



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE

JULIANA NEVES ARANHA

INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS E O MERCADO DE CARBONO AZUL: A
APLICABILIDADE DO DECRETO 37.969/2022

São Luís – MA
2025

JULIANA NEVES ARANHA

**INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS E O MERCADO DE CARBONO AZUL: A
APLICABILIDADE DO DECRETO 37.969/2022**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador(a): Prof. Dr. Victor Elias Mouchrek Filho

Coorientador(a): Prof^ª Dra. Djavania Azevêdo da Luz Silva

São Luís – MA

2025

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

Neves Aranha, Juliana.

INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS E O MERCADO DE CARBONO AZUL:
A APLICABILIDADE DO DECRETO 37.969/2022 / Juliana Neves
Aranha. - 2025.

80 f.

Coorientador(a) 1: Djavania Azevêdo da Luz Silva.

Orientador(a): Victor Elias Mouchrek Filho.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do
Maranhão, São Luís, 2025.

1. Manguezais. 2. Créditos de Carbono. 3. Regulação
Ambiental. 4. Maranhão. 5. Carbono Azul. I. Azevêdo da
Luz Silva, Djavania. II. Mouchrek Filho, Victor Elias.
III. Título.

JULIANA NEVES ARANHA

**INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS E O MERCADO DE CARBONO AZUL: A
APLICABILIDADE DO DECRETO 37.969/2022**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Victor Elias Mouchrek Filho
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Prof. Dr. Leonardo Silva Soares
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Prof. Dr. Silvio Carvalho Marinho
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

DEDICATÓRIA

A Deus.

AGRADECIMENTOS

A Deus.

“No começo pensei que estivesse lutando para salvar seringueiras, depois pensei que estava lutando para salvar a Floresta Amazônica. Agora, percebo que estou lutando pela humanidade”.

Chico Mendes

RESUMO

Este estudo analisa os marcos regulatórios relacionados ao mercado de carbono e sua aplicabilidade às florestas de manguezal do Estado do Maranhão. A pesquisa examina o potencial dos manguezais maranhenses para geração de créditos de carbono, considerando sua excepcional capacidade de sequestro e armazenamento de carbono. Através de uma revisão sistemática da literatura e análise documental, o trabalho avalia a legislação federal e estadual pertinente, identifica desafios e oportunidades para implementação de projetos de crédito de carbono em manguezais, e propõe diretrizes para sua efetivação. Os resultados indicam um potencial significativo dos manguezais do Maranhão para projetos de carbono, com estimativas de até 5.000 créditos por km² ao ano em áreas conservadas. Contudo, lacunas regulatórias e desafios metodológicos ainda dificultam a plena exploração desse potencial. O estudo conclui que o desenvolvimento de uma regulamentação adequada, aliada à integração de políticas públicas e ao engajamento comunitário, é fundamental para viabilizar projetos de crédito de carbono nos manguezais maranhenses, contribuindo para a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável da região.

Palavras-chave: Manguezais. Créditos de Carbono. Regulação Ambiental. Maranhão. Carbono Azul.

ABSTRACT

This study analyzes the regulatory frameworks related to the carbon market and their applicability to mangrove forests in the State of Maranhão, Brazil. The research examines the potential of Maranhão's mangroves for generating carbon credits, considering their exceptional capacity for carbon sequestration and storage. Through a systematic literature review and document analysis, the work evaluates relevant federal and state legislation, identifies challenges and opportunities for implementing carbon credit projects in mangroves, and proposes guidelines for their effectuation. The results indicate significant potential for Maranhão's mangroves in carbon projects, with estimates of up to 5,000 credits per km² per year in conserved areas. However, regulatory gaps and methodological challenges still hinder the full exploitation of this potential. The study concludes that the development of adequate regulations, combined with the integration of public policies and community engagement, is fundamental to enable carbon credit projects in Maranhão's mangroves, contributing to environmental conservation and sustainable development in the region.

Keywords: Mangroves; Carbon Credits; Environmental Regulation; Maranhão; Blue Carbon.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABC -	Agricultura de Baixa Emissão de Carbono
APP -	Área de Preservação Permanente
BNDES -	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAR -	Cadastro Ambiental Rural
CCC -	Comitê de Mudanças Climáticas
CCS -	Captura e Armazenamento de Carbono
CLT -	Consolidação das Leis do Trabalho
CO ₂ -	Dióxido de Carbono
CONAMA -	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COP -	Conferência das Partes
ETS -	Sistema de Comércio de Emissões (Sistema Europeu de Comércio)
FMI -	Fundo Monetário Internacional
GEE -	Gases de Efeito Estufa
IBAMA -	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ILPF -	Integração Lavoura-Pecuária-Floresta
INPE -	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MDL -	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MRV -	Monitoramento, Relacionamento e Verificação
NDC -	Contribuições Nacionalmente Determinadas
ONU -	Organização das Nações Unidas
PNMC -	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNRS -	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPCDAm -	Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia
PPPs -	Parcerias Público-Privadas
PSA -	Pagamento por Serviços Ambientais
REDD+ -	Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal
RenovaBio -	Política Nacional de Biocombustíveis
RGGI -	Iniciativa Regional de Gases de Efeito Estufa
SINIMA -	Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente
UE -	União Europeia
UNFCCC -	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL E MERCADO DE CARBONO: PRINCIPAIS APONTAMENTOS	16
2.1	As mudanças Climáticas e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)	17
2.2	Protocolo de Quioto e o Mercado de Carbono.....	18
2.3	Legislações Federais e Estaduais e o Mercado de Carbono no Brasil.....	20
2.4	Manguezais do Maranhão	24
2.5	O Conceito De Carbono Azul E Sua Relevância Nos Ecossistemas Costeiros.....	28
3	ANÁLISE ESTRUTURAL E CRÍTICA DO DECRETO Nº 37.969/2022 DO MARANHÃO	28
3.1	Histórico e fundamentos legais do decreto	28
3.2	Objetivos e princípios estabelecidos.....	31
3.3	Instrumentos e mecanismos previstos para implementação do mercado de carbono	32
3.4	Governança e participação social no decreto	36
3.5	Lacunas e desafios identificados na regulamentação	39
3.6	Conexão com políticas públicas e mercados de carbono nacionais e internacionais	42
3.7	Experiências dos Estados do Amazonas e Tocantins.....	44
3.8	Amazonas: Estruturação legal e institucional do mercado de carbono.....	46
3.8.1	Leis estaduais e políticas implementadas	49
3.8.2	Parcerias estratégicas e programas desenvolvidos	50
3.9	Tocantins: Pioneirismo no mercado de carbono	51
3.9.1	Legislação estadual e programas REDD+	53
3.9.2	Contrato com a Mercuria Energy Group e submissão ao padrão ART TREES	54
4	PROPOSTAS PARA FORTALECIMENTO DO MERCADO DE CARBONO NO MARANHÃO.....	56
4.1	Recomendações para a efetiva operacionalização do mercado de carbono no estado do Maranhão	56
4.2	Estratégias para engajamento de comunidades locais e tradicionais	60
4.3	Sugestões para parcerias e cooperação interinstitucional.....	63
4.4	Possibilidades de integração com o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões	

	(SBCE).....	66
4.5	Propostas Para Regulamentação Do Carbono Azul No Maranhão.....	70
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
	REFERÊNCIAS	75

1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas que o planeta terra tem experimentado, ao longo dos últimos 20 anos têm se intensificado. Tal fenômeno é resultado da destruição do meio ambiente, escassez dos recursos naturais ocasionada pelo forte sistema produtivo e crescente demanda de consumo da sociedade moderna, que tem como consequência, problemas ambientais como: extinção de florestas, contaminações químicas e orgânicas do ar, solo e águas, desertificação, destruição de habitats, perda da biodiversidade.

Esses problemas ambientais, durante décadas, foram alvo de grandes conferências realizadas pela Organização das Nações Unidas - ONU sob objetivo de elaborar planos de ação eficazes com o propósito principalmente de diminuição da emissão de gases que provocam o aquecimento global e destruição do meio ambiente. Tais conferências, conforme Lima (2017), permitiram a elaboração de agendas ambientais, acordos entre vários países, como é o caso do Protocolo de Quioto, elaborado na Reunião de Mudanças Climáticas da ONU realizada no Japão em 1997, que tem o intuito de regulamentar a defesa do clima no mundo.

O Protocolo de Quioto determina algumas metas e sistemas de compensação ambiental para redução das emissões de gases poluentes pelos países desenvolvidos. O Mercado de Carbono corresponde a um sistema de compensação de emissão de carbono ou equivalente de gás de efeito estufa por países em desenvolvimento, sendo comprado por empresas localizadas em países desenvolvidos. Dessa maneira, os países que não conseguirem alcançar suas metas terão liberdade para investir em projetos que envolvam Mecanismos de Desenvolvimento Limpo-MDL de países em desenvolvimento (Carvalho, 2022).

O Brasil, no âmbito do mercado de carbono, funciona como país de potencial bilionário na exportação de créditos de carbono, em face de seus ecossistemas e riquezas naturais. Não obstante, o estado do Maranhão é um dos estados brasileiros com grande potencial para o mercado de carbono em virtude da diversidade de ecossistemas, biomas e fitofisionomias, além do cenário de destaque para a zona costeira que possui grande extensão de manguezais.

Ademais, o estado do Maranhão possui legislações destinadas à diminuição na taxa de emissão dos gases do efeito estufa oriundo do desmatamento, através da regulamentação da Lei Estadual Nº 11.578/2021, que originou o mecanismo denominado de REDD+, que objetiva fomentar o desenvolvimento econômico, social e ambiental e o Decreto Estadual nº 37.969/2022 que regulamenta a lei do REDD+, que é um instrumento legal que busca compensar as problemáticas ambientais ocasionadas principalmente pelo desmatamento, queimadas, fragmentação de habitats e outros que por sua vez influenciam diretamente nos

efeitos das mudanças climáticas.

O mercado de carbono corresponde a uma das ferramentas mais eficazes da tecnologia de energia limpa, em que busca desestimular o ato de poluir e/ou degradar. Contudo, com a pandemia da COVID-19, conflitos sociais em nível de guerra, desestabilidade econômica e desastres naturais se catalisam e impactam todo o mundo. Estes impactos também resultam na diminuição da demanda pelos créditos de carbono e sua consequente desvalorização, em que se observa ainda um desestímulo à adoção e investimentos em tecnologias e mecanismos limpos pelos países desenvolvidos (Nazareno, 2022).

Por outro lado, se reconhece que o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL, especialmente para implementação de projetos REDD+ tem crescido vertiginosamente, trazendo à baila diversas modalidades de usos do solo e de conservação e proteção da floresta, que são capazes de diminuir as emissões por desmatamento e degradação.

Em dezembro de 2009 com a promulgação da Lei 12.187/09, o Brasil determinou algumas metas para a diminuição da emissão de gases do efeito estufa. No artigo 12 da lei supramencionada, o país se compromete em reduzir asseverando que para alcançar os objetivos do Plano Nacional de Mudança do Clima - PNMC, o mesmo deverá consolidar um compromisso nacional, com adoção de ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com redução dos gases poluentes em até 38,9% projetadas até 2020 (Lemos *et al.*, 2018).

Nesse mesmo contexto, os estados que contemplam a Amazônia Legal, ao qual o estado do Maranhão está incluído, têm sido foco para a implementação de projetos REDD+ e logo, têm aumentado a quantidade de projetos privados dessa modalidade, contribuindo para o manejo sustentável e governança florestal que comprometem os resultados na região (Brasil *et al.*, 2015). Entretanto, para além da Amazônia Legal, os outros biomas, ecossistemas, entre eles o sistema costeiro, ainda permanecem no limbo da aplicabilidade destes mecanismos e projetos.

Esta é uma problemática relevante nos projetos de REDD+ pois correspondem riscos iminentes para a governança destas regiões e sistemas, e que por sua vez apresentam além da riqueza e diversidade de recursos naturais, históricas e numerosas comunidades tradicionais. Neste contexto, a implementação do Decreto nº 37.969/2022 garante benefícios socioambientais alinhados ao bom desenvolvimento econômico para a região e comunidades da zona costeira maranhense? Ademais, é viável a implantação de projetos que visem a obtenção de créditos de carbono em área de manguezal na zona costeira maranhense?

Com isso, esta dissertação, intitulada **“INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS E O MERCADO DE CARBONO AZUL: A APLICABILIDADE DO DECRETO 37.969/2022”** surge sob o objetivo principal de analisar a implementação do mercado de

carbono no sistema costeiro do estado do Maranhão com ênfase nas áreas de mangue.

Já os objetivos específicos foram: analisar a evolução da legislação ambiental, bem como, os marcos regulatórios relacionados ao mercado de carbono no Brasil e no estado do Maranhão, destacando a importância das Florestas de Mangue no contexto ambiental, social e econômico; avaliar o status de situação ambiental e analisar a viabilidade técnica, bem como os benefícios trazidos da área de manguezal na zona costeira maranhense para implantação de projetos que visem a obtenção de créditos de carbono.

No que tange a metodologia este trabalho adota uma abordagem qualitativa, com foco na análise bibliográfica e documental de estudos recentes que tratam dos aspectos legais, econômicos e ambientais do mercado de créditos de carbono no Brasil. A pesquisa busca identificar os principais desafios institucionais, os obstáculos regulatórios e as oportunidades existentes para a promoção de um mercado mais estruturado e confiável. A análise contempla também a integração das políticas brasileiras com as metas estabelecidas pelos ODS, visando propor estratégias que contribuam para o fortalecimento da governança climática e para o desenvolvimento sustentável do país.

Em virtude da complexidade da temática, este trabalho se encontra alicerçado em 4 (quatro) tópicos, o primeiro versa sobre os fatores que interferem no desenvolvimento sustentável, evidenciando ainda os aspectos e conceitos do mercado de créditos de carbono, marcos regulatórios relacionados ao mercado de carbono e a floresta de manguezal do estado do Maranhão.

O segundo tópico, por sua vez, trata-se de uma análise estrutural e crítica do Decreto nº 37.969/2022, que institui as diretrizes para o mercado de carbono no estado do Maranhão. Inicialmente, são abordados o histórico e os fundamentos legais que sustentam o decreto, seguidos pela explanação dos objetivos, princípios, instrumentos e mecanismos previstos para sua implementação. Em seguida, são examinados aspectos relacionados à governança e à participação social, bem como lacunas e desafios ainda presentes na regulamentação.

O tópico 3, por sua vez, apresenta propostas para o fortalecimento do mercado de carbono no Maranhão, incluindo recomendações para sua efetiva operacionalização, estratégias de engajamento de comunidades locais e tradicionais, sugestões para parcerias e cooperação interinstitucional, e possibilidades de integração com o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE). O capítulo encerra-se com a sistematização de lições aprendidas e melhores práticas que podem ser adaptadas à realidade maranhense.

O tópico 4 apresenta as considerações finais, em que sintetiza os principais achados da pesquisa, retomando as análises desenvolvidas ao longo do estudo sobre o Decreto nº

37.969/2022 do Maranhão e sua inserção no contexto do mercado de carbono. A seção apresenta uma reflexão crítica sobre os avanços e limitações da regulamentação maranhense, à luz das experiências de outros estados e das diretrizes nacionais e internacionais. Por fim, são indicadas possíveis linhas de pesquisa futuras e recomendações para o aprimoramento das políticas públicas ambientais, com ênfase na promoção do desenvolvimento sustentável e na valorização dos serviços ecossistêmicos no estado.

2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL E MERCADO DE CARBONO: PRINCIPAIS APONTAMENTOS

O grande desafio que aflorou no século XXI é, sem dúvida, quebrar os paradigmas ligados ao modelo de vida consumerista, aspecto intrínseco à sociedade pós-moderna contemporânea. Nota-se então que o consumo deixa em segundo plano as preocupações com os demais elementos relacionados com a qualidade da vida humana, como é o caso da preservação do meio ambiente (Boff, 2015).

A cultura de consumo consolidou-se como um evento independente, que promove a forte degradação do meio ambiente, com vertiginosa exploração dos recursos naturais. Assim, esse elevado dispêndio na compra de bens sem valor agregado, torna-se alusivo a um espaço social que desconhece os potenciais problemas ambientais oriundos dessa prática. Destarte, o consumo, mesmo sendo imprescindível para a manutenção da vida, em paralelo promove graves danos ao meio ambiente, quando realizado de maneira insustentável (Ricklefs, 2016).

O desenvolvimento sustentável é definido como aquele que vem a atender de forma satisfatória as necessidades da sociedade atual sem que isso venha a comprometer as possibilidades de atendimento às necessidades das gerações futuras. Desse modo, pode-se inferir que deverá ser repensado a nível mundial, como se dá a organização da sociedade, o emprego dos recursos naturais e a economia, como é praticada atualmente, bem como, é realizado o processo de educação e transmissão de conhecimento e, o modo de se fazer política (Almeida *et al.*, 2022).

Todavia, se reconhece que a mudança de paradigmas e pensamentos na seara social, política, econômica, jurídica e cultural, não ocorrerá de maneira espontânea, sendo importante a realização de um planejamento prévio, para que os resultados se apresentem a longo prazo, em prol de garantir a qualidade de vida das próximas gerações (Souza; Armanda, 2017).

A concepção de sustentabilidade deverá coordenar planos, políticas e agendas de ação de uma nova ordem mundial, desde que o desenvolvimento sustentável seja efetivado na prática. Sabe-se que a transição para a sustentabilidade exigirá que se transfira a ênfase no crescimento econômico (com seu enfoque em quantidade) para o efetivo desenvolvimento sustentável (com seu enfoque na qualidade econômica, ambiental e social). Por sua vez, isso dependerá da nossa capacidade de pensar a um prazo mais longo de reconhecer que a qualidade dependerá da nossa capacidade de reconhecer, respeitar, administrar e sustentar a diversidade (Oliveira, 2012).

2.1 As mudanças Climáticas e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)

As mudanças climáticas são desencadeadas pela ação humana e decorrem de uma superexploração da natureza que desconsidera os princípios da sustentabilidade, com práticas predatórias de um modelo que depende de um crescimento exponencial da produção ancorado no consumo infinito de recursos. Essas ações não são sustentáveis nem econômica, nem socialmente, nem ambientalmente. Elas violam o artigo 1º da Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento da ONU (1986), que estabelece que o desenvolvimento é um direito humano inalienável, permitindo que todas as pessoas participem dos avanços econômicos, sociais, culturais e políticos, realizando plenamente todos os direitos humanos e liberdades. Este entendimento foi reafirmado na Conferência Mundial sobre Direitos Humanos em Viena (1993), colocando a pessoa humana como o sujeito central do processo de desenvolvimento.

A implementação e garantia desse direito são desafiadoras, mas essenciais para a ordem internacional (Sousa, 2008). A Carta das Nações Unidas de 1945 destaca a importância da cooperação internacional para resolver problemas econômicos e sociais globais, conforme os artigos 55 e 56. A Declaração de 1986 e a Conferência de 1993 impulsionaram a formulação e adoção de políticas favoráveis ao desenvolvimento. Em 2000, a Declaração do Milênio estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), e em 2012, a Rio+20 lançou "O Futuro que Queremos", renovando compromissos com o desenvolvimento sustentável. Em 2015, a Agenda 2030 introduziu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, enfatizando a erradicação da pobreza, promoção de saúde, educação de qualidade, igualdade de gênero, água potável, saneamento e ações urgentes para combater a mudança climática.

O Objetivo 13 estabelece medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos, destacando a necessidade de fortalecer a resiliência, integrar medidas climáticas nas políticas nacionais, melhorar a educação e a conscientização, mobilizar recursos financeiros para países em desenvolvimento e promover capacidades de planejamento climático. Os desafios incluem o financiamento e a coordenação internacional, que têm atrasado o cumprimento das metas estabelecidas nos acordos internacionais, como a Eco-92, o Protocolo de Kyoto e o Acordo de Paris. Desde 1992, a inadimplência dos países desenvolvidos em prover recursos financeiros e tecnológicos tem inviabilizado o combate eficaz às mudanças climáticas em regiões como a Amazônia.

2.2 Protocolo de Quioto e o Mercado de Carbono

O Protocolo de Quioto é um tratado internacional adotado em 1997 durante a Conferência das Partes (COP 3) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC) em Quioto, Japão, e entrou em vigor em 2005. O principal objetivo do protocolo é reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) dos países desenvolvidos, que são considerados os principais responsáveis pelas emissões históricas. Ratificada pelo Brasil em 1994 e promulgada por meio do Decreto Federal nº 2.652/1998, a CQNUMC é um tratado internacional resultante da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada em 1992 e mais conhecida como Rio-92 ou ECO-92.

A CQNUMC traz determinações às partes signatárias da Convenção visando minimizar as causas das mudanças do clima e promover o desenvolvimento sustentável; entretanto, não estabelece limites “quantitativos” de emissão de GEE, mas apenas princípios e obrigações gerais como norte às normas que, baseadas nela, venham a ser editadas em cada país.

