

PROGRAMA JURISDICIONAL DE REDD+ DO ESTADO DO TOCANTINS

Marcello de Lima Lelis

Esplanada das Secretarias, Praça dos Girassóis, s/nº, Centro, Palmas – Tocantins.

CEP: 77.001-002

gabinete@semarh.to.gov.br

+ 55 (63) 98402-9304 (MARCELLO LELIS – SECRETÁRIO)

+ 55 (63) 99200-8118 (MARLI SANTOS – SUPERINTENDENTE)

+ 55 (63) 99206 8395 (REDD+TEAM)

PERÍODO DE CREDITAÇÃO (01/01/2020) – (31/12/2024)

12/04/2024

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÃO DO PARTICIPANTE	1
2. PARCEIROS DO PROGRAMA	2
3. PERÍODO DE REFERÊNCIA E PERÍODO DE CREDITAÇÃO.....	3
4. ÁREA DE CONTABILIDADE.....	4
5. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	6
6. DIREITOS DE PROPRIEDADE PARA REDUÇÃO E/OU REMOÇÃO DE EMISSÕES A SEREM CONCEDIDOS PELO ART	12
7. SALVAGUARDAS	18
8. PARTICIPAÇÃO EM OUTROS PROGRAMAS	132
9. DUPLA CONTABILIDADE	133
10. CÁLCULO DO NÍVEL DE CREDITAÇÃO PARA O PERÍODO DE CREDITAÇÃO	135
10.1. Estratificação	136
10.1.1. Definição de Floresta	138
10.1.2. Strato (<i>k</i>).....	140
10.1.3. Máscara de Floresta	141
10.2. Reservatórios e Gases.....	142
10.3. Quantificação das Emissões	143
10.3.1. Estoques de Carbono	149
10.3.1.1. Incertezas	153
10.3.2. Emissões por Degradação.....	155
10.3.2.1. Dados de Atividade.....	157
10.3.2.2. Fatores de Emissão	159
10.3.2.3. Equações.....	160
10.3.3. Emissões por Desmatamento	176
10.3.3.1. Dados de Atividade.....	176
10.3.3.2. Fatores de Emissão	178
10.3.3.3. Equações.....	178

10.3.4. Uso da Terra Pós-Desmatamento	182
10.3.5. Aquisição e Pré-Processamento de Dados.....	185
10.4. Quantificação da Redução de Emissões (ERs).....	187
10.5. Quantificação das Emissões para o Período de Referência.....	191
10.6. Controle e Garantia de Qualidade (QA/QC).....	192
10.7. Incerteza	195
10.7.1. Avaliação de Acurácia dos Mapas	195
10.7.1.1. Avaliação da Acurácia do Mapa de Degradação.....	200
10.7.1.2. Avaliação da Acurácia dos Mapas de Desmatamento	209
10.7.2. Cálculo de Incerteza	216
10.7.2.1. Procedimentos Operacionais Padrão (SOPs) de Incerteza e Resultados.....	217
10.8. Interpolação	226
11. PLANO DE MONITORAMENTO.....	228
12. REVERSÕES.....	230
13. VAZAMENTO	235
14. VARIÂNCIAS.....	235
15. PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO REDD+	235
16. ALTERAÇÕES	240
17. REFERÊNCIAS	242

O Documento de Registro TREES e seus anexos fornecem uma descrição abrangente de como o Participante atende atualmente e pretende continuar atendendo aos requisitos do TREES. Por favor, preencha este formulário e envie-o por meio da sua conta no Registro ART. Os anexos de apoio também podem ser carregados pela plataforma do Registro ART. As instruções para o preenchimento do modelo estão indicadas em itálico e podem ser removidas antes do envio do documento final. Os campos em cinza indicam as seções nas quais os Participantes devem inserir informações; esses campos também podem ser excluídos após a inclusão das informações correspondentes.

FIGURAS

Figura 4-1. Limites dos Estados brasileiros e florestas remanescentes em 2015.....	5
Figura 6-1. Estratégia de Repartição de Benefícios.	15
Figure 6-2. Distribuição de Benefícios entre as categorias de beneficiários do Programa Jurisdicional de REDD+.	16
Figura 7-1. Arranjo Institucional da Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais.	44
Figura 10-1. Fluxograma do Processo de Cálculo de Emissões.	136
Figura 10-2. Biomas e fitofisionomias florestais potenciais do Estado do Tocantins.	140
Figura 10-3. a) Máscara de Floresta; b) Fitofisionomias florestais dentro da Máscara de Floresta.	142
Figura 10-4. Fluxograma simplificado que descreve os scripts de Degradação e Desmatamento usado para calcular as Emissões Florestais.	145
Figura 10-5. Fluxograma simplificado do script de Degradação e Desmatamento para o Cálculo de Emissões em áreas de savana arborizada.	146
Figura 10-6. Fluxograma de Equações para o Cálculo de Emissões.	147
Figura 10-7. Cicatrizes de Queimadas no Tocantins em 2023, dentro da Máscara de Floresta.	158
Figura 10-8. Desmatamento Anual no Estado do Tocantins, dentro da Máscara de Floresta.	177

TABELAS

Tabela 7-1. Leis e Políticas Ambientais Estaduais e Nacionais Referenciadas na Legislação Estadual.	19
Tabela 7-2. Principais disposições da PEMC/TO (Lei Estadual nº 1.917/2008) em alinhamento com leis e políticas nacionais.	20
Tabela 7-3. Principais disposições da PEPISA (Lei Estadual nº 4.111/2023) em alinhamento com Leis e Políticas Nacionais.	20
Tabela 7-4. Pilares e Ações do PPCDIF/TO e as Correspondentes Leis e Políticas Florestais.	23
Tabela 10-1. Lista das fitofisionomias florestais encontradas no Estado do Tocantins, categorizadas por bioma, com abreviações alinhadas ao IBGE (2012), FREL (2024) e 4CN (2020).	139
Tabela 10-2. Reservatórios (pools) de Carbono.	143
Tabela 10-3. Gases.	143
Tabela 10-4. Fatores de Emissão em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) para cada reservatório e fitofisionomia florestal por bioma dentro da máscara de floresta.	148
Tabela 10-5. Índices (R) para estimativa da Biomassa Abaixo do Solo (BGB), Madeira Morta (DW) e Liteira/Serapilheira (LI) por bioma e fitofisionomia.	151
Tabela 10-6. Valores do estoque de carbono da Biomassa Acima do Solo (AGB) por pixel por fitofisionomia, categorizados por bioma, mostrando a média, o máximo, o mínimo e o desvio padrão (desvio padrão) em toneladas de carbono por hectare (tC/ha).	152
Tabela 10-7. Incertezas associadas às zonas ecológicas, adaptado do IPCC (2006).	153
Tabela 10-8. Associação das fitofisionomias florestais com as zonas ecológicas do IPCC na Tabela 10-7, com suas incertezas.	154
Tabela 10-9. Valores de incerteza para fatores de conversão da Biomassa Acima do Solo (AGB) aplicados a outros reservatórios de carbono.	155
Tabela 10-10. Período de medição do PRODES.	159
Tabela 10-11. Classes de Frequência de Fogo (FF _i) definidas por Gomes et al. (2024), categorizando os valores de FF _i	168
Tabela 10-12. Classes de Anos desde o Último Fogo (YSF) com base em Gomes et al. (2024): Categorização em YSF _i	169

Tabela 10-13. Classes do Índice de Recorrência de Incêndios (FRIi) com valores de acordo com Gomes et al. (2024), classificação da gravidade dos incêndios na vegetação e as respectivas Taxas de Crescimento da Biomassa (GRi). ..	170
Tabela 10-14. Classes de uso e cobertura do solo e reservas de carbono pós-desmatamento.	184
Tabela 10-15. Procedimentos Operacionais Padrão (SOPs) para a aquisição e pré-processamento de Dados de Atividade e Fatores de Emissão.	185
Tabela 10-16. Resultados para as Emissões Líquidas Anuais (EAr t) durante o Período de Referência (2015-2019) e Nível de Referência ou creditação (CL) no ano civil.	192
Tabela 10-17. Dados geoespaciais utilizados.	194
Tabela 10-18. Grupos e fitofisionomias.	197
Tabela 10-19. Matriz de Confusão Populacional com entradas de célula (<i>pij</i>) em cada classe <i>Ci</i> no mapa e classe <i>Cj</i> no conjunto de dados de referência (expressado como porcentagem da área).	199
Tabela 10-20. Matriz de Erro da Degradação.	201
Tabela 10-21. Áreas do mapa (contagem de pixels) e ajuste de área (áreas estratificadas) para as classes de Degradação.	204
Tabela 10-22. Acurácia Global (OA) da Degradação.	205
Tabela 10-23. Acurácia do Usuário (UA) da Degradação.	206
Tabela 10-24. Acurácia do Produtor (PA) da Degradação.	207
Tabela 10-25. Erros de Comissão (CE) da Degradação.	208
Tabela 10-26. Erros de Omissão (OE) da degradação.	209
Tabela 10-27. Matriz de Erro do Desmatamento.	210
Tabela 10-28. Áreas do mapa (contagem de pixels) e ajuste de área (áreas estratificadas) para as classes de Desmatamento.	211
Tabela 10-29. Acurácia Global (AO) do Desmatamento.	212
Tabela 10-30. Acurácia do Usuário (UA) do Desmatamento.	213
Tabela 10-31. Acurácia do Produtor (PA) do Desmatamento.	214
Tabela 10-32. Erros de Comissão (CE).	215
Tabela 10-33. Erro de Omissão (OE).	216
Tabela 10-34. Incerteza dos parâmetros e variáveis de entrada utilizadas para estimar a Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GHG ER).	218

Tabela 10-35. Fatores de expansão (R) de entrada para obtenção da Biomassa Abaixo do Solo (BGB), Madeira Morta (DW) e Liteira/Serapilheira (LI) e incerteza utilizada para estimar a Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).....	221
Tabela 10-36. Fatores de Biomassa Aérea (AGB) de entrada e incerteza utilizada para estimar as Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).....	222
Tabela 10-37. Incerteza dos parâmetros e variáveis de entrada utilizados para estimar as Reduções de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).	223
Tabela 10-38. Step 1: Cálculo da incerteza do estoque de carbono pós-desmatamento usando a equação de propagação de erros para multiplicação e divisão.	224
Tabela 10-39. Etapa 2: Cálculo da incerteza do estoque de carbono pós-desmatamento utilizando a equação de propagação de erro para adição e subtração.	225
Tabela 10-40. Etapa 3 (etapa final) do cálculo da incerteza do estoque de carbono pós-desmatamento usando a equação de propagação de erros para multiplicação e divisão.	225
Tabela 10-41. Semi-amplitude do intervalo de confiança de 90% (IC 90%) para cada ano civil do Período de Referência (2015–2019) e para o Nível de Creditação (CL).....	226
Tabela 10-42. Interpolação do ano PRODES para o ano Civil	227

Símbolos, Siglas e Abreviações

3Es	Equidade, Eficiência e Eficácia
4CN	Quarta Comunicação Nacional
ABC/TO	Plano Estadual de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura
ABC+/TO	Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária Tocantinense
AEF	Autorização de Exploração Florestal
AGB	Biomassa Acima do Solo
AGROTINS	Feira de Tecnologia Agropecuária do Tocantins
APAs	Área de Proteção Ambiental
APP	Áreas de Preservação Permanente
ARPA	Áreas Protegidas da Amazônia
ARPIT	Articulação dos Povos Indígenas do Tocantins
ART	Programa de Arquitetura para Transações REDD+
art.	artigo
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
ATM	Associação Tocantinense de Municípios
BGB	Biomassa Abaixo do Solo
BPMA	Batalhão de Polícia Militar Ambiental
C	Carbono
CAF	Cadastro Nacional da Agricultura Familiar
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBMTO	Corpo de Bombeiros Militar do Tocantins
CCPEC	Conselho Consultivo do Parque Estadual do Cantão
CCT-Salv	Câmara Consultiva Temática sobre Salvaguardas
CDB	Convenção Sobre Diversidade Biológica
CDM/MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
CDRU	Concessão de Direito Real de Uso
CEATO	Cadastro de Entidades Ambientais do Estado do Tocantins
CECAR	Comissão de Cartografia do Estado do Tocantins
CeMAF/UFT	Centro de Monitoramento e Manejo do Fogo
CEPDEC	Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil
CEULP/ULBRA	Centro Universitário Luterano de Palmas
CEVAT	Comissão Estadual de Validação e Transparência
CGE-TO	Controladoria Geral do Estado do Tocantins
CGU	Controladoria Geral da União
CH ₄	Metano
CIDUC	Cadastro de Imóveis Rurais para Doação em Unidade de Conservação

Símbolos, Siglas e Abreviações

CIF	Fundo de Investimento Climático
CIGMA	Centro de Inteligência Geográfica em Gestão do Meio Ambiente
CL	Nível de Creditação
CLPI	Consulta Livre, Prévia e Informada
CNPCT	Conselho Nacional dos Povos e Comunidades Tradicionais
CNPSA	Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
CO ₂	Dióxido de Carbono
CODEC	Comando de Ações de Defesa Civil
COEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
COEQTO	Coordenação Estadual das Comunidades Quilombolas do Tocantins
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONAREDD+	Comissão Nacional para REDD+
CREA/TO	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Tocantins
CRFB/1988	Constituição Federal da República do Brasil de 1988
CRQs	Comunidades Remanescentes de Quilombos
CTPPMC	Câmara Temática Permanente de Pesquisa em Mudança do Clima
CTREDD+	Câmara Técnica Permanente de REDD+
d.m	Matéria seca
DBAP	Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas
DETER	Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real
DOE/MA	Diário Oficial do Estado do Maranhão
DOE/TO	Diário Oficial do Estado do Tocantins
DPE/TO	Defensoria Pública do Estado do Tocantins
DW	Madeira morta
EBA	Estimativa de Biomassa na Amazônia
EII	Earth Innovation Institute
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENREDD+	Estratégia Nacional de REDD+
EPANB	Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade
ERs	Redução de Emissões
ESTOCS	Estratégia Tocantins Competitivo e Sustentável
FACIET	Federação das Associações Comerciais do Estado do Tocantins
FAET	Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FAPTO	Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Tocantins
FEMC	Fórum Estadual de Mudanças Climáticas
FERH	Fundo Estadual de Recursos Hídricos

Símbolos, Siglas e Abreviações

FETAET	Federação dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares do Estado do Tocantins
FF	Frequência de Fogo
FIETO/TO	Federação das Indústrias do Estado do Tocantins
FNDF	Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal
FREL	Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil
FRI	Índice de Recorrência de Fogo
FUEMA	Fundo Estadual do Meio Ambiente
FUNAI	Fundação Nacional dos Povos Indígenas
FUNAPE	Fundação de Apoio à Pesquisa da Universidade Federal de Goiás
FunClima	Fundo Clima do Estado do Tocantins
GABAM	Mapa Global Anual de Áreas Queimadas
GCF	Força-Tarefa de Governadores para o Clima e Florestas
GEF Pro-Species	Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas
GESTO	Sistema de Gestão de Unidades de Conservação do Tocantins
GEE/GHG	Gás do Efeito Estufa
GT-MRV	Grupo de Trabalho de Mensuração, Relato e Verificação
GTT – SAFEGUARDS	Grupo Técnico de Trabalho sobre Salvaguardas
ha	Hectare
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDE	Infraestrutura de Dados Espaciais do Tocantins
IFN	Inventário Florestal Nacional
IFTO	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
ILO Convention 169	Convenção da Organização Internacional do Trabalho (OIT) nº 169
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAM	Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IRS	Satélites de Sensoriamento Remoto Indianos
ITERTINS	Instituto de Terras do Tocantins
ITPAC	Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos
ITPGRFA	Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura
ITTO	Organização Internacional de Madeiras Tropicais

Símbolos, Siglas e Abreviações

IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
LAI	Lei de Acesso à Informação
LAPIG	Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento
LI	Liteira ou Serapilheira
LiDAR	Detecção e Medição da Luz
LULUCF	Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas
MAPA	Ministério da Agricultura e Pesca
MBRE	Mercado Brasileiro de Redução de Emissões
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDS	Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome
MIF	Manejo Integrado do Fogo
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
MPE/TO	Ministério Público do Estado do Tocantins
MPF	Ministério Público Federal
MPO	Ministério do Planejamento e Orçamento
MRV	Mensuração, Relato e Validação
N ₂ O	Óxido Nitroso
Naturatins	Instituto Natureza do Tocantins
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
NSAPB	Estratégia Nacional e Planos de Ação para a Biodiversidade
OAS	Organização dos Estados Americanos
OECD/OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OGE/TO	Ouvidoria Geral do Estado do Tocantins
PAN	Plano de Ação Nacional
PAs	Projetos de Assentamento
PAs	Áreas Protegidas
PAT	Plano de Ação Territorial
PEC/TO	Plano Estadual de Cultura do Tocantins
PEJ	Parque Estadual do Jalapão
PEMC/TO	Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins
PEPSA	Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais
PES/PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PF	Polícia Federal
PGS	Programa de Conservação da Sociodiversidade
PIQPCTAF	Povos Indígenas, Quilombolas, Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares
PLANAVEG	Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa

Símbolos, Siglas e Abreviações

PNATER	Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária
PNB	Plano Nacional de Biodiversidade
PNGATI	Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNMC	Política Nacional de Mudanças Climáticas
PNPCT	Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
PNPSA	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
PNRA	Programa Nacional da Reforma Agrária
PPCD	Planos de Prevenção e Controle de Desmatamento
PPCDAm	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
PPCDIF	Plano de Prevenção e Combate aos Desmatamentos e Incêndios Florestais
PPCDQ	Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas
PPCerrado	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento no Bioma Cerrado
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PROPSA	Programa de Pagamento por Serviços Ambientais
PROVEG	Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa
PRV	Plano de Recuperação Verde
QA/QC	Controle e Garantia de Qualidade
RDS	Reservas de Desenvolvimento Sustentável
RED	Redução de Emissões por Desmatamento
REDD+	Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Conservação e Aumento dos Estoques de Carbono Florestal
RESEX	Reserva Extrativista
RL	Reserva Legal
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RTID	Relatório Técnico de Identificação e Delimitação
Ruraltins	Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins
SC/TO	Sistema Cultura do Tocantins
SDG/ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
SEAGRO	Secretaria de Estado da Agricultura e Pecuária
SEFAZ	Secretaria de Estado da Fazenda
SEMA-MA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais

Símbolos, Siglas e Abreviações

SEMARH	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Se-OUV	SE-Ouv Sistema de Ouvidorias do Estado
SEPLAN	Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento
SEPOT	Secretaria de Estado dos Povos Originários e Tradicionais
SEUC	Sistema Estadual de Unidades de Conservação
SFB	Serviço Florestal Brasileiro
SiBCS	Sistema brasileiro de classificação de solos
SICS	Secretaria de Estado da Indústria, Comércio e Serviços
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIGAM	Sistema Integrado de Gestão Ambiental
SINIMA	Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
SisGen	Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SISREDD+	Sistema de Informações de Salvaguardas de REDD +
SNIF	Sistema Nacional de Informações Florestais
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SOC	Carbono Orgânico do Solo
SOM	Matéria Orgânica do Solo
SOP	Procedimento Operacional Padrão
SPU	Secretaria de Patrimônio da União
TCA/ACT	Acordo de Cooperação Técnica
TCE-TO	Tribunal de Contas do Estado do Tocantins
tCO ₂ e	toneladas de Gás Carbônico equivalente
TCT	Termo de Cooperação Técnica
TCU	Tribunal de Contas da União
TOCAR	Tocantins Carbono
TO-LEGAL	Programa de Adequação Ambiental de Propriedade e Atividade Rural
TOPAR	Tocantins Parcerias
TREES	Padrão de Excelência Ambiental REDD+
UC	Unidades de Conservação
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFPA	Unidade Familiar de Produção Agrária
UFT	Fundação Universidade Federal do Tocantins
CNUCD	Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
CQNUMC	Convenção–Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
WCPA	Comitê Mundial de Áreas Protegidas
YSF	Anos desde o último fogo

Símbolos, Siglas e Abreviações

ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZETI	Zonas Especiais de Terras Indígenas
ZEUS	Zona Especial de Uso Sustentável

1. INFORMAÇÃO DO PARTICIPANTE

ENTIDADE	
PAÍS	JURISDIÇÃO
BRASIL	TOCANTINS
ORGANIZAÇÃO REPRESENTATIVA E INFORMAÇÕES DE CONTATO	
NOME DA ORGANIZAÇÃO	ENDEREÇO POSTAL
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Esplanada das Secretarias, Praça dos Girassóis, s/nº, Centro, Palmas – Tocantins CEP: 77.001-002
PRIMEIRO NOME	ÚLTIMO NOME
Marcello	de Lima Leis
ENDEREÇO DE E-MAIL	TELEFONE
gabinete@semarh.to.gov.br	+55 (63) 98402-9304

DESCRIÇÃO DA AUTORIDADE LEGAL PARA REPRESENTAR O PAÍS OU JURISDIÇÃO

A Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Tocantins (SEMARH)¹ detém autoridade legal para representar o Estado do Tocantins no avanço do Programa Jurisdicional de Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa por Desmatamento e Degradação (REDD+) em todo o território estadual. A SEMARH foi instituída em 2002 no âmbito do Governo do Estado do Tocantins, tendo suas competências e atribuições expressamente definidas no Artigo 16, Inciso XII, da Lei nº 3.421, de 8 de março de 2019. Essas responsabilidades abrangem o planejamento, a coordenação e a supervisão das políticas estaduais de proteção ambiental, gestão dos recursos hídricos, conservação e uso sustentável dos ecossistemas, da biodiversidade e dos recursos florestais.

A Lei nº 4.111, de 5 de janeiro de 2023, que institui a Política Estadual de Pagamentos por Serviços Ambientais (PEPSA) no Tocantins, confere à SEMARH, por meio do Artigo 3º, Inciso III, a autoridade para gerir a PEPSA. O mandato legal da SEMARH é ainda detalhado em sua Carta de Serviços ao Usuário, na qual se explicitam suas funções relacionadas à

¹ O Sr. Marcello de Lima Leis foi nomeado Secretário de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos pelo Ato do Governador nº 273, publicado no Diário Oficial do Estado do Tocantins nº 6268, de 9 de fevereiro de 2023.

ORGANIZAÇÃO REPRESENTATIVA E INFORMAÇÕES DE CONTATO

mensuração valoração dos ativos ambientais do Estado do Tocantins, bem como à execução de projetos de adaptação às mudanças climáticas.

2. PARCEIROS DO PROGRAMA

Forneça uma lista de quaisquer outras organizações e indivíduos que tenham ou venham a auxiliar na preparação da documentação do TREES, incluindo órgãos governamentais adicionais, organizações não governamentais (ONGs) e/ou consultores técnicos adicionais. Inclua uma breve descrição de seu papel.

Como gestora do Programa Jurisdicional de REDD+ do Estado do Tocantins, a SEMARH coordena a coleta e organização das informações para a documentação do Padrão de Excelência Ambiental REDD+ (TREES). Em colaboração com outros órgãos governamentais, a SEMARH está trabalhando com parceiros-chave para preparar a documentação necessária para submissão ao ART:

- **Geonoma:** Responsável pelo desenvolvimento da metodologia de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) do Estado e pela quantificação da redução de emissões em colaboração com o IPAM, supervisionando a validação dos dados de atividade e o cálculo de incerteza, redigindo as seções de MRV, revisando as seções de salvaguardas e a versão final da documentação do TREES.
- **Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM):** Responsável pelo desenvolvimento da metodologia de MRV do Estado e pela quantificação da redução de emissões, com o apoio do UK Pact Brazil.
- **Earth Innovation Institute (EII):** Parceiro do Estado desde 2018, o EII tem auxiliado o Tocantins a atender aos requisitos do TREES. Esse apoio inclui a elaboração da estratégia estadual de redução de emissões, a estruturação do mecanismo de repartição de benefícios, a definição do escopo das salvaguardas, a assessoria em processos de consulta e participação, a finalização da documentação do TREES para submissão e a redação das seções de Salvaguardas e gerais da documentação.
- **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)/ WayCarbon:** Forneceram assessoria ao Estado quanto ao relato de conformidade com salvaguardas e ao desenvolvimento da metodologia de MRV.
- **Universidade Federal do Tocantins (UFT)/ Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Tocantins (FAPTO):** Operam o Centro de Inteligência Geográfica em Gestão do Meio Ambiente (CIGMA) no Tocantins, fornecendo monitoramento e análises

ambientais para o Estado, incluindo sobre desmatamento, queimadas florestais (degradação), fatores hidrometeorológicos e outros.

- **Fundação de Apoio à Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (FUNAPE)/ Universidade Federal de Goiás (UFG)/ Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG):** Validaram os dados de atividade utilizados nos cálculos de MRV do Estado, como cicatrizes de queimadas do MapBiomas Fogo e polígonos de desmatamento do Estado do Tocantins a partir do PRODES (Projeto de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite), além de calcular a incerteza associada.
- **Tocantins Parcerias - Companhia Imobiliária de Participações, Investimentos e Parcerias (TOPAR):** Colabora com a SEMARH por meio dos Acordos de Cooperação Técnica nº 06/2022/GABSEC e nº 02/2024/GABSEC. Essa parceria fornece apoio técnico para a gestão de pessoal e ativos, otimizando processos para o avanço de projetos estratégicos do Estado, especialmente em desenvolvimento de negócios relacionados a ativos ambientais, créditos de carbono, serviços ambientais, restauração e conservação de ecossistemas.
- **Tocantins Carbono - Sociedade de Propósito Específico (TOCAR, SPE):** Responsável por canalizar o financiamento de REDD+ para apoiar atividades essenciais ao desenvolvimento e operação do Programa Jurisdicional de REDD+ no Estado do Tocantins, por meio do Acordo de Cooperação Técnica nº 16/2023/GABSEC com a SEMARH.

3. PERÍODO DE REFERÊNCIA E PERÍODO DE CREDITAÇÃO

Por favor, informe as datas dos períodos históricos de referência de 5 anos e dos períodos de creditação.

