em minas a céu aberto com alocação de equipamentos de carga e de transporte	Mônica do Amaral Luiz Ricardo Pinto	2010	https://www.academia.edu/es/29433911/PLANEJAMENTO_DE_OPERAÇÕES_DE_LAVRA_EM_MINAS_A_CÉU_ABERTO_COM_ALOCAÇÃO_DE_EQUIP

					AMENTOS DE CARGA E DE TRANSPORTE
ART. 29	Artigo	Principais métodos de estocagem de minério de ferro: uma abordagem teórica	Carlos Alberto Lopes Bianchi dos Guarany Rodrigo Rocha Pessanha Rodrigo Maia de Faria Rachel Ferreira Klem de Mattos Morgades Gustavo Silva Maciel	2013	https://ojs3.perspectivasonline.com.br/index.php/exatas_e_engenharia/article/view/8
ART. 30	Artigo	Remoção de aminas das bacias de rejeito de minério de ferro	COLLING, A.V. SCHUELER, T. A. RIZZO, A. C. L.	2017	https://www.artigos.entmme.org/download/2017/COLLING%20A%20V,%20SCHUELER%20T%20A,%20RIZZO%20A%20C%20L%20-%20REMOÇÃO%20DE%20AMINAS%20DAS%20BACIAS%20DE%20REJEITO%20DE%20MINÉRIO%20DE%20FERRO.pdf
MONOGRAFIAS					
CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
MON. 01	Monografia	A tecnologia do transportador de correias de longa distância (TCLD) como estratégia do sistema de transporte numa mineradora em Minas Gerais	Josiane Cristine Aparecida Oliveira Vieira	2012	https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-9GJQ9W/1/monografia_final_josiane_cristine.pdf
MON. 02	Monografia	Análise dos efeitos da aplicação de controle automático de peso de material em moinho SAG	Geovan Olavo Damásio de Oliveira	2020	https://www.itv.org/wp-content/uploads/2021/09/TC-C-GEOVAN-OLIVEIRA-ANALISE-DOS-EFEITOS-DA-APLICACAO-DE-CONTROLE-AUTOMATICO-DE-PESO-DE-MATERIAL-EM-MOINHO-SAG-REVISADO-00000002.pdf
MON. 03	Monografia	Avaliação do adensamento de rejeitos finos de minério de ferro e sua associação com a mineralogia	Leandro Azevedo da Silva	2014	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/VRNS-9R7EHP
MON. 04	Monografia	Avaliação do estéril oriundo da exploração de minério de ferro	Natália Santos Garajau	2019	https://www.eng-materiais.bh.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/189/2019/10/TCC-II_Versão-Final_Natalia-Garajau_para-upload.pdf
MON. 05	Monografia	Beneficiamento de minério de ferro: a importância da caracterização tecnológica na definição de rota de processo	Wellington Fernando de Andrade	2018	https://ri.unipac.br/repositorio/wp-content/uploads/tainacan-items/282/70011/BENEFICIAMENTO-DE-MINÉRIO-DE-FERRO-Wellington.pdf
MON. 06	Monografia	Caracterização e reaproveitamento de rejeito de minério de ferro pellet feed	Adriano de Oliveira Viglioni	2018	https://www.eng-materiais.bh.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/189/2019/03/TCC-Versão-Final_Adriano-Viglioni.pdf
MON. 07	Monografia	Concentração de minério de ferro proveniente do depósito Jambreiro da região de Guanhães-MG via métodos gravíticos e magnéticos	Artur Caixeta Borges	2015	https://www.eng-minas.araxa.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/170/2018/05/Artur_Caixeta_Borges.pdf
MON. 08	Monografia	Considerações sobre o processo de beneficiamento de minério de ferro: beneficiamento, pelotização e análise online de teores	Luiz Henrique Côrtes Santana Pereira	2013	https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-9LMNZF/1/considera_sobre_o_processo_de_beneficiamento_de_min_rio_de_f