Dentre estas determinações trazidas pela CQNUMC, merecem destaque os compromissos firmados pelas partes, dispostos no artigo 4º do Tratado, especialmente no que se refere ao dever das partes de desenvolver e publicar, periodicamente, seus inventários de emissões e submeter, nos prazos previstos, as Comunicações Nacionais.

Aos países desenvolvidos e de economia em transição, listados no Anexo I da Convenção, coube a obrigação de elaborar seus inventários de emissões e submeter os mesmos anualmente à Conferência das Partes (ou COP). Aos países em desenvolvimento, não previstos no anexo em referência, coube a obrigação mais branda de elaborar inventários somente como parte integrante das respectivas Comunicações Nacionais e de estabelecer ações internas que auxiliem no atingimento dos objetivos estabelecidos na CQNUMC.

O Protocolo de Quioto, vale ressaltar, introduz para os países signatários os chamados mecanismos de flexibilização. Tais mecanismos, efetivos instrumentos de mercado, permitem aos países desenvolvidos alcançar suas metas de redução através da transferência e comercialização de unidades representativas de reduções de emissões (também conhecidas como “unidades Quioto”). Até o momento, são três os mecanismos criados no âmbito do regime climático internacional: i) Comércio Internacional de Emissões (ou, em inglês, International Emissions Trading [IET]) (Protocolo de Quioto, Artigo 17); ii) a Implementação Conjunta (em inglês, Joint Implementation [JI]) (Protocolo de Quioto, Artigo 6); e iii) o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) (Protocolo de Quioto, Artigo 12).

O IET e a JI são instrumentos de mercado abertos somente à participação de países industrializados (presentes no Anexo I da CQNUMC). O MDL, por sua vez, permite a participação de países em desenvolvimento.

O projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, representa uma ferramenta que flexibiliza a diminuição da emissão de gases de efeito estufa, através do fornecimento de capital e financiamento dos projetos destinados à redução da emissão de gases ou sequestro de carbono. O referido sistema de negociação é popularmente chamado de Mercado de Carbono. O mercado de créditos de carbono permite a elaboração de um valor transacionável destinado às diminuições dos gases de efeito estufa que são passíveis de ser comercializados na bolsa de valores (Silva, 2010).

Os Créditos de Carbono são certificados oriundos de projetos que, comprovadamente adotam metodologias destinadas a reduzir ou absorver emissões de gases do efeito estufa. Os compradores destes créditos são empresas ou governos de países desenvolvidos que precisam cumprir as metas estabelecidas no Protocolo de Quioto no tocante à redução destas emissões (Lima, 2017).

Dentro do mercado de comercialização do crédito de carbono, foi criada uma medida internacional, onde é feita por uma equação dos gases que deixam de ser emitidos, tendo em vista que cada gás tem seu potencial nocivo, portanto deve ser diferenciado, com pesos diferentes para o cálculo final (Maldaner, 2022).

A CQNUMC e o Protocolo de Quioto, no entanto, não geram obrigações para o Brasil (e demais países em desenvolvimento) com relação à criação de um mercado *cap-and-trade* nacional. A observação destes dispositivos internacionais, entretanto, é essencial para o entendimento sobre o assunto “mudança do clima” e a determinação de políticas públicas nacionais relacionadas ao tema.

De outro lado, ainda que estes dispositivos internacionais não tragam tais obrigações ao Brasil, na COP 17, realizada em Durban no ano de 2011, além da importante decisão de prorrogar para 2017 ou 2020 a redução das emissões nos termos do Protocolo de Quioto, as partes acertaram que até 2015 um acordo universal deveria ser elaborado, estabelecendo a obrigação de todos os países, desenvolvidos ou em desenvolvimento, dentre eles o Brasil (UNFCCC, 2011) de reduzir suas emissões de GEE futuramente.

Neste sentido, por meio do processo denominado “Plataforma de Durban para Ação Aumentada”, um grupo de trabalho conduziria a elaboração de um protocolo/instrumento legal, até o ano de 2015, e sua implementação deveria ocorrer até o ano de 2020 (UNFCCC, 2011).

Trata-se de uma proposta de ação visando imputar a todas as nações a obrigação de

reduzir suas emissões de GEE, na medida em que lhes couber, levando-se em consideração o que o IPCC – Painel Intergovernamental de Mudança do Clima –, em seu relatório de avaliação, publicado em 2007, relatou sobre os efeitos destrutivos ao planeta em caso de elevação na temperatura global.

Ainda, sobre o eventual estabelecimento das metas de redução de emissões de GEE firmadas pelos países em desenvolvimento, deve-se ressaltar a elaboração de NAMAs (*Nationally Appropriate Mitigation Actions*, ou Medidas Nacionais Adequadas de Mitigação), que são as ações nacionais elaboradas e adotadas pelos países em desenvolvimento para a mitigação da mudança do clima.

Neste sentido, o Governo brasileiro estabeleceu como início de suas NAMAs a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei Federal n. 12.187/2009) e seu decreto regulamentador (Decreto Federal nº 7.390/2010). As primeiras diretrizes das NAMAs brasileiras dispõem sobre as metas voluntárias de redução de GEE para 2020, que no total seria de 36,1% a 38,9%, abaixo das emissões *Business as Usual* (BAU).

Por fim, é importante ressaltar, também, que os países em desenvolvimento acordaram em Cancun (COP 16), e reafirmaram em Durban (COP 17), o compromisso de submeter inventários de emissão nacional (juntamente com suas respectivas Comunicações Nacionais) para a CQNUMC a cada quatro anos. Além disso, os países em desenvolvimento concordaram em submeter informações bianuais, as quais serão averiguadas por meio de um processo de consulta e análise internacional no âmbito da CQNUMC.

Estes compromissos internacionais são cruciais e ensejam uma obrigação do Brasil em monitorar e reportar suas emissões em nível nacional de forma periódica e com prazos definidos, além de sujeitar tal obrigação à supervisão internacional.

Contudo, no segmento jurídico ainda existem diversas dúvidas quanto a instituição do Sistema de Comércio de Emissões no Brasil, relacionada a real necessidade de ponderação dos efeitos ecológicos da aplicação deste instrumento e divergências de como seria regulamentado o Sistema de Comércio de Emissões na legislação nacional, haja vista que ainda é incipiente os estudos que comprovem que o Sistema de Comércio de Emissões não produza consequências irremediáveis no âmbito das diferenças sociais, jurídicas, econômicas e ambientais para o Brasil (Maldaner, 2022).

2.3 Legislações Federais e Estaduais e o Mercado de Carbono no Brasil

O Decreto Federal nº 7.390/2010 regulamenta a Política Nacional sobre Mudança do

Clima (PNMC) e determina planos de ação para a prevenção e controle do desmatamento nos biomas brasileiros. Ele estabelece o conteúdo mínimo para os planos setoriais de mitigação e adaptação à mudança do clima, incluindo metas de redução de emissões de GEE para 2020, ações a serem implementadas, indicadores de monitoramento e avaliação, instrumentos de regulação e incentivo, e a necessidade de consulta pública aos setores interessados. O Decreto também projeta as emissões nacionais de GEE para 2020, estimando um montante de 3.236 MtCO₂eq e determinando ações para reduzir entre 1.168 MtCO₂eq e 1.259 MtCO₂eq desse total.

Além dos setores explicitamente mencionados no Decreto, como siderurgia, agricultura, energia e desmatamento, a legislação procura abranger outros setores da economia brasileira, incluindo transporte, serviços e saúde, conforme previsto no artigo 11 da PNMC. O Decreto serve como marco de referência para o planejamento estratégico das atividades econômicas e pode informar o estabelecimento de limites de emissão em um potencial programa pre-compliance no Brasil. Embora não trate diretamente da criação de um mercado *cap-and-trade*, ele estabelece projeções de redução de emissões que poderiam auxiliar na definição de um mercado regulado de emissões de GEE.

Alguns Planos Federais como: Plano Setorial de Agricultura, Plano Decenal de Expansão de Energia, Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia e Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado, bem como outras legislações federais como: Novo Código Florestal – Lei Federal Nº 12.615, de 25 de maio de 2012, Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) – Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, Fundo Amazônia – Decreto Federal Nº 6.527, de 1º de agosto de 2008, Florestas públicas para a produção sustentável – Lei Federal Nº 11.284, de 2 de março de 2006 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei Federal Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, não determinam regras ou instrumentos de mercado específicos, nem oferecem incentivos para a demanda por reduções de emissões devido à ausência regulatória. Isso representa uma oportunidade para desenvolver instrumentos e regras de mercado que possam ser incluídos nos planos setoriais como mecanismos para alcançar os compromissos de cada setor da economia nacional.

A promulgação da Lei nº 15.042/2024, que institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), representa um marco significativo na política ambiental brasileira, estabelecendo as bases para um mercado regulado de carbono. Entre os aspectos positivos, destaca-se a criação de um ambiente jurídico seguro e transparente para a negociação de créditos de carbono, o que pode atrair investimentos internacionais e fomentar a

inovação em tecnologias de baixo carbono. Para o Maranhão, estado com vastos ecossistemas costeiros e florestais, a lei oferece oportunidades para monetizar serviços ambientais e a implementação de projetos de REDD+ (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal), gerando renda para comunidades locais e promovendo o desenvolvimento sustentável.

No entanto, a exclusão da produção primária agropecuária do escopo regulatório do SBCE pode ser vista como uma limitação, especialmente considerando que o setor agropecuário é um dos principais emissores de gases de efeito estufa no Brasil. Essa exclusão pode reduzir o potencial de mitigação de emissões e limitar a abrangência do mercado de carbono.

Além disso, a efetividade da lei dependerá da implementação eficaz de mecanismos de monitoramento, relato e verificação (MRV), bem como da capacidade institucional para fiscalizar e garantir a integridade ambiental dos créditos gerados. Portanto, embora a Lei nº 15.042/2024 represente um avanço na política climática nacional, sua eficácia dependerá da superação desses desafios, especialmente no contexto maranhense, onde a integração de políticas estaduais e federais será crucial para maximizar os benefícios do mercado de carbono.

Uma das grandes inovações da lei que garante segurança jurídica nas transações, vem do artigo 43 da Lei nº 15.042/2024 dispõe que a titularidade dos créditos de carbono gerados no âmbito do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) que revela que tais créditos pertencem ao responsável pela redução ou remoção de emissões, desde que observados os requisitos legais e regulamentares. Essa definição tem grande relevância jurídica e prática, pois reconhece expressamente o direito à apropriação dos créditos por parte de indivíduos, comunidades ou instituições que realizem ações efetivas de mitigação, como é o caso de projetos em manguezais voltados ao sequestro de carbono azul.

A norma rompe com a ambiguidade anteriormente existente sobre quem detinha o direito sobre os ativos ambientais, fortalecendo a segurança jurídica dos projetos de conservação, especialmente aqueles conduzidos por comunidades tradicionais, cooperativas, ONGs e entes subnacionais.

No contexto do Maranhão, essa disposição é estratégica, pois permite que atores locais sejam reconhecidos como legítimos beneficiários dos créditos, inclusive em áreas de uso comum ou proteção ambiental, desde que cumpram os critérios de monitoramento, verificação e validação estabelecidos. Além disso, ao consolidar o princípio da titularidade vinculada à ação concreta de mitigação, o artigo 43 incentiva a implementação descentralizada de projetos climáticos, estimulando a valorização dos serviços ecossistêmicos prestados por ecossistemas costeiros como os manguezais.

A regulamentação infralegal desse dispositivo será fundamental para garantir que comunidades que historicamente atuam na conservação territorial tenham acesso direto aos benefícios econômicos do mercado de carbono, promovendo justiça ambiental e reconhecimento dos saberes tradicionais como tecnologia climática.

Ressalta-se ainda os artigos 47 e 48 da Lei nº 15.042/2024 que estabelece diretrizes para a integração entre o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) e os mercados voluntários de carbono, exigindo, como condição para tal integração, a observância de critérios de integridade ambiental, social e climática. O destaque desse dispositivo está na inclusão expressa da proteção aos direitos dos povos indígenas e das comunidades tradicionais, o que representa um avanço normativo em relação a legislações anteriores que tratavam do mercado de carbono de forma puramente econômica. Essa cláusula reflete o reconhecimento de que os projetos de carbono — incluindo os relacionados ao carbono azul, desenvolvidos em ecossistemas costeiros frequentemente habitados ou utilizados por comunidades extrativistas, pescadores artesanais e povos tradicionais — só devem ser legitimados se respeitarem o consentimento livre, prévio e informado dessas populações, conforme estabelece a Convenção 169 da OIT.

No contexto do Maranhão, onde a conservação dos manguezais depende historicamente da atuação direta dessas comunidades, o artigo 47 impõe uma obrigação ética e legal de garantir que os benefícios econômicos dos créditos de carbono sejam partilhados de forma justa com os verdadeiros guardiões dos territórios. Ao vincular a integração dos mercados à observância dos direitos socioterritoriais, a norma fortalece o papel dessas populações como sujeitos de direito e não apenas como beneficiários passivos, consolidando uma abordagem de justiça climática e ambientalmente inclusiva.

Alguns estados e municípios brasileiros seguem trabalhando para regulamentar e operacionalizar as políticas e o mercado de carbono, porém, de um modo geral, Lopes *et al.*, (2015) destacam que as normas estaduais não propiciam o estabelecimento de um mercado *cap-and-trade* sem que haja modificações, complementações ou regulamentações destas normas. Algumas das normas analisadas preveem incentivos fiscais, econômicos e financeiros diversos, mas que não podem ser implementados, pois precisam ser implementados por normas próprias.

No âmbito da regulamentação jurisdicional do Estado do Maranhão, a Lei Estadual nº 11.578 de 1º de novembro de 2021 versa sobre a Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa, denominada de Política Estadual de Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa oriunda da prática de Desmatamento e de Degradação Florestal, além de fomentar a Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, do Manejo Sustentável de Florestas e do Aumento de Estoques de Carbono Florestal (REDD+), da Gestão dos Ativos Ambientais e do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) do Estado do Maranhão (MARANHÃO, 2023), foi regulamentada pelo Decreto Nº 37.969 de 26/10/2022.

O Decreto nº 37.969/2022 segue em consonância com os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil no âmbito do Acordo de Paris e outras convenções climáticas, promovendo a conservação e o manejo sustentável das florestas. O seu principal objetivo é estabelecer mecanismos que incentivem a redução das emissões de GEE através de práticas sustentáveis e conservação dos estoques de carbono florestal. Visa também a criação de incentivos econômicos e financeiros para projetos de baixo carbono. Estes incentivos são essenciais para a implementação eficaz de projetos de REDD+, proporcionando benefícios econômicos para aqueles que adotam práticas sustentáveis.

Um dos pontos principais do Decreto é a criação de um registro público de emissões de GEE, registro esse, fundamental para o monitoramento, verificação e controle das emissões, garantindo transparência e permitindo uma melhor gestão ambiental.

O Decreto estabelece diretrizes para a implementação de projetos de REDD+, incluindo critérios de elegibilidade, metodologias para cálculo de emissões e reduções, e procedimentos para a certificação e registro dos créditos de carbono gerados.

Entretanto, é crucial que as disposições deste Decreto sejam harmonizadas com a legislação federal e outras políticas estaduais para evitar conflitos normativos e o seu sucesso depende da efetiva fiscalização e da transparência na gestão do registro de emissões e na concessão de incentivos. Ademais, A clareza nos critérios de elegibilidade e nos procedimentos de certificação é vital para proporcionar segurança jurídica aos investidores e participantes dos projetos de REDD+.

2.4 Manguezais do Maranhão

Os manguezais se estendem por cerca de 15 milhões de hectares nas regiões costeiras tropicais e subtropicais em todo o mundo, oferecendo uma ampla gama de benefícios e serviços ecossistêmicos, e conforme Duke *et. al.* (2007), são ecossistemas que atuam como sumidouros

de carbono, absorvendo o carbono da atmosfera, e também são fontes de CO₂ oceânico.

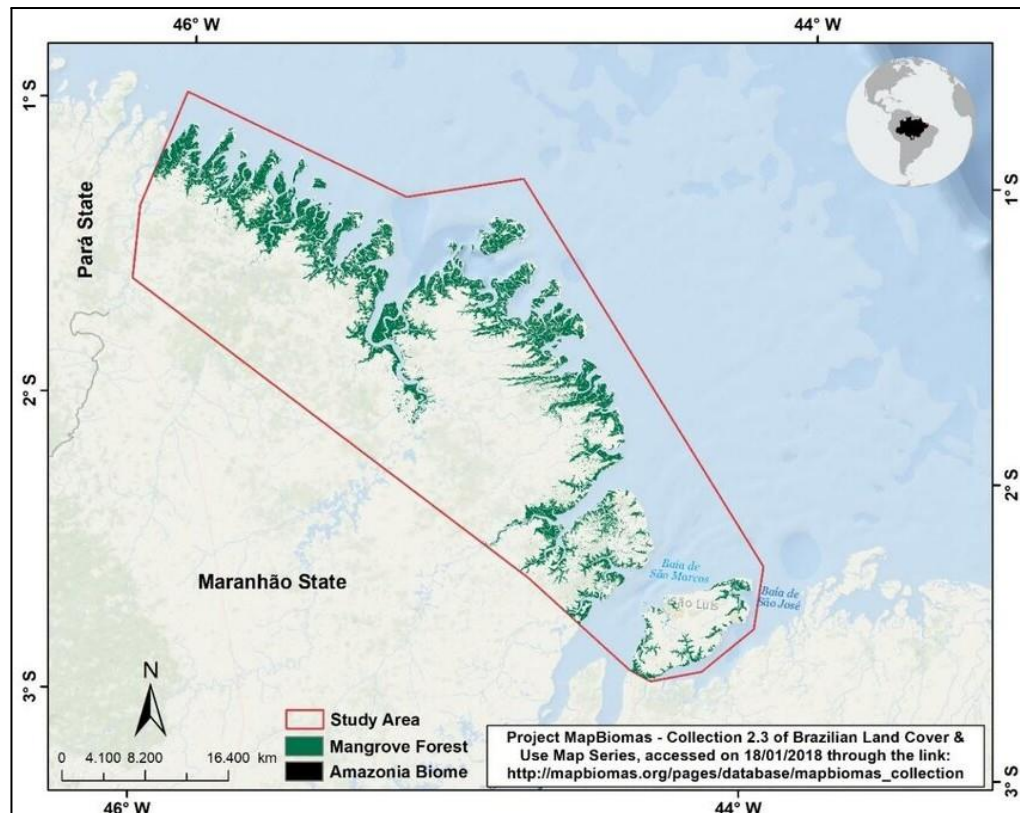
No Brasil, os manguezais ocorrem desde o estado do Amapá, no Norte, até o estado de Santa Catarina, no Sul. A costa norte possui uma área de aproximadamente 8000 km² de manguezais (Souza-Filho, 2005). Ao longo da costa dos estados do Pará e Maranhão, os manguezais formam uma faixa contínua de cerca de 700.000 ha, ou seja, quase 85% de todos os manguezais brasileiros (Herz, 1991; Lacerda, 1999).

Entre Belém (PA) e São Luís (MA) a costa é extremamente recortada e instável denominada costa de rias, ou reentrâncias maranhenses, constituindo vales fluviais afogados pela última subida do nível do mar, há 6.000 anos antes do presente. Sua posterior descida expôs sedimentos finos propícios à colonização pelos mangues. Nessas rias, os manguezais encontram ambientes e condições perfeitas para o seu estabelecimento e manutenção, uma vez que a costa, o regime de macromaré e o clima quente e úmido da Zona Equatorial colaboram para o seu desenvolvimento (Vale; Schaeffer-Novelli, 2018).

Do ponto de vista morfológico, os baixios costeiros compostos pelas rias e pela planície costeira propiciam a entrada da água salgada durante as marés cheias, fazendo com que os manguezais alcancem mais de 25 quilômetros continente adentro, como no rio Gurupi, que separa os estados do Pará e do Maranhão. Da baía de Gurupi até a baía de Turiaçu, já no Maranhão, os manguezais alcançam sua extensão máxima, com aproximadamente 40 quilômetros de largura, formando uma costa muito mais irregular e endentada (Vale; Schaeffer-Novelli, 2018).

O estado do Maranhão está localizado na costa norte do Brasil e contém cerca de 750.000 hectares de manguezais (Sant'Anna e Whately 1981, Kjerfve e Lacerda 1993). A zona costeira do Maranhão contém 500.000 hectares desses manguezais, mais de 30% do total de todo o Brasil (Figura 1). A costa do Estado do Maranhão possui a maior extensão de manguezais do país, por apresentar características favoráveis a esse ecossistema: regime de macromarés, alta pluviosidade, rica hidrografia, alta umidade, sedimentos adequados (silte e argila), entre outros (Kjerfve *et al.*, 2002; Rebelo-Mochel, 2001; Kjerfve *et al.*, 2002).

Figura 1 - Manguezais da Costa Maranhense



Fonte: Project MapBiomas – Collection 2.3 of Brazilian Land Cover & Use Map Series, accessed on 16/06/2024.