Período de Referência			Período de Creditação				
Início	01/01/2015	Fim	31/12/2019	Início	01/01/2020	Fim	31/12/2024
	mm/dd/yyyy		mm/dd/yyyy		mm/dd/yyyy		mm/dd/yyyy

4. ÁREA DE CONTABILIDADE

Identifique se a área de contabilidade proposta é nacional ou subnacional. Se uma área de contabilidade subnacional for utilizada, liste quais jurisdições e/ou territórios reconhecidos de Povos Indígenas estão incluídos. Além disso, identifique o total de hectares de floresta e a porcentagem da floresta nacional coberta pela de contabilidade. Um arquivo shapefile georreferenciado de sistema de informação geográfica (SIG) com os limites da área de contabilidade (subnacional ou nacional) deve ser submetido juntamente com este documento.

A **área de contabilidade** do Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins é **subnacional**, abrangendo todo o Estado do Tocantins – um dos nove Estados da Amazônia Legal brasileira. O Tocantins possui uma extensão de 27.742.363 hectares (ha) (IBGE, 2022). Localizado no centro do Brasil, o Tocantins faz fronteira com os Estados do Maranhão e Piauí ao nordeste, Bahia a leste, Goiás ao sul, Mato Grosso a oeste e Pará a noroeste (Figura 4-1). Suas coordenadas geográficas são 10°11'S 48°20'W. Os *shapefiles* da Figura 4-1 mostram a área de contabilidade e seus limites e estão disponíveis no Anexo 1, “Arquivos SIG”. A Tabela 10-17 descreve cada arquivo.

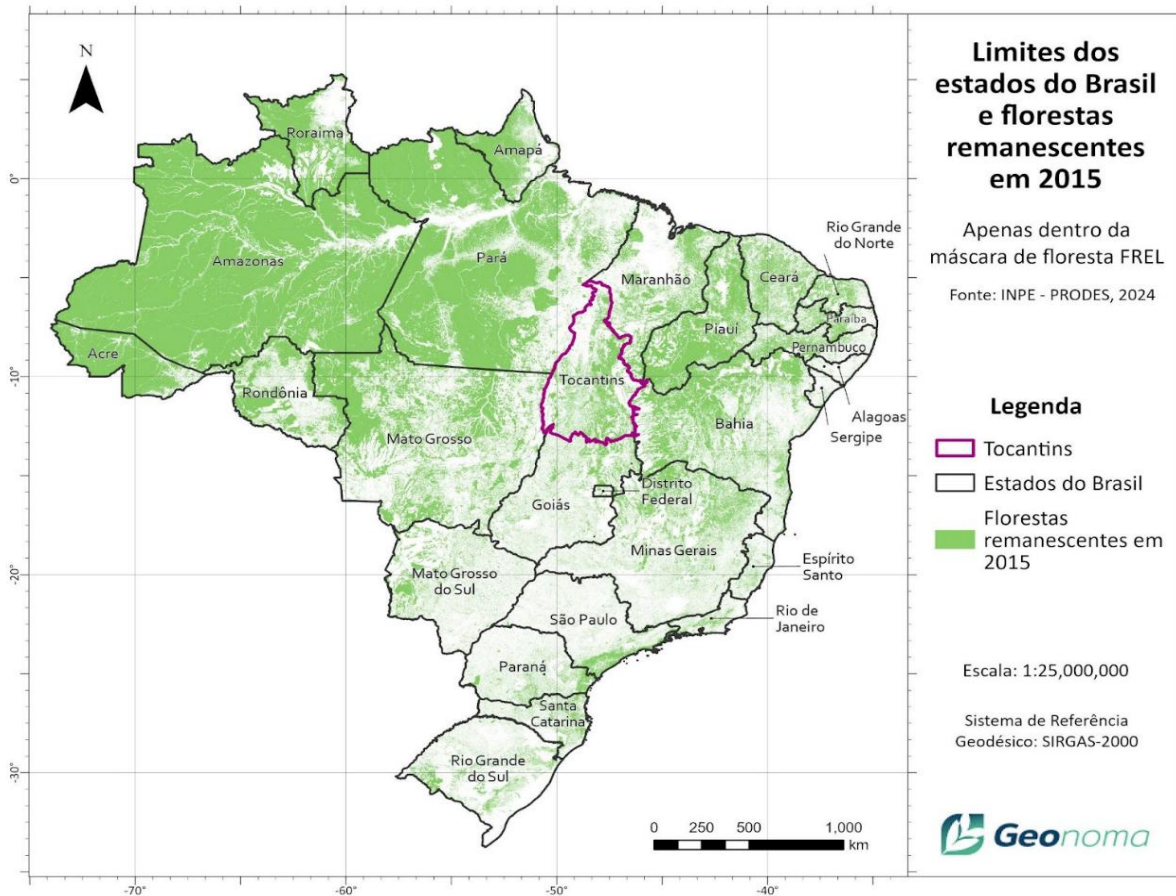


Figura 4-1. Limites dos Estados brasileiros e florestas remanescentes em 2015.

Elaborado por Geonoma (2024), com base em dados de florestas nativas intactas do PRODES (INPE, 2024b) e limites dos Estados brasileiros do IBGE (2022).

A área total de florestas em 2015 (primeiro ano do período de referência) dentro da área de contabilidade era de **11.601.990 ha** (42% da área do Estado do Tocantins). Em 2020, o primeiro ano do período de creditação, a área total de florestas era de **11.004.647 ha**, representando 39,67% da área de contabilidade.

A porcentagem de floresta nacional incluída na área de contabilidade em 2015 era de **2,51%**.

A área de contabilidade refere-se às florestas nativas intactas (áreas de floresta que permaneceram como floresta) identificadas pelo **Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal (PRODES)**, produzido pelo **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)** (INPE, 2024b), dentro das fitofisionomias florestais definidas no **Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil (FREL; FREL-Brasil, 2024)**. Mais detalhes serão fornecidos nas Seções 10.1.1 e 10.1.3. Os dados do PRODES também constituem a base para a contabilidade de emissões utilizada pelo FREL e pelas comunicações nacionais e relatórios bienais de atualização do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC).

5. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Para cada critério de elegibilidade abaixo, descreva como o programa REDD+ atende ao critério.

1. O participante do Arquitetura para Transações REDD+ (ART) é um governo nacional ou subnacional não mais do que um nível abaixo do nível nacional.

Na estrutura político-administrativa do Brasil, os entes subnacionais incluem os Estados e o Distrito Federal, reconhecidos como entes federativos autônomos, um nível abaixo da União (Artigos 1º e 18 da Constituição Federal da República Federativa do Brasil de 1988 – CRFB/1988). O participante deste programa é o **Estado do Tocantins**, representado pela **SEMARH**, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). A SEMARH é responsável pela formulação e implementação de políticas ambientais no Estado, incluindo a **Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins (PEMC/TO, Lei Estadual nº 1.917/2008)** e a **Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PEPSA, Lei Estadual nº 4.111/2023)**, que constituem as bases legais do Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins.

2. Se uma área de contabilidade subnacional for proposta por um governo nacional ou por um governo subnacional:
 - Os limites da área de contabilidade subnacional devem corresponder à totalidade de uma ou mais jurisdições administrativas não mais do que um nível abaixo do nível nacional e de um ou mais territórios indígenas reconhecidos; E
 - A área de contabilidade deve compreender uma área total de floresta de pelo menos 2,5 milhões de hectares.

A área de contabilidade proposta compreende uma área total de floresta **superior a 2,5 milhões de hectares**. Inclui todo o território do Estado do Tocantins (27,74 milhões de ha), com uma área florestal estimada de 11,0 milhões de ha, abrangendo os biomas Amazônia e Cerrado (IBGE, 2022).

3. Se o Participante for um governo subnacional, este possui ou possuirá carta do governo nacional autorizando sua inscrição e participação no ART.

O Artigo 18 da **CRFB/1988** estabelece que a estrutura político-administrativa do Brasil é composta pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, todos entes autônomos segundo a Constituição. A autonomia dos Estados inclui as competências de autogoverno, auto-organização, legislação e administração, abrangendo a gestão de seus bens.

A Constituição Federal distribui **competências legislativas (Art. 24) e executivas (Art. 23)** entre esses entes. Em matéria ambiental, a União e os Estados possuem competências legislativas concorrentes: a União estabelece normas gerais, enquanto os Estados e o Distrito Federal adaptam essas normas às necessidades regionais. Em caso de legislação federal posterior, esta prevalece sobre leis estaduais conflitantes (Art. 24, §§ 3º e 4º).

Quanto à competência administrativa ou executiva para formulação e implementação de políticas públicas ambientais (Art. 23, III, VI e VII, CRFB/1988), especialmente funções de comando e controle, os entes federativos possuem competências comuns para atuar. Assim, União, Estados, Municípios e Distrito Federal compartilham responsabilidades no desenvolvimento e execução de políticas ambientais, notadamente em conservação, fiscalização e funções de comando e controle. Essa competência compartilhada permite que os Estados gerenciem e comercializem créditos jurisdicionais de REDD+ gerados a partir dessas atividades.

Atualmente, a **Lei Federal nº 15.042/2024** rege o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) e introduz regras importantes para programas jurisdicionais de REDD+. O Artigo 43, §13, atribui explicitamente a titularidade dos créditos jurisdicionais de carbono ao Poder Executivo estadual responsável pela elaboração do programa. O Artigo 42 permite que esses créditos sejam oferecidos no mercado voluntário de carbono.

A **Comissão Nacional para REDD+ (CONAREDD+)** é responsável por formular diretrizes e expedir resoluções sobre matérias que incluem “a formulação, regulamentação e estruturação de mecanismos financeiros e de mercado para promover e incentivar o REDD+” (Art. 3º, IX, Decreto nº 11.548/2023). Na ausência de legislação federal mais específica, os Estados mantêm a prerrogativa de regulamentar detalhadamente tais questões, inclusive estabelecendo normas mais específicas do que aquelas da Lei Federal nº 15.042/2024 para a geração e comercialização de créditos jurisdicionais de REDD+.

Considerando a competência legislativa concorrente e a competência executiva comum dos Estados em matéria ambiental, o Tocantins foi um dos pioneiros, instituindo sua **Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável (Lei Estadual nº 1.917/2008 – PEMC/TO)**. Entre os objetivos dessa Lei estão a regulamentação, promoção e execução de iniciativas de REDD+ no âmbito estadual (Art. 2º, II). A Lei também estabelece instrumentos necessários para alcançar esses objetivos, incluindo inventários estaduais de emissões, diversidade e estoque de gases de efeito estufa, de forma sistemática e periódica, bem como a promoção de modelos regionais de desenvolvimento sustentável no Tocantins por meio de incentivos financeiros e não financeiros (Art. 2º, III e V).

O Artigo 19 da **Lei Estadual nº 1.917/2008 (PEMC/TO)** autoriza o Tocantins a gerir as suas reduções de emissões e créditos de carbono dos quais seja beneficiário ou proprietário, desde que devidamente reconhecidos ou certificados e provenientes de:

- I. Emissões de carbono evitadas em projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), preservação de florestas nativas, reflorestamento e florestamento de áreas degradadas ou convertidas.
- II. Projetos ou atividades de redução de gases de efeito estufa no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC).
- III. Outros mecanismos e esquemas de mercado de redução de emissões de gases de efeito estufa.

Nos termos da mesma Lei (Art. 19, parágrafo único), tais créditos de carbono podem ser comercializados em mercados nacionais ou internacionais, de acordo com a legislação aplicável. A promulgação da Lei nº 15.042/2024 reforça a possibilidade de negociação de créditos jurisdicionais tanto no mercado voluntário de carbono quanto no SBCE.

A **Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PEPSA)** foi instituída recentemente no Tocantins pela Lei Estadual nº 4.111/2023. Essa legislação abrange uma gama de serviços ambientais, incluindo proteção e manutenção de florestas nativas, sequestro, conservação, manutenção e aumento de estoques de carbono, bem como redução de emissões de carbono (Art. 12, I e II). A Lei da PEPSA define créditos jurisdicionais de carbono como ativos livremente transacionáveis resultantes da redução cumulativa de emissões de carbono medida

em todo o território do Tocantins, em conformidade com critérios internacionalmente reconhecidos de periodicidade, territorialidade e contabilidade (Art. 2º, IX).

Conforme reconhecido pela Lei Federal nº 15.042/2024 (Art. 43, §13), o Estado do Tocantins detém direitos de propriedade sobre os créditos jurisdicionais de carbono decorrentes de suas ações de comando e controle, conservação, fiscalização e monitoramento voltadas à preservação, proteção e restauração ambiental em seu território (Art. 15 da Lei Estadual nº 4.111/2023). Em outras palavras, os créditos jurisdicionais resultam do exercício da competência executiva comum em matéria ambiental, prevista na Constituição Federal.

Além disso, a Lei da PEPSA autoriza a utilização da receita proveniente da venda de ativos e créditos relacionados a produtos e serviços ambientais do Estado como incentivos econômicos e financeiros (Art. 23, VII).

A PEPSA também autoriza o Estado do Tocantins a vender diretamente créditos jurisdicionais de carbono ou, no caso de transações envolvendo ativos ambientais derivados de serviços ambientais realizados no território estadual, a fazê-lo por meio da Tocantins Parcerias (TOPAR), Companhia Imobiliária de Participações, Investimentos e Parcerias, mediante autorização do órgão gestor da PEPSA, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) (Art. 15, §3º c/c Art. 22, §2º da Lei nº 4.111/2023). Essas disposições estão alinhadas ao Art. 42 da Lei Federal nº 15.042/2024.

Nesse sentido, em 1º de junho de 2023, foi publicada a **AUTORIZAÇÃO nº 01/2023/GABSEC**, pela qual o Secretário de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, no exercício de sua competência, autorizou a Tocantins Parcerias, pessoa jurídica de direito privado integrante da Administração Indireta do Estado, constituída como sociedade de economia mista (CNPJ/MF nº 17.579.560/0001-45). Consequentemente, a companhia é a única entidade autorizada a negociar ativos ambientais provenientes de serviços ambientais realizados pelo e de propriedade do Estado do Tocantins.

A participação de entes subnacionais em programas de pagamentos por resultados de redução de emissões em escala jurisdicional também foi formalmente reconhecida e autorizada pela **CONAREDD+** (Art. 2º, Decreto nº 11.548/2023). Por meio de diversas resoluções, a CONAREDD+ estabelece critérios para alocação de limites de captação de recursos entre Estados e governo federal para recebimento de pagamentos por resultados de REDD+ reivindicados pelo Brasil junto à CQNUMC. Isso inclui pagamentos para o bioma Amazônia (Resoluções nº 6/2017, nº 12/2018, nº 14/2018 e nº 11/2022) e para o bioma Cerrado (Resolução nº 08/2022), reconhecendo os esforços desses entes na redução de emissões por desmatamento e degradação florestal.

Para acessar essas cotas de captação de recursos, os Estados devem passar por um processo de elegibilidade perante a CONAREDD+, conforme especificado na Resolução nº 07/2017 (bioma Amazônia) e na Resolução nº 09/2022 (bioma Cerrado). Em 2021, o Tocantins obteve

aprovação da CONAREDD+ para acessar suas parcelas de financiamento por resultados de REDD+, concedidas pela Resolução nº 05/2021 (bioma Amazônia) e pela Resolução nº 08/2022 (bioma Cerrado).

Assim, no marco jurídico brasileiro, entes subnacionais como o Tocantins possuem autoridade para aderir ao TREES e comercializar créditos jurisdicionais.

4. O Participante ou o país do Participante incluiu florestas em suas NDCs.

Na sua **terceira Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) ao Acordo de Paris**, submetida em 2024 à CQNUMC, o Brasil reforça sua meta de alcançar emissões líquidas zero até 2050 e se comprometeu com uma meta abrangendo todos os setores da economia de reduzir suas emissões líquidas de gases de efeito estufa em 59 a 67 por cento abaixo dos níveis de 2005 até 2035, o que é consistente, em termos absolutos, com um nível de emissões de 1,05 a 0,85 GtCO_{2e}.

O Brasil incluiu as florestas em sua NDC. No setor de uso da terra e florestas, o país pretende implementar esforços coordenados e contínuos para suprimir o desmatamento ilegal, incentivar a preservação da vegetação nativa e promover a restauração, por meio de instrumentos-chave: os Planos de Prevenção e Controle do Desmatamento nos Biomas – incluindo a Amazônia Legal (Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia, ou PPCDAm) e o Cerrado (Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado, ou PPCerrado); e o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg).

5. O Participante ou o país do Participante possui um sistema de fornecimento de informações sobre salvaguardas.

Como unidade federativa do Brasil, o Estado do Tocantins se alinha às diretrizes nacionais para a implementação e o monitoramento das salvaguardas do REDD+.

O Brasil mantém um **Sistema Nacional de Informações sobre Salvaguardas (SISREDD+)** e já apresentou **dois Sumários de Informação sobre as Salvaguardas de Cancún** à Secretaria da CQNUMC:

- **Primeiro Sumário:** abrangeu os anos de 2006 a 2010 e detalhou como as salvaguardas de Cancún foram abordadas e cumpridas pelo país durante a implementação de ações de REDD+ para reduzir emissões por desmatamento na Amazônia.
- **Segundo Sumário:** abrangeu os anos de 2011 a 2015, com o mesmo escopo do primeiro, referente ao período subsequente.

Esses documentos estão disponíveis na plataforma Lima REDD+ *Information Hub* e no site REDD+ Brasil.

Quanto ao SISREDD+ nacional, destacam-se os seguintes marcos:

- **2015:** Estabelecimento da **Estratégia Nacional de REDD+ (ENREDD+)**.
- **2016:** A Comissão Nacional de REDD+ (CONAREDD+) criou a **Câmara Consultiva Temática sobre Salvaguardas (CCT-Salv)**, para apoiar tecnicamente a formulação de diretrizes e padrões para garantir o cumprimento das salvaguardas de Cancún no Brasil e desenvolver o SISREDD+ nacional.
- **2017:** CONAREDD+ iniciou a **criação de indicadores para o SISREDD+**, a fim de avaliar o cumprimento das salvaguardas ao longo da implementação e institucionalização de ações REDD+ no Brasil e da alocação de recursos oriundos de pagamentos por resultados.
- **2018:** CONAREDD+ aprovou a **interpretação das salvaguardas de Cancún para o contexto brasileiro** (Resolução nº 15/2018).
- **2021:** CONAREDD+ criou **19 indicadores para a fase piloto de monitoramento do SISREDD+** (Resolução nº 04/2021).
- **2022:** Implementação do monitoramento piloto para os 19 indicadores do SISREDD+, envolvendo o estabelecimento de uma linha de base, o teste de variáveis e fórmulas, bem como a avaliação de fontes e métodos de coleta de dados.
- **2024:** CONAREDD+ estabeleceu o **Grupo Técnico de Trabalho sobre Salvaguardas (GTT Salvaguardas)**.

O período de monitoramento piloto do SISREDD+ nacional abrangeu os anos de 2015 a 2021 (e 2022 para alguns indicadores). O Tocantins forneceu dados à Secretaria Executiva da CONAREDD+ sobre os seguintes indicadores:

- **1A:** Implementação de Planos de Ação federais e estaduais de Prevenção e Controle do Desmatamento.
- **1B:** Efetividade das ouvidorias públicas em receber e resolver denúncias relacionadas ao não cumprimento das salvaguardas REDD+.
- **2B:** Espaços de governança para florestas com participação da sociedade civil.
- **3B:** Diversidade de gênero, faixas etárias e segmentos sociais nos espaços de governança florestal.
- **2C:** Processos de consulta em territórios abrangidos por políticas e programas REDD+.

- **1D:** Participação social em processos de capacitação para governança e/ou monitoramento das ações REDD+.

Os resultados do monitoramento piloto do SISREDD+ nacional ainda não foram divulgados pela CONAREDD+, e o Brasil ainda não submeteu seu terceiro Sumário de Informação sobre as Salvaguardas de Cancún à CQNUMC.

Enquanto o Brasil segue desenvolvendo o SISREDD+ nacional, a SEMARH, como autoridade gestora do Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins, tem investido no aprofundamento da compreensão dos indicadores de salvaguardas do padrão TREES, garantindo a conformidade com os requisitos. Com o apoio da Força-Tarefa dos Governadores para o Clima e Florestas (GCF Task Force), por meio do Projeto “*Unlocking and Leveraging Low Emission Development*”, liderado pelo PNUD, a SEMARH conseguiu realizar capacitação de sua equipe nesses temas.

Além disso, desde 2024, vem sendo desenvolvida uma proposta técnica para o Sistema de Informações sobre Salvaguardas do Tocantins, juntamente com a criação de um Grupo de Trabalho sobre Salvaguardas, responsável por conduzir um processo participativo para a concepção e implementação do sistema estadual. Atualmente, o Tocantins está avançando na elaboração do seu primeiro sumário de salvaguardas, cobrindo os anos de 2020 a 2023.

6. DIREITOS DE PROPRIEDADE PARA REDUÇÃO E/OU REMOÇÃO DE EMISSÕES A SEREM CONCEDIDOS PELO ART

Resumo dos direitos do Participante sobre as RCEs geradas a partir da área de contabilidade (marcos regulatórios, leis ou atos administrativos), ou descrição de como os direitos serão obtidos sob a lei nacional. Pode não ser necessário que o Participante estabeleça ou promulgue nova legislação ou marco jurídico para tratar dos direitos de carbono. No entanto, o Participante deve explicar como os direitos de carbono e os interesses de propriedade intangível relacionados são estabelecidos e tratados no âmbito constitucional ou legal existente. Essa explicação deve incluir como tais direitos de carbono e interesses de propriedade intangível seriam estabelecidos, a base legal para a criação desses direitos e interesses, e como eventuais reivindicações sobre tais direitos feitas por particulares, povos indígenas ou entes subnacionais serão resolvidas (em conformidade com as Salvaguardas de Cancún da CQNUMC e a Seção 12.0 deste documento). Para atender a este último ponto, o Participante deve descrever quaisquer acordos existentes ou que serão firmados para a transferência de direitos do TREES ou para arranjos de repartição de benefícios com proprietários de terras/detentores de direitos sobre recursos, firmados entre o Participante e desenvolvedores de projetos, proprietários de terras e outros detentores coletivos de direitos (incluindo povos indígenas e outras comunidades tradicionais). O TREES somente emitirá créditos que tenham demonstrado titularidade ou

direitos claros. Os Participantes poderão apresentar essa demonstração posteriormente, dentro do mesmo período de creditação, ou durante um período subsequente de crédito (desde que os períodos de crédito sejam adjacentes).

No marco constitucional do Brasil, os estados possuem autonomia significativa na gestão de seus bens e compartilham a competência legislativa com a União em matérias ambientais. Essa competência concorrente, exercida pelos estados, pela União e pelo Distrito Federal, abrange áreas como gestão florestal, proteção da fauna (incluindo normas de caça e pesca), conservação da natureza, preservação do solo, gestão dos recursos naturais, proteção ambiental, controle da poluição e salvaguarda de bens patrimoniais, culturais, turísticos e paisagísticos. Os artigos 24 (VI, VII e VIII) da Constituição ainda conferem aos estados autoridade sobre responsabilidade ambiental, defesa do consumidor e preservação de bens com valor histórico, estético ou cultural.

A **geração de créditos de carbono jurisdicionais de REDD+** é resultado das ações de conservação, fiscalização e comando e controle do Estado, em consonância com suas responsabilidades constitucionais ambientais (art. 23, VI e VII, CRFB/1988). A **Lei Federal nº 15.042/2024 (art. 43, §13) atribui expressamente a titularidade dos créditos jurisdicionais de carbono ao Poder Executivo estadual responsável por desenvolver o programa jurisdicional**. A Lei Estadual nº 4.111/2023, que institui a **PEPSA**, reafirma em seu artigo 15 que o Tocantins detém a titularidade originária dos créditos jurisdicionais de carbono gerados em seu território, e que essa titularidade decorre da autoridade do Estado para implementar medidas de comando, controle, conservação, fiscalização e monitoramento voltadas à preservação e recuperação ambiental.

O art. 42 da Lei Federal nº 15.042/2024 permite aos estados a comercialização de seus créditos jurisdicionais no mercado voluntário de carbono. Regulamentando tal previsão em âmbito estadual, o artigo 19 da **PEMC/TO (Lei Estadual nº 1.917/2008)** autoriza o Tocantins a negociar redução de emissões e créditos de carbono nos mercados nacional ou internacional, desde que o Estado seja o beneficiário ou titular reconhecido ou certificado dos créditos. O §3º do artigo 15 da mesma lei ainda permite ao Tocantins transacionar e/ou comercializar diretamente seus créditos jurisdicionais de carbono.

No âmbito da Lei PEPSA, o Programa Jurisdicional de REDD+ do Estado opera sob o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas. Esse princípio atribui papéis a entes públicos e privados de acordo com suas respectivas capacidades de estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa (GEE) (art. 7º, II). A lei também reconhece as contribuições essenciais de comunidades extrativistas e tradicionais, povos indígenas e agricultores para a conservação, o uso sustentável e a restauração dos recursos naturais, em especial das florestas (art. 7º, V).

O Estado reconhece as contribuições de diversos atores para a redução e remoção de emissões. Em consonância com a Lei da PEPSA, o Estado compromete-se a assegurar **justiça e equidade** na distribuição dos **benefícios** econômicos e sociais decorrentes de pagamentos por serviços ambientais (PSA), incluindo as iniciativas de REDD+. Além disso, o artigo 13, §2º da Lei especifica que, juntamente com o Estado do Tocantins, outros entes públicos ou privados e indivíduos podem prestar serviços ambientais (por exemplo, por meio de projetos de carbono), desde que se registrem no Banco de Dados Público da PEPSA (art. 14) e estejam integrados em um **arranjo formal de aninhamento/acomodação**. Esse quadro garante que tais iniciativas cumpram salvaguardas, mantenham a integridade de contabilidade e ambiental e atendam aos requisitos de compatibilidade metodológica com as ações jurisdicionais, prevenindo sobreposição de esforços e dupla contabilidade (art. 24, §1º).