					erro_beneficiamento_p elotiza_o_e_an_lise_online de_teores.pdf
MON. 09	Monografia	Correlação de dados de monitoramento geotécnico em retroanálise de talude de cava	Aristotelina Ferreira da Silva	2019	https://www.itv.org/wp-content/uploads/2020/03/TC-C-Aristotelina-Ferreira-da-Silva-vf.pdf
MON. 10	Monografia	Dimensionamento de espessador: validação das técnicas de <i>coe e clevenger</i> , <i>talmage</i> e <i>fitch e oltmann</i>	Lorena Ribeiro dos Santos	2018	https://www.eng-minas.araxa.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/170/2018/05/Lorena-Ribeiro-dos-Santos.pdf
MON. 11	Monografia	Escavação e exploração de minas a céu aberto	Leonardo Assis Ferreira	2013	https://www.ufjf.br/engenhariacivil/files/2012/10/ESCAVAÇÃO-E-EXPLORAÇÃO-DE-MINAS-A-CÉU-ABERTO.pdf
MON. 12	Monografia	Estratégias de controle no processamento de minério de ferro	Júlia Maria de Carvalho Vale	2014	https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/VRNS-9QBM7/1/monografia_jv.pdf
MON. 13	Monografia	Estudo das falhas no carregamento de vagões nos silos de Carajás	Marcos Alves de Oliveira Neto	2020	https://www.itv.org/wp-content/uploads/2021/09/TC-C-Estudo-das-Falhas-no-Carregamento-de-Vagoes-nos-Silos-de-Carajas-REV6-Versao-Final.pdf
MON. 14	Monografia	Estudo das metodologias para a medição de minérios em pátios de estocagem	Valcir Félix de Lima	2020	https://www.itv.org/wp-content/uploads/2021/09/TCC-Valcir-ESTUDO-DAS-METODOLOGIAS-PARA-A-MEDICAO-DE-MINERIOS-EM-PATIOS-DE-ESTOCAGEM_Final.pdf
MON. 15	Monografia	Estudo de bombeamento de partículas grossas	Alisson Miler Vidal	2011	https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9C6GBJ/1/monografia_alisson_vidal_rev.2.pdf
MON. 16	Monografia	Estudo de caso: moagem semi-autógena e de bolas	Aline Rocha Rodrigues	2010	https://www.academia.edu/5432910/ESTUDO_DE_CASO_MOAGEM_SEMI_AUTOGENA_E_DE_BOLAS
MON. 17	Monografia	Estudo de parâmetros de controle necessários para garantir a estabilidade de pilhas de minério em pátios de estocagem	Adilson Lopes Moura	2020	https://www.itv.org/wp-content/uploads/2021/09/TC-C-Adilson-Moura-Versao-Final.pdf
MON. 18	Monografia	Estudo do controle de formação e retomada de pilhas de minério	Pollyani Cristina de Oliveira	2015	https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/596/o/Pollyani_Cristina_de_Oliveira.pdf
MON. 19	Monografia	Estudo para nova abordagem do cálculo de eficiência de processo em usinas de beneficiamento mineral	Rosângelo Jésus de Carvalho	2020	https://www.itv.org/wp-content/uploads/2021/09/TC-C-Rosangelo-Book-Final-corrigido.pdf
MON. 20	Monografia	Flotação de minério de ferro	Rogenes Horsth Santos	2012	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-9Z2HGJ
MON. 21	Monografia	Jigagem: uma revisão de literatura	Raphael Silva Tomáz	2015	https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/596/o/Raphael_Silva_Tomáz.pdf
MON. 22	Monografia	Modelagem da classificação de minério de ferro em hidrociclones	Clarissa Hadad de Melo	2010	https://pantheon.ufjf.br/bitstream/11422/7901/1/monopoli10003441.pdf
MON. 23	Monografia	Modelagem e aplicação de compensação de tempo morto para malha de controle de taxa	Cristiano Citi Ottoni	2016	https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/42583/1/Monografia%20Cristiano%20CEAI.pdf

		de minério de ferro em um alimentador de sapatas			
MON. 24	Monografia	Modelagem e simulação de um forno de pelotização	Luiz Felipe Kusler Possani	2012	https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/110066/00951714.pdf?sequence=1&isAllowed=y
MON. 25	Monografia	O contexto do minério de ferro no Brasil. Estudo de caso: produção da mina Ponto Verde – Itabirito/Brasil	Arthur Melo Ottoni Santiago	2017	http://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/699
MON. 26	Monografia	O mercado de minério de ferro	Suzana de Ávila Cortes Pereira	2012	https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9CAFWS/1/monografia_ceedmin_o_mercado_de_minerio_de_ferro.pdf
MON. 27	Monografia	Otimização do processo de espessamento de rejeito de minério de ferro de Itatiaiuçum-MG	Larissa Moreira Lopes	2017	https://www.eng-minas.araxa.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/170/2018/05/Larissa_Moreira_Lopes.pdf
MON. 28	Monografia	Pilha de estéril: dimensionamento e classificação	Felipe Artur Bernardo Ferreira	2016	https://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/1958
MON. 29	Monografia	Principais etapas do tratamento de minérios itabiríticos do Quadrilátero Ferrífero	Diego Henrique Oliveira Ferreira	2011	https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9C6GNJ/1/pdf_monografia_revisada_final_diego_26_07_2011.pdf
MON. 30	Monografia	Programa de geometurgia do Minas Rio - <i>Anglo American</i> : primeiras análises	Roberta Gonçalves Resende Ferreira	2018	https://demin.ufmg.br/tcc/00045.pdf
MON. 31	Monografia	Sintonia do controlador PID da malha de densidade do espessador de produto da usina de Carajás	Vinicius da Silva Moreira	2020	https://www.itv.org/wp-content/uploads/2021/09/TC-C-Vinicius-Moreira.pdf
MON. 32	Monografia	Sistema de drenagem em pátio de estocagem: um estudo de caso em Serra Norte - Carajás	Nathalya Raquel Nobre Oliveira	2020	https://www.itv.org/wp-content/uploads/2021/09/NATHALYA-FINAL-COM-CORRECOES-ENVIADAS-00000002.pdf
MON. 33	Monografia	Usos e aplicações do hidrociclone nos campos industriais	Graziele Santos Rocha	2010	https://repositorio.unifesspa.edu.br/bitstream/123456789/522/1/TCC_Usos%20e%20aplicações%20do%20hidrociclone%20nos.pdf
MON. 34	Monografia	Utilização de meios filtrantes alternativos para filtragem a vácuo	Ingrid Guimarães Silveira e Silva	2018	https://www.eng-minas.araxa.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/170/2018/05/Ingrid-Guimarães-Guimarães-Silveira-e-Silva.pdf
MON. 35	Monografia	Viragem de vagões de <i>pellet feed</i> de minério de ferro: dispositivo de ensaio e modelagem	Pietro Giuseppe De Seta Cosentino	2018	http://www.repositorio.poli.ufjf.br/monografias/monopoli10025967.pdf