A biomassa do manguezal maranhense pode atingir 280 toneladas por hectare ou mais, com árvores que superam os 40 metros de altura em alguns locais (Cintrón & Schaeffer-Novelli, 1983; Kjerfve & Lacerda, 1993; Rebelo-Mochel 1995). As espécies de mangue nesta região incluem três espécies de mangue-vermelho: *Rhizophora mangle*, *Rhizophora racemosa* e *Rhizophora harrisonii*; duas espécies de mangue-preto: *Avicennia germinans* e *Avicennia schaueriana*; o mangue-branco *Laguncularia racemosa* e o mangue-de-botão *Conocarpus erectus* (Santos, 1986; Rebelo-Mochel *et al.*, 1991).

2.5 O conceito de carbono azul e sua relevância nos ecossistemas costeiros

O termo carbono azul refere-se ao carbono estocado e sequestrado por ecossistemas costeiros e marinhos, notadamente manguezais, marismas (pântanos salgados) e pradarias de fanerógamas marinhas. Esses ambientes desempenham um papel essencial na mitigação das mudanças climáticas, ao capturar dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera e armazená-lo por longos períodos em sua biomassa e nos sedimentos abaixo do solo. Tal capacidade torna esses ecossistemas importantes sumidouros de carbono, cuja relevância científica e política tem crescido no cenário internacional.

Diferentemente dos projetos tradicionais de carbono florestal terrestre, como aqueles inseridos no mecanismo REDD+ (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação florestal), que focam em florestas tropicais, o carbono azul concentra-se em ambientes úmidos costeiros, cuja dinâmica biogeoquímica permite a retenção de carbono em camadas sedimentares profundas, de forma mais estável e duradoura. Segundo Nellemann et al. (2009), esses ecossistemas podem sequestrar até cinco vezes mais carbono por área do que as florestas tropicais.

Estudos científicos como os de McLeod et al. (2011) e Howard et al. (2017) demonstram que, além do alto potencial de sequestro, os ecossistemas de carbono azul oferecem serviços ecossistêmicos múltiplos, como a proteção das zonas costeiras contra eventos extremos, o suporte à biodiversidade marinha e a garantia de meios de subsistência para populações tradicionais, especialmente comunidades pesqueiras.

No Brasil, o carbono azul vem ganhando atenção na política climática, com iniciativas de integração em planos setoriais e debates sobre sua inclusão nos sistemas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e mercados de carbono jurisdicional. O país possui uma das maiores áreas contínuas de manguezal do mundo, distribuída ao longo de sua costa atlântica, o que representa um patrimônio natural estratégico para a mitigação das mudanças climáticas.

No caso específico do Maranhão, destaca-se a Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses, que abriga extensas formações de manguezais bem preservados. A APA constitui uma das maiores zonas úmidas costeiras do país, com alto potencial para implementação de projetos de carbono azul. Além de seu papel ecológico, a região também é habitada por populações tradicionais que dependem dos recursos naturais para sua subsistência, o que reforça a necessidade de mecanismos de incentivo à conservação atrelados à justiça climática e ao desenvolvimento sustentável local.

Apesar de sua relevância, esses ambientes ainda não estão contemplados de forma explícita nas normas subnacionais sobre REDD+ e mercados de carbono, como o Decreto nº 37.969/2022. A ausência de regulamentação específica limita o aproveitamento do potencial climático e socioambiental dos ecossistemas costeiros. Por isso, a incorporação do carbono azul nas estratégias estaduais representa uma oportunidade de vanguarda para o Maranhão, tanto na dimensão ambiental quanto no fortalecimento de economias sustentáveis ligadas à costa.

3 ANÁLISE ESTRUTURAL E CRÍTICA DO DECRETO Nº 37.969/2022 DO MARANHÃO

O decreto nº 37.969/2022 visa regulamentar a Lei Estadual nº 11.578, de 1º de novembro de 2021, que consolidou a Política de Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa oriunda da prática de Desmatamento e de Degradação Florestal, além de fomentar a Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, do Manejo Sustentável de Florestas e do Aumento de Estoques de Carbono Florestal (REDD+), da Gestão dos Ativos Ambientais e do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) do Estado do Maranhão, denominada Sistema Jurisdicional de REDD+ e PSA (Maranhão, 2023).

A Estratégia Nacional para REDD+ do Brasil foi promulgada através da Portaria MMA nº 370/2015 destinada a contribuir para a diminuição dos impactos da mudança do clima através do controle e extinção do desmatamento ilegal, fomentando a prática de conservação e recuperação dos ecossistemas florestais, bem como, o desenvolvimento de uma economia florestal sustentável de baixo carbono, provocando assim, benefícios econômicos, sociais e ambientais (Maldaner, 2022).

O Sistema Jurisdicional de REDD+ e PSA versa acerca da Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa, sendo recentemente instituído no Maranhão, por meio da Lei Estadual nº 11.578/2021 (Maranhão, 2023).

3.1 Histórico e fundamentos legais do decreto

O Decreto nº 37.969, de 26 de outubro de 2022, do Estado do Maranhão, é um marco regulatório que consolida os esforços estaduais voltados à preservação ambiental, à mitigação das mudanças climáticas e à promoção do desenvolvimento sustentável por meio da implementação da Política Estadual de REDD+ (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal) e Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) (Sabrina, 2023).

Seu histórico remonta a um contexto global de crescente preocupação com as mudanças climáticas, que culminou em diversos acordos internacionais, como a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), o Acordo de Paris e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 (Melo Júnior, 2019).

Nesta perspectiva, Vargas *et al.*, (2022), dispõe que os créditos de carbono funcionam como uma espécie de moeda de troca utilizada por empresas que possuem altos níveis de emissão de gases poluentes. Para compensar seus impactos ambientais, essas empresas

adquirem créditos, muitas vezes em transações financeiras, como forma de equilibrar suas atividades com metas de sustentabilidade. A possibilidade de comercialização desses créditos surgiu com o Protocolo de Quioto — tratado internacional firmado em 1997 e que entrou em vigor em 2005 — o qual estabeleceu metas específicas para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

O Brasil, como signatário desses compromissos, tem incentivado os entes federados a desenvolverem políticas locais alinhadas às metas de redução de emissões de gases de efeito estufa, conservação da biodiversidade e valorização dos serviços ecossistêmicos. Nesse cenário, segundo Sabrina, (2023, p.22), o Maranhão instituiu:

por meio da Lei Estadual nº 11.578/2021, a Política Estadual de REDD+ e PSA, estabelecendo diretrizes, princípios e objetivos voltados à promoção de ações de conservação ambiental em seu território. Ademais, o tema ganhou destaque em outubro de 2022, quando o Senado aprovou o Projeto de Lei nº 412/2022, que regulamenta o mercado nacional de redução de emissões.

No âmbito estadual, o Maranhão saiu à frente com a promulgação da Lei nº 11.578, de novembro de 2021, pelo então governador Flávio Dino, atual Ministro do Supremo Tribunal Federal. Essa legislação instituiu a Política Estadual de Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal, a gestão de ativos ambientais e o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), incluindo a comercialização de créditos de carbono (Maranhão, 2023).

Pouco tempo depois, em dezembro de 2021, Flávio Dino sancionou também a Lei nº 11.638, que criou o Estatuto dos Povos Indígenas. O artigo 34 dessa norma institui o Fundo Estadual de Apoio aos Povos Indígenas (Feapi), prevendo que o fundo pode ser abastecido com recursos oriundos do pagamento por serviços ambientais prestados em terras indígenas (Nais, 2023).

Em continuidade a esse marco legal, o então governador Carlos Brandão, que viria a assumir o governo em 2023, publicou em outubro de 2022 o Decreto nº 37.969, regulamentando a Lei nº 11.578. O decreto menciona expressamente a possibilidade de implantação de projetos REDD+ (Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal) em territórios indígenas (Maranhão, 2024).

No entanto, a publicação do decreto gerou controvérsia. A Coordenação das Organizações e Articulações dos Povos Indígenas do Maranhão – COAPIMA (2023) divulgou uma nota de repúdio, alegando que o governo estadual não realizou a devida consulta prévia, livre e informada às comunidades indígenas, como estabelecido por tratados internacionais

como a Convenção 169 da OIT.

Segundo Vargas *et al.*, (2022), a institucionalização desse arcabouço jurídico desencadeou uma corrida de empresas interessadas em firmar contratos de venda de créditos de carbono diretamente com comunidades indígenas. Tal movimentação gerou preocupação entre os povos originários quanto à transparência, à autonomia e à repartição justa dos benefícios desses contratos.

O Decreto nº 37.969/2022 surge, portanto, como instrumento normativo para regulamentar essa política estadual, conferindo-lhe aplicabilidade concreta, ao definir mecanismos de governança, critérios técnicos, instrumentos de financiamento, programas específicos e formas de participação social. Seu escopo abrange tanto a estruturação do Sistema Jurisdicional de REDD+ e PSA, que envolve órgãos colegiados e técnicos com funções deliberativas, consultivas e operacionais, quanto a definição de procedimentos para a contabilização, verificação, monitoramento e comercialização de créditos de carbono e outros ativos ambientais.

Além disso, o decreto disciplina a criação de programas estratégicos voltados à valorização dos recursos naturais maranhenses, incluindo o Programa Carbono Florestal e de Vegetação Nativa, o Programa Estadual de Bioeconomia, o Programa de Agricultura e Pecuária de Baixo Carbono, entre outros. Esses programas têm como objetivo conciliar a preservação ambiental com o desenvolvimento econômico, especialmente de populações tradicionais, indígenas, quilombolas e agricultores familiares, assegurando-lhes meios de vida sustentáveis e respeitando seus direitos territoriais e culturais.

Do ponto de vista jurídico, o Decreto nº 37.969/2022 fundamenta-se em um conjunto de normas constitucionais, legais e infralegais, entre as quais se destacam os artigos 23 e 225 da Constituição Federal, que atribuem à União, aos Estados e aos Municípios a responsabilidade pela proteção do meio ambiente e o dever de assegurar a todos o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Também se baseia na Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009), na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), na Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006), e no Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), que regulam o uso e conservação dos recursos naturais no território brasileiro (Maldaner, 2022).

No plano estadual, além da Lei nº 11.578/2021, o decreto dialoga com outras políticas públicas de conservação, desenvolvimento rural, segurança alimentar, saúde pública e bioeconomia, consolidando-se como um instrumento transversal de governança ambiental e climática (Maranhão, 2023).

Outro aspecto importante do decreto de acordo com Carlos *et al.*, (2023, p. 31) “é sua

ênfase na transparência, na integridade ambiental e na participação social”, estabelecendo que todas as ações no âmbito da Política Estadual de REDD+ e PSA devem observar o consentimento livre, prévio e informado das comunidades impactadas, bem como garantir mecanismos de controle social, prestação de contas e distribuição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da conservação ambiental.

O decreto ainda cria o Fundo Estadual de REDD+ e PSA, com o objetivo de captar e distribuir recursos financeiros para a execução das ações previstas, além de regulamentar o uso de instrumentos de mercado, como a CPR Verde, os títulos verdes e as plataformas eletrônicas de comercialização de créditos de carbono.

Isto posto, o Decreto nº 37.969/2022 representa um avanço significativo na regulamentação de políticas ambientais subnacionais no Brasil, ao integrar princípios internacionais de justiça climática, diretrizes nacionais de conservação e desenvolvimento sustentável, e especificidades regionais do território maranhense. Ele estabelece uma estrutura normativa robusta e inovadora, apta a posicionar o Maranhão como protagonista nas estratégias de enfrentamento da crise climática, na valorização dos serviços ambientais e na promoção de um modelo de desenvolvimento justo, inclusivo e ambientalmente responsável.

3.2 Objetivos e princípios estabelecidos

A Política Estadual de Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal, instituída pela Lei nº 11.578, de 1º de novembro de 2021, e regulamentada pelo Decreto nº 37.969, de 26 de outubro de 2022, tem como principal objetivo estabelecer diretrizes para a conservação ambiental, a promoção do desenvolvimento sustentável e a mitigação dos impactos das mudanças climáticas no estado do Maranhão.

Vargas *et al.*, (2022), evidencia que essa política visa consolidar um sistema jurisdicional de REDD+ e Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), estruturado de forma a incentivar a preservação das florestas e a valorização dos serviços ecossistêmicos prestados por áreas naturais, especialmente aquelas ocupadas por populações tradicionais e povos indígenas.

Entre os objetivos centrais da política estão: a redução efetiva das emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento e da degradação florestal; a conservação e o aumento dos estoques de carbono florestal; a promoção do manejo florestal sustentável e da recuperação de áreas degradadas; a criação de mecanismos financeiros inovadores que recompensem a preservação ambiental; a geração de emprego e renda por meio da bioeconomia e da valorização dos recursos naturais; e o fortalecimento da governança ambiental no âmbito

estadual, com ampla participação da sociedade civil e dos povos tradicionais (Carvalho, 2022).

Além disso, a política busca posicionar o Maranhão como um agente ativo nos mercados nacional e internacional de créditos de carbono, estimulando a cooperação entre o setor público, o setor privado e organizações não governamentais para alcançar metas climáticas conjuntas.

O Decreto nº 37.969/2022 detalha e operacionaliza os instrumentos e princípios da lei, incorporando uma abordagem participativa, inclusiva e baseada em evidências científicas. Os princípios norteadores da política incluem: o respeito à diversidade sociocultural e à autonomia dos povos indígenas e comunidades tradicionais; a valorização dos conhecimentos tradicionais associados à conservação ambiental; a transparência na governança e na alocação de recursos financeiros; a precaução ambiental, de modo a evitar danos irreversíveis aos ecossistemas; a equidade, assegurando repartição justa dos benefícios oriundos dos serviços ambientais; e a responsabilidade compartilhada entre os diferentes atores envolvidos — Estado, sociedade, empresas e comunidades locais.

Também é princípio fundamental o reconhecimento dos serviços ambientais prestados por populações que vivem e interagem com as florestas, em especial povos indígenas, quilombolas, extrativistas, ribeirinhos e demais comunidades tradicionais. Esses grupos são considerados parceiros estratégicos na implementação da política, devendo ser consultados de forma prévia, livre e informada, conforme estabelecido por tratados internacionais de direitos humanos, como a Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) (Vargas *et al.*, 2022).

Para garantir a efetividade da política, o decreto estabelece uma estrutura institucional composta por órgãos de coordenação, controle social e avaliação, além de criar instrumentos como o Registro Estadual de REDD+ e PSA, o Sistema de Monitoramento e Verificação, e o Fundo Estadual de Ativos Ambientais. Com isso, o Maranhão busca não apenas cumprir suas obrigações ambientais, mas também transformar sua rica biodiversidade e seus territórios florestais em ativos estratégicos para o desenvolvimento sustentável, criando oportunidades para a inclusão socioeconômica de populações vulneráveis e contribuindo para o enfrentamento global da crise climática.

3.3 Instrumentos e mecanismos previstos para implementação do mercado de carbono

Os créditos de carbono emergem como instrumentos complementares relevantes para a efetivação dos objetivos da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Segundo Teixeira (2024), embora apresentem grande potencial para impulsionar o financiamento de

projetos sustentáveis, especialmente nos setores de resíduos sólidos e energia renovável — áreas com elevado potencial de mitigação — sua regulamentação no Brasil ainda enfrenta obstáculos significativos. Entre os principais desafios está a indefinição quanto à natureza jurídica dos créditos de carbono, o que gera insegurança jurídica e dificulta sua integração plena ao mercado voluntário. A ausência de um marco legal unificado e claro tem repercussões diretas sobre a confiabilidade e a atratividade dos créditos para investidores e desenvolvedores de projetos.

Apesar dessas limitações, iniciativas como o programa REDD+ (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal) demonstram como os instrumentos legais podem ser mobilizados para valorizar financeiramente a preservação ambiental, transformando a conservação de florestas em ativos econômicos capazes de gerar benefícios sociais e ecológicos. Nesse contexto, o uso estratégico dos créditos de carbono representa uma via promissora para promover o desenvolvimento sustentável em regiões vulneráveis, desde que ancorado em garantias jurídicas sólidas e mecanismos de governança eficazes (Carvalho, 2022).

Outro ponto crítico para a consolidação do mercado de carbono no Brasil é a necessidade de integrar suas políticas climáticas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas. Embora marcos legais como a PNMC e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) já incorporem elementos da agenda sustentável, sua implementação ainda sofre com entraves estruturais, como baixa articulação interinstitucional, carência de recursos e fragilidade na governança local. Fonseca (2022) argumenta que a inclusão de metas específicas relacionadas aos ODS nas políticas públicas brasileiras pode fortalecer a governança climática, viabilizar novas formas de cooperação internacional e atrair investimentos voltados à economia verde.

Nesse cenário, o papel das instituições financeiras torna-se cada vez mais relevante. A governança climática depende, em larga medida, do engajamento de bancos, fundos de investimento e agentes financeiros na canalização de recursos para iniciativas de baixo carbono. Nos últimos anos, observou-se um crescimento significativo da adoção de critérios ESG (ambientais, sociais e de governança) por parte do setor financeiro, como resposta às exigências do mercado internacional e das agendas corporativas de sustentabilidade. Segundo Alves (2018), a incorporação formal desses critérios nas regulações do sistema financeiro nacional pode ampliar o acesso a linhas de crédito sustentáveis, fomentar projetos de transição energética e acelerar a transformação para uma economia neutra em carbono.

A implementação efetiva da Política Estadual de Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal no Maranhão,

instituída pela Lei nº 11.578/2021 e regulamentada pelo Decreto nº 37.969/2022, depende da criação e operacionalização de uma série de instrumentos e mecanismos normativos, técnicos, financeiros e institucionais voltados à consolidação de um mercado de carbono robusto, transparente e socialmente justo. Esses mecanismos têm como objetivo fundamental viabilizar a geração, o monitoramento, a validação, o registro e a comercialização de créditos de carbono e outros ativos ambientais oriundos da conservação florestal, da recuperação de áreas degradadas e do manejo sustentável dos recursos naturais.

Um dos principais instrumentos previstos é o Registro Estadual de REDD+ e PSA, uma plataforma digital oficial que tem por finalidade cadastrar e acompanhar os projetos, programas e iniciativas que gerem créditos de carbono ou serviços ambientais no território maranhense. Esse sistema de registro é essencial para garantir a rastreabilidade, a integridade e a não duplicidade dos créditos emitidos, permitindo o monitoramento de suas origens, características, responsáveis e impactos ambientais e sociais. Além disso, o registro tem papel estratégico no alinhamento com padrões internacionais de mensuração, reporte e verificação (MRV), contribuindo para a credibilidade do mercado estadual diante de investidores nacionais e estrangeiros.

Segundo Gatti *et al.*, (2023), outro instrumento fundamental é o Sistema de Medição, Relato e Verificação (MRV), que constitui o conjunto de procedimentos técnicos e metodológicos utilizados para medir, relatar e verificar a redução de emissões de gases de efeito estufa, bem como os co-benefícios socioambientais gerados pelos projetos. Esse sistema deve observar critérios de transparência, rigor científico e participação social, com a utilização de tecnologias geoespaciais, inventários florestais, dados climáticos e auditorias independentes. O objetivo é assegurar que os resultados declarados pelos projetos sejam reais, mensuráveis, adicionais e permanentes, conforme os requisitos dos mercados voluntários e regulados de carbono.

O Fundo Estadual de Ativos Ambientais (FEAA) representa um importante mecanismo financeiro da política, funcionando como uma estrutura de captação, gestão e destinação de recursos oriundos da comercialização de créditos de carbono, do pagamento por serviços ambientais, de doações internacionais e de parcerias público-privadas. De acordo com Carvalho, (2022, p. 45), essa modalidade de fundo permite:

O financiamento de ações de conservação, recuperação e uso sustentável dos recursos naturais, bem como a remuneração direta das comunidades e povos que prestam serviços ambientais. Parte dos recursos do fundo pode ser destinada, por exemplo, ao Fundo Estadual de Apoio aos Povos Indígenas (Feapi) adotado no Maranhão, conforme previsto na Lei nº 11.638/2021, garantindo que os benefícios econômicos

cheguem às populações que efetivamente contribuem para a manutenção dos ecossistemas.

Entre os mecanismos institucionais, à luz do entendimento de Gatti *et al.*, (2023), destaca-se a criação de instâncias de governança participativa, como comitês e conselhos multissetoriais que integram representantes do poder público, da sociedade civil, dos povos indígenas, de universidades, do setor empresarial e de organizações ambientais. Esses órgãos são responsáveis por deliberar sobre diretrizes da política, aprovar metodologias, fiscalizar a aplicação dos recursos e promover o diálogo contínuo entre os diversos agentes envolvidos. Tais instâncias garantem que o processo de implementação seja conduzido de forma democrática, com respeito aos direitos humanos e aos princípios do consentimento livre, prévio e informado, especialmente em relação aos territórios indígenas e tradicionais.