O Estado compromete-se a assegurar que os benefícios do Programa Jurisdicional sejam repartidos com todos os atores que contribuam para seus objetivos, especialmente no avanço da transição para um modelo de desenvolvimento rural de baixas emissões. Para isso, o Tocantins elaborou uma proposta de repartição de benefícios que passará por ampla consulta pública. Na elaboração e implementação dessa proposta, o Estado levou em consideração os seguintes aspectos:

- **Princípios de Justiça e Equidade:** O desenho e a implementação da estratégia de repartição de benefícios do Estado priorizam equidade, eficiência e eficácia (os 3Es), além de enfatizar a geração de cobenefícios, a participação e a transparência.
- **Respeito à Diversidade Cultural e Fortalecimento da Identidade:** Em consonância com a Lei Estadual nº 4.111/2023, as disposições de repartição de benefícios reconhecem as contribuições significativas das populações extrativistas e tradicionais, dos povos indígenas e dos agricultores na conservação, preservação, utilização sustentável e restauração dos recursos naturais – especialmente das florestas. A participação desses atores é essencial para alcançar as reduções jurisdicionais de emissões.
- **Distribuição de Atores pelo Território Estadual:** O mecanismo de repartição de benefícios inclui todos os principais atores em todo o território do Estado, considerando diferentes categorias de posse de terra. Ele incorpora estudos diagnósticos sobre o meio antrópico e a caracterização de atores sociais e populações tradicionais da proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Estado. Além disso, dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), do Instituto de Terras do Tocantins (ITERTINS) e do Cadastro Ambiental Rural (CAR) foram utilizados para assegurar que todos os atores sejam contemplados, independentemente da situação fundiária.
- **Metodologia “Estoque-Fluxo”:** A estratégia de repartição de benefícios baseia-se na metodologia Estoque-Fluxo para analisar as contribuições de diferentes categorias

fundiárias (por tipo de beneficiário) para a redução de emissões do Estado entre 2020 e 2023.

- **Processo de Consulta:** Um processo abrangente de consulta pública validará e ajustará o quadro proposto de repartição de benefícios. Esse processo também identificará desafios relacionados à conservação e à redução de emissões, avaliará os recursos necessários para superar esses desafios e reunirá percepções dos atores sobre os benefícios do REDD+ e suas prioridades na alocação de benefícios em nível local (ver Figura 6-1).

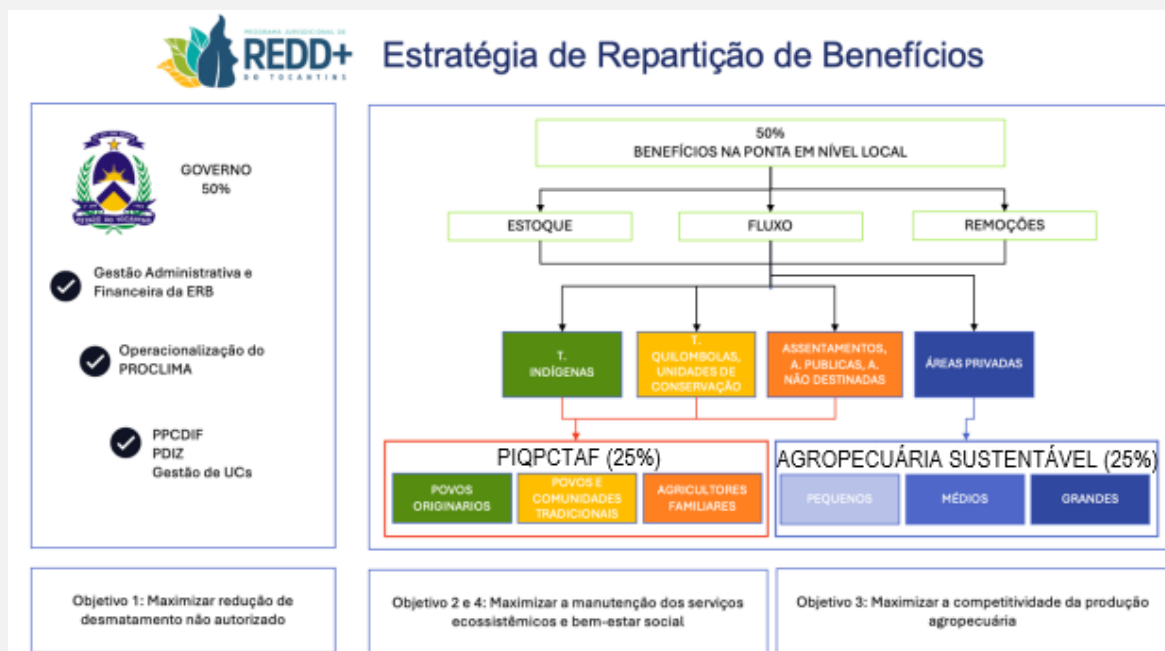


Figura 6-1. Estratégia de Repartição de Benefícios.

Com base nas premissas, objetivos e beneficiários descritos na Figura 6-1, a análise de estoque-fluxo sugere que uma distribuição equitativa e eficaz dos benefícios deve alocar 50% dos recursos ao governo estadual para esforços de combate ao desmatamento ilegal e à degradação florestal. Os 50% restantes seriam distribuídos igualmente entre **Povos Indígenas, Quilombolas, Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares (PIQPCTAF)**, bem como **pequenos, médios e grandes produtores rurais dos setores agrícola e pecuário** (ver Figura 6-2).

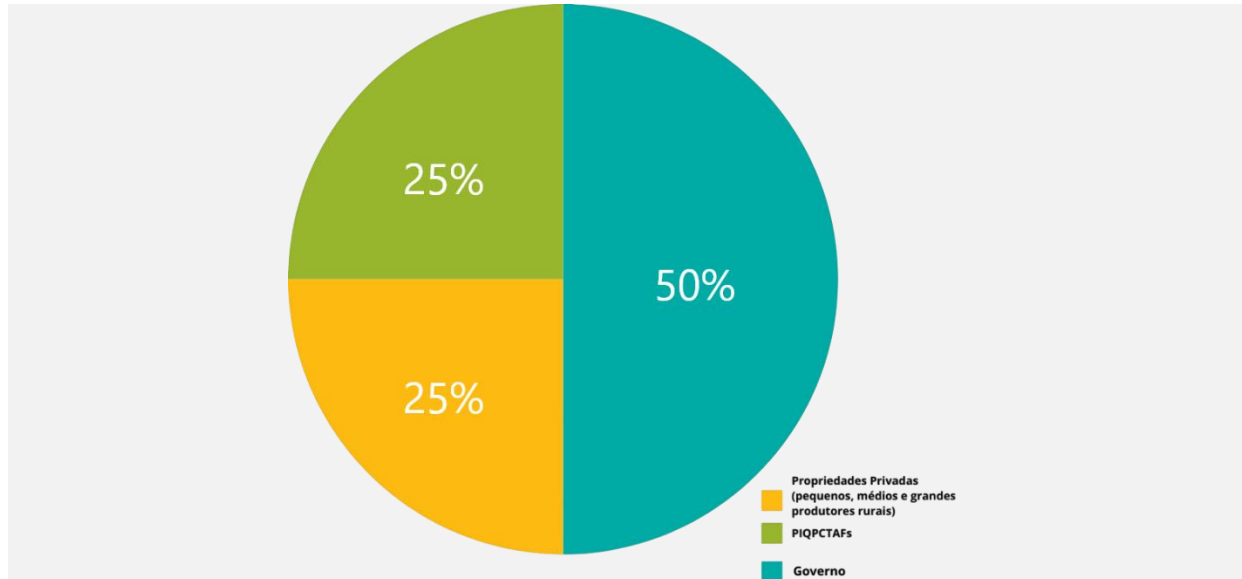


Figura 6-2. Distribuição de Benefícios entre as categorias de beneficiários do Programa Jurisdicional de REDD+.

O Tocantins iniciou um **processo de engajamento com as partes interessadas** antes da promulgação da Lei da PEPSA, a fim de reconhecer formalmente os grupos relevantes. Em 2023, o Estado sediou o **1º Fórum REDD+ Jurisdicional do Tocantins com Povos Indígenas, Quilombolas, Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares**, que contou com a presença de mais de 300 participantes. Durante o fórum, cada grupo apresentou suas preferências de consulta e ofereceu perspectivas iniciais sobre os potenciais benefícios do REDD+. Além disso, o Estado iniciou o diálogo com produtores rurais para esclarecer aspectos do Programa de Incentivos ao Carbono Florestal e coletar impressões preliminares sobre os benefícios específicos esperados por esse setor.

O engajamento do Estado com atores-chave do Programa Jurisdicional começou em 2021. Até 2024, haviam sido realizadas aproximadamente **20 reuniões setoriais**, além de nove encontros preliminares com lideranças indígenas e dois com líderes de comunidades tradicionais, quilombolas e agricultores familiares.

Foram planejados para o primeiro semestre de 2025 cerca de **cinquenta oficinas de consulta com PIQCTAFs**. Esses encontros fornecerão atualizações sobre o REDD+, a estratégia de repartição de benefícios proposta, o aninhamento (*nesting*), mecanismos financeiros como o Fundo Clima (FunClima), e os procedimentos para acessar os benefícios e estruturas de governança do Programa Jurisdicional. Além disso, abordarão ações de redução do desmatamento e da degradação, bem como coletarão sugestões de investimentos para apoiar o desenvolvimento sustentável das comunidades florestais. O resultado desses workshops será

a formulação de planos de investimento quadrienais adaptados a cada setor e grupo beneficiário.

Durante as oficinas, representantes dos povos indígenas, populações tradicionais, quilombolas e agricultores familiares serão eleitos para representar seus respectivos setores em uma audiência pública prevista para ocorrer em 2025. As informações coletadas serão compiladas de forma sistemática e publicadas no site da SEMARH. Essas contribuições orientarão o aprimoramento da estratégia estadual de repartição de benefícios e subsidiarão a elaboração de subprogramas específicos para cada grupo de partes interessadas.

Uma **audiência pública** presencial em Palmas, capital do Tocantins, oferecerá uma revisão abrangente do Programa Jurisdicional de REDD+ do Estado, com os representantes eleitos atuando como delegados de seus respectivos grupos. Esse processo é coordenado pelo Grupo de Trabalho de Salvaguardas, instituído pela Portaria SEMARH nº 88, de 5 de setembro de 2024.

No que se refere ao **aninhamento** de projetos privados dentro do programa jurisdicional, a SEMARH identificou um projeto privado de REDD+ na Ilha do Bananal. Será criado um Grupo de Trabalho de Aninhamento, sob supervisão da SEMARH, para definir as regras de integração de projetos ao Programa Jurisdicional.

7. SALVAGUARDAS

Os principais marcos legais do **Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins** são a Lei Estadual nº 1.917/2008, que institui a **PEMC/TO**, e pela Lei Estadual nº 4.111/2023, que cria a **PEPSA**.

Os principais instrumentos para a implementação dessas políticas estaduais durante o período de creditação proposto incluem o **Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas Florestais do Estado do Tocantins (PPCDIF/TO)** para 2021-2025, a **Estratégia Tocantins Competitivo e Sustentável** até 2040, e o **Plano Setorial de Adaptação às Mudanças Climáticas e de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura e Pecuária do Tocantins (ABC+TO)**, abrangendo o período de 2020-2030.

Nesse contexto, o cumprimento das salvaguardas e dos temas e indicadores associados discutidos nesta seção é avaliado em relação a essas políticas públicas estabelecidas e seus instrumentos de implementação.

Como o Brasil adotou uma **interpretação nacional das Salvaguardas de Cancún** (Resolução CONAREDD+ nº 15/2018), o Estado do Tocantins adere a esse marco. Além disso, o Tocantins é elegível para receber pagamentos por resultados nos biomas Amazônia e Cerrado, conforme reconhecido pelas Resoluções CONAREDD+ nº 5/2021 e nº 9/2022. No processo de elegibilidade, o estado precisou demonstrar como cumpriu as salvaguardas de Cancún durante a implementação de suas ações de REDD+.

Além da interpretação nacional, também foram considerados os resultados do Grupo de Trabalho de Salvaguardas, composto por especialistas e técnicos dos nove estados da Amazônia brasileira. Com apoio do PNUD e da Força-tarefa dos Governadores para o Clima e as Florestas (GCF Task Force), esse grupo trabalhou de forma colaborativa para interpretar e definir os parâmetros necessários para que os estados pudessem demonstrar conformidade com os indicadores de salvaguardas propostos pelo TREES no contexto brasileiro.

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

TEMA A.1 Consistência com os objetivos dos programas florestais nacionais

INDICADOR ESTRUTURAL: O marco jurídico ou político nacional (ou estratégia ou plano de ação nacional de REDD+) para ações de REDD+ está claramente definido e elaborado em consonância com as políticas/programas florestais nacionais e, quando aplicável, subnacionais.

Descreva como esse indicador é atendido.

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

O Tocantins, no exercício de suas competências legislativas constitucionais, instituiu seu **Programa Jurisdicional de REDD+ por meio da Lei Estadual nº 1.917/2008**, que criou a **PEMC/TO**. Além disso, a **Lei Estadual nº 4.111/2023** instituiu a **PEPSA**. Essas leis e políticas estaduais estão em conformidade com, apoiam e complementam a legislação e as políticas florestais nacionais, conforme detalhado na Tabela 7-1:

Tabela 7-1. Leis e Políticas Ambientais Estaduais e Nacionais Referenciadas na Legislação Estadual.

Estadual	Nacional
A Lei Estadual nº 1.917/2008 institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins (PEMC/TO).	A Lei nº 12.187/2009 institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Embora a PNMC tenha sido promulgada após a PEMC/TO, ambas compartilham objetivos alinhados, o que garante a continuidade da relevância e da validade da legislação estadual.
A Lei Estadual nº 4.111/2023 institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais do Tocantins (PEPSA).	A Lei nº 12.187/2009 institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). A Lei nº 12.651/2012 trata da proteção da vegetação nativa, e é conhecida como Código Florestal. A Lei nº 14.119/2021 institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais.

A Lei Estadual nº 1.917/2008, que instituiu a PEMC/TO, antecede o período de creditação abordado neste documento. No entanto, ela estabelece os princípios fundamentais, bases conceituais e instrumentos que sustentam o Programa Jurisdicional e as ações de REDD+ no Tocantins. Um dos objetivos críticos da PEMC/TO é criar instrumentos financeiros, fiscais e econômicos para apoiar seus programas e políticas e promover mecanismos de mercado que facilitem iniciativa de REDD+ (art. 2º, I e II).

Diversas disposições dessa lei estão diretamente alinhadas com as políticas nacionais, reforçando sua integração com o marco legislativo federal, conforme descrito na Tabela 7-2.:

Tabela 7-2. Principais disposições da PEMC/TO (Lei Estadual nº 1.917/2008) em alinhamento com leis e políticas nacionais.

Art. 7º: prevê fontes de financiamento nacionais e internacionais para atividades de projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), Redução de Emissões por Desmatamento (RED) e outros esforços de mitigação de gases de efeito estufa, podendo abranger, entre outras atividades:
Parágrafo único: os projetos financiados nos termos deste artigo devem cumprir a legislação nacional e internacional aplicável e gerar benefícios ambientais e sociais mensuráveis e de longo prazo, como a melhoria da qualidade de vida da população do Tocantins.

Art. 19: O Estado do Tocantins está autorizado a comercializar redução de emissões e créditos de carbono dos quais seja beneficiário ou titular, desde que devidamente reconhecidos ou certificados.
Parágrafo único: Os créditos de carbono previstos neste artigo podem ser negociados no Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) ou em outros mercados nacionais ou internacionais que estejam em conformidade com a legislação aplicável.

A Lei Estadual nº 4.111/2023, também promulgada durante o período de creditação, institui a **PEPSA**. Elaborada considerando a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (Lei nº 14.119/2021) e outras legislações nacionais, a **PEPSA** apoia uma variedade de serviços ambientais, incluindo o REDD+. Ela fornece mecanismos para planejamento, gestão e implementação desses serviços, com o objetivo de fortalecer a regulação climática, reduzir as emissões de GEE relacionadas ao desmatamento e gerar recursos financeiros para o Estado por meio de mercados de carbono.

A **Lei da PEPSA** também inclui disposições que exigem explicitamente que sua implementação seja realizada em consonância com a **PEMC/TO**, as leis e políticas nacionais listadas na Tabela 7-3, bem como outras regulamentações aplicáveis que apoiem seus objetivos.

Tabela 7-3. Principais disposições da PEPSA (Lei Estadual nº 4.111/2023) em alinhamento com Leis e Políticas Nacionais.

Art. 2º - Consideram-se as seguintes definições para esta lei:
Parágrafo único: as disposições deste artigo respeitam o entendimento científico vigente, alinhando-se às definições estabelecidas pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) e à abordagem integrada para o desenvolvimento sustentável – abrangendo dimensões econômica, ecológica e social. Referenciam acordos internacionais fundamentais, incluindo a Convenção-quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), a Convenção para o Combate à Desertificação (CNUCD) e a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), bem como definições constantes das Leis Federais nº 12.187/2009; nº 12.651/2012; nº 14.119/2021 e outras normas nacionais e internacionais aplicáveis.

Art. 3º - As disposições desta Lei: II – são coordenadas com outras políticas setoriais e ambientais, especialmente aquelas definidas

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

pelas Leis Federais nº 14.119/2021, nº 12.187/2009, e pela Lei Estadual nº 1.917/2008, entre outras legislações aplicáveis.

Art. 7º – A PEPSA e suas ações correlatas devem cumprir princípios nacionais e internacionais, notadamente:

XII – integração com políticas públicas estaduais, municipais e federais relacionadas ao PSA;
XVI – cooperação nacional e internacional promovida pela Administração Pública Estadual Direta e Indireta por meio de projetos bilaterais em domínios externos, internos e subnacionais, visando alcançar os objetivos da PEPSA. Isso está alinhado à Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), à CQNUMC e a iniciativas correlatas, mantendo os objetivos de desenvolvimento econômico, equilíbrio ecológico e equidade intergeracional, ao mesmo tempo que reconhece atividades, ações, serviços, produtos e créditos decorrentes da PEPSA;
XVIII – cumprimento da Lei nº 12.187/2009, que instituiu a PNMC, bem como das políticas e normas nacionais que regem os incentivos e pagamentos por serviços ambientais.

Parágrafo 2º – Na implementação da PEPSA, serão respeitados os objetivos e princípios delineados na Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA). Os usuários do PSA serão orientados com base nas necessidades específicas do Estado do Tocantins e em conformidade com outros princípios relevantes estabelecidos neste artigo

Art. 8º – A PEPSA é projetada para apoiar serviços ambientais, conforme detalhado no Art. 12, bem como para reforçar atividades que gerem PSA, tais como:
b) a utilização de recursos ambientais para atividades humanas, particularmente nas áreas citadas no Art. 8º da Lei nº 14.119/2021.

Art. 13º – As categorias de serviços ecossistêmicos reconhecidas pelo Estado do Tocantins estão alinhadas com aquelas definidas na Lei nº 14.119/2021, a saber:

Art. 16º – É estabelecido o Banco de Dados da PEPSA para registrar operações de PSA realizadas no Tocantins, incluindo as metodologias e documentação de suporte para implementação, tais como:

Parágrafo 4º – Esses registros podem ser integrados a sistemas de cadastro federais para coordenar e validar as contribuições estaduais, evitar duplicidade e dupla contabilidade, e possibilitar outras medidas de integridade climática e ambiental.

Art. 18º – Compete à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos:
IX – colaborar com outros órgãos da Administração Pública Direta, incluindo o Poder Executivo e entidades da Administração Indireta em nível federal, subnacional ou internacional, bem como com outros órgãos envolvidos em iniciativas de PSA.

INDICADOR DE PROCESSO: As instituições públicas têm utilizado mandatos, procedimentos e recursos para garantir que as ações de REDD+ sejam planejadas e implementadas em consonância com o marco jurídico ou político mais amplo do setor florestal, e que inconsistências sejam identificadas e resolvidas.

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

Descreva como este indicador é atendido.

A **Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)**, estabelecida pela Lei Federal nº 12.187/2009, foi promulgada após a PEMC/TO. No entanto, ambas as políticas compartilham objetivos alinhados. A PNMC define a estratégia do Brasil para enfrentar as mudanças climáticas, com foco em reduzir as emissões de GEE, fortalecer os sumidouros de carbono, adaptar-se aos impactos climáticos, preservar e restaurar recursos ambientais, expandir Unidades de Conservação e fomentar mercados de carbono. Para atingir esses objetivos, a PNMC inclui instrumentos-chave, como os **Planos de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento em diferentes biomas** (art. 6º, III da Lei Federal nº 12.187/2009), fundamentais para a implementação de iniciativa de REDD+ tanto em nível nacional quanto subnacional.

Os Planos de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) e no Cerrado (PPCerrado), integrantes da PNMC, atuam em conjunto com planos setoriais relacionados, como o Plano Carvão, voltado à redução de emissões na indústria do aço. Juntos, esses planos formam o núcleo da abordagem da PNMC para mitigação de emissões do uso da terra e do setor florestal, apoiando diretamente os esforços REDD+.

Dada a sua importância, esses instrumentos e os planos estaduais correspondentes são integrados no nível tático-operacional dentro da **Estratégia Nacional de REDD+ (ENREDD+, MMA, 2016)**. Essa integração garante uma abordagem coesa para a implementação de ações de REDD+ nos níveis nacional e subnacional, alinhando as ações locais aos objetivos climáticos e ambientais mais amplos.

O governo federal implementou várias fases desses planos: o **PPCDAm** está atualmente em sua 5ª fase (2023-2027), o **PPCerrado** em sua 4ª fase (2023-2027), e o **Plano Setorial para Adaptação às Mudanças Climáticas e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária e Pecuária (Plano ABC)** agora é abrangido pelo **Plano ABC+**, cobrindo 2020-2030.

Em consonância com a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e no exercício de sua competência executiva compartilhada sobre assuntos ambientais, o Estado do Tocantins desenvolveu seu primeiro **Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas (PPCDQ)** em 2009. Também criou, em 2014, o **Plano Estadual de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC/TO)**.

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

No âmbito do Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins, o Estado atualizou o **PPCDQ para o Plano de Prevenção e Combate aos Desmatamentos e Incêndios Florestais (PPCDIF)**, abrangendo o período 2021-2025. A Câmara Técnica Permanente de Florestas revisou o plano atualizado, que foi aprovado pelo **Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA/TO)** em sessão plenária realizada em 12 de julho de 2021, por meio da Portaria SEMARH nº 119/2021.

A SEMARH liderou o desenvolvimento do PPCDIF em colaboração com diversos órgãos estaduais: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Aquicultura (SEAGRO), Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS), Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins (RURALTINS), Secretaria da Indústria, Comércio e Serviços (SICs), Secretaria da Fazenda (SEFAZ), Secretaria de Planejamento e Orçamento (SEPLAN), Corpo de Bombeiros Militar do Tocantins (CBMTO), Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC), Centro de Monitoramento e Manejo do Fogo (CeMAF/UFT). O PPCDIF (2021-2025) está alinhado com as últimas fases do PPCDAm e do PPCerrado

O PPCDIF tem como meta eliminar 100% do desmatamento ilegal até 2025. Ele constitui uma ferramenta-chave para a implementação tanto da **PEMC/TO** quanto da **PEPSA**, desempenhando papel crucial no avanço do Programa Jurisdicional Estadual. O plano inclui metas e ações estruturadas destinadas a reduzir o desmatamento e a degradação florestal no Estado. A Tabela 7-4 demonstra como as ações e metas do PPCDIF/TO se alinham com as políticas florestais nacionais e subnacionais relevantes.

Tabela 7-4. Pilares e Ações do PPCDIF/TO e as Correspondentes Leis e Políticas Florestais.

PPCDIF/Ação	Leis e Políticas Florestais Nacionais e Subnacionais
Eixo: Prevenção	
<p>Concluir o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE): O Estado desenvolveu estudos abrangentes para todo o território, que estão atualmente em revisão pelo COEMA.</p>	<p>Esta ação está alinhada ao marco legal federal para Zonas Econômicas Ambientais (ZEAs) nos estados brasileiros, incluindo a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), o Decreto Federal nº 4.297/2002 e a Lei nº 12.651/2012, que estabelecem critérios e diretrizes para a criação e gestão das ZEAs. Além disso, está alinhada à Lei nº 12.656/2012, que determina ao Poder Executivo facilitar a conclusão e atualização regular do ZEE.</p>
<p>Criar Unidades de Conservação (UCs) e fortalecer as existentes: Isso envolve uma série de ações, incluindo o</p>	<p>Essas ações estão alinhadas à Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), que estabelece princípios e diretrizes para a proteção ambiental, assim como à Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985/2000) e ao Decreto nº 4.340/2002, que juntos estabelecem o marco legal brasileiro para as</p>

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

desenvolvimento de planos de gestão abrangentes, capacitação de pessoal, garantia de recursos para necessidades operacionais e assegurar a interoperabilidade entre o sistema GESTO, o CAR e o Sistema de Regularização Fundiária para apoiar os esforços de regularização fundiária.²

Unidades de Conservação (UCs). Em nível estadual, o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza (SEUC/TO, Lei Estadual nº 1.560/2005) fornece o marco regulatório para a criação e gestão das UCs estaduais, incluindo os critérios para sua criação e fiscalização.

PPCDIF/ Ação	Leis e Políticas Florestais Nacionais e Subnacionais
<p>Implementar os instrumentos do Código Florestal, como a análise e validação do CAR (Cadastro Ambiental Rural) e do Programa de Regularização Ambiental (PRA)</p>	<p>A Lei de Proteção da Vegetação Nativa, o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), atua em conjunto com a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Juntas, formam a base estratégica na qual a ENREDD+ é implementada, com foco na proteção da vegetação nativa e no apoio às ações de REDD+ do Brasil. Um componente essencial do Código Florestal é o CAR, destinado a consolidar dados ambientais de propriedades e posses rurais em um banco de dados centralizado, que serve para monitoramento ambiental, planejamento, prevenção do desmatamento e fiscalização regulatória. Para complementar esses esforços, a Lei nº 2.713/2013 instituiu o Programa de Adequação Ambiental de Propriedade e Atividade Rural (TO-LEGAL), que enfatiza a conformidade ambiental ao estabelecer padrões claros para a regularização de propriedades e atividades rurais.</p>
<p>Avançar na valoração dos serviços ambientais, alcançar elegibilidade para pagamentos por resultados de REDD+ perante a CONAREDD+ e qualificar-se para gerar créditos de carbono sob pelo menos um padrão reconhecido de</p>	<p>As atividades que possibilitaram a elegibilidade do Estado para pagamentos por resultados perante a CONAREDD+ foram realizadas em alinhamento com a PNMC (Lei Federal nº 12.187/2009) e a PEMC/TO (Lei Estadual nº 1.917/2008). Ambas as leis fornecem um marco para mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Além disso, de acordo com a Política Nacional sobre Pagamentos por Serviços Ambientais (Lei Federal nº 14.119/2021), o Tocantins instituiu a PEPESA por meio da Lei Estadual nº 4.111/2023, estabelecendo um marco</p>

² O fortalecimento das unidades de conservação (UCs) existentes envolve a criação de Conselhos, o aprimoramento de planos de manejo, o desenvolvimento de capacidades das equipes, a garantia de financiamento e a melhoria da interoperabilidade do sistema e da análise de regularização fundiária. A legislação federal prevê a criação de UCs por estados ou municípios em áreas que necessitam de proteções específicas para a fauna e a flora.