DISSERTAÇÕES

CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
DIS. 01	Dissertação	A contribuição da lateritização na formação do minério de ferro em S11D - Carajás	Aline Cristina Sousa da Silva	2018	http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/11806/1/Dissertacao_ContribuicaoLateritizacaoFormacao.pdf
DIS. 02	Dissertação	Alternativas para o tratamento de ultrafinos de minério de ferro da Mina do Pico/MG por flotação em coluna	Everton Pedroza dos Santos	2010	https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/23944

DIS. 03	Dissertação	Amina residual na flotação catiônica reversa de minério de ferro	Geraldo Magela Braga Batisteli	2007	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/MAPO-7R5PXY
DIS. 04	Dissertação	Análise da influência da rugosidade de estradas de mina nos parâmetros operacionais de transporte	Pedro Guilherme Cipriano Silva	2019	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/11931
DIS. 05	Dissertação	Análise de custos de perfuração e desmonte em mina de ferro	Sarah Ribeiro Guazzelli	2013	https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/86448
DIS. 06	Dissertação	Análise de paradas operacionais no transporte de minério de ferro sobre correias, em clima tropical, na mina do Complexo Industrial S11D da Vale - Canaã/PA	Rodrigo Fonseca Cavalcanti de Albuquerque	2020	https://www.itv.org/wp-content/uploads/2022/08/Diss.2020.RodrigoAlbuquerque.MProfITVDS.pdf
DIS. 07	Dissertação	Análise de projetos limite: lavra a céu aberto vs lavra subterrânea	Carla De Carli	2013	https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/77760/000893362.pdf
DIS. 08	Dissertação	Análise dos principais indicadores de desempenho usados no planejamento de lavra	Flávio Vieira Costa	2015	https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/5933/3/DISSERCAO_AnalisePrincipaisIndicadores.pdf
DIS. 09	Dissertação	Aplicação da caracterização tipológica ao planejamento de lavra de minério de ferro	Eunírio Zanetti Fernandes	2003	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/MAPO-7R5PFG
DIS. 10	Dissertação	Aplicação de um método de simulação-otimização na cadeia produtiva de minérios de ferro	Wellington Rodrigo Aparecido Ceciliano	2007	https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3148/tde-09012008-160657/publico/Dissertacao_Wellington_Ceciliano_Rev.pdf
DIS. 11	Dissertação	Aproveitamento de minérios de ferro de baixo teor: tendências, tecnologias utilizadas e influências no sequenciamento de lavra	Bruno César Lage de Carvalho	2012	https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2346/1/DISSERCAO_AproveitamentoMineriosFerro.pdf
DIS. 12	Dissertação	Avaliação da disposição de moinhos em circuitos de moagem de minério de ferro	Marly de Ávila Carvalho	2015	https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/5174/1/DISSERCAO_AvaliacaoDisposicaoMoinhos.pdf
DIS. 13	Dissertação	Avaliação da disposição de rejeitos de minério de ferro nas consistências polpa e torta	Andréa Mírian Costa Portes	2013	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-9CPHGY
DIS. 14	Dissertação	Avaliação da metodologia de sequenciamento direto de blocos aplicada em depósitos de minério de ferro	Hudson Rodrigues Burgarelli	2018	https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AYSKRF/1/disserta_o_hudson_burgarelli.pdf
DIS. 15	Dissertação	Avaliação de briquetes de misturas de finos de minérios de ferro e rejeito de mineração para uso em altos-fornos	Sávio José de Oliveira	2019	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/11913
DIS. 16	Dissertação	Avaliação de depressores na flotação de rejeito de minério de ferro	Geriane Macedo Rocha	2017	https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/8264/1/DISSERCAO_AvaliacaoDepressoresFlotacao.pdf
DIS. 17	Dissertação	Avaliação dos minérios itabiritos compactos e semi-compactos em um circuito de britagem da Samarco Mineração S/A	Lamartine da Silva Freitas	2014	https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9N5H6X/1/disserta_o_lamartine.pdf
DIS. 18	Dissertação	Avaliação dos protocolos de amostragem para preparação dos produtos de minério de ferro das Minas de Carajás	Daniela Sedraz Silva de Freitas	2014	https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/127743