Além disso, o decreto prevê a criação de Programas Temáticos, como o Programa Carbono Florestal e Vegetação Nativa, o Programa de Apoio aos Povos e Comunidades Tradicionais, e o Programa de Conservação dos Serviços Hídricos, que servem como catalisadores de projetos locais de PSA e REDD+, articulando ações específicas com metas de desenvolvimento sustentável, inclusão social e conservação ambiental. Tais programas contribuem para a implementação territorializada da política, considerando as especificidades ecológicas, culturais e econômicas de cada região do estado (Carvalho, 2022).

Outro mecanismo importante é a reserva técnica de REDD+ e PSA, que corresponde a um percentual dos créditos gerados que deve ser mantido como precaução contra riscos de reversão ambiental, como incêndios, desmatamentos ou degradações inesperadas. Essa reserva funciona como uma espécie de "seguro ambiental", reforçando a confiabilidade dos créditos emitidos e protegendo os compradores contra perdas futuras.

Com todos esses instrumentos articulados, o Maranhão busca estruturar um mercado estadual de carbono que seja ambientalmente efetivo, economicamente viável e socialmente inclusivo. A intenção é não apenas captar investimentos verdes, mas também consolidar um novo paradigma de desenvolvimento sustentável, em que a floresta em pé represente valor econômico, segurança climática e dignidade para as comunidades que nela vivem (Carvalho, 2022).

Por fim, o fortalecimento das legislações ambientais e climáticas brasileiras demanda investimento em capacitação técnica e no aprimoramento dos mecanismos de fiscalização. Órgãos como o IBAMA e os conselhos estaduais de meio ambiente enfrentam sérias limitações operacionais, incluindo escassez de recursos financeiros, sobrecarga de trabalho e carência de pessoal qualificado. De acordo com Lima *et al.* (2023), o uso de tecnologias avançadas de

monitoramento, associado à formação continuada de equipes técnicas, é essencial para garantir a efetiva aplicação das normas ambientais e assegurar a integridade das ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas no país.

3.4 Governança e participação social no decreto

No Decreto nº 37.969/2022, do Estado do Maranhão, a governança e a participação social são pilares centrais para a implementação eficaz e legítima da Política Estadual de REDD+ e do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). A estrutura de governança estabelecida no decreto visa assegurar a transparência, a legalidade e a representatividade das ações voltadas à conservação ambiental e à mitigação das mudanças climáticas, especialmente no que diz respeito à valorização dos ativos ambientais e à justa distribuição dos benefícios oriundos desses mecanismos (Maranhão, 2024).

Para isso, o decreto prevê a criação de instâncias colegiadas e consultivas compostas por representantes do poder público, da sociedade civil, de comunidades tradicionais, povos indígenas, quilombolas, agricultores familiares, setor empresarial e academia, promovendo um modelo participativo e pluralista de tomada de decisão.

Dentre os principais órgãos estabelecidos, destaca-se o Comitê Estadual de REDD+ e PSA, com atribuições consultivas e deliberativas sobre os critérios, diretrizes e instrumentos da política, bem como a responsabilidade de monitorar, avaliar e propor ajustes às ações implementadas. Esse comitê funciona como instância estratégica de diálogo, coordenação e articulação entre os diferentes atores envolvidos, assegurando que as especificidades territoriais e culturais sejam respeitadas e incorporadas ao processo decisório.

Além da estrutura colegiada, o decreto valoriza a participação direta das comunidades locais e dos povos tradicionais na formulação, execução, monitoramento e avaliação das ações e projetos vinculados à política de REDD+ e PSA. Essa participação deve ocorrer de forma livre, prévia e informada, conforme os princípios estabelecidos por convenções internacionais, como a Convenção 169 da OIT, da qual o Brasil é signatário.

O consentimento prévio e informado é exigido especialmente em casos de intervenções em territórios ocupados tradicionalmente, garantindo que essas populações não sejam apenas beneficiárias, mas também protagonistas na construção das políticas ambientais que afetam seus modos de vida. O decreto também assegura mecanismos de escuta, consulta e representação nos fóruns técnicos e decisórios, além de prever ações de capacitação, comunicação e educação ambiental para fortalecer a autonomia, o protagonismo e a capacidade de incidência desses

grupos.

Outro aspecto relevante é a institucionalização da transparência e da prestação de contas, consideradas condições essenciais para a legitimidade do processo de governança. O decreto obriga a ampla divulgação de informações relativas aos projetos, financiamentos, indicadores de desempenho, critérios de elegibilidade, metodologias de mensuração de carbono e resultados obtidos, tudo em linguagem acessível e em plataformas públicas, fomentando o controle social e o acompanhamento contínuo por parte da sociedade civil (Santos *et al.*, 2024).

Essa abordagem busca prevenir conflitos, promover o diálogo entre os setores envolvidos e garantir que os benefícios financeiros e não financeiros do sistema sejam repartidos de forma justa e equitativa. A governança também se estende à gestão dos recursos financeiros, com a criação do Fundo Estadual de REDD+ e PSA, cuja administração deve seguir princípios de equidade territorial, eficiência, legalidade e responsabilidade socioambiental.

Sobreleva que o direito ao CLPI tem origem no Direito Internacional dos Direitos Humanos, especialmente na Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), ratificada pelo Brasil pelo Decreto Legislativo nº 143/2002 e internalizada pelo Decreto nº 5.051/2004 (revogado e atualizado pelo Decreto nº 10.088/2019). Essa convenção reconhece que os povos indígenas e tribais possuem direitos diferenciados sobre suas terras, culturas e modos de vida, e que qualquer ação administrativa ou legislativa que possa afetá-los diretamente deve ser precedida de consulta livre, prévia e informada, realizada de forma apropriada às suas instituições representativas.

O decreto estadual incorpora esse princípio ao determinar que todas as ações, programas ou projetos no âmbito da Política de REDD+ e PSA que envolvam territórios tradicionalmente ocupados só poderão ser implementados com o consentimento expresso e documentado dos povos e comunidades afetados. Isso inclui, por exemplo: projetos de geração de créditos de carbono em terras indígenas ou quilombolas; uso de conhecimento tradicional associado à biodiversidade; acesso a recursos naturais em áreas de uso coletivo ou consuetudinário, dentre outros.

Esse direito não é meramente formal ou simbólico, ou seja, ele impõe uma obrigação jurídica ao Estado de respeitar a autodeterminação desses povos, assegurando que a consulta não seja apenas uma etapa protocolar, mas sim um processo contínuo, transparente e baseado no diálogo intercultural.

Dentre as implicações jurídicas, Gatti *et al.*, (2023, p. 21) destaca:

Controle de legalidade: A ausência de consulta prévia e consentimento pode invalidar

atos administrativos ou contratos celebrados com terceiros, como empresas que pretendam explorar créditos de carbono em terras tradicionais.

Responsabilidade do Estado: A violação do CLPI pode gerar responsabilização civil, administrativa e até internacional do Estado brasileiro, por descumprimento de tratados.

Prioridade normativa: Por se tratar de um direito fundamental, derivado de tratados internacionais de direitos humanos, o CLPI possui status supralegal, ou seja, está acima da legislação ordinária e deve ser observado em todos os atos do poder público.

A exigência do CLPI reforça o princípio da justiça ambiental, assegurando que populações historicamente marginalizadas tenham voz ativa e decisiva nos processos que envolvam recursos naturais dos quais dependem para sua sobrevivência física, cultural e econômica. Isso também está alinhado à Constituição Federal de 1988, especialmente em seus artigos 231 e 232 (direitos dos povos indígenas) e no artigo 225 (meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito de todos).

A exigibilidade do CLPI transcende os limites da legalidade estrita e insere-se no campo dos direitos fundamentais com status supralegal, conforme entendimento já consolidado pelo Supremo Tribunal Federal, sobretudo a partir do Recurso Extraordinário nº 635.546/MG, em que se reconhece que tratados internacionais de direitos humanos, mesmo que não tenham sido recepcionados com *quorum* de emenda constitucional, possuem hierarquia superior à legislação infraconstitucional. Essa perspectiva impõe ao Estado brasileiro o dever jurídico de assegurar que as práticas de consulta não sejam meramente formais, mas processos contínuos de escuta qualificada e diálogo intercultural, sob pena de nulidade dos atos administrativos e responsabilização internacional.

Portanto, a governança participativa no âmbito do Decreto nº 37.969/2022 deve ser compreendida não apenas como um ideal normativo, mas como um conjunto de obrigações jurídicas concretas, sendo o CLPI um de seus eixos centrais. Sua efetivação representa um passo decisivo para a consolidação de políticas públicas ambientalmente sustentáveis, socialmente justas e juridicamente legítimas, contribuindo para a construção de uma democracia ambiental plural, em que o conhecimento tradicional e os direitos coletivos são valorizados como elementos constitutivos do processo decisório (Santos *et al.*, 2024).

Logo, o Decreto nº 37.969/2022 estabelece uma arquitetura de governança ambiental descentralizada, inclusiva e baseada na participação social, que reconhece a importância dos diversos saberes e experiências na construção de soluções sustentáveis. Ao valorizar o protagonismo das populações locais e ao estruturar mecanismos institucionais para a gestão colaborativa, o decreto contribui para fortalecer a democracia ambiental no Maranhão, alicerçando a implementação da política de REDD+ e PSA em princípios de justiça social,

equidade territorial e respeito à diversidade sociocultural.

3.5 Lacunas e desafios identificados na regulamentação

No entanto, apesar da robustez normativa do Decreto nº 37.969/2022 e da incorporação do princípio do consentimento livre, prévio e informado (CLPI) como elemento central da governança participativa, algumas lacunas e desafios ainda são evidentes na sua regulamentação. Esses desafios são multifacetados e envolvem questões jurídicas, operacionais e sociais que precisam ser superadas para garantir a plena eficácia da política de REDD+ e do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) no Maranhão.

Um dos principais desafios identificados está na implementação efetiva do CLPI, especialmente no que tange à garantia de sua aplicabilidade nas práticas de consulta às comunidades tradicionais. Embora o decreto assegure o direito ao consentimento prévio e informado, sua concretização depende de uma estrutura normativa clara sobre os procedimentos específicos de consulta, os mecanismos de monitoramento e a definição de penalidades em caso de descumprimento (Santos *et al.*, 2024).

A ausência de uma regulamentação mais detalhada sobre como as consultas devem ser realizadas, inclusive em relação a aspectos como prazos, métodos de divulgação, instrumentos de mediação de conflitos e a capacitação dos agentes públicos responsáveis, que pode gerar insegurança jurídica e resultar em interpretações divergentes quanto à sua aplicação, além de dificultar o controle social sobre os processos.

Além disso, a implementação do mecanismo de monitoramento e verificação das emissões de gases de efeito estufa e da efetiva conservação de áreas florestais ainda enfrenta obstáculos técnicos e operacionais. O decreto prevê a criação de sistemas de certificação e monitoramento das atividades, mas a efetividade dessas ferramentas depende de um estrutural técnico robusto, com a utilização de tecnologias de monitoramento de satélite, drones, e análise de dados, bem como da capacidade de formar equipes qualificadas para interpretar essas informações. Esse desafio é ampliado pela necessidade de garantir que as comunidades locais, muitas vezes carentes de infraestrutura tecnológica e acesso à informação, possam acompanhar e participar ativamente da validação de projetos e na verificação da distribuição dos benefícios gerados.

Outro aspecto relevante diz respeito à distribuição equitativa dos recursos financeiros gerados pelos projetos de REDD+ e PSA. O decreto menciona a criação de um Fundo Estadual de REDD+ e PSA, mas ainda carece de uma regulamentação mais precisa sobre os critérios de

elegibilidade, a gestão do fundo, e os mecanismos de controle da transparência financeira. Sem uma metodologia clara sobre como os recursos serão alocados, há o risco de que os benefícios financeiros gerados pelos projetos de REDD+ não cheguem de forma efetiva às comunidades, ou que ocorra a concentração de recursos em poucos atores, como grandes empresas ou intermediários, em detrimento das populações tradicionais e rurais.

Do ponto de vista social, um grande desafio para a regulamentação do Decreto nº 37.969/2022 é o fortalecimento da capacidade organizativa das comunidades tradicionais para que possam participar de maneira plena e eficaz nos processos decisórios. Embora o decreto mencione a importância da participação dessas comunidades, é necessário garantir que as comunidades indígenas, quilombolas e outras populações tradicionais possuam representantes legítimos e qualificados para conduzir as negociações e tomar decisões informadas.

A dificuldade de acesso à informação qualificada e à capacitação sobre os mecanismos de REDD+ e PSA pode resultar em um descompasso entre os objetivos da política e as necessidades e conhecimentos locais. As injustiças históricas, que envolvem a marginalização dessas comunidades e a falta de acesso a direitos fundamentais, também são um obstáculo à construção de uma participação social genuína (Santos *et al.*, 2024).

Ademais, a comunicação intercultural representa um grande desafio, pois a forma como as informações sobre os projetos de REDD+ e PSA são transmitidas deve ser adaptada às realidades culturais, linguísticas e organizacionais de cada comunidade. Para tanto, são necessárias estratégias de mediação e tradução do conhecimento, que considerem as especificidades das diferentes populações tradicionais, ao mesmo tempo que respeitem seus sistemas próprios de organização e decisão coletiva (Porciúncula, 2025). A falta de compreensão sobre o funcionamento desses sistemas pode levar à exclusão de certos grupos da participação efetiva e à sub-representação de minorias dentro das próprias comunidades.

Outro desafio considerável está na articulação entre os diferentes níveis de governança (municipal, estadual e federal) e a integração das políticas públicas relacionadas à sustentabilidade e à mudança climática. Embora o decreto estadual estabeleça uma estrutura de governança com a participação de múltiplos atores, como órgãos governamentais e sociais, a integração com as políticas nacionais e internacionais ainda apresenta dificuldades (Santos *et al.*, 2024).

A coordenação entre as esferas do governo e a definição de responsabilidades em termos de execução e fiscalização dos projetos de REDD+ precisam ser mais bem delimitadas, pois as áreas florestais e os ativos ambientais não respeitam os limites administrativos. Além disso, a articulação com os projetos de agricultura sustentável, agroecologia e bioeconomia precisa ser

intensificada para promover sinergias que resultem em benefícios ambientais e sociais mais amplos (Porciúncula, 2025).

Apesar dos avanços institucionais e programáticos estabelecidos pelo Decreto nº 37.969/2022, observa-se que seu escopo normativo permanece centrado nos ecossistemas florestais terrestres, deixando à margem ambientes igualmente estratégicos para a mitigação climática, como os ecossistemas costeiros e marinhos. A norma não contempla de forma expressa os manguezais, marismas salinas e pradarias marinhas como áreas elegíveis para projetos jurisdicionais de REDD+ ou Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), tampouco oferece diretrizes para mensuração e monitoramento do carbono estocado nesses sistemas.

Essa lacuna representa não apenas uma limitação técnica, mas também uma omissão regulatória diante do potencial reconhecido dos chamados ecossistemas de carbono azul, já amplamente discutidos em fóruns científicos e climáticos internacionais. O conceito de ativos ambientais, presente na própria Lei Federal nº 14.119/2021 (Política Nacional de PSA), oferece base jurídica suficiente para a ampliação do escopo do decreto estadual, permitindo a valorização de serviços ecossistêmicos prestados por ambientes costeiros.

Dessa forma, com base nos artigos 5º, 71 e seguintes, há a necessidade de elaboração de regulamentação complementar específica que incorpore o carbono azul ao arcabouço legal do estado do Maranhão. Essa norma infralegal poderia estabelecer critérios técnicos e institucionais para a elegibilidade de áreas costeiras, definir metodologias de MRV (mensuração, relato e verificação) adaptadas à realidade sedimentar dos manguezais e prever mecanismos de inclusão socioambiental das comunidades tradicionais costeiras nos projetos de conservação.

A inclusão explícita desses ecossistemas permitirá ao Maranhão alinhar-se às melhores práticas internacionais e ampliar a diversidade de ativos ambientais reconhecidos no mercado de carbono, além de contribuir para a conservação de um bioma fundamental para a segurança climática, a proteção costeira e a justiça ambiental.

As lacunas e desafios na regulamentação do Decreto nº 37.969/2022 são, em sua maioria, desafios estruturais e procedimentais que exigem um esforço contínuo para garantir a efetividade e a legitimidade das políticas públicas de REDD+ e PSA. É necessário aprimorar a regulamentação do CLPI e das ferramentas de monitoramento, fortalecer a capacidade de organização das comunidades tradicionais, e garantir a transparência na gestão dos recursos financeiros. Somente com a superação desses obstáculos será possível realizar o potencial transformador do decreto, que visa não só a preservação ambiental e a mitigação das mudanças climáticas, mas também a promoção da justiça social e o fortalecimento de uma democracia

ambiental no Maranhão.

3.6 Conexão com políticas públicas e mercados de carbono nacionais e internacionais

A Política Estadual de REDD+ e Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), instituída pelo Decreto nº 37.969/2022, representa uma iniciativa pioneira no Maranhão, alinhando-se com uma agenda ambiental global que busca integrar instrumentos econômicos, justiça climática e desenvolvimento sustentável. A regulamentação estadual se insere em um contexto mais amplo de políticas públicas brasileiras voltadas à conservação das florestas, ao combate ao desmatamento e à mitigação das mudanças climáticas, além de se articular, conceitual e operacionalmente, com os mercados de carbono nacionais e internacionais, especialmente no que tange aos mecanismos voluntários e regulados de compensação de emissões.

No plano nacional, a política estadual dialoga diretamente com o Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituído pela Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009), e com as metas brasileiras definidas nas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) no âmbito do Acordo de Paris. A inclusão do REDD+ como estratégia reconhecida nas NDCs brasileiras reforça a importância da conservação e recuperação florestal como instrumentos legítimos de mitigação, e insere os estados federados como atores relevantes na governança climática (Porciúncula, 2025).

O Decreto nº 37.969/2022 alinha-se, portanto, com o princípio da cooperação federativa para a proteção do meio ambiente e com a diretriz constitucional de que todos têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado (art. 225, CF/88), devendo o poder público e a coletividade defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Além disso, a política estadual estabelece diretrizes e instrumentos que são compatíveis com a Estratégia Nacional para REDD+ (ENREDD+), estruturada em torno de três pilares:

- (i) combate ao desmatamento ilegal,
- (ii) promoção da conservação
- (iii) incremento da produtividade em áreas já antropizadas.

Ao reconhecer a importância dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais na manutenção dos estoques de carbono florestal, o decreto maranhense incorpora os princípios de justiça climática e equidade, reforçando os compromissos assumidos pelo Brasil perante a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC).

Em relação aos mercados de carbono, o Decreto nº 37.969/2022 visa criar um ambiente institucional e jurídico favorável à inserção do Maranhão nos mecanismos de comércio de

créditos de carbono, tanto em mercados voluntários quanto em mercados regulados. A estrutura normativa estadual reconhece explicitamente a possibilidade de geração de ativos ambientais associados à redução de emissões por desmatamento e degradação florestal evitados (REDD+), abrindo caminho para a certificação de projetos junto a padrões internacionais como o Verra (VCS) e o *Gold Standard*, utilizados em mercados voluntários de compensação de emissões de gases de efeito estufa¹ (Porciúncula, 2025).

Nesse sentido, a criação de instrumentos como o Fundo Estadual de REDD+ e PSA busca conferir segurança jurídica e governança financeira à transação desses créditos, garantindo que os recursos provenientes da comercialização sejam distribuídos de forma transparente e equitativa, especialmente às comunidades locais que contribuem com a preservação das florestas (Silva; Mendes, 2017).

Essa estrutura se conecta com o esforço federal de regulamentação do mercado de carbono brasileiro, atualmente em debate no Congresso Nacional por meio do Projeto de Lei nº 412/2022, que propõe a criação do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE). Embora esse sistema ainda não tenha sido instituído formalmente, as iniciativas estaduais, como a do Maranhão, mostram-se fundamentais para preparar a base técnica e institucional para o ingresso em um mercado regulado nacional, articulado com os compromissos climáticos do país.

Internacionalmente, o decreto estadual também dialoga com as diretrizes do artigo 6 do Acordo de Paris, que trata dos mecanismos de cooperação internacional e da possibilidade de transferência de resultados de mitigação entre países (ITMOs — *Internationally Transferred Mitigation Outcomes*). Ainda que o Brasil não tenha regulamentado o uso dos ITMOs em âmbito nacional, iniciativas subnacionais como a do Maranhão apontam para uma descentralização progressiva da ação climática, em que governos locais e estaduais assumem papéis estratégicos na agenda ambiental global, sobretudo quando conseguem atrair investimentos internacionais baseados em resultados de mitigação comprovados (Silva; Mendes, 2017).

No entanto, a conexão com mercados de carbono exige atenção a riscos jurídicos e socioambientais. A ausência de um marco legal federal consolidado para o mercado de carbono pode gerar insegurança quanto à integridade ambiental dos projetos e à titularidade dos créditos de carbono gerados.

¹ O padrão *Verified Carbon Standard* (VCS), administrado pela Verra, é atualmente um dos principais mecanismos voluntários de certificação de créditos de carbono oriundos de projetos de REDD+. Verra. *Verified Carbon Standard Program*. Disponível em: <https://verra.org>. Acesso em: 25 abr. 2025.