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

certificação de créditos de carbono.

regulatório abrangente para serviços ambientais no Estado, incluindo iniciativas de REDD+.

PPCDIF/Ação	Leis e Políticas Florestais Nacionais e Subnacionais
<p>Reduzir áreas afetadas por incêndios florestais, regulamentar o Manejo Integrado do Fogo (MIF) como método de prevenção no Tocantins e fornecer treinamento em prevenção e manejo de incêndios florestais.</p>	<p>Essas ações estão alinhadas ao Código Florestal Brasileiro, que restringe e regula o uso do fogo, reconhecendo seus riscos e aplicando medidas de controle para prevenir danos ambientais. Em nível estadual, as iniciativas de manejo do fogo seguem as diretrizes federais, que podem permitir o uso controlado do fogo em práticas agrícolas ou florestais em áreas onde ele seja considerado tradição cultural, desde que autorizado pelo órgão ambiental competente. A queima controlada é permitida como técnica agrícola, mas requer aprovação do órgão ambiental estadual com base em planos detalhados de queima que estabeleçam condições e procedimentos para minimizar riscos. A Política Ambiental do Estado do Tocantins, estabelecida pela Lei Estadual nº 261/1991, tem como objetivo proteger, conservar e restaurar recursos naturais, promovendo o desenvolvimento sustentável. Esta lei designa o Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS) como principal órgão responsável pela execução da legislação ambiental no estado, incluindo monitoramento, planejamento territorial e manejo florestal para proteção das áreas florestais.</p>
<p>Recuperar Áreas Degradadas</p>	<p>O Código Florestal aborda a recuperação de áreas degradadas em diversos artigos, visando promover a restauração ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais. Sob critérios específicos, exige a recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de Reserva Legal (RL) que tenham sido desmatadas. Além disso, estabelece o Programa de Regularização Ambiental (PRA) para adequar propriedades não-conformes aos seus requisitos. A Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Proveg), instituída pelo Decreto Federal nº 8.972/2017, fornece diretrizes para a restauração da vegetação nativa em todo o Brasil. Em nível estadual, a Política Florestal do Tocantins (Lei Estadual nº 771/1995) estabelece diretrizes para a preservação, uso e recuperação das florestas no estado, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 838/1999, que especifica as regras para sua implementação. Adicionalmente, a Resolução COEMA/TO nº 74/2017 regula atividades como silvicultura em áreas convertidas, recomposição florestal, emissão de créditos florestais e outras disposições relacionadas ao manejo florestal no estado.</p>

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

PPCDEF/Ação	Leis e Políticas Florestais Nacionais e Subnacionais
<p>Iniciativas de Produção Sustentável: Expandir a capacidade de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) na silvicultura, promover práticas de produção certificadas e fortalecer cadeias de produção da bioeconomia.</p>	<p>A Lei Federal nº 12.188/2010, que instituiu a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária (PNATER), fornece a base para a prestação desses serviços. A PNATER enfatiza o apoio à agricultura familiar, garantindo que os agricultores familiares tenham acesso aos recursos e orientações necessários para conduzir suas atividades de forma sustentável e eficiente. Essas iniciativas estão estreitamente alinhadas aos objetivos da PNMC, que visa reduzir as emissões de GEE e promover a adoção de tecnologias limpas, contribuindo para o avanço das metas da bioeconomia.</p>
<p>Fortalecer a Gestão Ambiental Municipal</p>	<p>A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981) estabelece princípios para a preservação, melhoria e restauração da qualidade ambiental. Ela também define o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que integra a participação de órgãos e entidades estaduais e municipais na gestão ambiental.</p>
Eixo: Monitoramento	
<p>Monitorar desmatamento, incidência de incêndios e degradação florestal, incluindo a identificação de áreas degradadas em propriedades de pequeno e médio porte que possam ser recuperadas com assistência das autoridades competentes.</p>	<p>A PNMC estabelece a implementação de sistemas de monitoramento para controlar o desmatamento e a degradação florestal. Isso inclui o uso de tecnologias de sensoriamento remoto e geoespaciais para rastrear mudanças na cobertura florestal. A política também enfatiza a necessidade de fortalecer as capacidades institucionais para monitoramento e fiscalização florestal, garantindo que as ações de mitigação sejam eficazes e baseadas em dados precisos e atualizados. Em nível estadual, a Lei nº 771/1995, que institui a Política Florestal do Estado do Tocantins, determina que o Poder Executivo promova o inventário e mapeamento das coberturas de vegetação nativa e exótica, além de implementar a infraestrutura necessária para o monitoramento contínuo das coberturas vegetais e recursos hídricos, facilitando a adoção de medidas de proteção especial.</p>
<p>Treinar técnicos em Geotecnologia para o Centro de Monitoramento</p>	
<p>Adquirir imagens de satélite de alta resolução por um ano; curso de monitoramento para bombeiros</p>	
PPCDEF/Ação	Leis e Políticas Florestais Nacionais e Subnacionais
Eixo: Comando e Controle	

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

Aumentar a capacidade do NATURATINS e do Batalhão de Polícia Militar Ambiental do Tocantins (BPMA) para fazer cumprir as leis ambientais relacionadas ao desmatamento e incêndios florestais, incluindo a melhoria da infraestrutura, equipamentos e capacidades de monitoramento, sistematização de alertas de desmatamento ilegal e de ocorrências de incêndios florestais.

Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981) estabelece diretrizes e princípios para a proteção, preservação e conservação do meio ambiente. Ela determina que órgãos federais, estaduais, do Distrito Federal, territoriais e municipais, bem como fundações públicas responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, formem o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Entre essas entidades está o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), responsável pela fiscalização de atividades que possam causar degradação ambiental, incluindo desmatamento ilegal e incêndios florestais.

A Política Ambiental do Estado do Tocantins (Lei Estadual nº 261/1991) tem como objetivo proteger, conservar e restaurar os recursos naturais, promovendo o desenvolvimento sustentável. Ela designa o Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS) como o órgão responsável pela implementação da política ambiental estadual. As ações de monitoramento, planejamento territorial e manejo florestal para proteção das florestas são realizadas nos termos desta lei.

Além do PPCDIF 2021-2025, o Tocantins desenvolveu o **Plano Setorial de Adaptação às Mudanças Climáticas e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária do Tocantins (Plano ABC+/TO 2020-2030)**. Este plano funciona como um instrumento setorial para adaptação às mudanças climáticas e desenvolvimento agropecuário de baixa emissão de carbono, apoiando a implementação da PEMC/TO.

Essa iniciativa está alinhada tanto à PNMC quanto ao Código Florestal Brasileiro, promovendo práticas sustentáveis e contribuindo para a redução de emissões. Também complementa o Plano ABC+ Federal (2020-2030).

O **Plano ABC+/TO** inclui metas para a recuperação de pastagens degradadas, em conformidade com as disposições do Código Florestal sobre a restauração de APPs e RL. Além disso, promove práticas agrícolas ambientalmente sustentáveis, como a integração lavoura-pecuária-floresta, que favorece a conservação do solo e a preservação da biodiversidade. Essa abordagem segue as diretrizes da Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (Lei Federal nº 12.805/2013).

A **Estratégia Tocantins Competitivo e Sustentável (ESTOCS, 2019)** delineia o caminho do Estado para um desenvolvimento de baixa emissão de GEE até 2040. Essa iniciativa enfatiza o uso racional de recursos, responsabilidade intergeracional, melhoria da qualidade de vida e mitigação das mudanças climáticas. Servindo como instrumento de implementação

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

do PEMC e da PEPSA, a Estratégia opera sob quatro pilares: Econômico, Social, Ambiental e de Infraestrutura. Tanto os pilares Econômico quanto ambiental incluem disposições para implementar a PEPSA, com o objetivo de promover a conservação nas regiões do Cerrado e da Amazônia, onde são extraídos produtos sociobiodiversos. O pilar Ambiental também exige a plena implementação do Código Florestal e da legislação correlata.

Essas ações demonstram como os órgãos estaduais estão alinhando seus esforços às leis e políticas nacionais e estaduais para implementar o arcabouço legal do REDD+.

INDICADOR DE RESULTADO: O desenho e a implementação das ações de REDD+ têm sido consistentes com, ou complementado, os objetivos das políticas/programas florestais nacionais e, quando aplicável, subnacionais.

Descreva como este indicador é atendido.

Para monitorar de forma eficaz o progresso em relação a este indicador durante o período de creditação de 2020-2024, o Estado do Tocantins estabeleceu os seguintes objetivos:

- **Alcançar elegibilidade para pagamentos baseados em resultados REDD+ perante a CONAREDD+:** o estado buscou atender aos requisitos de elegibilidade estabelecidos pela Comissão Nacional REDD+ (CONAREDD+) na Resolução nº 07/2022 para receber pagamentos por resultados REDD+ reconhecidos pelo Brasil perante a CQNUMC.
 - **Meio de verificação:** resolução da CONAREDD+ declarando oficialmente o estado como entidade elegível.
- **Atualização dos Planos Setoriais do Estado (PPCDQ e Plano ABC/TO):** o estado planejou atualizar seu PPCDQ e o Plano ABC/TO, instrumentos vitais segundo a Política Nacional sobre Mudança do Clima, em alinhamento com políticas, programas e planos florestais nacionais.
 - **Meio de verificação:** documentos oficiais detalhando os planos atualizados e o Decreto Executivo ou equivalente que os instituiu.
- **Aprovação da Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PEPSA):** o estado buscou aprovar a PEPSA através de lei, em alinhamento com a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA).
 - **Meio de verificação:** lei final aprovada e publicada no Diário Oficial do Estado do Tocantins.

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

- **Monitoramento sistemático do cumprimento das Salvaguardas de Cancun durante o desenho e implementação das ações de REDD+ do Estado:** até o primeiro semestre de 2025, o estado planeja elaborar seu primeiro resumo de informações sobre salvaguardas e estabelecer um sistema de informações sobre salvaguardas (SIS).
 - **Meio de verificação:** atas de reunião do COEMA (Conselho Estadual do Meio Ambiente) aprovando o resumo inicial, juntamente com o resumo final publicado. Relatórios de uso do SIS, capturas de tela e/ou links de acesso à plataforma online do SIS.

TEMA A.2 Consistência com os objetivos das convenções e acordos internacionais relevantes

INDICADOR ESTRUTURAL: O arcabouço jurídico interno e, quando aplicável, subnacional, ou a política (ou estratégia/Plano de ação REDD+ nacional) para ações de REDD+ reconhecem e promovem a aplicação das convenções e acordos internacionais ratificados relevantes no contexto do desenho e implementação das ações REDD+.

Descreva como este indicador é atendido.

Segundo a **Constituição Federal do Brasil**, os direitos e garantias nela articulados não excluem outros direitos e garantias decorrentes de tratados internacionais dos quais o Brasil seja signatário (Art. 5º, §2º, CRFB/1988).

É de responsabilidade exclusiva do Presidente da República celebrar tratados, convenções e outros atos sujeitos à ratificação pelo Congresso Nacional (Art. 84, VIII, CRFB/1988). Após a ratificação, os acordos internacionais são incorporados ao ordenamento jurídico brasileiro (Art. 49, CRFB/1988) e tornam-se obrigatórios para todas as entidades federativas (União, Estados, Distrito Federal e Municípios).

O Brasil ratificou **vários acordos internacionais sobre proteção ambiental**³. Como membro da *International Tropical Timber Organization* (ITTO), o país promove a gestão sustentável de florestas tropicais e é signatário de outros tratados críticos.

³ Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), ratificada em 1994; Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (CDB), ratificada em 1994; Acordo Internacional sobre Madeiras Tropicais, ratificado em 1998; Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (CNUCD), ratificada em 1997; Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas; Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), assinada em 2002 e em vigor desde 25 de julho de 2003, quando o país apresentou o instrumento de ratificação ao Diretor Executivo da OIT; Protocolo de Quioto, ratificado em 2005; Acordo de Paris, ratificado em 2016.

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

A implementação desses tratados se reflete no arcabouço regulatório nacional, por meio dos seguintes instrumentos-chave:

- **Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB/1988):** estabelece a preservação ambiental como direito de todos, reconhece determinados territórios como especialmente protegidos, designa a Amazônia como patrimônio nacional e protege os direitos fundamentais dos povos indígenas, quilombolas, comunidades tradicionais e agricultores familiares. Fornece diretrizes para o engajamento do Brasil em tratados internacionais, assegurando que tais compromissos estejam alinhados com os princípios e objetivos da Constituição.
- **Lei Federal nº 12.187/2009, Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC):** orienta os compromissos do Brasil perante a CQNUMC, o Acordo de Paris e outros acordos climáticos, promovendo mecanismos financeiros e econômicos estratégicos para mitigação, adaptação e desenvolvimento de baixa emissão de GEE, preservando funções ecológicas de ecossistemas naturais.
- **Lei Federal nº 12.651/2012, Código Florestal:** reafirma o compromisso do Brasil com a proteção da vegetação nativa e a integridade do sistema climático para o bem-estar das gerações presentes e futuras.
- **Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, Lei Federal nº 9.985/2000 e Decreto nº 4.340/2002):** regulamenta aspectos da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) no Brasil.
- **Lei da Biodiversidade (Lei nº 13.123/2015), Decreto nº 8.772/2016, e Política Nacional de Biodiversidade (Decreto nº 4.339/2002):** regulam aspectos da CDB relacionados à proteção da biodiversidade brasileira.
- **Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT, Decreto nº 6.040/2007):** relacionada à Convenção 169 da OIT, garante direitos territoriais e acesso a recursos naturais usados tradicionalmente por povos e comunidades tradicionais.
- **Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI, Decreto nº 7.747/2012):** relacionada à Convenção 169 da OIT e à Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas, reconhece direitos indígenas sobre serviços ambientais relacionados à proteção, conservação, restauração e uso sustentável de recursos naturais em suas terras (Art. 3º, XII).

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

No nível estadual, as leis e políticas que estruturam o Programa REDD+ Jurisdicional do Tocantins estão alinhadas com as convenções e acordos ratificados pelo Brasil, referenciando explicitamente alguns desses instrumentos. A **PEMC/TO** (Lei Estadual No. 1.917/2008), Art. 1º, determina que o Estado, ao implementar a política, deve observar o seguinte:

- A CQNUMC, o Protocolo de Quito, e as subseqüentes decisões editadas de acordo com a PEMC/TO (II, f).
- os impactos sociais, econômicos e ambientais significativos das mudanças climáticas, particularmente sobre reservas florestais do Estado, segundo relatórios nacionais e internacionais (III); e
- A ampla divulgação das informações da Conferência das Partes da CQNUMC e incentiva projetos voluntários que usem Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e mercados de crédito de carbono certificados (VI).

A **PEMC/TO** determina ainda que as iniciativas de REDD+ (denominadas RED à época da lei) devem cumprir a legislação nacional e internacional aplicável e gerar benefícios precisos, mensuráveis e de longo prazo para o meio ambiente e a qualidade de vida no Tocantins (artigo 7º, parágrafo único). Além disso, estabelece que os créditos de carbono de propriedade do Estado poderão ser comercializados no Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) ou em outros mercados nacionais e internacionais que sigam a legislação nacional e internacional pertinente.

A **PEPSA (Lei Estadual nº 4.111/2023)**, de acordo com o artigo 2º, parágrafo único, e o artigo 7º, inciso IV, baseia-se na CQNUMC, CNUCD, CDB, Convenção nº 169 da OIT, Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas, e em outros padrões e princípios internacionais aplicáveis.

O Estado também mantém um **Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC, Lei nº 1.560/2005)**, um sistema de governança criado para organizar e proteger as áreas naturais do estado, em conformidade com os princípios da CDB relativos à conservação da biodiversidade. O SEUC está integrado ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), fortalecendo a rede de Unidades de Conservação do país e contribuindo para as metas nacionais de conservação estabelecidas no âmbito da CDB.

Quanto aos compromissos internacionais assumidos pelo estado, o Tocantins é membro da **Força-Tarefa de Governadores para Clima e Florestas (GCF Task Force)** desde 2014 e assinou a Declaração de Rio Branco, comprometendo-se a reduzir as emissões provenientes

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

do desmatamento e da degradação florestal em até 80% até 2020, condicionado ao recebimento de apoio financeiro. Os signatários da Declaração reafirmaram esses compromissos em 2020.

INDICADOR DE PROCESSO: As instituições públicas utilizaram mandatos, procedimentos e recursos para projetar e implementar ações de REDD+ que reconhecem e promovem a aplicação de convenções e acordos internacionais relevantes ratificados.

Descrição de como este indicador é atendido.

A nível nacional, as instituições públicas têm usado mandatos, procedimentos e recursos para projetar e implementar ações de REDD+ que reconhecem e promovem a aplicação de convenções e acordos internacionais relevantes ratificados.

A **PNMC** e os compromissos assumidos pelo Brasil em âmbito internacional são implementados por meio dos seguintes instrumentos:

- **Planos de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento nos Biomas:** servem como instrumentos primários para implementar políticas públicas no Brasil voltadas à redução do desmatamento e degradação florestal. O **PPCDAm**, por exemplo, designa o Fundo Amazônia como mecanismo financeiro central. Planos nacionais e estaduais de combate ao desmatamento e incêndios florestais são ferramentas principais da PNMC e são cruciais para alcançar resultados de REDD+ e atender à NDC do Brasil sob o Acordo de Paris. Estes instrumentos foram integrados no nível tático-operacional dentro do marco legal e das políticas públicas da **ENREDD+** e documentados na Quarta Comunicação Nacional do Brasil à CQNUMC, em dezembro de 2020.
- **Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agricultura e Pecuária (ABC e ABC+ 2020-2030):** sob responsabilidade do MAPA, busca fortalecer o setor agrícola nacional com sistemas sustentáveis, resilientes e produtivos, contribuindo para uma redução de emissões projetada entre 133,9 e 162,9 milhões de toneladas de CO₂ equivalente.
- **Fundo Nacional sobre Mudança do Clima:** criado para financiar iniciativas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas e gerido pelo MMA.
- **Estratégia Nacional de REDD+ (ENREDD+):** criada pela Portaria MMA 370/2015, visa mitigar as mudanças climáticas eliminando o desmatamento ilegal, conservando e

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

restaurando ecossistemas florestais e promovendo uma economia florestal sustentável de baixo carbono. A CONAREDD+ coordena, monitora e avalia a ENREDD+.

A nível estadual, as políticas florestais do Tocantins estão alinhadas e complementam os objetivos de convenções e acordos internacionais ratificados pelo Brasil. Entre os instrumentos voluntariamente desenvolvidos pelo estado estão:

- O Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas (PPCDQ), que abrangeu originalmente os períodos de 2009 a 2014 (1ª versão) e 2015 a 2020 (2ª versão), foi aprimorado para o Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e dos Incêndios Florestais (PPCDIF) para o período de 2021 a 2025. Coordenado pela SEMARH, é o principal instrumento para enfrentar o desmatamento e os incêndios florestais no Tocantins, por meio de ações de prevenção, fiscalização, monitoramento e financiamento. Sua implementação conta com o apoio de uma coalizão de órgãos, incluindo SEAGRO, NATURATINS, RURALTINS, SICS, SEFAZ, SEPLAN, CBMTO, CEPDEC e CeMAF/UFT. O Comitê do Fogo também atua desde 1998, coordenando esforços de prevenção, monitoramento e controle do uso do fogo.
- Em consonância com os objetivos do Plano ABC Nacional, instrumento derivado da PNMC, o Estado do Tocantins implementou o **Plano Estadual de Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC/TO), instituído pelo Decreto Estadual nº 5.000/2014**. Com base nessa iniciativa, o Estado atualizou seu marco estratégico e lançou o **Plano ABC+/TO 2020–2030**, alinhado ao Plano ABC+ Nacional. O Tocantins assumiu o compromisso de reduzir entre 8,5 e 10,5 milhões de toneladas de CO₂ equivalente até 2030, no âmbito do Plano ABC+/TO. O plano está alinhado às convenções e tratados climáticos internacionais, bem como à NDC do Brasil, por meio de metas voltadas à redução das emissões de GEE, sendo elas: (i) Limitar as emissões entre 80% e 95% abaixo dos níveis de 1990, alcançando uma redução de 40% nas taxas anuais de desmatamento no Cerrado em comparação à média de 1999–2008 até 2020, reduzir o desmatamento na Amazônia em 80% em relação à linha de base e eliminar o desmatamento ilegal até 2050; e (ii) Contribuir para a meta nacional de restaurar 20 milhões de hectares de áreas desmatadas.
- **Participação em programas nacionais de manejo florestal e prevenção de incêndios**, integrando todos os estados da Amazônia Legal, e alinhados com os objetivos de desenvolvimento sustentável e metas de conservação internacionalmente acordadas.

SALVAGUARDA DE CANCÚN A

INDICADOR DE RESULTADO: O desenho e a implementação das ações de REDD+ têm sido consistentes com, ou complementado, os objetivos das convenções e acordos internacionais identificados, ratificados e relevantes.

Descreva como este indicador é atendido.

As ações de REDD+ do Estado do Tocantins foram implementadas em alinhamento com os compromissos internacionais do Brasil relativos à mitigação das mudanças climáticas e ao desenvolvimento sustentável.

- **Atualização dos Planos Setoriais do Estado (PPCDQ e Plano ABC/TO):** o estado planejou atualizar o PPCDQ e o Plano ABC/TO para o PPCDIF e o Plano ABC+/TO, que são instrumentos vitais no âmbito da Política Nacional sobre Mudanças Climáticas, em alinhamento com as políticas, programas e planos florestais nacionais.
 - **Meios de verificação:** documentos oficiais detalhando os planos atualizados e o Decreto Executivo ou equivalente que institui os planos.
- **Alcançar elegibilidade para pagamentos baseados em resultados de REDD+ através da CONAREDD+:** o estado buscou atender aos requisitos de elegibilidade estabelecidos pela Comissão Nacional de REDD+ (CONAREDD+) na Resolução nº 07/2022 para receber pagamentos pelos resultados de REDD+ reconhecidos pelo Brasil no âmbito da CQNUMC.
 - **Meios de verificação:** resolução da CONAREDD+ declarando oficialmente o estado como entidade elegível.
- **Contribuição para o desenvolvimento do Sistema de Informação sobre Salvaguardas do Brasil (SISREDD+):** o Estado empenhou-se em contribuir para os relatórios de salvaguardas do Brasil à CQNUMC, requisito para que o país obtenha e receba pagamentos pelos resultados de REDD+.
 - **Meios de verificação:** correspondências oficiais ou outros registros que demonstrem as contribuições do estado para o SISREDD+ nacional.

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

TEMA B.1: Respeitar, proteger e garantir o direito de acesso à informação

INDICADOR ESTRUTURAL: Os participantes possuem um arcabouço legal, políticas e/ou programas para o acesso a informações relacionadas às ações de REDD+ em conformidade com os padrões internacionais de direitos humanos, estando estes ancorados em convenções/acordos internacionais ratificados relevantes e/ou no arcabouço legal doméstico e, se aplicável, subnacional.

Descreva como este indicador é atendido.

No Brasil, o direito de acesso à informação está consagrado na **Constituição (art. 5º, XIV e XXXIII)** e regulamentado pela **Lei Federal nº 12.527/2011 (Lei de Acesso à Informação – LAI)**, aplicando-se a todos os níveis de governo, incluindo o Estado do Tocantins. A lei estabelece mecanismos que permitem a qualquer pessoa física ou jurídica, sem necessidade de justificativa, acessar informações públicas de órgãos e entidades governamentais sobre qualquer política, programa, projeto, ação ou orçamento.

A lei se aplica aos três poderes nos níveis federal, estadual e municipal, bem como ao Distrito Federal, incluindo os **Tribunais de Contas** e o **Ministério Público**. Organizações privadas sem fins lucrativos também são obrigadas a divulgar informações sobre o recebimento e uso de recursos públicos.

Para garantir o acesso efetivo à informação pública, a legislação sobre o direito à informação deve seguir um conjunto de padrões baseados nas melhores práticas internacionais. Entre esses princípios, destacam-se:

- **Acesso à informação como regra:** Todas as informações públicas devem ser acessíveis, salvo existência de motivo claro e justificado para confidencialidade.
- **Confidencialidade apenas em casos excepcionais:** As informações só podem ser retidas em circunstâncias excepcionais, explicitamente definidas em lei, como questões de segurança nacional.
- **Exceções específicas e limitadas:** As restrições ao acesso à informação devem ser definidas de forma restrita, e qualquer decisão de negar acesso deve ser justificada conforme a lei.
- **Nenhuma justificativa exigida do requerente:** Os indivíduos que solicitam informações não precisam declarar o motivo ou a forma como pretendem utilizá-las.
- **Fornecimento gratuito da informação:** As informações devem ser fornecidas sem custo, exceto para reembolso de despesas de reprodução.

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

- **Divulgação proativa:** Informações de interesse coletivo e geral devem ser divulgadas de forma proativa (transparência ativa).
- **Acesso facilitado por meio de procedimentos claros e prazos definidos:** Devem ser estabelecidos procedimentos para simplificar e agilizar o acesso às informações solicitadas (transparência passiva).

O governo federal também possui a **Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal**, instituída pelo Decreto Federal nº 8.777/2016, que estabelece objetivos e diretrizes para a divulgação de dados governamentais.

O Estado do Tocantins está sujeito às disposições constitucionais que garantem o acesso à informação (art. 5º, XIV e XXXIII; art. 37, § 3º, II; e art. 216, § 2º, da Constituição Federal de 1988), incluindo o cumprimento das disposições da LAI (Lei Federal nº 12.527/2011).