DIS. 19	Dissertação	Caracterização de rejeitos de minério de ferro de minas da Vale	Ana Paula Wolff	2009	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/2345
DIS. 20	Dissertação	Caracterização tecnológica no aproveitamento do rejeito de minério de ferro	Marcos Antônio Gomes	2009	http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/2397
DIS. 21	Dissertação	Classificação de pilhas de estéril na mineração de ferro	Giani Aparecida Santana Aragão	2008	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/2470
DIS. 22	Dissertação	Classificação e diagnóstico das estradas de mina de lavra a céu aberto de minério de ferro dentro do Quadrilátero Ferrífero	Máira dos Santos Reis	2014	https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/4123/1/DISSERTAÇÃO_ClassificaçãoDiagnósticoEstradas.pdf
DIS. 23	Dissertação	Comportamento de minérios de ferro na concentração por flotação na presença de lamas	Michelle Lacerda Sales Marques	2013	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-96WJ CJ
DIS. 24	Dissertação	Concentração de rejeito de flotação e lamas de minério de ferro por separação magnética	Rafaella Bicalho da Rocha	2018	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/10573
DIS. 25	Dissertação	Desaguamento eletrocínético de rejeito de minério de ferro	Ana Carolina Ferreira	2020	https://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/13432
DIS. 26	Dissertação	Desenvolvimento de um algoritmo para simular a variabilidade do minério em pilhas de homogeneização	Diego Machado Marques	2010	https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/25943
DIS. 27	Dissertação	Dimensionamento de espessadores convencionais aplicados a polpas de minério de ferro	Nilton Carlos Torquato	2008	https://www.researchgate.net/publication/337171968_Dimensionamento_de_espessadores_convencionais_aplicados_a_polpas_de_minerio_de_ferro_-_dissertation_by_N_C_Torquato_-_Universidade_Federal_de_Ouro_Preto
DIS. 28	Dissertação	Efeitos granulodensitários na jigagem	Assamo Esmael Amad Valy	2017	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/9667
DIS. 29	Dissertação	Estabilização de rejeitos de minério de ferro filtrados com uso de aditivos para disposição em pilhas compactadas (<i>dry stacking</i>)	Leonardo da Silva Machado	2022	https://locus.ufv.br/handle/123456789/30592
DIS. 30	Dissertação	Estratégia ambiental pró-ativa: seqüenciamento de lavra concomitante com a disposição de estéril dentro da mina	Mara Gilene Alves de Carvalho	2009	https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-03072009-150534/pt-br.php
DIS. 31	Dissertação	Estudo comparativo das técnicas de filtração aplicadas a rejeitos de minério de ferro provenientes da etapa de deslamagem	Arley Henrique de Souza	2020	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/12933
DIS. 32	Dissertação	Estudo da adição de lama de minério de ferro no processo de pelotização	Vinicius Costa Figueiredo	2018	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/10510
DIS. 33	Dissertação	Estudo da influência dos parâmetros pH, volume de coagulante e frequência de rotação na separação sólido-líquido do minério de ferro	Jaqueline Alves Roberto	2018	https://ufsj.edu.br/ppgeq/dissertacoes_defendidas.php
DIS. 34	Dissertação	Estudo da produção de concentrados de minério de ferro a partir dos rejeitos da barragem de Germano	Ivan José dos Santos	2003	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/10804
DIS. 35	Dissertação	Estudo de aproveitamento de rejeito de mineração	Ana Cláudia Franca Gomes	2017	https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-

					AN9QQC/1/anac_l_udiagom es_disserta_ofinal.pdf
DIS. 36	Dissertação	Estudo de liberação das fases mineraias em minérios de ferro	Rodrigo Fina Ferreira	2013	http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/3585
DIS. 37	Dissertação	Estudo de viabilidade econômica para a implantação de correias transportadoras de ROM de minério de ferro: estudo de caso da Mina Fábrica em Congonhas, Estado de Minas Gerais	Breno Gonçalves Cardozo Ribeiro	2013	https://repositorio.ufop.br/jspui/bitstream/123456789/3447/1/DISSERTAÇÃO_EstudoViabilidadeEconômica.pdf
DIS. 38	Dissertação	Estudos de dispersão/floculação seletiva de lama de minério de ferro	Francisco de Paula Vitor Fonseca Abreu	2018	https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/10740/1/DISSERTAÇÃO_EstudosDispersãoFloculação.pdf
DIS. 39	Dissertação	Estudos para o aumento da vida útil das minas de minério de ferro do Quadrilátero Ferrífero, MG	Geraldo Yasujiro Omachi	2015	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/6238
DIS. 40	Dissertação	Filtragem de rejeitos de minério de ferro visando a sua disposição em pilhas	Nilton Caixeta Guimarães	2011	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-8MTF32
DIS. 41	Dissertação	Flotação aniônica de minério de ferro	Débora Rosa Nascimento	2010	https://www.ifmg.edu.br/governadorvaladares/pesquisa/teses-e-dissertacoes/debora.pdf
DIS. 42	Dissertação	Flotação de minério de ferro dolomítico	Leandro Seixas Bicalho	2019	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/35544
DIS. 43	Dissertação	Flotação direta de minério de ferro	Gilmara Mendonça Lopes	2009	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/2471
DIS. 44	Dissertação	Identificação automática do grau de maturação de pelotas de minério de ferro	Karen Soares Augusto	2012	https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/21365/21365_1.PDF
DIS. 45	Dissertação	Influência da carga circulante do pelotamento na qualidade física das pelotas cruas e queimadas da Samarco Mineração	Sérgio Fernando Nunes	2007	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/6610
DIS. 46	Dissertação	Influência da operação de desmonte de rochas no carregamento de material fragmentado	Anneliese Honscha Botelho	2014	https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/118836
DIS. 47	Dissertação	Influência das variáveis de processo na filtragem cerâmica de polpas de minério de ferro	Adail Mendes Araujo Junior	2014	https://www.metalmat.ufrj.br/index.php/br/pesquisa/producao-academica/dissertacoes/2014-2/289--268/file
DIS. 48	Dissertação	Influência de diferentes tipos de minério de ferro na unidade do sinter feed	Noel Aparecido Siqueira Quites	2018	https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/11938/1/DISSERTAÇÃO_InfluênciaDiferentesTipos.pdf
DIS. 49	Dissertação	Influência dos diversos tipos litológicos nas operações de concentração da instalação de beneficiamento de Brucutu	José Benedito Roberto	2010	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-8DJFVY
DIS. 50	Dissertação	Jigagem de minérios itabiríticos	Hemerson Olímpio Barcelos	2010	https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2468/1/DISSERTAÇÃO_JigagemMinériosItabiríticos.pdf
DIS. 51	Dissertação	Mecanismos de ruptura em taludes altos de mineração a céu aberto	Rolando Henrique Zea Huallanca	2004	https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18132/tde-21092007-161107/publico/dissertacao1.pdf