Ademais, existe o risco de que a participação em mercados internacionais resulte em processos de financeirização da natureza que não necessariamente respeitem os direitos das comunidades locais, a menos que os mecanismos de consulta, consentimento e distribuição justa de benefícios sejam efetivamente implementados. O Decreto nº 37.969/2022, ao estabelecer salvaguardas sociais e ambientais, tenta mitigar esse risco, mas sua efetividade dependerá da regulamentação complementar e da governança prática dos projetos².

Em síntese, o Decreto nº 37.969/2022 representa uma tentativa concreta de inserção do Maranhão em uma arquitetura policêntrica de governança climática, na qual políticas públicas locais, instrumentos de mercado e compromissos multilaterais se entrelaçam. A política estadual se apresenta como um modelo potencial para outras unidades federativas brasileiras, evidenciando como os entes subnacionais podem agir de forma proativa na construção de soluções para o enfrentamento das mudanças climáticas, integrando objetivos de conservação, justiça social e desenvolvimento econômico sustentável.

3.7 Experiências dos Estados do Amazonas e Tocantins

A análise da implementação de políticas estaduais voltadas à redução de emissões por desmatamento e degradação florestal (REDD+) e ao pagamento por serviços ambientais (PSA) no Brasil revela a importância dos entes subnacionais como atores estratégicos na governança ambiental e climática (Silva; Mendes, 2017). Dentre essas experiências, destacam-se as iniciativas desenvolvidas pelos Estados do Amazonas e Tocantins, que, embora apresentem contextos ecológicos, socioeconômicos e institucionais distintos, oferecem lições valiosas para a consolidação da Política Estadual de REDD+ e PSA do Maranhão, instituída pelo Decreto nº 37.969/2022.

O Estado do Amazonas figura como o mais antigo laboratório de REDD+ no Brasil, tendo instituído, já em 2007, a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) por meio da Lei nº 3.135/2007, posteriormente regulamentada por diversos decretos estaduais que estruturaram o Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais (SISA) e o Programa Bolsa Floresta³. Este último, pioneiro em sua proposta de remunerar financeiramente

² As Salvaguardas de Cancún foram adotadas pela UNFCCC na COP16 (2010) para garantir que as ações de REDD+ respeitem os direitos das comunidades locais, a biodiversidade e promovam a co-benefícios sociais. Cf. Decision 1/CP.16, Appendix I.

³ O Programa Bolsa Floresta é gerido pela Fundação Amazonas Sustentável (FAS) e abrange mais de 40 mil pessoas em 15 Unidades de Conservação. Cf. FAS. *Bolsa Floresta*. Disponível em: <https://fas-amazonia.org>. Acesso em: 28 abr. 2025.

comunidades tradicionais pela conservação da floresta, tornou-se um modelo nacional e internacional de PSA associado à lógica de REDD+ (Porciúncula, 2025).

O Programa Bolsa Floresta beneficia famílias residentes em Unidades de Conservação estaduais, transferindo recursos financeiros, além de apoiar atividades produtivas sustentáveis e investimentos comunitários. O sistema possui quatro componentes integrados: o Bolsa Floresta Familiar, o Associação, o Renda e o Social, compondo um arranjo institucional que reforça a lógica de corresponsabilidade na conservação (Santos *et al.*, 2024).

O sucesso da política amazonense se deve, em grande parte, à construção de um arcabouço institucional robusto, com participação ativa de organizações da sociedade civil e comunidades locais, bem como à captação de recursos internacionais, como o aporte realizado pelo Fundo Amazônia, operado pelo BNDES. Em 2023, o Estado do Amazonas lançou seu Programa Jurisdicional de REDD+, com foco na certificação jurisdicional das reduções de emissões e na conexão com mercados voluntários de carbono, demonstrando uma transição estratégica de projetos pontuais para um sistema de governança climática de escala estadual⁴ (Porciúncula, 2025).

Já o Estado do Tocantins apresenta uma trajetória distinta, porém igualmente relevante. Em 2021, foi instituído o Sistema Estadual de REDD+ (SisREDD+) por meio da Lei nº 3.787/2021, sendo regulamentado pelo Decreto nº 6.239/2022, que criou o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PEPSA). O Tocantins se destaca por adotar um modelo de REDD+ orientado à produção sustentável e à integração de pequenos produtores, assentados da reforma agrária e comunidades tradicionais. O programa visa reconhecer e incentivar práticas agroecológicas e de restauração florestal em áreas degradadas, promovendo sinergias entre conservação e produção.

Uma característica singular da política tocantinense é a integração interinstitucional com secretarias de agricultura, meio ambiente e desenvolvimento rural, permitindo maior transversalidade e eficácia na execução dos programas. Além disso, o estado se insere como membro ativo da Força-Tarefa dos Governadores para o Clima e Florestas (GCF *Task Force*), promovendo o intercâmbio de experiências com outros estados amazônicos e consolidando um posicionamento diplomático subnacional em fóruns internacionais de financiamento climático⁵.

⁴ O Programa Jurisdicional de REDD+ do Amazonas busca alinhar-se ao padrão ART/TREES para certificação jurisdicional de créditos de carbono. Cf. Governo do Estado do Amazonas. *Lançamento do Programa Jurisdicional de REDD+*. 2023.

⁵ A GCF *Task Force* reúne governos subnacionais comprometidos com políticas de REDD+ e financiamento climático. O Tocantins aderiu em 2019. Cf. GCF *Task Force*. *Members*. Disponível em: <https://www.gcftf.org>. Acesso em: 28 abr. 2025.

Apesar dos avanços, ambos os estados enfrentam desafios comuns, como a fragilidade dos mecanismos de monitoramento e verificação, a necessidade de maior transparência na gestão dos fundos climáticos, e a dificuldade de garantir participação qualificada das populações locais nos processos decisórios. Em muitos casos, a assimetria de informação e a baixa capacidade institucional dos órgãos estaduais dificultam a operacionalização plena das políticas, especialmente na ponta, junto às comunidades beneficiárias (Viola; Franchini, 2020).

Ao se comparar essas experiências com a política do Maranhão, é possível identificar pontos convergentes e divergentes que oferecem pistas para o aperfeiçoamento da regulamentação e implementação do Decreto nº 37.969/2022. O Amazonas demonstra a importância de modelos já testados de PSA com base em resultados, com forte envolvimento comunitário e financiamento internacional, enquanto o Tocantins revela como a integração entre políticas ambientais e rurais pode ampliar os impactos sociais e econômicos dos projetos de REDD+. Ambos os estados também indicam que a juridicidade e a previsibilidade institucional, associadas a instrumentos claros de governança, são elementos essenciais para garantir a credibilidade de créditos de carbono e atrair investidores comprometidos com salvaguardas socioambientais (Porciúncula, 2025).

Nesse sentido, o Maranhão poderá se beneficiar dessas trajetórias ao estruturar seus programas jurisdicionais, priorizando a governança compartilhada, a fortalecimento das instituições locais e a criação de arranjos financeiros inovadores, como fundos fiduciários ou parcerias público-comunitárias (Santos *et al.*, 2024). A partir da análise comparativa, torna-se evidente que a consolidação de políticas de REDD+ e PSA no Brasil depende não apenas de diretrizes federais, mas, sobretudo, da capacidade dos estados de internalizar compromissos climáticos em seus próprios contextos político-institucionais, respeitando suas realidades ecológicas e socioculturais.

3.8 Amazonas: Estruturação legal e institucional do mercado de carbono

O Estado do Amazonas tem se consolidado como uma das unidades federativas mais avançadas na formulação e implementação de instrumentos legais voltados à estruturação de um mercado estadual de carbono no Brasil. Essa trajetória foi impulsionada por fatores ecológicos e políticos estratégicos: detentor da maior área de floresta tropical preservada do país e com uma população significativa vivendo em áreas rurais e tradicionais, o Amazonas posiciona-se como protagonista na agenda de redução de emissões por desmatamento e degradação florestal (REDD+), servindo de modelo para outras jurisdições subnacionais

interessadas em integrar seus ativos ambientais a mercados voluntários e, potencialmente, regulados de carbono (Viola; Franchini, 2020).

A base normativa desse processo foi lançada com a Lei nº 3.135/2007, que instituiu a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas (PEMC), em consonância com os princípios do Protocolo de Kyoto e das diretrizes nacionais da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009). Essa legislação pioneira estabeleceu os fundamentos para a criação do Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais (SISA-AM) e do Fundo Estadual de Mudanças Climáticas (FEMC), abrindo espaço para o desenvolvimento de instrumentos econômicos, incluindo os mercados de carbono⁶ (Floothis; Jakovac, 2023).

Com base nessa estrutura, o Amazonas adotou medidas concretas para organizar um ambiente jurídico propício à comercialização de créditos de carbono. Em 2021, foi sancionada a Lei Estadual nº 5.867/2022, que dispõe sobre a regulamentação do mercado de carbono jurisdicional do Amazonas, conferindo segurança jurídica às transações de créditos oriundos de atividades de conservação, restauração e uso sustentável das florestas (Oliveira; Stakoviak Júnior, 2024).

A lei define conceitos fundamentais, como "créditos de carbono jurisdicionais", "projetos setoriais", "resultados de mitigação", e estabelece os critérios de elegibilidade dos projetos, os procedimentos de registro, verificação e certificação, bem como os mecanismos de distribuição justa dos benefícios⁷.

Um dos destaques da legislação é o reconhecimento do Estado como titular dos ativos ambientais resultantes da conservação de florestas públicas, assegurando ao mesmo tempo o direito das comunidades locais à repartição dos benefícios financeiros advindos da venda de créditos. Isso decorre do entendimento de que os serviços ecossistêmicos gerados em áreas públicas são bens coletivos, mas que sua preservação depende da atuação concreta de populações indígenas, ribeirinhas, extrativistas e demais guardiões da floresta⁸. Assim, a lei incorpora princípios de justiça ambiental e equidade, alinhando-se às Salvaguardas de Cancún e às diretrizes do artigo 5 do Acordo de Paris (Viola; Franchini, 2020).

No plano institucional, o Estado criou a Unidade Gestora de Carbono (UGC), vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), responsável por coordenar a implementação

⁶ A Lei nº 3.135/2007 foi uma das primeiras iniciativas legislativas subnacionais no Brasil a integrar mudanças climáticas, REDD+ e serviços ambientais em um único instrumento normativo. Ver: AMAZONAS. *Lei nº 3.135/2007*. Diário Oficial do Estado do Amazonas, 06 jun. 2007.

⁷ Ver: AMAZONAS. *Lei nº 5.867, de 26 de dezembro de 2022*. Estabelece diretrizes e instrumentos para o mercado de carbono jurisdicional do Estado. Diário Oficial do Estado do Amazonas, 27 dez. 2022.

⁸ O princípio da repartição justa de benefícios é reafirmado no art. 7º da Lei nº 5.867/2022 e vincula-se às salvaguardas internacionais de REDD+ previstas na COP16 (Cancún, 2010).

da política estadual de carbono, emitir pareceres técnicos, manter o Cadastro Estadual de Projetos de Carbono e articular-se com organismos internacionais de certificação (Oliveira; Stakoviak Júnior, 2024).

A UGC atua de forma articulada com a Procuradoria Geral do Estado e a Controladoria Geral para assegurar a legalidade, a integridade e a transparência das transações. Outro elemento inovador é a criação do Observatório do Clima do Amazonas, uma instância de participação social que acompanha os resultados de mitigação, o cumprimento das salvaguardas socioambientais e a alocação dos recursos obtidos com a comercialização dos créditos⁹ (Floothuis; Jakovac, 2023).

Ademais, o Amazonas tem buscado o alinhamento com padrões internacionais de certificação, como o ART-TREES (*Architecture for REDD+ Transactions*), que oferece um arcabouço técnico para a verificação e emissão de créditos jurisdicionais em consonância com o Acordo de Paris. Em 2023, o Estado firmou acordos de cooperação técnica com organismos multilaterais e representantes do setor privado interessados na aquisição de créditos certificados, posicionando-se como uma das primeiras jurisdições brasileiras aptas a gerar *Internationally Transferred Mitigation Outcomes* (ITMOs) conforme previsto no artigo 6.2 do Acordo de Paris¹⁰ (Porciúncula, 2025).

Contudo, a efetivação do mercado de carbono no Amazonas ainda enfrenta desafios importantes. A ausência de uma regulamentação federal consolidada para o mercado de carbono dificulta a harmonização entre os sistemas estaduais e o futuro Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) (Floothuis; Jakovac, 2023).

Além disso, persiste a necessidade de fortalecimento das capacidades técnicas locais para a gestão dos dados de emissões, a verificação independente dos resultados e a celebração de contratos complexos com compradores internacionais. Por fim, a implementação plena dos princípios de consulta prévia, livre e informada (Convenção 169 da OIT) junto às comunidades indígenas e tradicionais requer atenção contínua, de modo a assegurar que a comercialização dos créditos não gere novos processos de exclusão ou apropriação indevida dos territórios (Viola; Franchini, 2020).

Apesar desses desafios, a experiência do Amazonas evidencia como um ente

⁹ O Observatório do Clima do Amazonas conta com representação de universidades, ONGs, associações comunitárias e órgãos públicos, atuando como instância de controle social. Cf. SEMA-AM. *Relatório de Atividades da UGC*, 2023.

¹⁰ O ART-TREES é uma iniciativa da *Environmental Defense Fund* (EDF) e do *Forest Trends*, criada para permitir o reconhecimento internacional de créditos jurisdicionais. Cf. ART. *Architecture for REDD+ Transactions*. Disponível em: <https://www.artredd.org>. Acesso em: 28 abr. 2025.

subnacional pode liderar a construção de arranjos jurídicos e institucionais robustos para a valoração dos ativos ambientais, contribuindo com os compromissos brasileiros de mitigação e abrindo espaço para uma economia florestal de baixo carbono (Nazareno, 2022). A legislação estadual não apenas regula a comercialização de créditos, mas insere o Estado em uma lógica mais ampla de governança climática descentralizada, mostrando que o avanço da agenda ambiental no Brasil passa, necessariamente, pela ação coordenada e inovadora dos governos estaduais.

3.8.1 Leis estaduais e políticas implementadas

O Estado do Amazonas ocupa posição de destaque na agenda nacional de mudanças climáticas em razão da precocidade e da abrangência de sua legislação ambiental e climática. A partir de 2007, com a promulgação da Lei nº 3.135/2007, que instituiu a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável (PEMC), o Amazonas deu início a um processo de institucionalização de instrumentos legais voltados à proteção de seus ativos ambientais e à inserção do estado em mercados internacionais de carbono.

Essa legislação estabeleceu os princípios fundantes para a criação de incentivos econômicos à manutenção da floresta em pé, incorporando desde cedo os conceitos de serviços ecossistêmicos, REDD+ (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação) e Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). A PEMC foi inovadora ao prever a integração entre políticas setoriais, como ordenamento territorial, recursos hídricos e biodiversidade, além de fomentar a mitigação das mudanças climáticas, antecipando diretrizes que viriam a ser consolidadas na Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009) (Floothuis; Jakovac, 2023).

Ao longo dos anos, essa estrutura legal foi sendo aprofundada por novos instrumentos normativos. Destaca-se, nesse sentido, a Lei nº 5.867/2022, que regulamenta o mercado de carbono jurisdicional do Estado do Amazonas, estabelecendo um arcabouço jurídico robusto para a geração, registro, verificação, comercialização e distribuição de créditos de carbono oriundos de ações estaduais de mitigação de emissões (Oliveira; Stakoviak Júnior, 2024).

Essa norma introduz importantes avanços conceituais e operacionais ao reconhecer como passíveis de remuneração as emissões evitadas decorrentes da conservação de florestas públicas, ao passo que define diretrizes para a repartição justa dos benefícios financeiros com comunidades locais, povos indígenas e populações tradicionais.

A implementação dessas políticas é coordenada por uma série de órgãos e instâncias

técnicas, como a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA-AM), a Unidade Gestora de Carbono (UGC) e o Observatório do Clima do Amazonas. Juntos, esses mecanismos configuram uma governança multiescalar, em que decisões estratégicas sobre o mercado de carbono e os programas de PSA devem ser tomadas com base em critérios técnicos, científicos e participativos (Floothuis; Jakovac, 2023).

3.8.2 Parcerias estratégicas e programas desenvolvidos

A consolidação da política climática do Amazonas não ocorreu de forma isolada, mas foi impulsionada por um ecossistema de parcerias estratégicas, que envolve instituições nacionais e internacionais, setor privado, organizações da sociedade civil e comunidades tradicionais. Essa articulação multisetorial foi essencial para o desenvolvimento de programas estruturantes, como o Programa Bolsa Floresta, o Programa Guardiões da Floresta, e mais recentemente, o Programa Jurisdicional de REDD+ (Porciúncula, 2025).

O Programa Bolsa Floresta, lançado em 2008, é reconhecido como o primeiro programa subnacional de PSA no Brasil. Desenvolvido pela Fundação Amazonas Sustentável (FAS) em parceria com o governo estadual, o programa tem como objetivo remunerar famílias residentes em Unidades de Conservação estaduais que adotam práticas de conservação florestal, promovendo ao mesmo tempo o desenvolvimento sustentável de suas comunidades. O programa é estruturado em quatro componentes: Familiar, Associação, Renda e Social (Floothuis; Jakovac, 2023).

Além disso, o Amazonas tem buscado alinhar-se com padrões internacionais por meio de parcerias com instituições multilaterais. Um exemplo notável é a adesão ao GCF Task Force (Força-Tarefa dos Governadores para o Clima e Florestas), uma coalizão internacional de estados e províncias comprometidos com políticas jurisdicionais de REDD+. Por meio dessa rede, o estado tem fortalecido a troca de experiências com outras jurisdições da bacia amazônica e recebido apoio técnico para o desenvolvimento de seu Programa Jurisdicional de REDD+, lançado em 2023. Esse programa visa consolidar resultados de mitigação em escala estadual, possibilitando a geração de créditos certificados conforme o padrão internacional ART-TREES e a comercialização no mercado voluntário de carbono.

O estado também se destacou ao firmar memorandos de entendimento com empresas privadas e instituições financeiras interessadas na aquisição de créditos de carbono, inclusive com previsão de repartição de benefícios e salvaguardas socioambientais. Em 2024, o governo do Amazonas firmou um acordo de cooperação com o Banco Interamericano de

Desenvolvimento (BID) e o World Resources Institute (WRI) para desenvolver modelos financeiros inovadores para os mercados ambientais, como fundos fiduciários climáticos estaduais e mecanismos de garantia para investidores verdes (Porciúncula, 2025).

Essas experiências demonstram que o êxito da política climática amazonense decorre não apenas da existência de um arcabouço legal progressista, mas da habilidade institucional do estado em construir coalizões políticas e operacionais complexas, com protagonismo de atores não estatais e valorização do conhecimento tradicional e científico (Oliveira; Stakoviak Júnior, 2024). O Amazonas, assim, projeta-se como um exemplo de governança climática subnacional inovadora, capaz de articular legalidade, participação social e inserção em mercados ambientais internacionais, apontando caminhos possíveis para outras unidades federativas brasileiras.

3.9 Tocantins: Pioneirismo no mercado de carbono

O Estado do Tocantins tem emergido como uma das unidades federativas pioneiras na estruturação de mecanismos legais e institucionais voltados à valoração dos serviços ecossistêmicos e à participação em mercados de carbono. Embora não detenha a mesma extensão de florestas tropicais que estados amazônicos como Amazonas ou Pará, Tocantins possui uma configuração ecológica estratégica, que segundo Rodrigues e Oliveira (2023, p. 11) está:

Inserido no bioma Cerrado e com relevante porção de transição com a Amazônia, o que lhe confere papel-chave na mitigação das mudanças climáticas por meio da conservação da vegetação nativa, do manejo sustentável e da recomposição florestal¹.

A trajetória de Tocantins rumo ao mercado de carbono iniciou-se formalmente com a promulgação da Lei Estadual nº 3.603/2019, que instituiu a Política Estadual de Mudanças Climáticas e Serviços Ambientais. Essa lei inovadora foi uma das primeiras no país a integrar de forma explícita os serviços ambientais com a lógica dos instrumentos de mercado, prevendo a criação de um Sistema Estadual de REDD+, de um Cadastro Ambiental de Projetos de Carbono, e de mecanismos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) vinculados à redução de emissões (Tocantins, 2019). A legislação adotou abordagem abrangente, incorporando princípios de equidade, precaução, participação social e valorização do conhecimento tradicional, alinhando-se com as salvaguardas internacionais definidas na COP16 (Cancún) e com o Acordo de Paris (Furtado *et al.*, 2024).