O art. 45 da LAI, de acordo com a **competência legislativa concorrente** prevista no art. 24 da Constituição Federal, estabelece que os Estados, o Distrito Federal e os municípios são responsáveis por definir regras específicas por meio de sua própria legislação, desde que respeitem os padrões gerais estabelecidos pela lei. Contudo, as disposições gerais da LAI têm aplicabilidade imediata, e a ausência de regulamentações estaduais específicas não impede a aplicação da lei nem exime os órgãos administrativos do seu cumprimento.

O art. 9º, § 3º, b, da Constituição Estadual do Tocantins prevê que a legislação deve disciplinar como os usuários podem participar da administração pública direta e indireta, regulamentando o acesso a registros administrativos e informações sobre ações do governo. No contexto do direito a um ambiente ecologicamente equilibrado, a **Constituição Estadual (art. 100, V)** assegura o acesso a informações sobre fontes e causas de poluição e degradação ambiental.

A Lei Estadual nº 2.286/2010 regula a divulgação de dados e informações pelos órgãos e entidades estaduais via Internet, estabelecendo o Portal da Transparência do Estado do Tocantins. O Decreto Estadual nº 4.839/2013 regulamenta a LAI no âmbito do Estado.

A Lei Estadual nº 1.917/2008 (que institui a **PEMC/TO**) reconhece a participação, a transparência e o acesso à informação como princípios fundamentais. A lei enfatiza a importância de oportunidades voluntárias e ativas de participação na prevenção das mudanças climáticas globais (art. 1º, parágrafo único, II). A divulgação de informações sobre os programas e ações abrangidos por esta lei também constitui princípio norteador da política (art. 3º, V e VI).

A **PEPSA** inclui, entre seus instrumentos específicos (art. 5º, IX, X e XI, da Lei Estadual nº 4.111/2023):

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

- Garantir a transparência das informações relacionadas à prestação de serviços ambientais, permitindo a participação da sociedade.
- Estabelecer mecanismos de gestão de dados e informações necessários para a implementação e monitoramento das ações para a plena execução dos serviços ambientais.
- Reconhecer e distribuir, de forma justa, equitativa e transparente, os benefícios decorrentes de sua implementação.

INDICADOR DE PROCESSO: As instituições públicas têm utilizado mandatos, procedimentos e recursos para acessar informações relacionadas às ações de REDD+ em conformidade com convenções e acordos internacionais ratificados relevantes e/ou com a estrutura legal, políticas e programas nacionais e, se aplicável, subnacionais, para acesso à informação.

Descrição de como esse indicador é atendido.

Várias plataformas e ferramentas federais garantem a transparência das políticas florestais e ambientais e são relevantes e aplicáveis ao Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins:

- **A plataforma oficial de dados do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)**, que inclui o **painel das unidades de conservação brasileiras**, incluindo as localizadas no Tocantins.
- **O Portal de Dados Abertos do Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (MMA)**, onde informações ambientais publicadas pelo Ministério estão disponíveis em formato aberto e acessível por diversos painéis distribuídos no portal.
- **O Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF)**, fonte autorizada de dados e informações florestais no país, oferecendo suporte essencial a políticas, programas e projetos que harmonizam o uso e a conservação das florestas do Brasil.
- **O Painel Interativo da Regularização Ambiental**, ferramenta digital criada pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB), que reúne e disponibiliza dados sobre intenções de adesão a Programas Estaduais de Regularização Ambiental (PRAs). Oferece também visão detalhada sobre registros do CAR, déficits de Reserva Legal, Áreas de Preservação Permanente (APPs) e excedentes de vegetação nativa nas propriedades.
- **O portal de legislação ambiental** disponibilizado pelo MMA.

As entidades públicas no Tocantins criaram e implementaram mecanismos para garantir o acesso à informação sobre as políticas e programas que executam, incluindo:

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

- A **Controladoria-Geral do Estado do Tocantins** oferece um portal de **acesso à informação com dados** sobre competências governamentais, organogramas, cargos e seus ocupantes; informações sobre iniciativas, projetos e atividades estaduais; resultados de fiscalizações, auditorias e relatórios financeiros; detalhes sobre alocação e transferência de recursos financeiros, execução orçamentária e financeira, licitações, contratos e aquisições; informações sobre pessoal, gestão fiscal, notícias, leis, decretos e guias de acesso à informação.
- O Governo do Estado do Tocantins oferece uma plataforma abrangente de transparência (**Portal da Transparência do Governo do Tocantins**) e um portal de acesso à informação (**Acesso à Informação**), onde são divulgados dados sobre servidores públicos, receitas, despesas, licitações e contratos, patrimônio e outros.
- A SEMARH mantém seu próprio portal de acesso à informação (SEMARH – Acesso à Informação) e uma página dedicada ao Programa Jurisdicional de REDD+ (**SEMARH – REDD+ e SEMARH – REDD+ Jurisdicional do Tocantins**).
- O **Fórum Estadual de Mudanças Climáticas (FEMC/TO, Decreto Estadual nº 4.550/2012)** supervisiona e monitora o Programa Jurisdicional de REDD+ do Estado, incluindo a conscientização e mobilização da sociedade para engajamento em discussões e tomada de decisões informadas sobre os desafios impostos ao Estados pelas mudanças climáticas; acompanhamento e avaliação da PEMC/TO; entre outras funções.
- Formas alternativas de disseminação de informações a múltiplas partes interessadas incluem fóruns de governança, onde ocorrem consultas e deliberações sobre a formulação e implementação de políticas florestais e climáticas no Estado. As atas do **Fórum Estadual de Mudanças Climáticas (FEMC/TO)** referentes aos anos 2011-2022 e das reuniões ordinárias e extraordinárias do COEMA/TO (desde 1995) estão disponíveis no **site da SEMARH**. O site também contém resoluções do **COEMA/TO desde 2003**.
- A **Ouvidoria-Geral do Estado**, via plataforma Fala.BR, é outro canal de acesso à informação. Um Guia de Acesso à Controladoria também está disponível. A Lei Estadual nº 4.111/2023 estabelece esta Ouvidoria como canal principal para receber denúncias, reclamações, sugestões, para facilitar e mediar conflitos relacionados à PEPSA e ao Programa Jurisdicional de REDD+.
- A **Instrução Normativa TCE nº 008/2012 do Tribunal de Contas do Estado do Tocantins (TCE)** regula o acesso à informação mediante a aplicação da LAI no âmbito do TCE, conforme o Decreto Estadual nº 4.839/2013. Isso inclui o acesso a dados e informações sobre a prestação de contas de gestores públicos e outros responsáveis por

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

fundos, bens e recursos públicos. O acesso à informação sobre a responsabilidade e execução financeira do Programa REDD+ do Estado é garantido por esse canal.

- Em relação a informações sobre uso do solo e outros aspectos territoriais do Estado, a Secretaria do Planejamento e Orçamento (SEPLAN) disponibiliza acesso a **plataforma com informações sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)** do Estado, incluindo relatórios técnicos, mapas, imagens de satélite e estudos utilizados no ZEE. Esse banco de dados é gerenciado e atualizado pela Diretoria de Gestão de Informações Territoriais e Socioeconômicas, com ferramentas do Laboratório de Geoprocessamento da Gerência de Zoneamento Territorial.
- O acesso a informações geográficas e dados espaciais produzidos no âmbito do ZEE está disponível por meio do **Geoportal da SEPLAN**, uma plataforma digital que organiza e disponibiliza informações geográficas e dados espaciais produzidos pela Secretaria.
- Em relação a informações do CAR, o site do CAR fornece relatórios mensais, detalhes sobre disputas de propriedades por município, base vetorial temática, imagens e mais, sendo um recurso crucial sobre a cobertura de vegetação nativa do Estado.
- O **Comitê do Fogo**, instituído pelo Decreto Estadual nº 645/1998, disponibiliza informações e dados sobre suas atividades, incluindo um **Guia**, frequência de incêndios florestais e relatórios.
- O **NATURATINS** disponibiliza página de Acesso à Informação, serviços, planos estratégicos, manuais e guias.
- Informações sobre unidades de conservação estaduais estão disponíveis na **plataforma GESTO**.
- O **Sistema Cartográfico do Estado do Tocantins (SCE)**, instituído pelo Decreto Estadual nº 5.459/2016 (central.to.gov.br), é composto pela Comissão de Cartografia do Estado do Tocantins (CECAR), o Plano Cartográfico do Estado do Tocantins (PCE) e a Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado do Tocantins (IDE). Entre os princípios do SCE estão a transparência do PCE e a disseminação de dados geoespaciais estaduais. Informações adicionais sobre a CECAR, incluindo base legal e atas de reuniões, estão disponíveis no site da SEPLAN.

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

INDICADOR DE RESULTADO: O público tem conhecimento e tem exercido o direito de solicitar e receber informações oficiais sobre as ações de REDD+, bem como sobre como as salvaguardas foram tratadas e respeitadas.

Descrição de como este indicador é atendido.

Como política pública do Estado do Tocantins, o Programa Jurisdicional de REDD+ está sujeito a todo o marco regulatório nacional e estadual sobre acesso à informação. **A administração pública** (secretarias e órgãos) é, portanto, **obrigada a fornecer informações ao público sobre todas as ações de REDD+ em implementação**, conforme demonstrado no indicador de processo relacionado a este tema.

Para cumprir e monitorar este indicador de resultado durante o período de creditação (2020-2024), o estado planejou:

- **Garantir que o público possa solicitar e receber informações sobre o Programa Jurisdicional de REDD+ e as ações de REDD+ do Estado por meio dos canais de acesso à informação federais e estaduais existentes**, como o Portal da Transparência e o Sistema de Gestão de Ouvidoria (SGO), que fazem parte da Plataforma Integrada de Ouvidoria e Pedidos de Acesso à Informação, acessível via portal online Fala.BR.
 - **Meios de verificação:** Relatórios detalhando os pedidos de acesso à informação sobre o Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins. Esses relatórios incluirão informações como o número de solicitações, tempos de resposta, agências e órgãos envolvidos, o tempo médio de resposta e os temas mais solicitados, entre outros detalhes relevantes.
- **Capacitar os funcionários do Sistema de Ouvidoria do Estado** para gerenciar de forma eficaz os pedidos e consultas de acesso à informação relacionados ao Programa Jurisdicional de REDD+.
 - **Meios de verificação:** Registros das sessões de treinamento, incluindo materiais de apresentação e listas de presença.
- **Participar de discussões, tomada de decisões e compartilhamento de informações sobre a elaboração e implementação do Programa Jurisdicional de REDD+ por meio de plataformas de governança multissetorial**, como o Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA/TO), o Fórum Estadual de Mudanças Climáticas (FEMC/TO) e, uma vez estabelecida, a Comissão Estadual de Validação e Transparência (CEVAT).
 - **Meios de verificação:** Atas de reuniões publicadas nas páginas web das plataformas de governança multissetorial.

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

- **Desenvolver e implementar um Plano de Consulta** para todas as partes interessadas sobre os principais elementos do Programa Jurisdicional de REDD+, incluindo a estratégia de repartição de benefícios. Antes e durante as reuniões e workshops de consulta, conduzir sessões de treinamento, compartilhar informações sobre atividades de REDD+ estaduais e promover o acesso do programa aos canais de informação.
 - **Meios de verificação:** Documento oficial detalhando o Plano de Consulta.
- **Desenvolver e divulgar informações** sobre a implementação das ações de REDD+ do Estado por meio de um **site dedicado ao Programa Jurisdicional, hospedado no site da SEMARH**. Esta plataforma também conterá links para os canais de acesso à informação da Ouvidoria
 - **Meios de verificação:** Link para o site do Programa Jurisdicional (<https://jredd.to.gov.br>).

TEMA B.2: Promover a transparência e a prevenção da corrupção, incluindo a promoção de medidas anticorrupção

INDICADOR ESTRUTURAL: Os participantes possuem medidas anticorrupção e medidas para promover a transparência que refletem os princípios do Estado de Direito, gestão adequada dos assuntos públicos e do patrimônio público, integridade, transparência e prestação de contas, e estas estão ancoradas em convenções/acordos internacionais ratificados relevantes e/ou em marcos legais nacionais e, se aplicável, subnacionais.

Descrição de como este indicador é atendido.

O Brasil é signatário de **vários acordos internacionais anticorrupção**, incluindo:

- **Convenção das Nações Unidas contra a Corrupção**, ratificada pelo Decreto Legislativo nº 348/2005 e promulgada pelo Decreto Presidencial nº 5.687/2006.
- **Convenção da Organização dos Estados Americanos (OEA) para fortalecer mecanismos de prevenção, detecção, punição e erradicação da corrupção**, aprovada pelo Decreto Legislativo nº 152/2002 e promulgada pelo Decreto Presidencial nº 4.410/2002.
- **Convenção da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) sobre o Combate ao Suborno de Funcionários Públicos Estrangeiros em**

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

Transações Comerciais Internacionais, ratificada em 15 de junho de 2000 e promulgada pelo Decreto Presidencial nº 3.678/2000.

No âmbito doméstico, o Brasil estabeleceu um sólido marco legal para promover a transparência e combater a corrupção. A legislação principal inclui:

- **Constituição Brasileira e a Lei de Acesso à Informação** (Lei Federal nº 12.527/2011), garantindo acesso à informação pública.
- **Lei Complementar nº 101/2000** (Lei de Responsabilidade Fiscal), atualizada pelas Leis Complementares nº 131/2009 e nº 156/2016, promovendo a transparência fiscal.
- **Lei Federal nº 12.846/2013 (Lei Anticorrupção)**, responsabilizando empresas por atos de corrupção contra a administração pública.
- **Lei Complementar nº 101/2000** (Lei de Responsabilidade Fiscal) estabelece a regulação de finanças públicas com o objetivo de assegurar a responsabilidade fiscal e inclui provisões aplicáveis a todas os entes federativos. A Lei Complementar nº 131/2009 introduz novas provisões à Lei de Responsabilidade Fiscal, exigindo a disponibilização em tempo real de informações detalhadas sobre execução orçamentária e financeira da União, Estados, Distrito Federal e Municípios. A Lei Complementar nº 156/2016 alterou novamente as obrigações de reporte estabelecidas pela Lei de Responsabilidade Fiscal.
- A **Lei Federal nº 12.846/2013** (Lei Anticorrupção) trata da responsabilidade civil e administrativa rigorosa de empresas por atos lesivos à administração pública nacional ou estrangeira. Além de atender aos compromissos internacionais brasileiros, a lei trata de uma lacuna no sistema legal do país ao responsabilizar entidades corruptas. A lei estabelece penalidades como multas administrativas e acordos de leniência, que permitem compensação mais veloz dos danos enquanto facilitam investigações em andamento. A Lei Federal nº 12.846/2013 é regulamentada pelo Decreto Federal nº 8.420/2015

O Brasil também possui legislações específicas sobre **sanções por atos de improbidade administrativa** (§4º do art. 37 da Constituição Federal e Lei Federal nº 8.429/1992, alterada pela Lei Federal nº 14.230/2021). O Decreto Federal nº 9.203/2017 estabelece a Política de Governança da Administração Pública Federal, o qual, em seu art. 3º, define princípios-chave como responsividade, integridade, confiabilidade, melhoria regulatória, responsabilidade, prestação de contas e transparência.

No nível subnacional, o Estado do Tocantins está sujeito a tratados e acordos internacionais ratificados pelo Governo Federal e incorporados à legislação brasileira, conforme exposto

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

acima. Adicionalmente, o Estado deve cumprir as legislações federais diretamente aplicáveis aos estados.

- **O Tocantins foi o primeiro estado a regulamentar a Lei Anticorrupção por meio do Decreto Estadual nº 4.954/2013, posteriormente substituído pelo Decreto Estadual nº 6.105/2020**, regulando a responsabilidade administrativa de pessoas jurídicas por atos contra a Administração Pública Estadual, conforme previsto na Lei Federal nº 12.846/2013.
- A **Lei Estadual nº 3.608/2019**, que altera a Lei Estadual nº 3.421/2019, trata da organização da Administração Direta e Indireta do Executivo Estadual e estabelece provisões relacionadas. A lei institui uma estrutura que inclui a Gerência de Prevenção à Corrupção, Pesquisa e Informações Estratégicas.
- A **Lei Estadual nº 1.917/2008** reconhece a participação, transparência e acesso à informação como princípios fundamentais da **PEMC/TO**, conforme art. 1º, parágrafo único, II, e.

INDICADOR DE PROCESSO: As instituições públicas têm utilizado mandatos, procedimentos e recursos para aplicar medidas anticorrupção e medidas de promoção da transparência na implementação das ações de REDD+ e na distribuição dos benefícios do REDD+, de acordo com convenções e acordos internacionais ratificados relevantes e/ou marcos legais nacionais e, se aplicável, subnacionais; as medidas devem refletir princípios de estado de direito, gestão adequada dos assuntos públicos e do patrimônio público, integridade, transparência e prestação de contas.

Descrição de como este indicador é atendido.

O **arcabouço de governança da PEPSA** para planejamento, gestão, regulação, organização, implementação, comunicação e garantia de transparência dos serviços ambientais está totalmente integrado à estrutura administrativa do Estado. Esse arranjo envolve órgãos estaduais com responsabilidade primária de executar, validar, monitorar e supervisionar políticas públicas em colaboração com prestadores de serviços ambientais.

O Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins adota, portanto, uma estrutura de governança composta por um consórcio de instituições selecionadas e capacitadas, encarregadas de implementar as ações necessárias para operar o Programa e seus instrumentos regulatórios, cada uma dentro de sua esfera de competência designada.

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

A Figura 7-1 ilustra o arcabouço de governança do Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins:

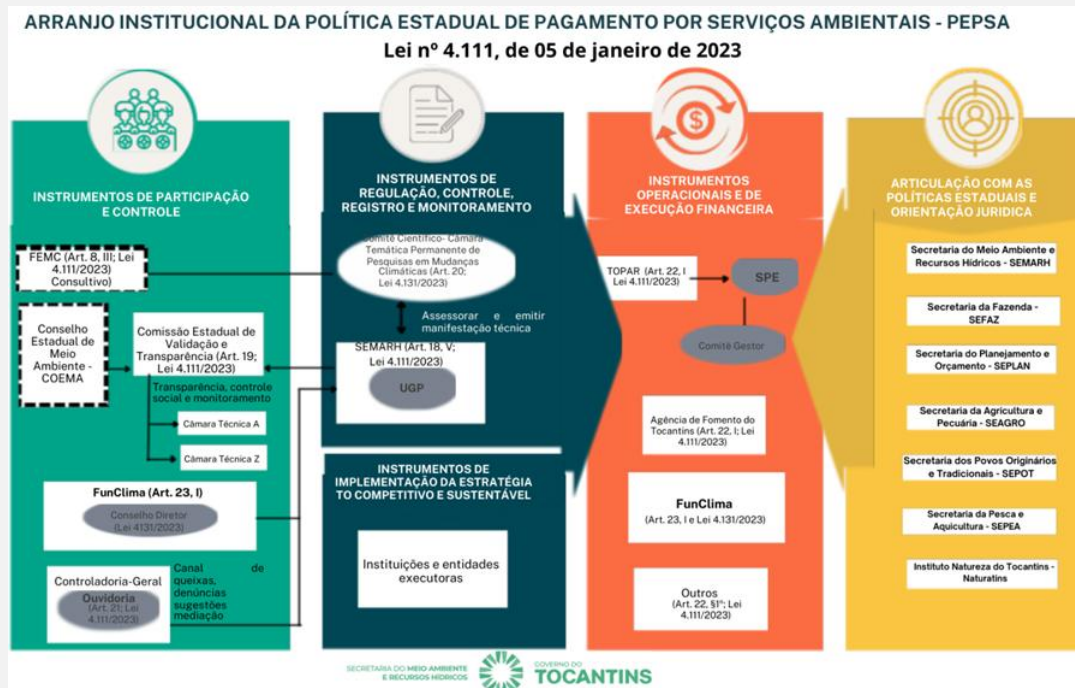


Figura 7-1. Arranjo Institucional da Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais.

O arcabouço institucional do Programa Jurisdicional é organizado em torno das seguintes áreas de responsabilidade:

- **Regulação de Políticas Públicas;**
- **Implementação, Execução e Monitoramento das Atividades do Programa.**

A **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH)**, como entidade governamental responsável pela implementação das políticas ambientais estaduais, detém autoridade para emitir regulamentos e participar ativamente dos fóruns de governança estabelecidos por essas políticas.

Os principais fóruns de governança dentro desse arcabouço incluem:

- **Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA/TO);**
- **Fórum Estadual de Mudanças Climáticas (FEMC/TO);**

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

- **Câmara Técnica Permanente de REDD+.**

Esses fóruns fornecem assessoria técnica para apoiar a SEMARH e orientar as decisões regulatórias e de gestão do Estado.

Além disso, o **Conselho Diretor do Fundo Clima (FunClima)** é responsável por definir a direção estratégica do Fundo, assegurando que os recursos financeiros sejam alocados de forma eficaz para atender às prioridades e objetivos das políticas estaduais de mudanças climáticas. O Conselho avalia projetos submetidos para financiamento, verificando sua conformidade com essas diretrizes, respeito às salvaguardas ambientais e contribuição à Estratégia Tocantins Competitivo e Sustentável (ESTOCS).

O **Conselho do Fundo Clima** assegura representação equitativa, composto por 13 membros: sete do setor público e seis da sociedade civil organizada, incluindo representantes de povos indígenas, comunidades tradicionais, agricultores familiares, academia e setor privado. Sua estrutura, composição, responsabilidades e arcabouço de governança serão formalizados em Decreto Estadual atualmente em análise pelo COEMA/TO e detalhados no Regimento Interno do Conselho.

O Programa também designa **entidades específicas de implementação**, responsáveis por executar as atividades definidas no Programa, garantindo aderência aos requisitos de desempenho e monitoramento. Além de órgãos governamentais, organizações do setor privado e do terceiro setor com capacidade comprovada para executar ações, iniciativas e projetos também participam.

O Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins adota um **modelo de governança público-privada** para maximizar benefícios e fomentar colaboração sinérgica entre diversos atores. Esse modelo garante representação equilibrada entre entidades públicas (por exemplo, Secretarias e órgãos estaduais) e privadas (por exemplo, institutos, ONGs, associações, empresas). Essa abordagem promove a participação inclusiva e amplia a eficácia e alcance do Programa.

Nesse contexto, a **Comissão Estadual de Validação e Transparência (CEVAT)** atua como órgão consultivo e decisório, visando a transparência e controle social do Programa. Suas decisões e resoluções são compartilhadas entre representantes do setor público e de diversos setores da sociedade, garantindo equidade no processo decisório. Esses fóruns deliberativos permitem que diferentes experiências contribuam para propostas e maior eficiência na gestão do Programa.

No Tocantins, existem **órgãos de controle internos e externos**, como o **Tribunal de Contas do Estado do Tocantins (TCE/TO)** e a **Controladoria-Geral do Estado do Tocantins**

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

(**CGE/TO**), que, pelo princípio da simetria federativa, têm as mesmas responsabilidades estaduais que o **Tribunal de Contas da União (TCU)** e a **Controladoria-Geral da União (CGU)**. O **TCE/TO** e a **CGE/TO** supervisionam a aplicação das leis e o cumprimento de práticas anticorrupção, desempenhando papel crucial no controle do uso de recursos públicos, inclusive os destinados às ações de REDD+ estaduais. Nesse arcabouço, a **CEVAT** funciona como órgão consultivo e decisório, promovendo transparência e controle social do Programa. As suas decisões e resoluções são desenvolvidas de forma colaborativa entre setor público e vários grupos sociais, garantindo equidade no processo decisório. Esses fóruns deliberativos possibilitam um espaço inclusivo para perspectivas diversas para fortalecer propostas e estratégias de desempenho do Programa.

O Tocantins conta com robustos mecanismos de fiscalização interna e externa. O **TCE/TO** e a **CGE/TO** operam em alinhamento com órgãos federais (**TCU** e **CGU**), fiscalizando leis, combatendo corrupção e monitorando o uso de recursos públicos, incluindo os alocados a ações de REDD+. Essas instituições são responsáveis por fazer cumprir as leis, combater a corrupção e monitorar o uso dos fundos públicos, incluindo aqueles destinados às ações de REDD+.

O **Ministério Público Estadual do Tocantins (MPE/TO)** também exerce papel crucial no combate à corrupção, proteção do patrimônio público e manutenção da integridade administrativa. Juntas, essas entidades formam a base da transparência e prestação de contas nos processos de governança do Estado.

O **TCE/TO** é a principal autoridade responsável por monitorar o uso de recursos públicos estaduais e municipais, incluindo empresas estatais e parcerias público-privadas. O **TCE/TO** supervisiona as atividades da SEMARH, do Fundo Clima e de qualquer outra entidade estatal envolvida na implementação de ações de REDD+, avaliando gestão de fundos, alocação de recursos e cumprimento de mandatos legais para assegurar o alcance dos objetivos institucionais.

A **Tocantins Carbono**, parceria público-privada que gerencia transações de créditos de carbono jurisdicionais – ativos de propriedade do Estado –, também está sujeita à supervisão do **TCE/TO**. Isso inclui o escrutínio de fundos obtidos pela geração de créditos de carbono e, no futuro, receita da sua comercialização. Essa abrangente supervisão garante a gestão responsável de recursos e alinhamento com objetivos climáticos e de sustentabilidade do Estado.

A **CGE/TO** tem a autoridade para auditar e supervisionar todas as operações envolvendo fundos públicos estaduais, incluindo os geridos pela SEMARH e outras entidades que implementam as ações de REDD+. Como o órgão de controle interno do Poder Executivo do

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

Estado, a CGE/TO monitora processos orçamentários, financeiros e de gestão patrimonial. Isso inclui a supervisão de todas as Secretarias, agências e fundos públicos envolvidos na implementação do REDD+, como o Fundo Clima, que foi estabelecido especificamente para gerir os recursos do REDD+.

Para garantir transparência, todas as entidades públicas estaduais, incluindo a **SEMARH**, produzem relatórios anuais de prestação de contas, revisados pela CGE/TO. Esses relatórios são acessíveis publicamente no site da CGE/TO, facilitando a supervisão ampla e a transparência.