DIS. 52	Dissertação	Medição de granulometria de minério de ferro através de imagens em circuito de britagem primária	Lucas Eugênio Ribeiro Souza	2020	http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/13298
DIS. 53	Dissertação	Modelagem e simulação da cadeia produtiva do minério de ferro	Laherce Ribeiro de Castro Neto	2006	https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3148/tde-22042007-213849/publico/ModelagemSimulacaoCadeiaProdutivaMinerioFerro.pdf
DIS. 54	Dissertação	Modelagem e simulação do circuito de moagem do Sossego	Maurício Guimarães Bergerman	2009	https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-21102009-100600/publico/DissertacaoOtimizacao_sossego.pdf
DIS. 55	Dissertação	Modelagem, simulação e controle de densidade de polpa em espessadores	Sabrina de Almeida Fontana Magalhães	2019	https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/18171/1/DISSERTAÇÃO_ModelagemSimulaçãoControle.pdf
DIS. 56	Dissertação	Modelamento do índice de tamboramento de pelotas de minério de ferro para redução direta	Luis Alberto Sfalsin Passos	2016	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-AC8H5G
DIS. 57	Dissertação	Modelos matemáticos e heurísticas para auxílio ao planejamento de operações de lavra em minas a céu aberto	Mônica do Amaral	2008	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/MCBR-8AFKKY
DIS. 58	Dissertação	Otimização dos parâmetros da flotação de minério de ferro utilizando metodologia de superfície de resposta	Tiago Caixeta Nunes	2019	https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/2152
DIS. 59	Dissertação	Planejamento operacional de lavra de minério de ferro no estado do Pará: proposta de simulação-otimização de recursos logísticos na etapa mina	Najmat Celene Nasser Medeiros Branco	2013	https://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/1113286_2013_completo.pdf
DIS. 60	Dissertação	Previsão de desempenho do circuito de moagem de Carajás	Bianca Foggiatto	2009	https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-03072009-140900/pt-br.php
DIS. 61	Dissertação	Processo de moagem e formação de fases em pelotas de minério de ferro	Marcos Meyer Machado	2016	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/6348
DIS. 62	Dissertação	Projeto de um moinho de martelos para preparação de amostras de minério	Daniel Alexandre de Carvalho Lajas	2021	https://run.unl.pt/bitstream/10362/141756/1/Lajas_2021.pdf
DIS. 63	Dissertação	Propriedades químicas e físicas do solo em cava de mina e pilha de estéril na mina de Fe em Carajás	Bernardo Villani Corrêa Fonseca	2020	https://www.itv.org/wp-content/uploads/2020/12/Diss_BernardoFonseca_Propriedades-quimicas-e-fisicas-do-solo-em-cava_MPof-2020.pdf
DIS. 64	Dissertação	Revisão nos métodos de dimensionamento de espessadores e comparação dos modelos industriais	Filipe Augusto Vasconcelos Guimarães	2010	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-8R9M24
DIS. 65	Dissertação	Rota de processo para o <i>underflow</i> da deslamagem de minério de ferro do concentrador da Samarco Mineração S.A	Paulo Sérgio Mapa	2006	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/MAPO-7RCHYY
DIS. 66	Dissertação	Rotas de processo para concentração de minérios itabiríticos e hematíticos da Mina de Fábrica	William Kaiser dos Santos	2009	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/MAPO-7RCJSD