O grande marco do pioneirismo tocanтинense, no entanto, foi a criação do Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins (REDD+ TO), por meio do Decreto nº 6.009/2022. Esse programa posicionou o estado como primeiro da região do Cerrado a implantar um modelo jurisdicional de carbono em consonância com os critérios do padrão ART-TREES, permitindo a geração de créditos jurisdicionais reconhecidos internacionalmente. Ao adotar uma abordagem de “território inteiro”, em oposição a projetos pontuais, o REDD+ TO busca contabilizar os ganhos de mitigação em escala estadual, permitindo maior controle governamental, transparência e integração com políticas públicas (Tocantins, 2022).

Um dos aspectos mais inovadores da experiência tocanтинense reside em sua estratégia de parcerias multissetoriais. O estado firmou acordos de cooperação técnica com instituições como o *World Resources Institute* (WRI Brasil), a Aliança REDD+ Brasil, o Instituto Arapyaú, e a Força-Tarefa dos Governadores pelo Clima e Florestas (*GCF Task Force*) (Furtado *et al.*, 2024). Essas parcerias têm sido fundamentais para a capacitação técnica dos órgãos estaduais, para o desenvolvimento de metodologias de mensuração e verificação das emissões evitadas, e para o fortalecimento da governança participativa por meio de consultas públicas e processos de escuta com comunidades indígenas, quilombolas e agricultores familiares (WRI, 2024).

Em 2023, o Tocantins deu um passo estratégico ao estabelecer o Comitê Estadual de Governança Climática e Serviços Ambientais, instância colegiada formada por representantes do governo, da sociedade civil e do setor privado, responsável por deliberar sobre critérios de elegibilidade dos projetos, definição de salvaguardas socioambientais e monitoramento dos benefícios gerados com a comercialização de créditos. Essa estrutura de governança multissetorial busca conferir legitimidade às decisões e assegurar que os recursos provenientes do mercado de carbono sejam distribuídos de forma justa e transparente (GCF, 2025).

Outro diferencial do Tocantins tem sido sua aposta em tecnologias de rastreabilidade e transparência, por meio do desenvolvimento de plataformas digitais para registro de projetos e visualização dos resultados de mitigação em tempo real. O estado também promoveu a criação do Fundo Estadual de Serviços Ambientais (FESA-TO), com objetivo de captar e gerir os recursos oriundos da comercialização dos créditos, assegurando sua destinação a ações de conservação, desenvolvimento sustentável e fortalecimento das comunidades envolvidas nos territórios elegíveis (Brasil, 2024).

Embora ainda enfrente desafios estruturais, que de acordo com Santos *et al.*, (2024, p. 7) são a “necessidade de fortalecer as capacidades técnicas locais, evitar sobreposição de projetos, integrar bases de dados fundiários e ambientais, e garantir ampla consulta prévia junto às comunidades tradicionais”, a experiência do Tocantins representa um exemplo

paradigmático de como estados do Cerrado podem se inserir de forma inovadora e soberana nos mercados de carbono, promovendo o desenvolvimento de uma economia de baixo carbono que respeita a diversidade socioambiental e territorial brasileira.

3.9.1 Legislação estadual e programas REDD+

O Estado do Tocantins tem desenvolvido uma trajetória singular e estratégica no contexto das políticas subnacionais de mitigação das mudanças climáticas, com destaque para a regulamentação e operacionalização de iniciativas de REDD+ (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal) em escala jurisdicional. A Lei Estadual nº 3.603/2019, que institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas e Serviços Ambientais, representou o primeiro passo para a consolidação de um arcabouço normativo voltado à conservação dos ecossistemas naturais e à valorização dos serviços ambientais (Tocantins, 2019).

Com foco na mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas ao desmatamento e à degradação florestal, a legislação estabelece como princípios orientadores a conservação da biodiversidade, o incentivo a práticas produtivas sustentáveis e a distribuição justa dos benefícios gerados por mecanismos econômicos climáticos (Furtado *et al.*, 2024).

Essa legislação foi complementada pelo Decreto nº 6.009/2022, que instituiu formalmente o Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins (REDD+ TO), tornando o estado o primeiro da região do Cerrado a desenvolver uma estratégia de REDD+ em escala estadual com conformidade aos padrões internacionais de mensuração e verificação de resultados (Tocantins, 2022). O programa jurisdicional integra-se ao Sistema Estadual de Serviços Ambientais, com o objetivo de consolidar uma estrutura institucional apta a contabilizar reduções de emissões em todo o território estadual, respeitando salvaguardas sociais e ambientais e promovendo ampla participação dos povos indígenas, comunidades tradicionais e produtores rurais.

Além da abordagem multissetorial e territorial, o REDD+ TO está ancorado na construção de uma linha de base de desmatamento (baseline) validada por metodologias reconhecidas, em consonância com o que preveem os mecanismos de certificação internacionais. O programa também estabelece a criação de um registro estadual de emissões evitadas e a obrigatoriedade de monitoramento, relatório e verificação (MRV), promovendo assim a transparência e a rastreabilidade de todos os créditos jurisdicionais emitidos.

3.9.2 Contrato com a Mercuria Energy Group e submissão ao padrão ART TREES

A grande inflexão na trajetória climática do Tocantins ocorreu em 2023, com a assinatura de um contrato de pré-compra de créditos de carbono jurisdicionais com a empresa suíça *Mercuria Energy Group*, um dos maiores conglomerados globais de comercialização de commodities energéticas e ambientais (WRI, 2024b). O contrato, avaliado em até US\$ 60 milhões, prevê a aquisição, pela Mercuria, de créditos de carbono gerados por meio do Programa REDD+ TO, condicionados à certificação pelo padrão ART-TREES (*Architecture for REDD+ Transactions – The REDD+ Environmental Excellence Standard*).

A submissão do Tocantins ao padrão ART-TREES representou uma decisão estratégica, pois esse é atualmente o principal padrão internacional para a certificação de programas jurisdicionais de REDD+, reconhecido por compradores institucionais, como o fundo *LEAF Coalition (Lowering Emissions by Accelerating Forest finance)*, e por plataformas como o *Integrity Council for the Voluntary Carbon Market (ICVCM)*. O padrão ART-TREES exige o cumprimento rigoroso de critérios técnicos e socioambientais, como a definição de áreas de referência, a existência de salvaguardas para direitos territoriais e o envolvimento dos *stakeholders* em todas as etapas do processo (ART/TREES., 2025).

A expectativa é que o Tocantins consiga registrar e comercializar créditos de carbono jurisdicionais certificados até 2026, tornando-se o primeiro estado do Cerrado brasileiro a realizar esse tipo de transação no mercado voluntário internacional com chancela ART-TREES. O contrato com a Mercuria, além de representar uma inovação institucional, também sinaliza uma nova era de financiamento climático subnacional, em que os estados brasileiros passam a atuar como atores relevantes na governança climática global, com autonomia para negociar ativos ambientais de acordo com sua performance ambiental comprovada (Oliveira; Stakoviak Júnior, 2024).

A operação é acompanhada por um comitê técnico e um conselho deliberativo, nos quais participam representantes do governo, da sociedade civil, do setor produtivo e de comunidades indígenas e tradicionais. O desenho institucional do contrato prevê a repartição de parte dos benefícios econômicos com as populações diretamente envolvidas nas ações de conservação, garantindo a aplicação do princípio da equidade no acesso aos recursos gerados (Furtado *et al.*, 2024).

Esse contrato ainda coloca o Tocantins em posição estratégica no debate nacional sobre a regulamentação do mercado brasileiro de carbono, oferecendo uma experiência concreta que poderá ser replicada ou adaptada por outros entes subnacionais. A integração do REDD+ TO

com o futuro mercado regulado nacional dependerá, contudo, da harmonização entre os mecanismos estaduais e federais, além do reconhecimento dos créditos jurisdicionais no âmbito da legislação federal em construção.

4 PROPOSTAS PARA FORTALECIMENTO DO MERCADO DE CARBONO NO MARANHÃO

O mercado de carbono desponta como um dos instrumentos mais promissores para viabilizar a transição para uma economia de baixo carbono, ao mesmo tempo em que proporciona oportunidades econômicas concretas para regiões com vasta cobertura florestal e biodiversidade, como é o caso do Maranhão. Considerando sua posição estratégica na interface entre o Cerrado e a Amazônia, e seu patrimônio sociocultural composto por comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas, o Maranhão apresenta um potencial significativo para participar ativamente do mercado de carbono, tanto no âmbito voluntário quanto no regulado, como o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE).

Entretanto, a efetiva inserção do estado nesse mercado requer mais do que vontade política ou disponibilidade de recursos naturais. É preciso desenvolver capacidades institucionais, construir uma governança climática eficiente, criar instrumentos legais apropriados e garantir a inclusão de todos os setores da sociedade. A seguir, são apresentadas propostas estruturadas para o fortalecimento do mercado de carbono no Maranhão, baseadas em evidências nacionais e internacionais e alinhadas às diretrizes climáticas globais.

O fortalecimento do mercado de carbono no Maranhão não deve ser visto apenas como uma estratégia ambiental, mas como uma oportunidade de desenvolvimento econômico e social sustentável. A partir da adoção de propostas concretas, envolvendo governança, legislação, capacitação, inclusão social e parcerias, o estado pode se posicionar como protagonista no cenário climático nacional e internacional. O êxito desse processo, no entanto, depende de compromisso político, participação social ampla e visão de longo prazo.

4.1 Recomendações para a efetiva operacionalização do mercado de carbono no estado do Maranhão

O Maranhão, estado com grande relevância para a conservação ambiental e com vasta cobertura florestal, principalmente na região amazônica, possui um enorme potencial para se tornar um protagonista na promoção do mercado de carbono no Brasil. O mercado de carbono é uma ferramenta vital para a mitigação das mudanças climáticas, permitindo que os países e empresas compensem suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) por meio da compra de créditos de carbono, originados de projetos de redução de emissões ou sequestro de carbono, como o plantio de árvores e a restauração de ecossistemas.

Neste contexto, a efetiva operacionalização do mercado de carbono no Maranhão se configura como uma oportunidade estratégica para a mitigação das emissões no estado e para o desenvolvimento sustentável da região. As recomendações a seguir visam fortalecer e garantir a implementação eficaz deste mercado.

A criação e manutenção de um sistema eficiente de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) são fundamentais para garantir a transparência, a credibilidade e a rastreabilidade dos créditos de carbono gerados. A transparência nas operações do mercado é essencial para atrair investidores e assegurar que os créditos de carbono sejam legítimos e estejam de acordo com os padrões internacionais.

A implementação de tecnologias de sensoriamento remoto, como satélites e drones, pode ser crucial para monitorar as florestas do Maranhão, além de facilitar a identificação de áreas prioritárias para projetos de conservação e restauração florestal. Esse sistema deve ser integrado ao Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) e considerar as particularidades ecológicas do estado, tais como as áreas de manguezais, florestas tropicais e cerrado. A elaboração de metodologias específicas para o monitoramento da qualidade dos estoques de carbono nas diferentes regiões do estado é fundamental, conforme sugerido em estudos recentes sobre a Amazônia Maranhense.

A operacionalização do mercado de carbono exige uma estrutura de governança eficiente, com a definição clara de responsabilidades entre os órgãos estaduais e municipais. A capacitação de técnicos e gestores públicos é imprescindível para garantir que as políticas e regulamentos sejam implementados de forma eficaz. O Maranhão, por ser um estado com grande diversidade de comunidades, incluindo indígenas e quilombolas, deve investir na capacitação local para que essas populações possam participar ativamente do mercado de carbono, por meio da execução de projetos de conservação e restauração que gerem créditos de carbono.

A criação de uma plataforma de formação e orientação técnica sobre o mercado de carbono, que envolva tanto o setor público quanto o privado, é um passo essencial para o fortalecimento da governança e a operacionalização das políticas estaduais. Além disso, a parceria com universidades e centros de pesquisa locais pode contribuir para o desenvolvimento de metodologias específicas e para a construção de uma base de dados estadual robusta, permitindo o desenvolvimento de políticas públicas adaptadas às realidades regionais.

A participação do setor privado é crucial para a expansão do mercado de carbono no Maranhão. O incentivo à participação de empresas locais e multinacionais, por meio de mecanismos como o pagamento por serviços ambientais (PSA), é uma estratégia eficiente para

garantir a geração de créditos de carbono de maneira contínua e sustentável. Incentivos fiscais e linhas de crédito específicas podem ser criados para empresas que implementem projetos de carbono no estado.

Da mesma forma, é fundamental envolver as comunidades tradicionais, como indígenas, quilombolas e agricultores familiares, na execução de projetos que gerem créditos de carbono. Essas populações possuem um conhecimento profundo sobre os ecossistemas locais e podem contribuir significativamente para a conservação da biodiversidade e o sequestro de carbono.

A implementação de políticas públicas voltadas para o fortalecimento da economia verde local, que envolvam tanto comunidades tradicionais quanto produtores rurais, pode ser uma das estratégias mais eficazes para o sucesso do mercado de carbono. Além disso, o apoio a projetos de restauração florestal em áreas degradadas e de manejo sustentável das florestas pode garantir o aumento dos estoques de carbono e promover a regeneração dos ecossistemas.

A integração do mercado de carbono do Maranhão com o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões e com mercados internacionais, como o de créditos de carbono da União Europeia, é fundamental para aumentar a competitividade dos créditos gerados no estado. Isso requer a adesão a normas e certificações internacionais, como o Padrão Verra ou o Padrão Gold, que asseguram a qualidade e a rastreabilidade dos créditos de carbono. A participação em mercados internacionais pode atrair investimentos e fortalecer a posição do Maranhão como um ator chave na mitigação das mudanças climáticas.

Além disso, a criação de um mercado regional de carbono, com a participação de outros estados da Amazônia Legal, pode aumentar a eficiência e a abrangência das ações climáticas na região, promovendo a colaboração entre governos, empresas e organizações não governamentais.

Um sistema eficiente de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) é crucial para garantir a transparência e a credibilidade dos créditos de carbono gerados. No caso do Maranhão, a implementação de um sistema MRV deve integrar tecnologias avançadas, como sensoriamento remoto via satélite, drones e outros dispositivos de monitoramento terrestre, para rastrear com precisão as áreas de vegetação e os projetos de conservação e restauração. Além disso, é essencial que o sistema esteja alinhado com as metodologias e os padrões internacionais de contabilização de carbono, como o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) e as metodologias internacionais do Padrão Verra e do Gold Standard.

A operacionalização eficaz do mercado de carbono no Maranhão é uma oportunidade única para o estado se tornar um modelo de desenvolvimento sustentável na Amazônia. A implementação de um sistema de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) robusto, o

fortalecimento da governança e a capacitação institucional, a promoção da participação ativa do setor privado e das comunidades tradicionais, bem como a integração com mercados internacionais, são estratégias essenciais para o sucesso do mercado de carbono. Com a aplicação dessas recomendações, o Maranhão pode não apenas contribuir para a mitigação das mudanças climáticas, mas também gerar novas oportunidades econômicas e sociais para a população local, promovendo um futuro mais sustentável e resiliente.

A implementação de um sistema MRV eficaz pode incluir parcerias com universidades e centros de pesquisa do Maranhão, como a Universidade Federal do Maranhão (UFMA), para o desenvolvimento de novas tecnologias adaptadas às necessidades locais e à diversidade de biomas no estado. Tais iniciativas podem permitir que o Maranhão não apenas monitore de forma eficaz as florestas nativas, mas também melhore a gestão e a integração dos projetos locais com o mercado global de carbono, como ocorre na Amazônia paraense (Câmara Técnica de Mudanças Climáticas, 2020).

Para que o mercado de carbono no Maranhão seja bem-sucedido, é essencial o fortalecimento da governança ambiental e a capacitação das instituições públicas envolvidas na regulamentação e no monitoramento. O papel dos órgãos estaduais e municipais é fundamental, pois são responsáveis por coordenar os projetos de conservação, estabelecer políticas públicas eficazes e incentivar a participação da iniciativa privada.

A capacitação de técnicos e gestores públicos deve ser uma prioridade, uma vez que a complexidade do mercado de carbono exige conhecimento especializado para lidar com a implementação de políticas públicas e o gerenciamento de projetos de compensação de carbono. O Maranhão deve buscar parcerias com centros de excelência, como o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) e a Fundação Getúlio Vargas (FGV), para oferecer treinamento contínuo e estabelecer diretrizes claras sobre as metodologias de projetos de redução de emissões.

Além disso, é crucial a criação de uma plataforma de governança colaborativa, que envolva o governo, o setor privado, as comunidades locais e a sociedade civil. Essa plataforma deve ser responsável pela gestão de créditos de carbono, a definição de preços e pela garantia de que os recursos gerados sejam destinados para o fortalecimento das iniciativas de conservação e desenvolvimento sustentável, conforme sugerido por Souza e Tavares (2021). A experiência da Governança Ambiental no estado do Acre pode servir de modelo para a criação de um ambiente favorável ao mercado de carbono.

Uma das grandes oportunidades para o Maranhão no mercado de carbono é a sua capacidade de se integrar ao mercado global de carbono, promovendo a comercialização de

créditos originados da preservação e recuperação de seus ecossistemas naturais. A criação de um sistema de certificação reconhecido internacionalmente, como o Padrão Verra ou o Gold Standard, permitirá que os créditos gerados no Maranhão sejam exportados para mercados globais, especialmente para países e empresas que possuem metas de redução de emissões. A integração com esses mercados pode gerar fluxos financeiros consideráveis para o estado, além de ampliar a visibilidade do Maranhão como um líder em políticas ambientais.

A experiência de estados como o Acre, que já estão implementando projetos de carbono com sucesso, pode ser utilizada como referência para acelerar a adoção de um mercado eficiente no Maranhão. É necessário também o fortalecimento das relações com organismos internacionais, como o Fundo Verde para o Clima (GCF) e a Cooperação Alemã para o Desenvolvimento (GIZ), que têm se mostrado fundamentais no apoio a projetos de sequestro de carbono na Amazônia.

A implementação efetiva do mercado de carbono no Maranhão é uma oportunidade estratégica para o estado desempenhar um papel de liderança no combate às mudanças climáticas e para promover o desenvolvimento sustentável. As recomendações apresentadas neste capítulo destacam a importância de um sistema robusto de MRV, o fortalecimento da governança institucional, a promoção de incentivos econômicos para o setor privado e comunidades tradicionais, bem como a integração com os mercados internacionais de carbono. Ao seguir essas diretrizes, o Maranhão poderá não apenas mitigar suas próprias emissões de gases de efeito estufa, mas também gerar oportunidades econômicas e sociais para suas populações, especialmente as mais vulneráveis. O mercado de carbono, se adequadamente estruturado e operacionalizado, será um catalisador para a transformação sustentável do estado.

4.2 Estratégias para engajamento de comunidades locais e tradicionais

O mercado de carbono tem se consolidado como uma das principais estratégias de mitigação das mudanças climáticas, com o objetivo de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) por meio de iniciativas que promovem o sequestro de carbono e a preservação de ecossistemas naturais. Em muitos casos, são as comunidades locais e tradicionais que desempenham um papel fundamental na conservação ambiental, possuindo um profundo conhecimento sobre os ecossistemas e práticas sustentáveis que permitem manter o equilíbrio entre o uso dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente. Para que o mercado de carbono seja efetivamente bem-sucedido e gere benefícios para todas as partes envolvidas, é essencial o engajamento ativo dessas comunidades na implementação e gestão dos projetos de

compensação de carbono.

Assim, dentre as estratégias eficazes para o engajamento de comunidades locais e tradicionais no contexto do mercado de carbono, analisando as melhores práticas, desafios e oportunidades para garantir uma participação justa e significativa desses grupos na geração de créditos de carbono, tem-se o reconhecimento e valorização do conhecimento local, incentivos econômicos diretos e programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), fortalecimento da governança local e participação nas cadeias de valor do mercado de carbono, educação e capacitação contínua das comunidades, dentre outras.

As comunidades tradicionais, como indígenas, quilombolas e ribeirinhas, possuem um conhecimento profundo sobre os ecossistemas nos quais vivem e dependem. Esse conhecimento, muitas vezes denominado de saberes tradicionais, inclui práticas agrícolas, florestais e pesqueiras sustentáveis, que são fundamentais para a manutenção da biodiversidade e do equilíbrio ecológico. Para o engajamento eficaz dessas comunidades no mercado de carbono, é essencial reconhecer e valorizar seus saberes, integrando-os nas estratégias de manejo sustentável dos recursos naturais.