Na preparação para a venda de créditos de carbono gerados pelo Programa Jurisdicional de REDD+, a SEMARH trabalhou com secretarias estaduais e órgãos de fiscalização (MPE/TO, TCE/TO e CGE/TO) para definir procedimentos, formalizados pelo **Grupo de Trabalho** estabelecido pela Portaria Conjunta nº 69/2022 e publicado no Diário Oficial do Estado do Tocantins nº 6.114 em 24 de junho de 2022 (página 37).

Este Grupo de Trabalho compreende: Secretário da Fazenda, Secretário de Planejamento e Orçamento, Secretário de Parcerias e Investimentos, Procurador-Geral do Estado, Presidente da Tocantins Parcerias e o Secretário Chefe da Controladoria-Geral do Estado.

O mandato primário do grupo é de realizar análise técnica e legal para avaliar viabilidade de criação e adaptação de mecanismos econômicos para facilitar transações de créditos de carbono jurisdicionais. Esse mecanismo permitiria à SEMARH, representando o governo estadual, engajar em transações de crédito de carbono com empresas que apresentem oportunidades de negócio, garantindo conformidade legal e viabilidade econômica.

O Governo do Estado do Tocantins mantém um **Portal da Transparência** abrangente, fornecendo acesso público a informações sobre servidores, receitas, despesas, licitações, contratos, ativos e **relatórios de gestão e prestação de contas** de várias secretarias estaduais, incluindo aquelas envolvidas na implementação de ações de REDD+.

Como parte do seu compromisso com transparência e participação cidadã, a Estratégia REDD+, que abrange diversos programas e políticas do Estado, é apoiada por serviços de atendimento ao cidadão fornecidos pela Ouvidora-geral do Estado. Ademais, a **SEMARH**, como o agente de coordenação do Programa de REDD+, mantém canal **dedicado** para tratar de forma eficientes das consultas e reclamações relacionadas ao Programa.

Para atender ao marco legal vigente, a SEMARH criou uma página dedicada ao compartilhamento de informações sobre o Programa Jurisdicional, que serve como um recurso para as partes interessadas acessarem atualizações relacionadas ao Programa. Porém, um

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

site mais completo está em desenvolvimento. Esse **site futuro** contemplará informações completas, incluindo:

- Dados de quantificação de emissões
- Atualizações sobre cumprimento de salvaguardas
- Planos de redução de emissões
- Detalhes da implementação da repartição de benefícios
- Evidências e documentação do processo de consultas
- Informações sobre a participação em processos de tomada de decisões relacionados à implementação do Programa.

Essa plataforma dedicada objetiva aprimorar a transparência, promover a participação pública e assegurar a acessibilidade a informações críticas sobre o Programa.

Além das estruturas de controle anticorrupção existentes, a Lei Estadual nº 4.111/2023 instituiu a CEVAT como uma plataforma multissetorial para promover fiscalização social de programas, subprogramas e projetos especiais da PEPSA, reforçando a transparência e a responsabilidade na implementação de serviços ambientais.

Para garantir precisão técnica e integridade científica, a PEPSA também criou um **Comitê Científico**, operado pela **Câmara Temática Permanente de Pesquisas em Mudanças Climáticas**, parte do FEMC/TO, estabelecido pela Deliberação FEMC/TO nº 01/2021. O seu objetivo principal é assegurar rigor técnico nas estimativas de redução de emissões do Estado, fornecendo base científica sólida para as ações de REDD+ e outras iniciativas climáticas.

Essas estruturas fortalecem coletivamente o arcabouço de governança do Estado, garantindo transparência, excelência técnica e controle social na implementação de políticas climáticas e ambientais.

INDICADOR DE RESULTADO: A distribuição dos benefícios do REDD+ relacionados à implementação das ações de REDD+ baseadas em resultados tem sido realizada de maneira justa, transparente e responsável, conforme convenções e acordos internacionais ratificados relevantes e/ou marcos legais nacionais e, se aplicável, subnacionais.

Descrição de como este indicador é atendido.

O Estado ainda não realizou transações envolvendo créditos de carbono jurisdicionais nem recebeu pagamentos pelos resultados de REDD+ alcançados durante o período de creditação

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

coberto por este documento. Conseqüentemente, **nenhuma repartição de benefícios ocorreu até o momento.**

Para garantir que, no futuro, a repartição de benefícios do Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins seja realizado de forma justa, transparente e responsável, em alinhamento com convenções e acordos internacionais ratificados, bem como com os marcos legais nacionais e estaduais, o Estado planejou as seguintes ações:

- **Desenvolver uma proposta de repartição de benefícios** utilizando a metodologia “estoque-fluxo”, analisando diferentes categorias de direito à terra para identificar e reconhecer a contribuição de cada grupo de partes interessadas para os resultados jurisdicionais.
 - **Meios de verificação:** Documento detalhando a proposta de repartição de benefícios.
- **Apresentar a proposta de repartição de benefícios às partes interessadas** por meio de um processo de consulta abrangente e participativo, incluindo discussões no FEMC/TO.
 - **Meios de verificação:** Documento do Plano de Consulta e registros de reuniões e oficinas de consulta; atas de reuniões do FEMC/TO.
- **Finalizar a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PEPSA) e transformá-la em lei**, definindo o marco conceitual e as diretrizes para a estratégia de repartição de benefícios do Programa Jurisdicional de REDD+.
 - **Meios de verificação:** Versão final da PEPSA aprovada e publicada no Diário Oficial do Estado do Tocantins.
- Criar a **Comissão Estadual de Validação e Transparência (CEVAT)**, órgão participativo com autoridade para monitorar e supervisionar a implementação da repartição de benefícios, e o **Fundo Clima**, mecanismo financeiro público responsável por gerir recursos provenientes da venda de créditos de carbono jurisdicionais e facilitar a implementação da repartição de benefícios.
 - **Meios de verificação:** Lei que cria o Fundo Clima publicada no Diário Oficial do Estado, projeto de Decreto regulamentando a CEVAT e o Fundo Clima, e atas de reuniões do COEMA documentando discussões e aprovação dessas regulamentações.

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

- **Desenvolver e divulgar informações sobre o desenho e implementação da proposta e do mecanismo de repartição de benefícios do Programa Jurisdicional de REDD+ do Estado** em site dedicado ao Programa.
 - **Meios de verificação:** Link para informações sobre a proposta de repartição de benefícios no site do Programa, incluindo atas e registros de decisões sobre repartição de benefícios e documentação detalhada de critérios e metodologias aplicadas.
- **Participar de discussões, tomada de decisões e compartilhamento de informações sobre o desenho e implementação do mecanismo de repartição de benefícios do Programa Jurisdicional de REDD+** em plataformas de governança multissetoriais, como o Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA/TO).
 - **Meios de verificação:** Atas de reuniões do COEMA/TO.

TEMA B.3: Respeitar, proteger e garantir os direitos sobre a terra

INDICADOR ESTRUTURAL: Os participantes possuem um marco legal, políticas ou programas para o reconhecimento, inventário, mapeamento e segurança dos direitos sobre a terra e recursos, sejam eles costumeiros ou legais, nos locais onde as ações de REDD+ são implementadas, e esses direitos estão ancorados em convenções/acordos internacionais ratificados relevantes e/ou marcos legais nacionais e, se aplicável, subnacionais.

Descrição de como este indicador é atendido.

O Estado do Tocantins emprega um robusto marco legal para reconhecer, inventariar, mapear e proteger os **direitos costumeiros e legais sobre a terra** em seu território, incluindo áreas onde as ações de REDD+ serão implementadas. Este marco está fundamentado em convenções internacionais ratificadas pelo Brasil, bem como em legislação nacional e subnacional abrangente.

O Brasil é signatário de tratados internacionais⁴ que garantem o **direito à propriedade**, desde que cumpra sua função social. Por exemplo, a Declaração Universal dos Direitos Humanos aborda isso no art. 17, que estabelece: 1) Todos têm o direito de possuir propriedade

⁴ Declaração Universal dos Direitos Humanos, Convenção Americana sobre Direitos Humanos, Convenção da Organização Internacional do Trabalho nº 169, promulgada pelo Decreto Federal nº 10.088/2019".

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

individualmente ou em associação com outros; 2) Ninguém será arbitrariamente privado de sua propriedade.

O país também ratificou a Convenção Americana sobre Direitos Humanos (Pacto de San José, Costa Rica), que no art. 21 assegura o direito à propriedade privada, estipulando: 1) Todos têm direito ao uso e gozo de sua propriedade, podendo a lei regulá-lo no interesse da sociedade; 2) Ninguém será privado de sua propriedade, exceto mediante justa indenização, por motivos de utilidade pública ou interesse social, nos casos e procedimentos estabelecidos por lei; 3) É proibida por lei qualquer exploração abusiva ou usura de uma pessoa sobre outra.

A **Constituição Federal Brasileira, no art. 5º, XII e XIII**, garante o direito de propriedade e prescreve sua função social, que é considerada cumprida quando a propriedade rural atende simultaneamente aos seguintes requisitos, especificados pela lei com critérios estabelecidos e níveis de cumprimento: 1) Uso racional e adequado da terra; 2) Uso adequado dos recursos naturais e preservação ambiental; 3) Cumprimento das normas trabalhistas; 4) Utilização que promova o bem-estar de proprietários e trabalhadores.

No Brasil, os direitos de propriedade sobre a terra são protegidos por legislação específica visando justiça social em áreas rurais, proteção ambiental e desenvolvimento agrícola sustentável. Esses direitos estão estabelecidos nos seguintes instrumentos, que estabelecem procedimentos e instrumentos para atingimento desses objetivos:

- **Estatuto da Terra (Lei Federal nº 4.504/1964)**: regula direitos e deveres sobre propriedades rurais, focando na implementação da reforma agrária e promoção de políticas agrárias.
- **Lei Federal nº 8.629/1993**: regulamenta disposições constitucionais sobre reforma agrária, previstas no Capítulo III, Título VII da Constituição Federal, estipulando regras para desapropriação de propriedades que não cumprem função socioambiental (art. 2) e estabelecendo regras gerais para o assentamento de trabalhadores rurais (art. 17 e outros).
- **Código Civil Brasileiro (Lei Federal nº 10.406/2002)**: é o principal instrumento legal sobre Direito das Coisas (Livro III), que rege posse, direitos reais, propriedade, usufruto, servidão, uso e outros. O Código Civil reforça a função socioambiental da propriedade, estabelecendo (art. 1.228) que os direitos de propriedade devem se alinhar com seus propósitos sociais e econômicos.
- **Lei Federal nº 11.952/2009**: trata da regularização fundiária para ocupações em terras da União na Amazônia Legal.

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

- **Lei Federal nº 13.465/2017:** regula a regularização fundiária rural e urbana, liquidação de créditos da reforma agrária e regularização fundiária na Amazônia. Introduz mecanismos para melhorar a eficiência de processos de alienação de imóveis da União e inclui outras provisões.
- **Estatuto do Índio (Lei Federal nº 6.001/1973):** art. 2º, IX determina que os governos federal, estaduais e municipais, assim como suas agências de administração indireta, assegurem aos povos indígenas e comunidades a posse permanente de suas terras, garantindo-lhes o direito exclusivo de usufruto sobre os recursos naturais e utilidades existentes nessas terras, como garantido pela Constituição.
- **Decreto Federal nº 7.747/2012:** estabelece a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI) para garantir e promover a proteção, a recuperação, a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais das terras e territórios indígenas. Inclui diretrizes para proteção dos direitos territoriais e ambientais de terras indígenas demarcadas e não demarcadas.
- **Lei Federal nº 11.952/2009 (Programa Terra Legal):** proíbe a alienação ou concessão de uso sobre terras tradicionalmente ocupadas por populações indígenas (art. 4º, II), florestas públicas (Lei Federal nº 11.284/2006), unidades de conservação ou áreas sob processo administrativo para a criação de áreas protegidas. Também estabelece que as terras ocupadas por quilombolas ou comunidades tradicionais que usem a terra coletivamente serão regularizadas de acordo com regulamentos específicos (art. 4º, § 2º).
- **Decreto Federal nº 4.887/2003:** regulamenta procedimentos de identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação de terras ocupadas por comunidades quilombolas.
- **Lei SNUC (Lei Federal nº 9.985/2000):** define duas categorias de unidades de conservação (Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável) designadas para assegurar condições para a preservação e melhoria dos modos de vida de populações tradicionais e uso sustentável de recursos naturais. O art. 42 assegura indenização ou compensação para populações tradicionais residentes em unidades de conservação nas quais sua permanência não seja admitida, devendo ser devidamente realocadas pelo Poder Público, em local e condições acordados entre as partes;
- **Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012):** define propriedades rurais familiares ou posses (art. 3º, V) como aquelas exploradas mediante o trabalho pessoal do agricultor

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

familiar e empreendedor familiar rural, incluindo os assentamentos e projetos de reforma agrária, e que atendam ao disposto na Lei Federal nº 11.326/2006.

- **Decreto Federal nº 6.040/2007:** estabelece a Política para Desenvolvimento Sustentável de Povos e Comunidades Tradicionais, com ênfase no reconhecimento, fortalecimento e garantia dos seus direitos territoriais, sociais, ambientais, econômicos e culturais, com respeito e valorização à sua identidade, suas formas de organização e suas instituições.
- **Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981):** introduz zoneamento ecológico-econômico como instrumento para integração da gestão ambiental e desenvolvimento econômico no nível federal e estadual, regulado pelo Decreto Federal nº 4.297/2002.

Como as ações de REDD+, incluindo as do **PPCDIF** e do **Plano ABC+/TO**, são implementadas em escala estadual, todas as formas de direito sobre a terra, costumeiras e legais, devem ser inventariadas e mapeadas. Considerando a divisão constitucional de competências legislativas, o Estado deve seguir regulamentos gerais da União, especialmente os voltados à proteção dos direitos dos povos indígenas, comunidades quilombolas, povos e comunidades tradicionais e agricultores familiares.

A **Constituição do Tocantins** protege tradições, costumes e práticas indígenas, integrando-os ao patrimônio cultural e ambiental do Estado (art. 138, §3º). A política agrícola, fundiária e de reforma agrária do Estado prioriza o assentamento rural em parcelas que garantam subsistência e incentivem trabalho familiar (art. 120, §5º).

Segundo a Lei Estadual nº 87/1989, o **Instituto de Terras do Tocantins (ITERTINS)** é responsável pela implementação da política agrária estadual. A regularização de terras quilombolas no Tocantins é de responsabilidade do ITERTINS, conforme estabelecido na legislação estadual.

A Lei Estadual nº 1.560/2005, que cria o **Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC/TO)**, prevê estratégias para conciliar a presença de pessoas em Unidades de Conservação até sua relocação definitiva, caso seja o melhor interesse das comunidades envolvidas (art. 56, § 2º). Para formalizar esses processos, Termos de Compromisso são negociados entre as partes.

O **Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins (RURALTINS)**, criado pela Lei Estadual nº 20/1989, tem a responsabilidade de iniciar processos de regularização fundiária em todo o território estadual, especialmente quando houver interesse direto do Estado (art. 4º, VIII).

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

INDICADOR DE PROCESSO: As instituições públicas têm utilizado mandatos, procedimentos e recursos para reconhecer, inventariar, mapear e proteger os direitos legais e costumeiros sobre terras e recursos relevantes para a implementação das ações de REDD+, em conformidade com convenções e acordos internacionais ratificados e/ou com marcos legais nacionais e, se aplicável, subnacionais.

Descrição de como este indicador é atendido.

Considerando que o PPCDIF, o Plano ABC+/TO e outras políticas e programas estaduais relacionados, que incluem as ações de REDD+ do Estado, são implementados em todo o território estadual, **todas as formas de direito sobre a terra – tanto costumeiras quanto legais – são documentadas e mapeadas pelos órgãos estaduais competentes.**

O processo de identificação, inventário, mapeamento e salvaguarda dos direitos legais e costumeiros sobre terras e recursos essenciais para a implementação das ações de REDD+ envolve procedimentos distintos para cada tipo de território, resumidos a seguir:

- **Terras Indígenas:** A delimitação e identificação das terras indígenas é realizada pela FUNAI, órgão oficial do governo brasileiro responsável por promover e proteger os direitos indígenas. Esse processo envolve estudos antropológicos, cartográficos, ambientais e fundiários. Com base nesses estudos, a FUNAI emite uma portaria que define os limites do território indígena. A demarcação da terra é então ratificada por decreto presidencial, e a terra indígena é registrada oficialmente no cartório de imóveis.
- **Territórios Quilombolas:** A Fundação Cultural Palmares, instituição federal dedicada à promoção e preservação da cultura afrobrasileira, certifica a comunidade como remanescente de quilombo. Após essa certificação, o INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) elabora o Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID), contendo dados cartográficos, fundiários, agrônômicos, ecológicos, geográficos, socioeconômicos, históricos e antropológicos, coletados em campo e junto a instituições públicas e privadas

Titulação de Terras: O INCRA concede o título coletivo à associação representativa da comunidade quilombola, que é registrado oficialmente no cartório de imóveis.

- **Reservas Extrativistas (RESEX) e Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS):** Todas as unidades de conservação são estabelecidas por autoridades governamentais – federais, estaduais ou municipais – após estudos técnicos, consultas públicas e elaboração de plano de manejo participativo.

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

- **Concessão de Direito Real de Uso (CDRU):** Os moradores recebem direito coletivo de uso da terra, regido por contrato com o governo municipal, estadual ou federal.
- **Assentamentos Rurais Estaduais:** A identificação e seleção das áreas de assentamento é realizada pelo ITERTINS. Quando necessário, o órgão desapropria a terra para criação do assentamento, concede direito real de uso ou emite título de propriedade aos assentados.
- **Cadastro Ambiental Rural Coletivo (CAR Coletivo):** Conforme a Instrução Normativa MMA nº 2, de 6 de maio de 2014, áreas destinadas a uso coletivo, tituladas ou concedidas a povos e comunidades tradicionais, devem ser registradas no CAR pela autoridade competente ou entidade representativa. Essas entidades podem usufruir dos benefícios previstos no § 3º do art. 8º do Decreto Federal nº 7.830/2012. Para os territórios de uso coletivo titulados ou concedidos a povos ou comunidades tradicionais, o acordo para fins de inscrição deve ser firmado entre a autoridade competente e a instituição ou entidade representativa dos povos ou comunidades tradicionais. Terras indígenas indicadas pela FUNAI no banco de dados do SICAR são consideradas registradas no CAR. A agência ambiental avalia a documentação e a conformidade ambiental da área antes de emitir o CAR coletivo.

Em nível estadual, o **Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)** serve como instrumento estratégico de planejamento e gestão territorial, regulado pelo Decreto Federal nº 4.297/2002, visando apoiar o desenvolvimento econômico de forma ambientalmente sustentável. No desenvolvimento do ZEE estadual, foram reconhecidos territórios indígenas, quilombolas e outros povos tradicionais mapeados, assim como realizado um diagnóstico do ambiente antrópico do Estado.

O acesso a informações geográficas e dados espaciais gerados pelo ZEE estadual é disponibilizado por meio do **Geoportal da Secretaria de Planejamento e Orçamento (SEPLAN)**, uma plataforma digital com o objetivo de disseminar informações geográficas e dados espaciais produzidos pela Secretaria.

O Estado do Tocantins mantém um registro CAR que ajuda a identificar os direitos fundiários dos diversos grupos em seu território.

A **Estratégia Tocantins Competitivo e Sustentável (ESTOCS)**, servindo como uma declaração de intenções para o desenvolvimento de baixa emissão de 2020 a 2040, identifica pontos focais e temas prioritários voltados à garantia dos direitos fundiários do PIQPCTAF, a saber: 2.2. Regularização Fundiária: 2.2.1. Garantir que os direitos de propriedade e os usos costumeiros da terra sejam respeitados; 2.2.2. Garantir a regularização das propriedades

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

rurais por meio da emissão de títulos definitivos de propriedade; e 2.2.3. Promover a aceleração do planejamento agrário e dos processos de regularização fundiária.

Para o **Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins**, a identificação para a proposta de zoneamento sobre povos indígenas e comunidades tradicionais é complementada com dados atualizados dos bancos de dados mantidos pelas instituições responsáveis por cada categoria fundiária – INCRA, FUNAI, Fundação Palmares, CAR e ITERTINS. Esses dados são usados para reconhecer esforços de conservação de estoques de carbono e redução de emissões.

INDICADOR DE RESULTADO: As partes interessadas tiveram acesso, uso e controle sobre a terra e os recursos em conformidade com as convenções e acordos internacionais ratificados relevantes e/ou com o marco legal nacional e, se aplicável, subnacional, e nenhuma realocação involuntária ocorreu sem o consentimento livre, prévio e informado (CLPI) de quaisquer povos indígenas e comunidades locais (ou equivalentes) envolvidas.

Descreva como este indicador é atendido.

Nenhum povo indígena, quilombola ou outra comunidade tradicional no Tocantins foi realocado involuntariamente durante o período de creditação (2020-2024).

O Estado tomou ou planejou as seguintes ações para identificar as partes interessadas relevantes em seu território e garantir seu controle sobre a terra e os recursos:

- **Identificar terras ocupadas por povos indígenas, quilombolas e outras comunidades tradicionais no estado do Tocantins.**
 - **Meios de verificação:** dados da Fundação Palmares e da proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Estado do Tocantins (“Caracterização dos Atores Sociais” e relatórios técnicos sobre “Populações Tradicionais”).
- **Definir Zonas Especiais na proposta de ZEE do Estado** para proteger os direitos territoriais dos povos indígenas (Zonas Especiais de Terras Indígenas, ZETIs) e das comunidades tradicionais (Zonas Especiais de Unidades de Conservação de Uso Sustentável).
 - **Meios de verificação:** proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Estado do Tocantins.
- **Reconhecer os direitos das comunidades tradicionais no Tocantins de acessar e extrair o coco babaçu**, garantindo o uso sustentável do recurso.

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

- **Meios de verificação:** Lei Estadual nº 1.959/2008, **Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Tocantins** (identifica áreas de ocorrência do coco babaçu), proposta de ZEE do Estado do Tocantins (relatório técnico sobre “Populações Tradicionais”).
- **Elaborar e submeter a estratégia de repartição de benefícios do Programa Jurisdicional para consulta com todos os grupos de partes interessadas.** Essa estratégia definirá subprogramas que operacionalizarão a estratégia de repartição de benefícios do programa, de acordo com os interesses, necessidades e demandas das partes interessadas, respeitando seus direitos territoriais legais e consuetudinários.
 - **Meios de verificação:** Estratégia de Repartição de Benefícios do Programa Jurisdicional e Plano de Consulta.
- **Envolver representantes de povos indígenas, quilombolas, comunidades tradicionais e agricultores familiares nas diversas fases de elaboração e implementação do Programa Jurisdicional,** para garantir que esses grupos sociais possam monitorar e verificar que seus direitos foram protegidos durante a implementação do programa e que nenhuma realocação involuntária ocorra em razão das atividades de REDD+.
 - **Meios de verificação:** atas das reuniões das plataformas de governança multissetoriais (FEMC/TO, COEMA/TO etc.) e do Grupo de Trabalho de Salvaguardas.

TEMA B.4: Respeitar, proteger e garantir o acesso à justiça.

INDICADOR ESTRUTURAL: Os participantes possuem procedimentos para garantir acesso não discriminatório e sem custos proibitivos a mecanismos de resolução de disputas em todos os níveis relevantes, e estes estão ancorados em convenções/acordos internacionais ratificados e/ou em marcos legais nacionais e, se aplicável, subnacionais.

Descreva como este indicador é atendido.

O art. 5º da Constituição Federal apresenta uma ampla gama de direitos e deveres individuais e coletivos, enfatizando o acesso à justiça e o empoderamento cidadão. Disposições-chave incluem:

- **Inciso XXXV:** Garante o acesso à justiça, assegurando que a lei não possa excluir qualquer lesão ou ameaça a um direito da revisão judicial.

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

- **Inciso XXXIV:** Estabelece o direito de peticionar às autoridades governamentais para proteção de direitos ou para denunciar ilegalidades e abuso de poder, bem como o direito de obter certidões de órgãos públicos para salvaguardar direitos e esclarecer questões pessoais.
- **Inciso LXXIII:** Afirma o direito de ajuizar ações coletivas, permitindo que os cidadãos tratem de reivindicações coletivas.
- **Inciso LXXIV:** Garante assistência jurídica gratuita a indivíduos que demonstrem insuficiência financeira, assegurando igualdade no acesso à justiça, conforme inicialmente previsto pela Lei Federal nº 1.060/1950.

Nos termos do **art. 22**, a Constituição Federal concede ao Governo Federal autoridade exclusiva para legislar sobre direito processual. Leis-chave foram promulgadas sob essa autoridade, incluindo:

- **Lei Federal nº 4.717/1965:** Regulamenta Ações Populares, permitindo que cidadãos contestem atos prejudiciais ao patrimônio público, moralidade, integridade administrativa ou meio ambiente.
- **Lei Federal nº 7.347/1985:** Regulamenta a Ação Civil Pública para tratar de responsabilidades relacionadas a danos ao meio ambiente, direitos do consumidor e bens ou direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico ou paisagístico, entre outras disposições;

Esses mecanismos fortalecem coletivamente o arcabouço para relatar, investigar e resolver disputas, garantindo a proteção dos direitos coletivos e individuais no Brasil.

Além desses recursos judiciais, o **Ministério Público** e a **Defensoria Pública** desempenham papéis fundamentais na prevenção e mediação de conflitos, garantindo acesso à justiça.

A **Defensoria Pública** é uma instituição permanente e integral à função judicial do Estado, com mandato de proteger a ordem jurídica, o regime democrático e os interesses sociais e individuais inalienáveis, conforme o art. 127 da Constituição Federal de 1988.

O art. 134 da Constituição Federal de 1988 define a **Defensoria Pública** como instituição essencial à função judicial do Estado, responsável por fornecer assistência e representação jurídica em todos os níveis para aqueles que dela necessitam, conforme estipulado no art. 5º, LXXIV. Esta base constitucional define o papel da Defensoria Pública por princípios amplamente inclusivos, como assistência jurídica essencial, indigência e assistência integral,

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

assegurando que a percepção da instituição vá além de um escopo individualista, enfatizando seu papel crítico na promoção da igualdade e do acesso à justiça para todos.

As **Ouvidorias Públicas** desempenham papel crucial nos processos administrativos, funcionando como canais para cidadãos apresentarem sugestões, elogios, solicitações, reclamações e denúncias de irregularidades. No setor público, a ouvidoria atua como “ponte” entre cidadãos e a administração pública, abrangendo órgãos, entidades e agentes nos níveis federal, estadual e municipal.