DIS. 67	Dissertação	Rotas para recuperação de ferro fino contido no <i>underflow</i> do espessador de lama da Usina de Conceição	Paulo Sérgio de Oliveira	2006	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUDB-8DHM8N
DIS. 68	Dissertação	Sedimentação de lama de minério de ferro com alto teor de manganês	Vinícius Borges Pereira	2019	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/11865
DIS. 69	Dissertação	Seleção de método de lavra para exploração de pegmatitos na Paraíba utilizando métodos de Nicholas e Nicholas modificado	Emanuel Itaquê de Negreiros Moreira	2017	https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/29879
DIS. 70	Dissertação	Seletividade de reagentes na flotação reversa de minério de ferro	Vanderson Eney de Matos	2017	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-ANALRC
DIS. 71	Dissertação	Sequenciamento e programação de lavra com alocação de equipamentos de carga	Arthur Quintão de Andrade	2014	https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3148/tde-29122014-182321/publico/DissertacaoArthurAndrade.pdf
DIS. 72	Dissertação	Síntese de coletores para flotação de minério de ferro	Gabriela Budemberg	2016	https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97136/tde-20112017-124159/publico/EQD16010CN.pdf
DIS. 73	Dissertação	Sistema de controle granulométrico de pelotas de minério de ferro	Ítalo da Silva Magalhães Dias	2018	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/10726
DIS. 74	Dissertação	Viabilização técnica e econômica da lavra contínua de minério de ferro com uso de sistema de britagem móvel “ <i>in pit</i> ” auto propelido	José Raimundo Lopes	2010	https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2665/1/DISSERTAÇÃO_ViabilizaçãoTécnicaEconômica.pdf
TESES					
CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
TESE 01	Tese	A exploração de minério de ferro no Brasil e no Mato Grosso do Sul	Lisandra Pereira Lamoso	2001	https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-27072001-231952/pt-br.php
TESE 02	Tese	Agregação hidrofóbica aplicada ao beneficiamento de finos de minério de ferro	Francielle Câmara Nogueira	2019	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/11742
TESE 03	Tese	Avaliação de <i>pellet feed</i> de diferentes superfícies específicas como alternativa de matéria-prima para a sinterização de minério de ferro	Vinícius de Moraes Oliveira	2019	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/32996
TESE 04	Tese	Caracterização física, química, mineralógica e metalúrgica dos produtos granulados de minério de ferro	Eunírio Zanetti Fernandes	2008	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/MAPO-7REJRR
TESE 05	Tese	Contribuição ao entendimento do efeito de agente coloidisante no processo de pelotização de concentrado de minério de ferro	Sandra Lúcia de Moraes	2014	http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-13082015-104303/pt-br.php
TESE 06	Tese	Controle automático de circuitos de moagem	Ernandes Sávio de Souza	2014	https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/127873
TESE 07	Tese	Desaguamento e adensamento de rejeito de mineração utilizando processos eletrocínéticos	Lucas Deleon Ferreira	2016	https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/9471
TESE 08	Tese	Efeitos da reologia de polpa e avaliação de dispersantes como aditivos de moagem na remoagem de um concentrado de minério de ferro	Marcos Gomes Vieira	2011	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-8R9PKW

TESE 09	Tese	Estudo da influência da sinterização de minérios de ferro na redução por hidrogênio	Victor Bridi Telles	2015	https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3137/tde-31122015-114758/pt-br.php
TESE 10	Tese	Método para estimativa do consumo específico de energia de itabiritos em moinhos de remoagem a seco	Andreia Carolina Rosa	2019	https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-27082019-090715/publico/AndreiaCarolinaRosaCorr19.pdf
TESE 11	Tese	Metodologia de planejamento estratégico de lavra incorporando riscos e incertezas para a obtenção de resultados operacionais	Nelson Camurugi Senhorinho Silva	2008	https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-03062008-101455/pt-br.php
TESE 12	Tese	Otimização da separação sólido-líquido em hidrociclones mediante modificações geométricas	Danylo de Oliveira Silva	2012	https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/15061/1/d.pdf
TESE 13	Tese	Otimização dos processos de separação em hidrociclones filtrantes	Luiz Gustavo Martins Vieira	2006	https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/15053
TESE 14	Tese	Polímeros depressores na flotação de minério de ferro	Henrique Dias Gatti Turrer	2007	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/MAPO-7REKBC
TESE 15	Tese	Simulação da fragmentação dos desmontes de rochas por explosivos	Juarez Lopes de Moraes	2004	https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUDB-8DNHFR
TRABALHOS PUBLICADOS					
CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
TP 01	Trabalho publicado	Comportamento reológico de polpas de minério	Mario Valente Possa José Renato Baptista de Lima	2000	https://cetem.gov.br/antigo/series/serie-tecnologia-mineral?start=20
TP 02	Trabalho publicado	Mecanismo atuantes na concentração gravítica e principais equipamentos utilizados na concentração centrífuga	Regina Coeli Casseres Carrisso Arthur Pinto Chaves	2002	https://cetem.gov.br/antigo/series/serie-tecnologia-mineral?start=20