O primeiro passo para essa integração é promover uma abordagem participativa no planejamento e na execução dos projetos de carbono. Isso implica que as comunidades tenham voz ativa no processo de decisão, desde a escolha das áreas de intervenção até a definição das metodologias de monitoramento e avaliação. Além disso, é fundamental que as lideranças comunitárias, que são respeitadas pelos seus pares, sejam envolvidas na coordenação dos projetos, garantindo que as soluções sejam adaptadas às realidades locais e que respeitem as práticas tradicionais. A valorização do conhecimento local também pode ser formalizada por meio de programas de capacitação, que reconheçam e atualizem as práticas de manejo sustentável com base em novos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Estudos de Silva e Almeida (2020) demonstram que o engajamento de lideranças locais em processos de tomada de decisão tem um impacto significativo na efetividade e sustentabilidade de projetos ambientais. A colaboração com universidades e centros de pesquisa, como a Universidade Federal do Maranhão (UFMA), é uma estratégia valiosa para ampliar o acesso ao conhecimento técnico e científico, ao mesmo tempo em que fortalece as práticas locais de conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

Outra estratégia seria a criação de incentivos econômicos diretos é uma das estratégias mais eficazes para engajar as comunidades tradicionais no mercado de carbono. Um dos mecanismos mais utilizados para isso é o pagamento por serviços ambientais (PSA), que consiste em remunerar as comunidades por serviços ecossistêmicos, como a conservação das

florestas e a recuperação de áreas degradadas, que resultam na geração de créditos de carbono. O PSA permite que as comunidades locais recebam compensações financeiras pela sua contribuição à mitigação das mudanças climáticas, além de garantir a sustentabilidade de seus meios de vida.

O desenvolvimento de programas de PSA deve ser adaptado às características e necessidades das comunidades, garantindo que os benefícios sejam distribuídos de forma justa e equitativa. Para isso, é essencial que os contratos de PSA sejam claros, transparentes e estabeleçam regras claras sobre a distribuição dos recursos gerados pelos projetos de carbono. Além disso, os pagamentos devem ser baseados em métricas sólidas de sequestro de carbono, como os métodos de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV), que garantem que as ações de preservação e recuperação ambiental sejam realmente eficazes.

Iniciativas como o Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) em áreas de conservação florestal no estado do Acre, por exemplo, têm mostrado resultados positivos ao integrar as comunidades locais na gestão dos recursos naturais e ao proporcionar benefícios econômicos sustentáveis (Guerra et al., 2021). Esses programas podem ser expandidos e adaptados para o Maranhão, promovendo uma abordagem integrada entre conservação ambiental e desenvolvimento local.

Consoante a isso, tem-se ainda a participação das comunidades tradicionais na governança dos projetos de carbono é essencial para garantir que seus interesses sejam respeitados e que eles tenham um papel ativo nas decisões que afetam seus territórios. Para isso, é necessário fortalecer a governança local, criando mecanismos de gestão participativa e integrando as comunidades aos processos decisórios em todas as etapas do projeto, desde a definição das áreas a serem protegidas até a comercialização dos créditos de carbono gerados.

Uma abordagem eficaz é a criação de comitês locais de gestão de projetos de carbono, que reúnam representantes da comunidade, da empresa ou da instituição financiadora, além de especialistas em meio ambiente. Esses comitês podem atuar como mediadores, garantindo que os interesses das comunidades sejam ouvidos e que as ações sejam executadas de acordo com as diretrizes acordadas. Além disso, as comunidades devem ser envolvidas também nas cadeias de valor do mercado de carbono, como a comercialização dos créditos, para garantir que elas se beneficiem diretamente das receitas geradas.

A implementação de um sistema de governança local inclusiva também pode ser realizada por meio de parcerias entre o setor público, o setor privado e as organizações não governamentais (ONGs), que podem contribuir para o fortalecimento institucional das comunidades e para a elaboração de políticas públicas que incentivem a participação ativa das

comunidades nos projetos ambientais. O exemplo do Projeto REDD+ no Maranhão, que integra comunidades tradicionais em iniciativas de preservação da biodiversidade e sequestro de carbono, pode servir de base para a criação de novos projetos no estado, visando expandir a participação local em mercados de carbono (IPAM, 2020).

Ademais, além da capacitação para o engajamento no mercado de carbono, é essencial promover a educação ambiental contínua nas comunidades locais. Programas de educação que abordem tanto os aspectos técnicos da geração de créditos de carbono quanto os impactos das mudanças climáticas são fundamentais para fortalecer a conscientização sobre a importância da preservação ambiental. A capacitação deve ser adaptada ao contexto cultural e linguístico de cada comunidade, garantindo que todos os membros, incluindo mulheres e jovens, tenham acesso às informações e possam participar ativamente das atividades.

O investimento em capacitação local também pode criar oportunidades de geração de renda e desenvolvimento sustentável para as comunidades. A formação de facilitadores comunitários, que atuem como multiplicadores de conhecimento, pode ser uma estratégia eficaz para disseminar as boas práticas ambientais e incentivar o engajamento contínuo nos projetos de carbono.

Isto posto, pode-se inferir que o engajamento das comunidades locais e tradicionais é fundamental para o sucesso e a sustentabilidade do mercado de carbono no Brasil, especialmente no estado do Maranhão. As estratégias propostas neste capítulo, como a valorização do conhecimento local, a criação de incentivos econômicos por meio de programas de pagamento por serviços ambientais, o fortalecimento da governança local e a educação contínua, são fundamentais para garantir uma participação ativa e significativa dessas comunidades. Além disso, essas estratégias contribuem para a construção de uma economia verde inclusiva, que não só combate as mudanças climáticas, mas também gera benefícios sociais e econômicos para as populações que mais dependem dos ecossistemas naturais.

4.3 Sugestões para parcerias e cooperação interinstitucional

A consolidação do mercado de carbono no Maranhão demanda uma abordagem sistêmica, colaborativa e interinstitucional, capaz de integrar diversos atores públicos, privados e da sociedade civil em torno de objetivos comuns. A efetividade das ações voltadas para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), conservação ambiental e promoção do desenvolvimento sustentável depende, em grande medida, da capacidade de articulação entre instituições governamentais, universidades, centros de pesquisa, organizações não

governamentais (ONGs), setor privado e comunidades tradicionais.

Assim, as propostas para fortalecer parcerias e promover a cooperação interinstitucional no contexto do mercado de carbono, com foco em soluções adaptadas à realidade maranhense e fundamentadas em experiências nacionais e internacionais recentes, são o incentivo na construção de parcerias público-privadas (PPPs) e governança colaborativa, fomentar a maximização da cooperação com universidades e centros de pesquisa, atrelado a técnicas para fortalecimento da cooperação federativa e regional e parcerias com organizações não governamentais e sociedade civil, com realização de cooperação internacional e acesso a financiamentos verdes.

As Parcerias Público-Privadas (PPPs) representam um modelo eficaz para a implementação de projetos ambientais de grande escala, incluindo iniciativas voltadas à geração e comercialização de créditos de carbono. No Maranhão, o fortalecimento do mercado de carbono pode ser impulsionado por PPPs que unam o conhecimento técnico e a capacidade reguladora do Estado com a inovação, os recursos e a eficiência operacional do setor privado. Tais parcerias podem viabilizar investimentos em restauração florestal, reflorestamento com espécies nativas, agricultura de baixo carbono e sistemas agroflorestais.

A governança colaborativa é essencial nesse processo. Ela implica na criação de estruturas institucionais que permitam a atuação coordenada de diferentes atores, respeitando a autonomia de cada instituição, mas garantindo uma sinergia entre os objetivos estratégicos. Conselhos interinstitucionais, comitês temáticos e fóruns permanentes de diálogo são mecanismos eficazes para assegurar uma gestão compartilhada dos projetos de carbono.

Segundo Costa et al. (2022), a experiência do estado do Pará com o Plano Estadual Amazônia Agora demonstra que a articulação intersetorial entre secretarias estaduais, empresas privadas e ONGs pode resultar em uma governança mais eficiente e transparente na execução de políticas climáticas. Essa experiência pode ser adaptada ao contexto do Maranhão, por meio da criação de um comitê estadual de gestão do mercado de carbono, com representantes do governo, setor produtivo, universidades e sociedade civil.

Logo, as instituições de ensino superior e os centros de pesquisa desempenham um papel central na geração de conhecimento, desenvolvimento de metodologias de monitoramento, relato e verificação (MRV) e formação de capital humano qualificado para atuar no mercado de carbono. A cooperação com universidades como a Universidade Federal do Maranhão (UFMA), a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e o Instituto Federal do Maranhão (IFMA) pode potencializar a base técnica e científica dos projetos, além de garantir o envolvimento de estudantes e pesquisadores em ações concretas de mitigação das mudanças

climáticas.

Projetos de pesquisa aplicada, laboratórios de inovação ambiental, programas de extensão universitária e redes de intercâmbio acadêmico são formas efetivas de estreitar os laços entre a academia e os atores envolvidos no mercado de carbono. A criação de observatórios estaduais de mudanças climáticas, conectados a instituições acadêmicas, pode contribuir para o mapeamento de oportunidades, análise de riscos e elaboração de indicadores de desempenho ambiental e socioeconômico.

Estudos recentes de Lima e Prado (2023) apontam que a integração entre ciência e políticas públicas é um dos fatores determinantes para o sucesso de programas de redução de emissões. No Maranhão, a formalização de convênios e acordos de cooperação técnica entre o governo estadual e as universidades pode resultar na criação de núcleos técnicos especializados em carbono florestal, inventário de emissões e serviços ecossistêmicos.

Nota-se que a atuação coordenada entre os entes federativos – União, estados e municípios – é essencial para garantir coerência e eficiência na implementação de políticas climáticas. A adesão do Maranhão ao Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE) e ao Sistema de Comércio de Emissões (SCE), previstos na Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), é um passo importante para alinhar as ações estaduais às diretrizes federais.

Além disso, o Maranhão pode se beneficiar da articulação com outros estados da Amazônia Legal, por meio de consórcios e redes de cooperação intergovernamental, como o Consórcio Interestadual da Amazônia Legal. A troca de experiências com estados como Acre, Mato Grosso e Pará, que já avançaram na implementação de programas de REDD+ e créditos de carbono jurisdicionais, pode trazer importantes aprendizados e oportunidades de cooperação técnica e financeira.

De acordo com o Observatório do Clima (2022), o fortalecimento da governança federativa é um elemento chave para a descentralização eficaz das políticas de clima, sendo necessário estabelecer marcos legais e incentivos fiscais que estimulem a ação dos municípios na gestão ambiental e climática.

Desse modo, ONGs ambientais, movimentos sociais e associações comunitárias têm um papel relevante na mobilização social, fiscalização das políticas públicas e implementação de projetos de base comunitária voltados à conservação ambiental. Parcerias com organizações como o Instituto Socioambiental (ISA), o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) e a Fundação Amazônia Sustentável (FAS) podem agregar metodologias participativas, redes de contatos e experiência prática na implementação de projetos de carbono com inclusão social.

Essas parcerias também são fundamentais para assegurar que os benefícios do mercado

de carbono sejam acessíveis às comunidades locais e tradicionais, promovendo justiça climática e equidade. A formação de consórcios entre ONGs, empresas e comunidades pode facilitar o acesso a financiamentos internacionais, como os provenientes do Fundo Verde para o Clima (GCF) e do Global Environment Facility (GEF).

Segundo Souza e Barreto (2021), projetos que envolvem ONGs e comunidades apresentam maior grau de sucesso na conservação de áreas florestais e na manutenção de benefícios sociais de longo prazo, especialmente quando há compartilhamento de poder e decisões em todas as fases da implementação.

Por fim, a inserção do Maranhão em redes internacionais de cooperação e financiamento climático é estratégica para ampliar os recursos disponíveis e fortalecer as capacidades locais. A participação em iniciativas como o Governors' Climate and Forests Task Force (GCF-TF), a Under2 Coalition e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) pode atrair investimentos e parcerias técnicas.

O acesso a financiamentos verdes – como títulos verdes (green bonds), mecanismos de precificação de carbono e fundos climáticos multilaterais – requer o fortalecimento da governança ambiental e da transparência dos dados sobre emissões e sequestro de carbono. O estado pode criar uma carteira de projetos elegíveis para financiamento internacional, com critérios de sustentabilidade, impactos mensuráveis e benefícios sociais claros.

A experiência do estado do Amazonas com o Fundo Amazônia, que canalizou recursos internacionais para projetos de conservação e desenvolvimento sustentável, pode ser adaptada ao Maranhão, com ênfase na valorização dos ativos ambientais do Cerrado e da Amazônia Oriental.

A construção de um mercado de carbono robusto e inclusivo no Maranhão exige uma ampla rede de cooperação interinstitucional. As estratégias apresentadas neste capítulo demonstram que a articulação entre governos, universidades, setor privado, ONGs e comunidade internacional é essencial para ampliar os impactos positivos das ações climáticas. Mais do que uma questão técnica, trata-se de um desafio de governança colaborativa, onde a cooperação se torna o principal vetor de transformação rumo a uma economia de baixo carbono.

4.4 Possibilidades de integração com o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE)

A criação e a regulamentação do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) representam um marco estratégico para o avanço das políticas climáticas no Brasil, em

consonância com os compromissos assumidos no Acordo de Paris. A operacionalização de um mercado regulado de carbono no país traz consigo oportunidades e desafios para os entes subnacionais, como os estados, que buscam alinhar suas ações ambientais com as diretrizes federais.

Nesse contexto, o estado do Maranhão tem diante de si a possibilidade concreta de integrar-se de maneira proativa ao SBCE, contribuindo para a consolidação de uma economia de baixo carbono, enquanto fortalece sua governança climática e se beneficia de novas fontes de financiamento para a conservação ambiental.

O SBCE, instituído pela Lei nº 14.533/2023 (Brasil, 2023), tem como objetivo principal estabelecer limites para emissões de gases de efeito estufa (GEE) por setores específicos da economia, criando um ambiente de precificação das emissões baseado no princípio do cap-and-trade. Ou seja, um teto máximo de emissões é definido, e as empresas que emitirem abaixo desse limite podem comercializar créditos com aquelas que excederem suas metas. A adesão ao sistema será obrigatória para setores intensivos em carbono, mas poderá incluir mecanismos voluntários e flexibilidades para integração de iniciativas estaduais e projetos jurisdicionais.

A integração do Maranhão ao SBCE pode se dar de diferentes formas, abrangendo desde o alinhamento regulatório e institucional até a participação direta no mercado regulado. Em primeiro lugar, é fundamental que o estado desenvolva uma política estadual de clima que dialogue com a política nacional, estabelecendo metas próprias de mitigação, inventários estaduais de emissões e mecanismos de monitoramento, relato e verificação (MRV) robustos. A Lei Estadual de Mudança do Clima, se ainda não existente ou atualizada, deve ser aprimorada para contemplar diretrizes específicas sobre o mercado de carbono e sua articulação com o SBCE.

Além disso, a criação de uma autoridade estadual competente para coordenar ações climáticas é essencial. Essa instituição poderá atuar como ponto focal para a implementação de projetos de crédito de carbono, negociação com o setor privado e articulação com o governo federal. O Maranhão pode, por exemplo, estabelecer uma secretaria ou núcleo específico para o clima dentro da estrutura da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA), com atribuições claras sobre a gestão do mercado de carbono.

Do ponto de vista técnico, a adesão ao SBCE requer a construção de capacidades locais, incluindo capacitação de servidores públicos, formação de técnicos especializados e estabelecimento de parcerias com universidades e centros de pesquisa. O desenvolvimento de inventários estaduais de GEE, com dados setoriais atualizados e metodologias compatíveis com os padrões nacionais e internacionais, será um pré-requisito para a inserção do estado no

sistema.

Outra possibilidade de integração se dá por meio da implementação de programas jurisdicionais de REDD+ (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal), que podem ser reconhecidos como instrumentos válidos dentro do SBCE, desde que cumpram critérios de adicionalidade, permanência e integridade ambiental. O Maranhão, como parte da Amazônia Legal, possui vasto potencial para desenvolver programas de REDD+ em escala estadual, em parceria com comunidades locais, povos indígenas e produtores rurais.

A experiência de estados como o Acre e o Mato Grosso pode servir como referência para o Maranhão. O Acre, por exemplo, implementou o Sistema de Incentivos para Serviços Ambientais (SISA), que serviu de base para negociações internacionais de carbono florestal e pode ser adaptado às diretrizes do SBCE. Já o Mato Grosso estabeleceu a Estratégia Produzir, Conservar e Incluir (PCI), integrando metas ambientais com a atração de investimentos privados para a conservação.

A participação do Maranhão em iniciativas regionais, como o Consórcio Interestadual da Amazônia Legal, também é estratégica para viabilizar uma abordagem integrada da região ao SBCE, garantindo que os estados amazônicos atuem de forma coordenada e fortaleçam seu poder de negociação junto ao governo federal. Esse tipo de integração regional pode facilitar a criação de sistemas de precificação de carbono subnacionais compatíveis com o SBCE, bem como favorecer o reconhecimento de créditos jurisdicionais no mercado nacional regulado.

A integração com o SBCE também poderá abrir portas para o Maranhão acessar recursos financeiros provenientes de instrumentos econômicos como os Certificados de Redução de Emissões (CREs), os contratos de compra de carbono (*carbon off-take agreements*) e os fundos climáticos públicos e privados. Isso poderá impulsionar a restauração de áreas degradadas, a transição para uma agricultura de baixo carbono e o incentivo a atividades econômicas sustentáveis nas áreas de floresta.

Entretanto, é importante reconhecer os desafios. A complexidade técnica do SBCE exige articulação institucional, segurança jurídica, transparência e infraestrutura tecnológica para operar os registros de emissões e transações de créditos. A ausência de regulamentação estadual compatível pode dificultar a integração, além da necessidade de engajamento do setor empresarial local, que muitas vezes carece de informação e preparo para operar no mercado de carbono.

Portanto, recomenda-se que o Maranhão inicie um processo de consulta pública e diálogo multissetorial sobre o SBCE, promovendo oficinas, audiências públicas e seminários com a participação do setor produtivo, academia, ONGs e comunidades tradicionais. Essa

abordagem participativa contribuirá para o desenho de políticas mais efetivas e alinhadas com a realidade local.

Sobreleva que, a integração do Maranhão ao Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões é uma oportunidade estratégica para o estado alinhar-se à agenda climática global, diversificar sua matriz econômica e atrair investimentos sustentáveis. Com uma atuação planejada, transparente e participativa, o Maranhão pode ocupar posição de destaque no mercado nacional de carbono, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas e o desenvolvimento territorial inclusivo.

4.5 Lições aprendidas e melhores práticas aplicáveis ao Maranhão

A transição para uma economia de baixo carbono no Brasil, especialmente no contexto de estados com elevada diversidade socioambiental como o Maranhão, exige uma abordagem baseada em evidências, cooperação interinstitucional e aprendizado contínuo.

A análise das lições aprendidas em experiências nacionais e internacionais na implementação de mercados de carbono, estratégias de conservação florestal, e políticas públicas de desenvolvimento sustentável permite identificar práticas exitosas que podem ser adaptadas à realidade maranhense. Esse processo de internalização de melhores práticas não apenas acelera a curva de aprendizado institucional, como também favorece a construção de políticas públicas mais eficientes, inclusivas e alinhadas aos compromissos climáticos globais.

Uma das primeiras lições a ser considerada diz respeito à necessidade de governança clara e multissetorial. Casos como o do Acre, com a implementação do Sistema de Incentivos a Serviços Ambientais (SISA), evidenciam que a criação de estruturas institucionais específicas para a gestão climática facilita a coordenação entre diferentes atores e setores (Viana *et al.*, 2020).

O Maranhão pode beneficiar-se da constituição de um sistema estadual de governança climática, com participação ativa de secretarias transversais (como meio ambiente, agricultura, planejamento e fazenda), setor privado, academia e sociedade civil. Essa governança colaborativa é essencial para garantir legitimidade, continuidade e eficiência das ações climáticas.

Outra prática recomendada diz respeito ao uso de sistemas robustos de monitoramento, relato e verificação (MRV). A confiabilidade dos dados sobre emissões de gases de efeito estufa (GEE), desmatamento e uso da terra é a base de qualquer mercado de carbono. O Mato Grosso, por exemplo, implementou com êxito um sistema jurisdicional de MRV compatível com

padrões internacionais por meio da Estratégia Produzir, Conservar e Incluir (PCI), o que atraiu investidores interessados na rastreabilidade das reduções de emissões (Gonçalves; Silva, 2021). No Maranhão, a implantação de uma plataforma pública de MRV estadual pode oferecer transparência e fortalecer a credibilidade dos projetos climáticos, facilitando sua inclusão em mercados regulados ou voluntários.

A integração com comunidades locais e povos tradicionais constitui outra lição essencial. Experiências na Colômbia, Indonésia e estados brasileiros demonstram que a inclusão dessas populações como protagonistas dos projetos ambientais aumenta a eficácia da conservação e contribui para a justiça climática (FAO, 2022).

O Maranhão, com grande presença de comunidades quilombolas, indígenas e ribeirinhas, principalmente, mulheres, pode adotar metodologias participativas que reconheçam e valorizem os saberes tradicionais, garantindo que essas populações se beneficiem direta e equitativamente de iniciativas como REDD+ ou pagamento por serviços ambientais (PSA). Esse tipo de abordagem também fortalece a resiliência territorial e a proteção dos ecossistemas locais.

Do ponto de vista jurídico e regulatório, a experiência internacional destaca a importância de marcos legais consistentes e alinhados às diretrizes nacionais. O Chile, por exemplo, revisou sua legislação ambiental para permitir a implementação de um mercado de carbono regulado e incentivar a participação de empresas por meio de benefícios fiscais (*Ministry of Environment Chile*, 2021).