O governo federal mantém uma página dedicada aos serviços das **Ouvidorias** (Ouvidorias.gov), oferecendo orientações detalhadas sobre como enviar diferentes tipos de comunicações e acesso ao Fala.BR, plataforma integrada para pedidos de informação, reclamações, denúncias, sugestões, elogios e propostas de simplificação. A plataforma direciona as comunicações às autoridades e entidades públicas competentes e está disponível 24 horas por dia em <https://falabr.cgu.gov.br>.

As Ouvidorias são regidas pela **Lei Federal nº 13.460/2017**, que estabelece diretrizes para participação, proteção e defesa dos direitos dos usuários de serviços da administração pública. Os arts. 14, II e 15 exigem que as Ouvidorias elaborem um relatório anual de gestão, detalhando o número de reclamações recebidas no ano anterior, suas razões, análise de problemas recorrentes e ações tomadas pela administração pública para solucioná-las.

Esses mecanismos de prevenção e mediação de conflitos estão estabelecidos nos níveis federal e estadual. No Tocantins, são representados pela **Defensoria Pública do Estado (DPE/TO)** e pelo **Ministério Público do Estado (MPE/TO)**. Estas entidades participam ativamente de procedimentos que garantem acesso não discriminatório à resolução de disputas sem custos proibitivos, conforme os arts. 6º, VI, b, 49 e 53 e seguintes da Constituição Estadual.

O **Decreto Estadual nº 6.312/2021** regulamenta a Lei Federal nº 13.460/2017 no âmbito do Poder Executivo do Estado do Tocantins, estabelecendo o **Sistema de Ouvidoria do Poder Executivo Estadual**.

As **Ouvidorias federais e estaduais** são as autoridades designadas para receber e tratar reclamações sobre descumprimento de **salvaguardas REDD+, implementação das ações de REDD+ e alocação de recursos de pagamentos baseados em resultados do REDD+**. O **Ministério Público e a Defensoria Pública**, tanto federais quanto estaduais, são responsáveis por representar indivíduos (quando aplicável) e/ou o público em processos judiciais e administrativos relacionados a conflitos que possam surgir do planejamento e implementação das ações de REDD+.

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

INDICADOR DE PROCESSO: As instituições públicas utilizaram mandatos, procedimentos e recursos para facilitar o acesso das partes interessadas aos mecanismos de resolução de disputas relacionados à implementação de ações de REDD+, incluindo procedimentos judiciais e/ou administrativos para reparação legal, que, entre outros, garantem acesso a povos indígenas, comunidades locais ou partes interessadas equivalentes com interesse jurídico reconhecido.

Descreva como este indicador é atendido.

O Estado do Tocantins conta com o apoio da **Defensoria Pública do Estado (DPE/TO)** e do **Ministério Público do Estado (MPE/TO)**, conforme previsto no art. 6º, VI, b, em conjunto com o art. 53 e seguintes, e art. 49 e seguintes da Constituição Estadual. Essas instituições implementam procedimentos para garantir acesso à justiça não discriminatório e eliminar custos proibitivos associados à resolução de disputas. Além disso, o **Estado dispõe de uma Ouvidoria** vinculada à **Secretaria de Assuntos Internos Gerais do Estado**.

O **Ministério Público do Estado do Tocantins (MPE/TO)** conta com aproximadamente 12 procuradores, 100 promotores e uma equipe auxiliar de 400 servidores permanentes, complementada por estagiários e pessoal terceirizado. A instituição opera com 20 promotores, distribuídos em sede institucional e anexo, mantendo presença em todos os distritos do Estado e atendendo 139 municípios. Mais informações sobre os serviços do Ministério Público podem ser encontradas em seu site.

A **Defensoria Pública do Estado do Tocantins (DPE/TO)** tem, por mandato constitucional, a obrigação de fornecer aconselhamento jurídico gratuito e representação em diversas áreas do direito para indivíduos que não podem arcar com honorários advocatícios sem comprometer sua subsistência. A DPE/TO atua em 42 municípios do Tocantins, organizados estrategicamente em nove regionais para garantir ampla cobertura e acessibilidade.

A **Ouvidora-Geral do Estado (OGE/TO)** publica relatórios anuais desde 2013 e disponibiliza diversos canais de acesso ao público, incluindo WhatsApp, e-mail, telefone e linha gratuita

Por meio do Decreto Estadual nº 6.312/2021, o governo do Tocantins regulamentou a Lei Federal nº 13.460/2017, estabelecendo o Sistema de Ouvidoria do Poder Executivo Estadual. A Instrução Normativa da Controladoria-Geral do Estado nº 04/2021 define a execução das funções da OGE/TO e das unidades setoriais dentro do **Sistema de Ouvidoria do Executivo (Se-OUV)**, estabelecendo objetivos de melhoria e avaliação de desempenho. Nesse arranjo, a Ouvidoria do Estado é responsável por desenvolver uma metodologia unificada para avaliação dos serviços públicos.

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

O Estado do Tocantins adota um modelo de gestão centralizado, ancorado na Ouvidora-Geral do Estado e suas agências afiliadas. Essas agências, incluindo a **SEMARH**, possuem representantes designados para atender às necessidades e prioridades específicas de cada instituição. Essa abordagem garante supervisão eficiente e respostas personalizadas para aprimorar a prestação de serviços e a satisfação dos usuários. Uma **Ouvidoria dedicada ao Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins** será integrada a este sistema, sob a supervisão da Controladoria-Geral do Estado (CGE/TO), com autoridade para:

- Receber e processar:
 - declarações feitas pelos beneficiários do Programa Jurisdicional de REDD+ e pelos prestadores de serviços ambientais;
 - relatórios de informações sobre a implementação do Programa.
- Implementar medidas para cumprir prazos legais e garantir respostas de alta qualidade aos feedbacks dos usuários;
- Desenvolver, implementar e avaliar estratégias e iniciativas relacionadas às atividades da ouvidoria;
- Coletar dados de forma ativa ou passiva sobre a satisfação dos usuários e a qualidade da implementação do Programa;
- Analisar os dados recebidos ou coletados para gerar insights que melhorem a prestação de serviços e corrijam deficiências;
- Garantir a relevância, atualidade e qualidade das informações incluídas nos Cartões de Serviço das agências participantes do Programa;
- Fornecer assistência consultiva à SEMARH, administradora do Programa, sobre assuntos de sua competência.

INDICADOR DE RESULTADO: Disputas resolvidas, reivindicações concorrentes e recursos efetivos foram fornecidos quando houve violação de direitos, reclamação, disputa ou reivindicação relacionada à implementação das ações de REDD+.

Descreva como este indicador é atendido.

Para monitorar este indicador durante o período de creditação (2020-2024), o Estado planeja realizar as seguintes ações:

SALVAGUARDA DE CANCÚN B

- **Assinar Termos de Compromisso e acordos de cooperação com comunidades tradicionais que vivem em Unidades de Conservação do Estado** para estabelecer regras de convivência e evitar disputas sobre o uso da terra e recursos.
 - **Meios de verificação:** Termos de Compromisso e Acordos de Cooperação assinados.
- **Equipar o Sistema de Ouvidoria do Estado** para lidar com reclamações, reivindicações e solicitações relacionadas ao Programa Jurisdicional de REDD+ e coordenar com as entidades competentes para atender às necessidades de resolução de conflitos.
 - **Meios de verificação:** Registros de sessões de treinamento, incluindo apresentações e listas de presença.
- **Estabelecer um canal de Ouvidoria dedicado** para ampliar a participação pública no Programa Jurisdicional. Esse canal incluirá mecanismos para receber feedback por meio do Fala.BR, plataforma online da Controladoria-Geral do Estado.
 - **Meios de verificação:** Relatório da Ouvidoria do Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins, detalhando o número de solicitações de informações e as respostas correspondentes da SEMARH.

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

TEMA C.1: Identificar os povos indígenas e comunidades locais, ou equivalentes.

INDICADOR ESTRUTURAL: Os participantes possuem um marco legal, políticas ou procedimentos para a identificação ou autoidentificação de povos indígenas e comunidades locais, ou equivalentes, e para o respeito aos seus direitos, e estes estão ancorados em convenções/acordos internacionais ratificados relevantes e/ou no marco legal doméstico e, se aplicável, subnacional.

Descreva como este indicador é atendido.

O Governo Federal é signatário de **diversos tratados-chave** relacionados à identificação e aos direitos de **Povos Indígenas, Comunidades Quilombolas, Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares (PIQPCTAF)**:

- **A Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho**, ratificada pelo Decreto Federal nº 10.088/2019, assegura direitos como autodeterminação, liderança e o direito à Consulta Livre, Prévia e Informada para povos indígenas e tribais.

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

- **A Convenção sobre a Proteção e Promoção da Diversidade das Expressões Culturais**, instituída pelo Decreto Federal nº 6.177/2007, garante o direito a estilos de vida culturais e expressões socioculturais.
- **A Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas (UNDRIP) e a Declaração Americana sobre os Direitos dos Povos Indígenas da Organização dos Estados Americanos (OEA)**, que estabelecem diretrizes para políticas e legislações nacionais relativas aos povos indígenas, incluindo os direitos à autodeterminação e ao Consentimento Livre, Prévio e Informado.

O **Governo Federal** estabeleceu um marco regulatório para definir e implementar normas gerais essenciais ao reconhecimento e à proteção dos direitos do PIQPCTAF. Elementos-chave desse marco incluem e:

- **Art. 231 da Constituição Federal de 1988**: reconhece os povos indígenas por sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições únicas, assim como seus direitos inerentes às terras que tradicionalmente ocupam. O Governo Federal é responsável por demarcar, proteger e assegurar respeito a todos os bens indígenas por meio da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), instituída pela Lei Federal nº 5.371/1967.
- **Estatuto do Índio (Lei Federal nº 6.001/1973)**: especifica, no art. 2º, IV e X, que é responsabilidade do Governo Federal, Estados, Municípios e suas respectivas agências administrativas indiretas: 1. Garantir que os povos indígenas tenham liberdade para escolher seus meios de subsistência; 2. Garantir o pleno exercício dos direitos civis e políticos dos povos indígenas.
- **Lei de Terras Indígenas (Decreto Federal nº 1.775/1996)**: estabelece procedimentos administrativos para requerer a demarcação de terras indígenas e implementar medidas correlatas.
- **Política Nacional da Agricultura Familiar e das Empresas Familiares Rurais (Lei Federal nº 11.326/2006)**: define diretrizes para políticas públicas voltadas à agricultura familiar, enfatizando a importância da Unidade Familiar de Produção Agrária (UFPA) e o Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF) como componentes essenciais.
- **Política Nacional para o Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (Decreto Federal nº 6.040/2007)**: define e reconhece “Povos e Comunidades Tradicionais” como grupos culturalmente distintos que se autoidentificam e possuem formas únicas de organização social. Também estabelece e reconhece Territórios Tradicionais como espaços essenciais à continuidade cultural, social e econômica desses povos e comunidades, em conformidade com o art. 231 da

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

Constituição, art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e regulações relacionadas.

- **Decreto Federal nº 4.887/2003:** regula procedimentos para identificar, reconhecer, delimitar, demarcar e titular terras ocupadas por remanescentes de comunidades quilombolas, conforme o art. 68 da Ato das Disposições Constitucionais Transitórias.
- **Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI, Decreto Federal nº 7.747/2012):** promove a gestão integrada e sustentável das terras indígenas, abrangendo proteção ambiental e desenvolvimento socioeconômico das comunidades indígenas.
- **Programa Terra Legal (Lei Federal nº 11.952/2009):** estabelece disposições para regularização fundiária de territórios ocupados em terras federais na Amazônia Legal, proibindo venda ou concessão de uso de terras tradicionalmente habitadas por indígenas, designadas como florestas públicas ou Unidades de Conservação ou sujeitas a processos administrativos para criação de áreas protegidas. Adicionalmente, prevê que terras ocupadas por quilombolas ou outras comunidades tradicionais de uso coletivo serão regularizadas de acordo com regras específicas.
- **Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012):** define pequena propriedade rural ou posse familiar no art. 3º, V como terra explorada pelo trabalho pessoal de agricultor familiar ou empresário rural, incluindo assentamentos e projetos de reforma agrária, em conformidade com o art. 3º da Lei Federal nº 11.326/2006.
- **Resolução CONAREDD+ nº 15/2018:** em conformidade com a interpretação brasileira das Salvaguardas de Cancún no contexto nacional, os direitos garantidos por legislação nacional e obrigações internacionais sobre povos indígenas e povos e comunidades tradicionais no contexto das ações de REDD+ incluem: autodeterminação dos povos indígenas e comunidades tradicionais, reconhecimento da autonomia sociocultural, proteção de modos de vida e organização e valorização e fortalecimento da liderança para povos indígenas e tradicionais.

Devido ao sistema constitucional de competências, o Estado deve aderir às normas gerais estabelecidas pelo governo federal, principalmente aquelas que garantem direitos de povos indígenas, quilombolas, povos e comunidades tradicionais e agricultores familiares. Assim, o Estado do Tocantins emitiu leis e regulamentos para reforçar essas regras federais em seu território:

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

- **Constituição do Tocantins, art. 138, §3º:** estabelece que tradições, costumes e práticas dos grupos indígenas do estado fazem parte do patrimônio cultural e ambiental e devem ser protegidos.
- **Lei Estadual nº 1.560/2005:** institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza (SEUC/TO) e define populações tradicionais como comunidades com modos de vida baseados em sistemas sustentáveis de uso de recursos naturais, desenvolvidos a gerações e adaptados às condições ecológicas locais. O sistema enfatiza participação comunitária na criação, implementação e gestão de unidades de conservação.
- **PEMC/TO (Lei Estadual nº 1.917/2008):** dentre os objetivos da PEMC/TO estão: VII – a promoção de ações para ampliar a educação ambiental sobre os impactos e as consequências das mudanças climáticas, bem como a disseminação de práticas alternativas que garantam a redução das emissões de gases causadores do efeito estufa para a população tocantinense, com ênfase às comunidades tradicionais, comunidades carentes e aos alunos da rede pública escolar.
- **Sistema de Cultura do Tocantins (Lei Estadual nº 3.252/2017):** o art. 15 reconhece direitos culturais como direitos humanos e o art. 17 determina que o direito à identidade e à diversidade cultural deve ser assegurado pelo Estado por meio de políticas públicas. Essas políticas buscam promover e proteger o patrimônio cultural do Tocantins, avançar e salvaguardar culturas indígenas, populares, afrobrasileiras e quilombolas e promover iniciativas focadas no reconhecimento e valorização de outros grupos sociais, étnicos e de gênero, em conformidade com os arts. 137 e 138 da Constituição Estadual.
- **Política Estadual de Uso Sustentável do Capim-Dourado e do Buriti (Lei Estadual nº 3.594/2019):** define povos e comunidades tradicionais como grupos culturalmente distintos com organização social, práticas territoriais e uso de recursos naturais que sustentam sua continuidade cultural, social, religiosa, ancestral e econômica. Essa definição inclui povos indígenas e descendentes de quilombolas. As diretrizes da política enfatizam a valorização das origens, técnicas e práticas histórico-culturais associadas à atividade artesanal e promovem pesquisas orientadas para o uso sustentável e a conservação do capim-dourado e do buriti, nos termos do art. 3º, V dessa lei.

INDICADOR DE PROCESSO: Instituições públicas utilizaram mandatos, procedimentos e recursos para respeitar os direitos de povos indígenas e comunidades locais, ou equivalentes,

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

no desenho e implementação de ações de REDD+, de acordo com convenções/acordos internacionais ratificados relevantes e/ou marco legal doméstico e, se aplicável, subnacional.

Descreva como este indicador é atendido.

O Estado do Tocantins deve cumprir convenções e acordos internacionais ratificados pelo Brasil, bem como a legislação nacional, para **reconhecer e respeitar os direitos de povos indígenas e comunidades locais**.

O Brasil estabeleceu procedimentos para identificar e reconhecer povos indígenas, comunidades tradicionais e outros grupos considerados étnicos, permitindo investigação detalhada de suas identidades e direitos. O **IBGE** segue diretrizes nacionais e internacionais, reconhecendo como indígena ou quilombola qualquer indivíduo que se autoidentifique como tal. O reconhecimento de povos e comunidades tradicionais baseia-se em autorreconhecimento e autoidentificação.

Os procedimentos de identificação de povos indígenas incluem medidas para assegurar reconhecimento e proteção de suas identidades culturais, territórios e direitos, como coleta de dados demográficos e étnicos, consultas às comunidades indígenas, estudos antropológicos e demarcação territorial.

A **FUNAI** desempenha papel crítico nesse processo, aplicando diretrizes legais e internacionais para salvaguardar direitos e territórios indígenas. A FUNAI e a PNGATI têm a atribuição de: (i) orientar populações indígenas sobre oportunidades de financiamento para atividades de gestão territorial, aprimoramento de serviços ecossistêmicos, conservação ambiental e desenvolvimento sustentável; e (ii) integração de ações de REDD+ com políticas pré-existent de gestão e estratégias para territórios indígenas, assegurando proteção de recursos naturais e promoção do bem-estar das comunidades indígenas. Dadas essas responsabilidades, a FUNAI desenvolveu um **documento com recomendações para projetos de REDD+ em terras indígenas**, considerando as necessidades e características específicas desses povos indígenas.

O **Conselho Nacional dos Povos e Comunidades Tradicionais (CNPCT)** foi estabelecido como órgão consultivo sob o Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. Seu objetivo principal é promover a inclusão e o empoderamento de comunidades tradicionais com políticas públicas, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e enfrentando o preconceito, a intolerância e a discriminação. O CNPCT desempenha um papel fundamental na articulação e representação dos interesses das comunidades tradicionais perante o governo, além de promover iniciativas voltadas à garantia de seus direitos e bem-estar.

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

O **INCRA**, por meio da Portaria INCRA nº 175 de 19 de abril de 2016, reconhece agricultores familiares quilombolas como beneficiários do Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA) e adota medidas de apoio à inclusão e desenvolvimento.

No nível subnacional:

O **Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)** é a ferramenta de gestão territorial do Estado do Tocantins, alinhando-se com os padrões gerais e procedimentos estabelecidos nas normas federais e regulações. É particularmente significativa na implementação das ações do Programa Jurisdicional de REDD+, identificando os diversos segmentos sociais que ocupam e utilizam terras e recursos naturais em seu território.

Como parte do **pilar de prevenção**, o PPCDIF (2021-2025) estabelece o objetivo de aprovar o ZEE do Tocantins via Comitê Estadual de ZEE, COEMA e Assembleia Legislativa, visando apoiar metodologias e ações para prevenir queimadas e desmatamento ilegal.

As **Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Brasil**, publicadas pelo MMA em 2006, enfatizam a participação democrática, por meio da identificação e engajamento de atores sociais, como um principal fundamento do ZEE. Para assegurar conformidade com esse princípio, os passos iniciais no desenvolvimento da proposta de ZEE do Tocantins incluem uma caracterização detalhada de atores sociais para:

- Identificar e caracterizar partes interessadas considerando fatores territoriais, institucionais e socioeconômicos;
- Fomentar colaboração institucional para encorajar envolvimento de partes interessadas no diagnóstico, prognóstico e planejamento;
- Mobilizar partes interessadas para participarem ativamente na elaboração e validação da proposta de ZEE do Tocantins por meio do engajamento direto, representação organizada em eventos participativo e contribuições individuais;
- Incentivar a participação ativa de atores sociais na divulgação de informações do ZEE do Tocantins.

Durante as **Audiências Públicas de 2018**, a proposta preliminar do ZEE foi apresentada e aprimorada com contribuições regionais. Os esforços de mobilização buscam envolver tantas partes interessadas quanto possível, usando um sistema que categoriza segmentos operacionais em:

- **Segmento Comunitário:** comunidades tradicionais, como quilombolas e quebradeiras de coco babaçu;

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

- **Organizações da Sociedade Civil:** associações, projetos de assentamento, cooperativas, sindicatos, colônias de pescadores e ONGs.

Esses esforços de participação asseguraram que diversas perspectivas fossem incorporadas na proposta de ZEE, contribuindo para a sua robustez e alinhamento com realidades locais (SEFAZ/GZT, 2020. Zoneamento Ecológico-Econômico – Síntese, p. 58).

A **Estratégia Tocantins Competitiva e Sustentável (ESTOCS)** prioriza ações e objetivos em uma abordagem de pilares temáticos. No pilar social, que foca na promoção cidadã e empoderamento de comunidades e populações tradicionais, a estratégia visa a contribuir para o desenvolvimento sustentável local e aprimorar o Índice de Desenvolvimento Humano em regiões onde os grupos residem. É enfatizado o empoderamento e autonomia (2.1), na medida em que a ESTOCS apoia o fortalecimento de organizações sociais de povos indígenas, comunidades quilombolas, ribeirinhos, extrativistas e agricultores familiares, fortalecendo seus papéis no desenvolvimento comunitário (2.1.1).

Para salvaguardar os direitos de todos os grupos no Programa Jurisdicional de REDD+, o Estado instituiu o **Grupo de Trabalho de Salvaguardas** via Portaria SEMARH nº 88/2024, garantindo conformidade com as Salvaguardas de Cancun para todas as partes interessadas dentro do escopo do Programa Jurisdicional de REDD+ e com membros devidamente nomeados.

INDICADOR DE RESULTADO: Povos indígenas e comunidades locais, ou equivalentes, foram identificados e seus respectivos direitos foram respeitados no desenho e implementação das ações de REDD+.

Descreva como este indicador é atendido.

O Estado adotou ou planejou as seguintes ações para identificar povos indígenas, quilombolas e outras comunidades locais em seu território e garantir que seus direitos sejam respeitados:

- **Identificação e mapeamento de povos indígenas, quilombolas e outras comunidades tradicionais no estado do Tocantins.**
 - **Meios de verificação:** Proposta do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Estado do Tocantins (relatórios técnicos “Caracterização de Atores Sociais” e “Populações Tradicionais”).

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

- **Complementação de estudos existentes** sobre **caracterização** de atores sociais e populações tradicionais que subsidiaram o ZEE **com dados mais recentes sobre a localização de aldeias indígenas e comunidades quilombolas**.
 - **Meios de verificação:** Avaliação socioeconômica e de infraestrutura conduzida pela Secretaria Estadual de Povos Indígenas e Tradicionais (SEPOT).
- **Criação do Grupo de Trabalho de Salvaguardas** como parte da governança do Programa Jurisdicional de REDD+, com participação de representantes de Povos Indígenas, quilombolas e outras populações tradicionais, garantindo que os direitos e interesses desses grupos sejam respeitados e incorporados ao desenho e à implementação do programa.
 - **Meios de verificação:** Atos oficiais de criação do Grupo de Trabalho de Salvaguardas, publicados no Diário Oficial do Estado.
- **Inserção de questões nos workshops de consulta com PIQPCTAFs, planejados para 2025**, e coleta de feedback para avaliar os desafios percebidos à conservação florestal por esses grupos, bem como suas necessidades e interesses a serem considerados pelo Estado ao elaborar o subprograma PIQPCTAF para implementar a estratégia de repartição de benefícios.
 - **Meios de verificação:** Relatórios dos workshops de consulta e versão final do subprograma PIQPCTAF.

TEMA C.2: Respeitar e proteger o conhecimento tradicional.

INDICADOR ESTRUTURAL: Convenções/acordos internacionais ratificados relevantes e/ou marco legal doméstico e, se aplicável, subnacional, definem e fornecem diretrizes para respeitar e proteger o conhecimento de povos indígenas e/ou de comunidades locais.

Descreva como este indicador é atendido.

O Brasil ratificou a **Convenção nº 169 da OIT**, que garante os direitos de povos indígenas e tribais à consulta e participação em decisões que afetem suas comunidades, incluindo aquelas relacionadas ao uso de seu conhecimento tradicional.

O país também endossou convenções internacionais chave voltadas para a proteção de florestas naturais, diversidade biológica e serviços ecossistêmicos, como a **Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)**, as **Metas de Aichi** e o **Protocolo de Nagoya sobre Acesso e Repartição de Benefícios**.

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

A **Lei Federal nº 13.123/2015**, conhecida como **Lei da Biodiversidade**, regulamenta o art. 1º, subparágrafo (j) do art. 8º, subparágrafo (c) do art. 10, art. 15 e §§ 3º e 4º do art. 16, no Brasil. Ela regula o acesso a recursos genéticos, a proteção e uso do conhecimento tradicional associado e os mecanismos de repartição de benefícios para apoiar a conservação da biodiversidade e seu uso sustentável. Além disso, a **Política Nacional da Biodiversidade (Decreto Federal nº 4.339/2002)** garante aos PIQPCTAFs direitos sobre o conhecimento tradicional associado à biodiversidade.

Como signatário da **Convenção sobre a Proteção e Promoção da Diversidade das Expressões Culturais**, o Brasil protege o conhecimento tradicional como patrimônio cultural imaterial. O **Decreto Federal nº 3.551/2000** criou instrumentos para reconhecer e preservar esses bens imateriais, permitindo o registro da sabedoria convencional no **Livro de Registro dos Saberes do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)**.

No arcabouço jurídico brasileiro, o governo federal detém autoridade para legislar, regulamentar e fazer cumprir a proteção do conhecimento tradicional. Os estados devem respeitar essas regras gerais estabelecidas pela União e podem promulgar legislações complementares. Consequentemente, o Tocantins promulgou suas próprias regras para reforçar e complementar o marco legal federal descrito anteriormente.

A **Constituição do Estado do Tocantins**, no art. 127, §2º, garante às comunidades indígenas o direito de utilizar sua língua e processos de aprendizado. Além disso, o art. 138, §3º, estipula que as tradições, costumes e práticas dos grupos indígenas dentro do Estado fazem parte de seu patrimônio cultural e ambiental e, como tal, devem ser protegidas. As seguintes leis estaduais foram promulgadas para esse efeito:

- **Lei Estadual nº 1.560/2005:** Esta lei estabeleceu o SEUC (Sistema Estadual de Unidades de Conservação) para salvaguardar os recursos naturais essenciais à sobrevivência das comunidades tradicionais. Ela enfatiza o valor de seu conhecimento e cultura enquanto promove a repartição equitativa de benefícios do acesso ao conhecimento tradicional. A lei cria duas categorias de unidades de conservação que visam proteger comunidades tradicionais e promover o uso sustentável de recursos naturais: Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Extrativista (RESEX). Também determina que Unidades de Conservação devem ter um plano de manejo desenvolvido por uma equipe técnica multidisciplinar, incorporando o conhecimento local.
- **Lei Estadual nº 1.959/2008:** Esta lei proíbe a queima, corte e uso predatório do babaçu, implementando medidas adicionais de proteção. Apóia diretamente a preservação do

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

conhecimento tradicional associado ao uso sustentável do babaçu, garantindo a proteção da planta e os meios de vida e tradições das comunidades que dela dependem.