CORPUS DE REFERÊNCIA					
LIVROS					
CÓDIGO	TEXTO	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
LIV. 1	Livro	Desmonte de rochas	Valdir Costa e Silva	2019	Impresso
LIV. 2	Livro	Lavra de minas	Adilson Curi	2017	Impresso
LIV. 3	Livro	Minas a céu aberto: planejamento de lavra	Adilson Curi	2014	Impresso
LIV. 4	Livro	Teoria e prática do tratamento de minérios: bombeamento de polpa e classificação - Volume: 1 - 4ª edição revista e ampliada	Arthur Pinto Chaves e colaboradores	2012	Impresso
LIV. 5	Livro	Teoria e prática do tratamento de minérios: desaguamento, espessamento e filtragem - Volume: 2 - 4ª edição revista e aprimorada	Arthur Pinto Chaves e colaboradores	2013	Impresso
LIV. 6	Livro	Teoria e prática do tratamento de minérios: britagem, peneiramento e moagem - Volume: 3 - 5ª edição	Arthur Pinto Chaves Antonio Eduardo Clark Peres	2012	Impresso
LIV. 7	Livro	Teoria e prática do tratamento de minérios: a flotação no Brasil - Volume: 4 - 3ª edição	Arthur Pinto Chaves e colaboradores	2013	Impresso
LIV. 8	Livro	Teoria e prática do tratamento de minérios: manuseio de sólidos granulados - Volume: 5 - 2ª edição	Arthur Pinto Chaves e colaboradores	2012	Impresso
LIV. 9	Livro	Teoria e prática do tratamento de minérios: separação densitária - Volume: 6	Arthur Pinto Chaves Rotênio Castelo Chaves Filho	2013	Impresso

APÊNDICE B – NOMENCLATURA DO GLOSSÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS - CCH

DEPARTAMENTO DE LETRAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS - PGLETRAS

MESTRADO ACADÊMICO EM LETRAS

PESQUISADORA: Luciana Ferreira Viana

PESQUISA: A TERMINOLOGIA DO MINÉRIO DE FERRO: glossário das etapas de extração e de beneficiamento

ORIENTADORA: Profa. Dra. Georgiana Márcia Oliveira Santos

NOMENCLATURA DO GLOSSÁRIO

Nº	TERMO-ENTRADA
1	abertura da malha
2	abrasão
3	adensamento
4	adensar
5	afloramento
6	afundado
7	agitação
8	agitador
9	aglomeração
10	aglomerante
11	alimentação
12	alimentador
13	alimentador de correia
14	alimentador de sapatas
15	alimentador vibratório
16	alimentar
17	alto-forno
18	alvará de pesquisa
19	amostra
20	amostragem
21	análise granulométrica
22	<i>apex</i>
23	bancada
24	barragem
25	beneficiamento de minério
26	beneficiamento de minério a úmido
27	beneficiamento do minério a seco

28	berma
29	<i>blaster</i>
30	<i>blend</i>
31	blendagem
32	bomba de polpa
33	bombeamento de polpa
34	bota-fora
35	briquetagem
36	briquetagem a quente
37	briquete
38	britador
39	britador autógeno
40	britador cônico
41	britador de impacto
42	britador de mandíbulas
43	britador de rolo dentado
44	britador de rolos
45	britador giratório
46	britador primário
47	britagem
48	britagem primária
49	britagem quaternária
50	britagem secundária
51	britagem terciária
52	broca
53	calha
54	caminhão basculante
55	caminhão fora de estrada
56	caminhão <i>munck</i>
57	caminhão-pipa
58	canga
59	capeamento
60	caracterização tecnológica
61	carga circulante
62	carregamento
63	cava
64	célula de flotação
65	centrífuga
66	ciclo
67	ciclonagem
68	ciclone
69	ciclone de meio denso

70	circuito aberto
71	circuito FAB
72	circuito FAP
73	circuito fechado
74	circuito misto
75	classificação
76	classificação a seco
77	classificação a úmido
78	classificador
79	classificador espiral
80	<i>cleaner</i>
81	Código de Mineração
82	concentração
83	concentração centrífuga
84	concentração em meio denso
85	concentração gravítica
86	concentrado
97	concentrar
88	concessão de lavra
89	cone de sedimentação
90	coque
91	coqueificação
92	coqueria
93	corpo moedor
94	correia transportadora
95	corte granulométrico
96	crista
97	curva de partição
98	decapeamento
99	densidade
100	densidade aparente
101	densidade <i>in situ</i>
102	densidade real
103	depósito de estéril
104	depósito mineral
105	desaguamento
106	desativação
107	descharacterização de barragem
108	deslamagem
109	desmonte
110	detonação
111	dimensionamento de frota

112	dique
113	dique de contenção de sedimento
114	disco de pelotização
115	distribuição granulométrica
116	dormente
117	<i>dragline</i>
118	<i>drum feeder</i>
119	empilhadeira
120	empilhadeira recuperadora
121	empilhamento
122	empolamento
123	encerramento da produção
124	ensaio de espessamento
125	escalpe
126	escarificador
127	escavação
128	escavadeira
129	escória
130	espessador
131	espessamento
132	estator
133	estéril
134	estocagem
135	estudo de viabilidade
136	exaustão
137	exploração
138	extração
139	face do talude
140	faixa granulométrica
141	fechamento
142	ferro-esponja
143	ferro-gusa
144	filtrado
145	filtragem
146	filtrar
147	filtro a disco
148	filtro de tambor
149	finos
150	flotação
151	flotação direta
152	flotação em coluna
153	flotação reversa