No Brasil, a recente Lei nº 15.042/2024, que institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE), oferece uma oportunidade para que estados como o Maranhão atualizem suas legislações estaduais de clima, criando normas complementares que permitam sua integração ao SBCE e incentivem a implementação de projetos jurisdicionais.

A diversificação dos instrumentos financeiros e fontes de financiamento também é uma boa prática replicável. Estados como Pará e Amazonas têm captado recursos por meio de fundos climáticos internacionais, bancos de desenvolvimento e mercados voluntários, utilizando arranjos financeiros inovadores, como títulos verdes (*green bonds*) e parcerias público-privadas (PPP) voltadas à conservação. Para o Maranhão, cuja realidade socioeconômica ainda é marcada por altos índices de pobreza e baixa infraestrutura, a captação de recursos via mercados de carbono pode ser um mecanismo importante de promoção do desenvolvimento sustentável, desde que ancorado em critérios de sustentabilidade, adicionalidade e equidade (PNUD, 2023).

Outra estratégia de sucesso envolve a promoção da educação ambiental e da capacitação técnica. Estados e países que conseguiram implementar políticas climáticas eficazes investiram

em programas contínuos de formação para servidores públicos, profissionais da área ambiental, lideranças comunitárias e setor empresarial. No Maranhão, as universidades podem desempenhar papel estratégico na formação de especialistas em políticas climáticas, manejo sustentável de recursos naturais e contabilidade de carbono, além de contribuírem com pesquisas aplicadas ao contexto local (Cavalcanti *et al.*, 2020).

Finalmente, a experiência de estados que adotaram planejamentos territoriais integrados e inclusivos evidencia que a gestão do uso da terra, aliada à conservação ambiental e à promoção da bioeconomia, é crucial para o sucesso de qualquer política climática. A adoção de planos de desenvolvimento de baixo carbono nos municípios maranhenses, com mapeamento de vocações produtivas sustentáveis (como açaí, babaçu, sistemas agroflorestais, turismo ecológico), pode criar sinergias entre conservação ambiental e geração de renda, tornando o mercado de carbono uma ferramenta efetiva de transformação social e econômica.

O mais importante é que embora o Decreto Estadual nº 37.969/2022 represente um marco inicial para o desenvolvimento do mercado jurisdicional de REDD+ no Maranhão, sua estrutura ainda não contempla de forma específica os ecossistemas costeiros e marinhos como parte das estratégias de mitigação climática. Considerando o potencial de sequestro de carbono dos manguezais, marismas e pradarias marinhas, torna-se necessário propor ajustes normativos que incorporem expressamente o conceito de carbono azul ao ordenamento ambiental estadual.

Nesse sentido, recomenda-se na edição de ato normativo complementar, sob a forma de decreto ou resolução conjunta entre os órgãos responsáveis pela política climática, costeira e de biodiversidade, visando:

- Incluir expressamente os ecossistemas costeiros e marinhos como áreas elegíveis para projetos de REDD+ e PSA no âmbito estadual, com base no conceito de ativos ambientais previsto na Lei Federal nº 14.119/2021;
- Estabelecer diretrizes técnicas e operacionais para o desenvolvimento de projetos de carbono azul, com atenção à particularidade dos sistemas sedimentares e ao sequestro de carbono orgânico de longa duração;
- Definir uma estrutura de MRV (medição, relato e verificação) adaptada aos ambientes costeiros, integrando conhecimento técnico-científico local, metodologias internacionalmente reconhecidas e processos participativos;
- Atribuir competências institucionais claras para a implementação e fiscalização dos projetos em zonas litorâneas, promovendo a articulação entre a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), a Secretaria de Agricultura e Pecuária (SAGRIMA), e instituições científicas como UFMA e UEMA;

- Incentivar projetos-piloto em áreas estratégicas, a exemplo da APA das Reentrâncias Maranhenses e o Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís, permitindo a geração de experiência prática e aprimoramento das políticas públicas.

Tais medidas visam assegurar que o Maranhão não apenas se alinhe às diretrizes internacionais de enfrentamento à crise climática, mas também assuma protagonismo regional na valorização dos ecossistemas costeiros, associando conservação ambiental, inclusão social e inovação normativa.

Dessa forma, as lições aprendidas e melhores práticas discutidas neste capítulo fornecem um arcabouço estratégico que pode orientar o Maranhão na construção de sua política climática e integração ao mercado de carbono. O êxito dessa jornada dependerá da capacidade do estado de adaptar essas experiências à sua realidade ecológica, social e institucional, construindo soluções próprias, mas alinhadas aos princípios da integridade ambiental, participação social e justiça climática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais achados da pesquisa revelam que o Maranhão, embora ainda não tenha regulamentado instrumentos próprios para inserção plena no mercado de carbono, apresenta condições favoráveis à sua integração neste contexto, especialmente em razão da sua extensão territorial, da diversidade de biomas (como o Cerrado, a Amazônia e os manguezais), da presença de comunidades tradicionais e indígenas, e de práticas produtivas passíveis de conversão para modelos de baixa emissão.

Desse modo, os conflitos socioambientais que envolvem o direito ao meio ambiente e os direitos das comunidades tradicionais costeiras no Estado do Maranhão compreendem diversas outras atividades econômicas que geram impactos ambientais, sociais e econômicos. A partir desse diagnóstico, esse estudo se mostrará com potencialidades para a consolidação e fortalecimento do desenvolvimento sustentável e do alcance dos pilares do princípio da participação popular.

Ademais, deve-se fortalecer a tese na literatura, fundamentada pelo fortalecimento das relações com a sociedade civil no sentido de construir as bases de um diálogo participativo em torno do desenvolvimento sustentável, incitando uma melhora na articulação entre os órgãos públicos de maneira a fomentar um desenvolvimento mais equilibrado e em harmonia com o meio ambiente.

A análise demonstrou que, para que o estado avance efetivamente nesse campo, é

imprescindível o fortalecimento da governança climática estadual, com a criação de estruturas institucionais específicas para tratar das questões relacionadas ao carbono. A ausência de uma política estadual de carbono configurou-se como uma das maiores lacunas, uma vez que impede a estruturação de mecanismos normativos, fiscais e operacionais necessários à participação do Maranhão em mercados regulados ou voluntários de carbono, como o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE).

Além disso, observou-se que o engajamento das comunidades locais e tradicionais é condição indispensável para garantir a legitimidade e a sustentabilidade social dos projetos de carbono, sobretudo em regiões onde essas populações atuam como guardiãs de territórios ecologicamente relevantes. Também se destacou a necessidade de investimentos em capacitação técnica, infraestrutura de monitoramento e parcerias interinstitucionais, a fim de viabilizar a geração de créditos de carbono com integridade ambiental e valor agregado.

Por fim, o estudo trouxe à tona a importância da integração do Maranhão com iniciativas federais e internacionais voltadas à mitigação das mudanças climáticas, destacando que o mercado de carbono pode representar, para o estado, não apenas uma via para compensação de emissões, mas uma estratégia concreta de desenvolvimento regional sustentável.

Esta pesquisa oferece ainda, contribuições relevantes e aplicáveis à formulação e ao aprimoramento das políticas públicas ambientais do Maranhão. Primeiramente, ao sistematizar um conjunto de propostas práticas — incluindo a criação de uma política estadual de carbono, a implementação de sistemas de monitoramento, relato e verificação (MRV), e o fortalecimento da capacitação técnica — a dissertação fornece um roteiro estratégico para que gestores públicos possam planejar e implementar ações de curto, médios e longos prazos voltados à transição ecológica.

A ênfase nas especificidades territoriais e sociais do Maranhão também representa um avanço na abordagem de políticas climáticas contextualizadas. Em lugar de replicar modelos prontos de outras regiões, esta pesquisa sugere caminhos adaptativos, capazes de dialogar com as realidades locais e promover justiça ambiental e inclusão social, especialmente por meio do reconhecimento e valorização de práticas tradicionais de manejo sustentável dos recursos naturais.

Outro aspecto importante foi o incentivo à transversalidade da política ambiental, demonstrando que o mercado de carbono deve estar articulado com outras áreas como agricultura, energia, ordenamento territorial e educação. Dessa forma, a pesquisa contribui para um modelo de governança ambiental sistêmico e intersetorial, condição fundamental para a resiliência climática do estado.

Apesar dos avanços alcançados, esta pesquisa apresenta limitações que devem ser reconhecidas. Em primeiro lugar, trata-se de um estudo predominantemente qualitativo, baseado em revisão bibliográfica e análise documental, o que limitou a coleta de dados empíricos em campo. Em função das restrições logísticas e temporais, não foi possível realizar entrevistas com representantes governamentais, lideranças comunitárias ou especialistas locais, o que poderia enriquecer significativamente a compreensão das dinâmicas sociopolíticas envolvidas na temática.

Além disso, a ausência de dados sistematizados e atualizados sobre emissões de gases de efeito estufa no Maranhão, bem como a carência de inventários estaduais acessíveis ao público, dificultou a elaboração de estimativas mais precisas sobre o potencial de geração de créditos de carbono no estado. Tal lacuna evidencia a urgência de investimentos em sistemas estaduais de monitoramento climático e gestão de dados ambientais.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos de caso sobre projetos de carbono já em curso no estado, especialmente os de natureza comunitária ou agroflorestal. Investigações que combinem metodologias quantitativas e qualitativas poderão oferecer análises mais aprofundadas sobre os impactos econômicos, sociais e ecológicos do mercado de carbono em nível local. Outra linha promissora de investigação refere-se à análise comparativa entre os estados brasileiros que mais avançaram na estruturação de políticas climáticas subnacionais, como Acre, Mato Grosso e Pará, a fim de extrair lições úteis para o contexto maranhense.

Por fim, destaca-se a importância de estudos que explorem as possibilidades de articulação entre o mercado de carbono e outras agendas estratégicas para o desenvolvimento do Maranhão, como o combate à pobreza rural, a valorização dos saberes tradicionais e a conservação dos ecossistemas costeiros. A articulação dessas agendas pode gerar sinergias capazes de transformar o mercado de carbono em um instrumento não apenas técnico ou financeiro, mas em uma política pública inovadora, inclusiva e emancipadora.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R.; et al. Análise dos desafios do consumismo e do desenvolvimento sustentável no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, 2022.

ALVES, B.A. **Governança transnacional da sustentabilidade ambiental**: a possibilidade de sua fiscalização e controle com base nas experiências das Entidades Fiscalizadoras Superiores. 2018. 532 f. Tese (Doutorado em Ciências Políticas), Universidade do Vale do Itajaí-Univali, Santa Catarina, 2018.

AMAZONAS. **Lei nº 3.135, de 5 de junho de 2007**. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas. Diário Oficial do Estado do Amazonas, Manaus, 2007.

AMAZONAS. **Lei nº 5.867, de 26 de dezembro de 2022**. Dispõe sobre o mercado de carbono jurisdicional do Estado. Diário Oficial do Estado do Amazonas, 2022.

ART/TREES. **The REDD+ Environmental Excellence Standard (TREES) Version 2.0**. Architecture for REDD+ Transactions. Disponível em: <https://www.artredd.org>. Acesso em: 28 abr. 2025.

BID; WRI. **Modelos Inovadores para Financiamento Climático Subnacional**. Brasília: 2024.

BOFF, L. **Sustentabilidade**: o que é, o que não é. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

BRASIL. ALIANÇA REDD+ BRASIL. **Boletim Técnico sobre REDD+ Jurisdicional no Cerrado**. São Paulo: Aliança REDD+, 2024.

BRASIL. **Decreto nº 37.969, de 26 de dezembro de 2022**. Institui a Política Estadual de REDD+ e Pagamento por Serviços Ambientais do Estado do Maranhão. Diário Oficial do Estado do Maranhão, São Luís, 27 dez. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima. Diário Oficial da União, Brasília, 30 dez. 2009.

BRASIL. **Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024**. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Diário Oficial da União, Brasília, 12 dez. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **ENREDD+**: estratégia nacional para redução das emissões provenientes do desmatamento e da degradação florestal, conservação dos estoques de carbono florestal, manejo sustentável de florestas e aumento de estoques de carbono florestal. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. Departamento de Políticas de Combate ao Desmatamento. Brasília. MMA, 2015.

CARLOS, S. M., et al. **Mercado voluntário de carbono**: preservação ambiental com a intensificação da pecuária. Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia, Fundação Getulio Vargas - FGV-EESP, São Paulo, SP, Brasil, 2023.

CARVALHO, M.M. **Efetividade econômica, social e ambiental da precificação de carbono na economia brasileira para o alcance de metas de redução de emissões de gases de efeito estufa [manuscrito]**. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Belo Horizonte, 2022

CARVALHO, M.M. **Efetividade econômica, social e ambiental da precificação de carbono na economia brasileira para o alcance de metas de redução de emissões de gases de efeito estufa [manuscrito]**. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Belo Horizonte, 2022.

FAS – Fundação Amazonas Sustentável. **Programa Bolsa Floresta**. Manaus: FAS, 2023.

FLOOTHUIS, J.M.; JAKOVAC, A.C. **O mercado de carbono como possibilidade de financiamento de restauração ambiental**. Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, 2023.

FONSECA, A.Y.S. **Crédito de carbono na esfera dos resíduos sólidos urbanos no Brasil**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

FURTADO, F.P.; et al. Em Nome do Clima: Capitalismo Extrativista e o Mercado de Compensação Florestal na Amazônia. **Revista Ambiente Sociedade**, São Paulo, v. 27, 2024.

GATTI, L.; et al. Impactos humanos nas emissões de carbono & perdas nos serviços ecossistêmicos: a necessidade de restauração e financiamento climático inovador para a Amazônia. **Revista Science Panel for the Amazon**, v.11, 2023.

GCF Task Force. **Relatório Anual da Força-Tarefa dos Governadores pelo Clima e Florestas**. Disponível em: <https://www.gcftf.org>. Acesso em: 28 abr. 2025.

HOWARD, J. et al. **Clarifying the role of coastal and marine systems in climate mitigation**. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 15, n. 1, p. 42–50, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/fee.1451>.

KJERFVE, L. & DIOP (eds.). 2002. **Mangroves Ecosystems Studies in Latin America and Africa. France**: United Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO). 154p

LAKATOS, E.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Saraiva, 2015.

LEMOS, A.L.; et al. **As florestas e o painel de mudanças climáticas da ONU**. 2010.

LIMA, F.M.A.C. **Crédito de carbono: Consequências socioambientais de sua comercialização no Brasil**. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2017.

LIMA, M.T.D; et al. Valoração das emissões de GEE oriundas de desmatamento na Bacia do Rio São Lourenço, Mato Grosso, Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 16, n. 4, p. 1-21, 2023.

MCLEOD, E. et al. **A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂**. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 9, n. 10, p. 552–560, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1890/110004>.

MALDANER, A.C.H. **A relação jurídica de comercialização de créditos de carbono: uma análise acerca do mercado voluntário de carbono no Brasil.** Trabalho de Conclusão do Curso-Graduação em Direito, Centro de Ciências Jurídicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

MALDANER, A.C.H. **A relação jurídica de comercialização de créditos de carbono: uma análise acerca do mercado voluntário de carbono no Brasil.** Trabalho de Conclusão do Curso-Graduação em Direito, Centro de Ciências Jurídicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

MARANHÃO. **REDD+.** 2023. Disponível em: <https://mapa.ma.gov.br/programas-ou-campanhas/redd-mais-mapa>. Acesso em: 26 abr.2025.

MARANHÃO. **REDD+.** 2023. Disponível em:<<https://mapa.ma.gov.br/programas-ou-campanhas/redd-mais-mapa>>. Acesso em: 26 jan.2023.

MELO JUNIOR, C.A.L. **Mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) no Maranhão: cenário atual e potencial para negócios no mercado de carbono.** 2019. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente/CCET) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2016.

MELO JÚNIOR, C.A.L. **Mecanismo de desenvolvimento limpo MDL no Maranhão: cenário atual potencial para negócios no mercado de carbono.** Dissertação (Mestrado): Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019.

MELO JÚNIOR, C.A.L. **Mecanismo de desenvolvimento limpo MDL no Maranhão: cenário atual potencial para negócios no mercado de carbono.** Dissertação (Mestrado): Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019.

NAIS, L.R.A. **Quais os desafios e oportunidades para as grandes empresas da indústria química que atuam no Brasil a partir da regulação do mercado de emissões de gases de efeito estufa.** 2023. 96 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Políticas) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2023.

NAZARENO, E.A. **Projetos REDD+ como mecanismo de desenvolvimento limpo em comunidades tradicionais da Amazônia na mesorregião do Marajó-PA.** Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2022.

NAZARENO, E.A. **Projetos REDD+ como mecanismo de desenvolvimento limpo em comunidades tradicionais da Amazônia na mesorregião do Marajó-PA.** Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2022.

NELLEMAN, C. et al. **Blue Carbon: A Rapid Response Assessment.** United Nations Environment Programme; GRID-Arendal, 2009. Disponível em: <https://www.grida.no/publications/145>. Acesso em: 05 fevereiro 2025.

OLIVEIRA, J. C.C. **Consumo sustentável.** Veredas do Direito, Belo Horizonte, 9(17), 79-108 Janeiro, 2012.

OLIVEIRA, T.; STAKOVIK JÚNIOR, P.B.M. O mercado de carbono no contexto do acordo de Paris: desafios e perspectivas para a regulação do setor no Brasil. **Revista Singular, Sociais e Humanidades**, v.1, n.6, 2024.

ONU. **Acordo de Paris**. Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Paris: UNFCCC, 2015.

PORCÍNCULA, P. **Mercado de carbono é o novo Eldorado da Amazônia brasileira?** Revista UOL, 2025. Disponível em: <https://www.uol.com.br/ecoa/noticias/afp/2025/01/09/mercado-de-carbono-e-o-novo-el-dorado-da-amazonia-brasileira.htm>. Acesso em: 24 abr.2025.

REBELO-MOCHEL, F. R. et al. 2001. **Degradação dos Manguezais na Ilha de São Luís (MA): Processos Naturais e Impactos Antrópicos**. In: PROST, M. T. & MENDES, A. C. (org.). **Ecosistemas Costeiros: Impactos e Gestão Ambiental**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. p.113-131.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 6 ed. Editora Guanabara Koogan. 2016. 636p.

RODRIGUES, C. A.; OLIVEIRA, J. M. Cerrado, carbono e serviços ambientais: potencial de mitigação e desafios regionais. **Revista de Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 1, 2023.

SANTOS, W. F. R.; et al. Conceitos e teorias sobre o mercado de carbono: uma revisão de literatura. **Caderno Pedagógico**, v.21, n.7, e5515, 2024.

SEMA-AM. **Relatório de Atividades da Unidade Gestora de Carbono – 2023**. Manaus: Governo do Estado do Amazonas, 2024.

SILVA, C.E.F.; MENDES, L.P.R. REDD+ no Brasil: desafios e oportunidades para a política climática. **Revista Ambiente & Sociedade**, v. 20, n. 3, 2017.

SILVA, F.M. O desenvolvimento sustentável e os projetos de MDL no Brasil. **Revista brasileira de direito constitucional**, v. 16, n. 1, p. 51-67, 2010.

SOUZA, M.C.; ARMANDA, C.A. Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: evolução epistemológica na necessária diferenciação entre os conceitos. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, Maranhão, v. 3, n. 2, p. 17 – 35, Jul/Dez. 2017.

TEIXEIRA, D.S. A natureza jurídica do crédito de carbono no Brasil e seus impactos no mercado voluntário. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, v. 13, n. 2, p. e1037-e1037, 2024.

TOCANTINS. **Decreto nº 6.009, de 14 de março de 2022**. Cria o Programa Jurisdicional de REDD+ do Estado do Tocantins. Diário Oficial do Estado, 2022.

TOCANTINS. **Lei Estadual nº 3.603, de 13 de setembro de 2019**. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas e Serviços Ambientais. Diário Oficial do Estado do Tocantins, 2019.

TOCANTINS. **Lei nº 3.787, de 6 de abril de 2021**. Institui o Sistema Estadual de REDD+ e o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais. Diário Oficial do Estado do

Tocantins, Palmas, 2021.

UNFCCC. **Decision 1/CP.16: The Cancun Agreements**. Cancún: COP16, 2010.

VALE, C. C. E SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 2018. **A Zona Costeira do Brasil e os manguezais**. In.: Atlas dos Manguezais do Brasil / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018. 176p. : il

VIOLA, E.; FRANCHINI, M. Brasil e mudanças climáticas: entre o keynesianismo global e a fragmentação das políticas públicas. **Revista Brasileira de Política Internacional**, v. 56, n. 1, 2013.

VIOLA, E.; FRANCHINI, M. **Política climática no Brasil: o papel dos estados federados**. Brasília: IPEA, 2020.

WRI Brasil. **Experiências subnacionais em mercados de carbono: os casos de Amazonas, Tocantins e Acre**. São Paulo: WRI, 2024a.

WRI Brasil. **Experiências subnacionais no mercado voluntário de carbono: o caso do Tocantins**. São Paulo: WRI, 2024b.