154	flotação seletiva
155	flotar
156	flutuado
157	força centrífuga
158	força de arraste
159	forno de queima
160	fração crítica
161	fragmentação
162	fragmentar
163	frente de lavra
164	ganga
165	geólogo
166	goethita
167	granulado
168	granulometria
169	grelha
170	grelha fixa
171	grelha vibratória
172	hematita
173	hidrociclone
174	hidrofilicidade
175	hidrofobicidade
176	higienista ocupacional
177	homogeneização
178	homogeneizar
179	implantação
180	intemperismo
181	itabirito
182	jazida
183	jigagem
184	jigue
185	lama
186	lastro
187	lavra
188	lavra a céu aberto
189	lavra em cava
190	lavra em encosta
191	lavra por bancadas
192	lavra subterrânea
193	leira
194	leito
195	liberação

196	maciço rochoso
197	magnetita
198	malha de perfuração
199	malha de sondagem
200	mancal
201	manipulador de pneus
202	manobreiro
203	manuseio de material
204	manutenção
205	manutenção corretiva
206	manutenção preditiva
207	manutenção preventiva
208	máquina de flotação
209	maquinista
210	mataco
211	material flotado
212	material rochoso
213	mecânica das rochas
214	meio denso
215	método de lavra
216	mina
217	mina a céu aberto
218	mina subterrânea
219	mineração
220	mineral
221	mineral-minério
222	minério
223	minério de alto teor
224	minério de ferro
225	minério friável
226	minério <i>in situ</i>
227	minério liberado
228	mineroduto
229	moabilidade
230	moagem
231	moagem a seco
232	moagem a úmido
233	moagem autógena
234	moagem em circuito aberto
235	moagem em circuito fechado
236	moinho
237	moinho autógeno

238	moinho cilíndrico
239	moinho de barras
240	moinho de bolas
241	moinho de martelos
242	moinho semi-autógeno
243	motoniveladora
244	<i>motoscraper</i>
245	operações auxiliares
246	operações de lavra
247	operações unitárias
248	operador de escavadeira
249	<i>overflow</i>
250	<i>oversize</i>
251	pá carregadeira
252	pátio de estocagem
253	pátio de homogeneização
254	pé do talude
255	peças de desgaste
256	<i>pellet feed</i>
257	pelota
258	pelota crua
259	pelota queimada
260	pelotização
261	peneira DSM
262	peneira rotativa
263	peneira vibratória
264	peneiramento
265	percentagem de sólidos
266	perfuração
267	perfuratriz
268	pier
269	pilha de estéril
270	pilha de estocagem
271	pilha de homogeneização
272	pilha pulmão
273	planejamento de lavra
274	plano de curto prazo
275	plano de longo prazo
276	plano de médio prazo
277	planta de sinterização
278	poeira
279	polpa

280	praça
281	pré-concentrado
282	processo
283	propriedade diferenciadora
284	prospecção
285	quarteador
286	quarteador de polpa
287	quarteamento
288	rampa
289	<i>re cleaner</i>
290	recuperação
291	recuperadora
292	recurso mineral
293	rejeito
294	relação estéril/minério
295	reserva mineral
296	retroescavadeira
297	rocha
298	roletes
299	<i>roller press</i>
300	ROM
301	rotor
302	<i>rougher</i>
303	<i>scavenger</i>
304	<i>scoop feeder</i>
305	<i>scraper</i>
306	secagem
307	sedimentação
308	separação em meio denso
309	separação magnética
310	separação por tamanho
311	separação sólido-líquido
312	separador de tambor
313	separador magnético
314	sequenciamento de lavra
315	silo
316	sínter
317	<i>sinter feed</i>
318	sinterização
319	sistema de despacho
320	<i>sleipner</i>
321	sonda

322	sondagem
323	<i>spout feeder</i>
324	<i>spreader</i>
325	<i>sump</i>
326	susceptibilidade magnética
327	talude
328	tamanho de liberação
329	tambor
330	tambor de pelotização
331	tanque homogeneizador
332	taxa de alimentação
333	teor
334	teor de corte
335	testemunho de sondagem
336	<i>top size</i>
337	torta
338	transporte
339	<i>tripper</i>
340	<i>underflow</i>
341	<i>undersize</i>
342	usina
343	usina de pelotização
344	vagão
345	vazão
346	via permanente
347	viabilidade
348	vias operacionais
349	vida útil da mina
350	virador de vagões
351	viscosidade
352	viscosímetro
353	<i>vortex finder</i>

APÊNDICE C – FICHA TERMINOLÓGICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS - CCH

DEPARTAMENTO DE LETRAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS - PGLETRAS

MESTRADO ACADÊMICO EM LETRAS

PESQUISADORA: Luciana Ferreira Viana

PESQUISA: A TERMINOLOGIA DO MINÉRIO DE FERRO: glossário das etapas de extração e de beneficiamento

ORIENTADORA: Profa. Dra. Georgiana Márcia Oliveira Santos

FICHA TERMINOLÓGICA	
1. Número:	2. Termo-entrada:
3. Categoria gramatical:	
4. Definição:	
5. Contexto:	
6. Fonte do contexto:	
7. Nota:	
8. Variante denominativa:	
9. Remissiva:	
10. Ilustração:	
11. Data de registro: ____ / ____ / ____	
12. Data de atualização: ____ / ____ / ____	