- **Lei Estadual nº 3.594/2019:** Cria a Política Estadual de Uso Sustentável do Capim-Dourado e do Buriti, promovendo produção sustentável e gestão consciente para garantir a renovação das espécies em áreas de cultivo públicas e privadas, bem como em áreas de conservação. Visa preservar os recursos genéticos associados a essas espécies.
- **Lei Estadual nº 3.252/2011:** Estabeleceu a Política do Sistema Cultural do Tocantins (SC/TO), delineando mecanismos para sua implementação. Garante direitos culturais para todos os cidadãos do Tocantins e define princípios a serem seguidos por políticas, programas, projetos e ações implementadas pelo Estado. Essas políticas são formuladas por meio de Conferências de Cultura, com participação pública e contribuições do Conselho de Políticas Culturais do Tocantins.
- **Lei Estadual nº 4.111/2023:** Estabeleceu a PEPSA, que adere a princípios nacionais e internacionais protegendo os direitos de povos indígenas, Quilombolas, comunidades tradicionais e agricultores familiares. Criou também o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais (PROPSA) para promover a conservação de serviços ecossistêmicos, reconhecendo a importância do conhecimento ambiental tradicional e ecossistêmico.
- **Lei Estadual nº 4.151/2023:** Criou a Secretaria de Estado dos Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais (SEPOT) no âmbito do Poder Executivo Estadual. A secretaria é responsável por coordenar esforços de mediação para resolver conflitos sociais envolvendo povos indígenas e tradicionais. Também promove intercâmbio e cooperação com entidades públicas ou privadas nacionais e internacionais para reconhecer, defender, promover e divulgar culturas e direitos de povos indígenas e tradicionais.
- **Lei Estadual nº 4.130/2023:** Criou o Plano Estadual de Cultura do Tocantins (PEC/TO), visando promover diversidade étnica e regional, conforme art. 1º, V. Reconhece também o conhecimento, expressões tradicionais e direitos de povos indígenas, comunidades Quilombolas, ribeirinhos e outros grupos tradicionais, conforme art. 3º, X.

INDICADOR DE PROCESSO: Instituições públicas utilizaram mandatos, procedimentos e recursos para respeitar e proteger o conhecimento tradicional de povos indígenas e/ou

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

comunidades locais na implementação de ações de REDD+, conforme convenções/acordos internacionais ratificados relevantes e/ou marco legal doméstico e, se aplicável, subnacional.

Descreva como este indicador é atendido.

Quanto ao acesso ao conhecimento tradicional associado à biodiversidade e ao patrimônio genético, conforme protegido pela **Lei da Biodiversidade**, o governo federal implementou o **Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen)** no âmbito do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

O **SisGen** inclui mecanismos como registros, fundos e programas de repartição de benefícios, projetados para salvaguardar o conhecimento tradicional. Ele exige o registro das atividades que envolvem acesso ao conhecimento tradicional e ao patrimônio genético, bem como notificação prévia para uso econômico. Além disso, quando estiver envolvido conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, é exigido o consentimento prévio da respectiva comunidade tradicional ou grupo indígena antes que as atividades de acesso possam começar.

Para que o conhecimento tradicional seja caracterizado e protegido como parte do patrimônio cultural do Brasil, o **Decreto Federal nº 3.551/2000** estabeleceu o **Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial**. Este decreto autoriza órgãos estaduais, municipais e do Distrito Federal, bem como sociedades ou associações civis, entre outros, a iniciar o processo de registro. Uma vez reconhecido, o conhecimento tradicional pode ser oficialmente registrado no **Livro de Registro dos Saberes**.

Esses processos estão descritos no **1º e 2º Resumo de Informações sobre Salvaguardas** apresentados pelo Brasil à CQNUMC.

No Estado do Tocantins:

O **Plano de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)** delinea Pilares Programáticos, juntamente com os programas e projetos correspondentes, projetados para apoiar o respeito e a preservação do conhecimento tradicional. O Estado também introduziu medidas para incluir as comunidades tradicionais em atividades de turismo, como na região do Jalapão, onde as comunidades Quilombolas participam de iniciativas voltadas para aproveitar e desenvolver o potencial turístico da região (SEFAZ/GZT, 2020. Zoneamento Ecológico-Econômico – Síntese, p. 28).

A **Instrução Normativa NATURATINS nº 03/2023**, que substitui a Instrução Normativa NATURATINS nº 126/2021, estabelece procedimentos para a emissão de licenças relacionadas à coleta, manejo e transporte do **Capim-Dourado (*Syngonanthus nitens*) e do Buriti (*Mauritia flexuosa*)**. Também define o processo de renovação anual de licença para

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

extrativistas individuais, artesãos vinculados a associações e cooperativas, e agricultores familiares.

Como parte de seus esforços, o NATURATINS tem realizado oficinas participativas com as comunidades do Jalapão para apoiar o desenvolvimento socioeconômico das comunidades tradicionais que possuem longa história na confecção de artesanatos com capim-dourado e buriti. Essas oficinas fornecem informações sobre os objetivos, diretrizes e instrumentos da **Política Estadual de Uso Sustentável do Capim-Dourado e do Buriti**, bem como sobre os papéis e responsabilidades dos extrativistas, participantes da cadeia produtiva artesanal e autoridades públicas.

A **Estratégia Tocantins Competitivo e Sustentável (ESTOCS)** incorpora, dentro de seu Pilar Social, ações prioritárias de investimento para recursos obtidos por meio do REDD+ (conforme previsto legalmente no art. 25, §1º, da PEPSA). Essas ações incluem a preservação e promoção do conhecimento e da cultura tradicional, bem como o incentivo à participação e ao empreendedorismo de grupos vulneráveis nas cadeias de valor da sociobiodiversidade, respeitando seu patrimônio cultural.

O **Fundo Estadual de Cultura** servirá como o principal mecanismo para promover os objetivos do Plano Estadual de Cultura do Tocantins. Os recursos estaduais transferidos aos municípios por meio desse fundo serão monitorados e supervisionados pelo Conselho de Políticas Culturais do Tocantins.

INDICADOR DE RESULTADO: O conhecimento tradicional dos povos indígenas e/ou comunidades locais, ou equivalente, tem sido respeitado e protegido no desenho e na implementação das ações de REDD+ onde a permissão para seu uso foi concedida.

Descreva como este indicador é atendido.

Como parte da proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Estado, o **Tocantins realizou um estudo em 2016 para mapear e caracterizar os povos indígenas e tradicionais que vivem em seu território**. O relatório técnico de Populações Tradicionais analisou os seguintes aspectos: caracterização territorial das comunidades (aspectos históricos e geográficos, demografia e estrutura fundiária); conflitos socioambientais (disputas de terra, recursos naturais, desmatamento, incêndios florestais e questões político-institucionais); forças e fraquezas das unidades territoriais (recursos naturais, produção, cultura, infraestrutura e aspectos sociais); gestão territorial (políticas públicas e organização comunitária); e emitiu recomendações (participação no Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE, regularização fundiária, gestão territorial, cultura e outras áreas relacionadas).

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

Para cumprir e monitorar este indicador durante o período de creditação (2020-2024), o estado planeja:

- **Estabelecer um órgão governamental dentro da administração direta** para promover, coordenar e implementar políticas públicas voltadas à inclusão e empoderamento dos povos indígenas e tradicionais do Tocantins, garantindo seus direitos, protegendo seus modos de vida e preservando seus conhecimentos tradicionais
 - **Meios de verificação:** Decreto que estabelece o órgão publicado no Diário Oficial do Estado.
- **Complementar os estudos existentes** sobre a caracterização de atores sociais e populações tradicionais que subsidiaram o ZEE **com dados mais recentes sobre a localização de aldeias indígenas e comunidades quilombolas**. Esta etapa é crucial para integrar esses grupos nas atividades do Programa Jurisdicional e será considerada ao detalhar a implementação do subprograma de repartição de benefícios do PIQPCTAF, levando em conta o conhecimento tradicional dos povos e comunidades do Tocantins
 - **Meios de verificação:** Avaliação socioeconômica e de infraestrutura realizada pela Secretaria Estadual dos Povos Indígenas e Tradicionais (SEPOT).
- **Submeter uma proposta de repartição de benefícios** a um processo de consulta abrangente e participativo com os atores relevantes, particularmente povos indígenas, quilombolas e outras populações e comunidades tradicionais, garantindo a integração de seus conhecimentos tradicionais no subprograma do Programa Jurisdicional destinado a beneficiar esses grupos.
 - **Meios de verificação:** Documento do Plano de Consulta, registros de reuniões e oficinas.

TEMA C.3: Respeitar, proteger e cumprir os direitos dos povos indígenas e/ou comunidades locais, ou equivalente.

INDICADOR ESTRUTURAL: Os participantes possuem estrutura legal, políticas ou programas para respeitar, proteger e cumprir os direitos humanos dos povos indígenas e das comunidades locais, ou equivalente, em conformidade com o direito consuetudinário, instituições e práticas aplicáveis, e estes estão ancorados em convenções/acordos internacionais ratificados relevantes e/ou estrutura legal nacional e, se aplicável, subnacional.

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

Descreva como este indicador é atendido.

No Brasil, os direitos humanos e as liberdades fundamentais, incluindo os dos povos indígenas e das comunidades locais, são protegidos por meio de uma combinação de leis nacionais, práticas consuetudinárias e acordos internacionais.

O Brasil endossou a **Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas**, que fornece um arcabouço universal de padrões mínimos para a sobrevivência, dignidade e bem-estar dos povos indígenas globalmente. É também signatário da **Declaração Americana sobre os Direitos dos Povos Indígenas**, adotada pela OEA.

O principal tratado internacional que aborda os direitos dos povos indígenas e tribais é a **Convenção 169 da OIT**, ratificada pelo Brasil por meio do **Decreto Federal nº 10.088/2019**. Este tratado garante direitos a território, autodeterminação, empoderamento, práticas culturais e socioculturais, bem como o direito à Consulta Livre, Prévia e Informada (CLPI).

O Brasil também é parte da **Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)**, que assegura a proteção do conhecimento tradicional associado a recursos genéticos e estabelece mecanismos para a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes de seu uso. Além disso, o país adere à **Convenção para a Proteção e Promoção da Diversidade de Expressões Culturais**, formalizada pelo **Decreto Federal nº 6.177/2007**, que salvaguarda direitos relacionados aos modos de vida e expressões socioculturais.

A seguir, os principais instrumentos legais federais que protegem os direitos dos povos indígenas e locais:

- **Constituição Federal de 1988:** Como lei suprema do Brasil, estabelece os direitos e garantias fundamentais de todos os cidadãos no art. 5º, incluindo direitos à vida, liberdade, igualdade, justiça, segurança e propriedade. Abrange uma ampla gama de direitos – sociais, civis, políticos e econômicos – e garante acesso à justiça, liberdade de expressão, liberdade religiosa e direito à privacidade, entre outros. Para proteger esses direitos, a Constituição prevê mecanismos como habeas corpus e mandado de segurança. O Capítulo VII aborda especificamente os povos indígenas, reconhecendo seus direitos originários sobre as terras tradicionalmente ocupadas e obrigando o Estado a demarcá-las. Também garante a proteção de costumes, línguas, crenças e tradições indígenas.
- **Estatuto do Índio (Lei Federal nº 6.001/1973):** Antecedente à Constituição de 1988, esta lei estabelece diretrizes para integrar os povos indígenas à comunidade nacional, salvaguardando seus direitos e regulando a fiscalização governamental.

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

- **Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei Federal nº 9.985/2000):** Estabelece critérios para a criação, implementação e gestão de unidades de conservação, muitas das quais são habitadas por povos indígenas e comunidades tradicionais. Garante o uso sustentável e a conservação dessas áreas, respeitando os direitos de seus habitantes.
- **Lei de Acesso à Informação – LAI (Lei Federal nº 12.527/2011):** Promove transparência e acesso público à informação, servindo como ferramenta crítica para que povos indígenas e comunidades locais defendam seus direitos e responsabilizem autoridades públicas.
- **Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012):** Regula a proteção ambiental, incluindo florestas em territórios tradicionalmente ocupados, afetando os direitos das comunidades locais quanto ao uso da terra, conservação e práticas sustentáveis.
- **Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI):** Foca na proteção, restauração, conservação e uso sustentável dos recursos naturais em terras e territórios indígenas, visando preservar o patrimônio indígena, melhorar a qualidade de vida e garantir a continuidade física e cultural dos povos indígenas ao longo das gerações, respeitando sua autonomia sociocultural.

O Estado do Tocantins, exercendo sua autoridade legislativa constitucional, promulgou disposições legais próprias para complementar e fortalecer o arcabouço federal:

- **Constituição do Estado do Tocantins:**
 - **Art. 127, §2º:** Garante às comunidades indígenas o direito de usar sua língua nativa e processos de aprendizagem tradicionais.
 - **Art. 137:** Obriga a Administração Pública a garantir pleno acesso aos direitos culturais e fontes para todos os indivíduos.
 - **Art. 138:** Prevê a integração e proteção do patrimônio cultural, tradições, práticas e costumes dos grupos indígenas no Estado.
- **Política Florestal do Estado do Tocantins (Lei Estadual nº 771/1995):**
 - **Art. 1º:** Declara que as florestas e outras formas de vegetação no Estado, junto com as terras que ocupam, são bens de interesse comum de todos os cidadãos, sujeitos a direitos de propriedade, mas limitados por esta lei e por outras legislações aplicáveis.
- **Política Estadual de Uso Sustentável do Capim-Dourado e do Buriti (Lei Estadual nº 3.594/2019):** Diretrizes enfatizam o reconhecimento das origens histórico-culturais,

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

técnicas artesanais e práticas, bem como resultados de pesquisas relacionadas ao uso sustentável e conservação do capim-dourado e do buriti.

- **Art. 3º, V:** Define povos e comunidades tradicionais como grupos culturalmente distintos, com organização social, ocupação territorial e métodos de uso de recursos naturais únicos, voltados à sustentabilidade cultural, social, religiosa, ancestral e econômica. Inclui povos indígenas e descendentes de quilombolas.
- **PEPSA (Lei Estadual nº 4.111/2023):**
 - **Art. 7º, IV:** Exige que as ações decorrentes da PEPSA estejam alinhadas a princípios nacionais e internacionais, respeitando o conhecimento e os direitos de povos indígenas, comunidades tradicionais, agricultores familiares e extrativistas, conforme compromissos do Brasil com a ONU e outros acordos internacionais de direitos humanos.
 - **Art. 7º, V:** A PEPSA visa fortalecer a identidade cultural e o respeito à diversidade cultural, reconhecendo o papel das populações extrativistas e tradicionais, povos indígenas e agricultores na conservação, preservação, uso sustentável e restauração dos recursos naturais, especialmente florestas.
- **Secretaria Estadual dos Povos Indígenas e Tradicionais – SEPOT (Lei Estadual nº 4.151/2023):**
 - Estabeleceu a SEPOT, órgão responsável por mediar conflitos sociais envolvendo povos indígenas e tradicionais.
 - Suas atribuições incluem fomentar intercâmbios e colaborações com instituições públicas e privadas, nacional e internacionalmente, para reconhecer, defender, promover e disseminar as culturas e direitos dos povos indígenas e tradicionais.

INDICADOR DE PROCESSO: As instituições públicas utilizaram mandatos, procedimentos e recursos para respeitar, proteger e cumprir os direitos dos povos indígenas, comunidades locais ou equivalentes ao longo da implementação das ações de REDD+, conforme convenções internacionais ratificadas, acordos e/ou estrutura legal nacional e, se aplicável, subnacional.

Descreva como este indicador é atendido.

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

O **Ministério Público Federal (MPF)** desempenha um papel crucial na salvaguarda dos direitos constitucionais dos povos indígenas e está autorizado a tomar medidas legais em casos de violação.

A **Fundação Nacional do Índio (FUNAI)** é o órgão responsável pela política indígena no Brasil, dedicada à proteção e promoção dos direitos dos povos indígenas.

O **Comitê de Gestão do PNGATI (CG-PNGATI)** foi criado em 2013 após a implementação da **Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI)**, funcionando como órgão de governança responsável por coordenar, implementar e monitorar a política. O CG-PNGATI é composto por oito representantes de órgãos e entidades da administração pública federal e oito representantes de organizações indígenas de todo o país, todos com direito a voz e voto. A presidência do comitê alterna-se entre o governo federal e as organizações indígenas.

O **Decreto Federal nº 11.447/2023** institui o **Programa Aquilomba Brasil** na administração pública federal, promovendo medidas intersetoriais para garantir os direitos das comunidades quilombolas em todo o país.

O **Conselho Nacional dos Povos e Comunidades Tradicionais (CNPCT)** foi criado em 2016, evoluindo do seu papel de Comitê Nacional desde 2006. Funcionando agora como órgão consultivo, o CNPCT integra o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), na Secretaria Nacional de Povos e Comunidades Tradicionais e Desenvolvimento Rural Sustentável. Seu objetivo é monitorar e aprimorar políticas públicas voltadas a povos e comunidades tradicionais que se identificam como grupos culturalmente distintos, garantindo a preservação de suas tradições culturais, religiosas, econômicas e territoriais.

A **Estratégia Nacional para REDD+ (ENREDD+)** estabelece premissas para a implementação do REDD+ em Terras Indígenas (Portaria MMA nº 370/2015). Como órgão coordenador, a CONAREDD+, por meio da Resolução nº 15/2018, estabelece os direitos garantidos aos povos indígenas e comunidades tradicionais no âmbito das iniciativas de REDD+. Esses direitos incluem a garantia de territórios, direitos inerentes, autodeterminação, autonomia sociocultural, proteção do patrimônio cultural, defesa dos modos de vida tradicionais, promoção de papéis de liderança e melhoria da qualidade de vida.

No Estado do Tocantins:

O processo de desenvolvimento do **ZEE/TO**, instrumento central para as ações de REDD+ do estado, incluiu participação pública. As consultas públicas tiveram como objetivo apresentar e discutir a proposta preliminar de zoneamento do território do Tocantins, submetendo-a à opinião pública para ajustes e contribuições regionais.

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

O ZEE/TO de 2020 estabeleceu 134 áreas homogêneas, denominadas **Zonas**, configuradas em 11 tipos e agrupadas em três categorias. Dentro da categoria de **Zonas Especiais (ZEs)** estão áreas destinadas à proteção de recursos naturais e comunidades indígenas, com diretrizes voltadas à conservação ecológica e suporte a atividades de baixo impacto, sujeitas a certas restrições. Entre as Zonas Especiais:

- **Zona Especial de Uso Sustentável (ZEUS)** – cobre 8,31% do território.
- **Zona Especial de Terras Indígenas (ZETI)** – cobre 7,41% do território (SEFAZ/GZT, 2020. Zoneamento Ecológico-Econômico – Síntese, p. 86).

O ZEE/TO define **Pilares Programáticos**, juntamente com seus programas e projetos, que podem contribuir para a garantia dos direitos territoriais de povos indígenas, quilombolas, comunidades tradicionais e agricultores familiares (PIQPCTAF). A Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento (SEPLAN) é responsável por gerenciar e conduzir as atividades relacionadas ao ZEE estadual. Dentro do **Pilar de Gestão Social, o Programa de Desenvolvimento Social (PGS-POPULAÇÃO)** se vincula a projetos como:

- Preservação da Cultura Indígena (PGS-POPULAÇÃO_Indígena)
- Valorização das Populações Tradicionais (PGS-POPULAÇÃO_Tradicional)
- Inclusão Social Estratégica (PGS-POPULAÇÃO_Inclusão)

Além disso, o **Programa de Conservação da Sociodiversidade (PGS-CULTURA)** abrange projetos como:

- Preservação do Patrimônio Sociocultural (PGS-CULTURA Preservação)
- Educação e Monitoramento Socioambiental (PGS-CULTURA Educação) (SEFAZ/GZT, 2020, p. 138).

O **Plano Estadual de Cultura do Tocantins (PEC/TO)** foi instituído pela **Lei Estadual nº 4.130/2023**, com o objetivo de valorizar a diversidade étnica e regional e reconhecer conhecimentos, saberes, expressões tradicionais e direitos de seus detentores, incluindo povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos e outros grupos. O plano estabelece pilares e metas, destacando o Pilar 6: território, identidade, reconhecimento e promoção da diversidade cultural.

Como extensão do Programa Aquilomba Brasil em nível estadual, o Governo do Tocantins criou o **Programa Aquilomba Tocantins** pelo **Decreto Estadual nº 6.765/2024**. O programa estadual é estruturado em cinco pilares temáticos, cada um com objetivos próprios e mapeamento inicial das instituições relevantes: (1) Gestão Territorial, Ambiental e Mudanças

SALVAGUARDA DE CANCÚN C

Climáticas; (2) Infraestrutura e Etnodesenvolvimento; (3) Comunicação, Ancestralidade e Patrimônio Cultural; (4) Segurança, Organização Social e Acesso à Justiça; e (5) Saúde, Educação e Segurança Alimentar.

Para garantir o direito à **Consulta Livre, Prévia e Informada** durante a implementação da **PEPSA** e do **Programa Jurisdicional de REDD+**, o Estado adotou diálogos preparatórios como procedimento para consulta e construção participativa da Estratégia REDD+ e da estratégia de repartição de benefícios. Esta iniciativa começou com o **1º Fórum do Programa Jurisdicional de REDD+ com Povos Indígenas, Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares**, organizado pela **SEMARH** em cooperação com a **SEPOT** e a **TOPAR**.

Foram realizadas onze reuniões preparatórias: **nove** com povos indígenas, **uma** com comunidades quilombolas e **uma** com povos e comunidades tradicionais, incluindo agricultores familiares.

Esses diálogos preliminares visam fornecer informações sobre a Estratégia REDD+ do Estado e o mecanismo de repartição de benefícios, além de estabelecer acordos para consultas apropriadas com cada grupo.

INDICADOR DE RESULTADO: Os direitos dos povos indígenas e comunidades locais, ou equivalentes, foram identificados, respeitados, protegidos e cumpridos no desenho e na implementação das ações de REDD+.

Descreva como este indicador é atendido.

A proposta de **Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)** do Tocantins é uma ferramenta-chave de gestão territorial para orientar o desenvolvimento e a implementação das ações de REDD+ do Estado. Em 2016, o relatório técnico de **Caracterização dos Atores Sociais** detalhou os procedimentos metodológicos utilizados, forneceu uma lista e descrição dos atores sociais identificados, analisou sua representatividade dentro do Estado do Tocantins e descreveu as principais diretrizes, estratégias e ferramentas para seu engajamento no Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE). Este estudo serviu como base para o mapeamento dos grupos sociais que contribuem para os resultados do Programa Jurisdicional de REDD+ e que devem ser reconhecidos na estratégia de repartição de benefícios.

O reconhecimento das comunidades quilombolas e de seus direitos também faz parte dos esforços do Estado. Entre 2016 e 2020, o Tocantins reconheceu oficialmente **38 comunidades quilombolas**, chegando a **49 comunidades** reconhecidas após a promulgação do **Decreto Federal nº 4.887/2003**. **42 dessas comunidades** receberam

certificação da **Fundação Cultural Palmares**, que constitui o primeiro de uma série de passos legais para garantir plenamente os direitos quilombolas. Esses resultados refletem os esforços do Estado em reconhecer as comunidades quilombolas e seus direitos.

Para atender e monitorar este indicador durante o período de creditação (2020-2024), o Estado pretende:

- **Estabelecer um órgão governamental na administração direta** para promover, coordenar e implementar políticas públicas voltadas à inclusão e ao empoderamento de povos indígenas e tradicionais no Tocantins, garantindo seus direitos, protegendo seus modos de vida e preservando seus conhecimentos tradicionais.
 - **Meios de verificação:** Decreto que institui o órgão estadual publicado no Diário Oficial.
- **Incorporar a conservação e restauração de serviços ecossistêmicos, assim como princípios que reconheçam e protejam os direitos de povos indígenas, quilombolas, comunidades tradicionais e agricultores familiares, no texto da Política Estadual de Serviços Ambientais (PEPSA).**
 - **Meios de verificação:** Lei da PEPSA publicada no Diário Oficial do Estado.
- **Implementar um processo abrangente de consulta pública participativa** para aprimorar o desenho e a implementação do Programa Jurisdicional, processo que será monitorado por meio das seguintes ações:
 - **Realizar um evento participativo em Palmas** com representantes dos PIQPCTAFs de todo o Estado para determinar seus métodos preferidos de consulta.
 - **Meios de verificação:** Relatório do 1º Fórum do Programa Jurisdicional de REDD+ com Povos Indígenas, Povos Tradicionais e Agricultores Familiares do Tocantins. Documentação dos diálogos realizados com líderes e representantes desses grupos sobre a organização das futuras oficinas de consulta.
 - **Realizar oficinas de consulta** para compartilhar e coletar informações sobre o Programa Jurisdicional de REDD+, os serviços ambientais prestados pelos PIQPCTAFs, repartição de benefícios, desafios, necessidades e prioridades desses atores.
 - **Meios de verificação:** Relatórios das oficinas de consulta.
 - **Estabelecer o Grupo de Trabalho de Salvaguardas como parte da estrutura de governança do Programa Jurisdicional de REDD+**, incluindo a participação de representantes de povos indígenas, quilombolas e outras populações

tradicionais, para garantir que os direitos e interesses desses grupos sejam respeitados e incorporados no desenho e na implementação do programa.

- **Meios de verificação:** Atos oficiais que instituem o Grupo de Trabalho de Salvaguardas, publicados no Diário Oficial do Estado.

SALVAGUARDA DE CANCÚN D

TEMA D.1: Respeitar, proteger e cumprir o direito de todos os atores relevantes de participar plena e efetivamente no desenho e na implementação das ações de REDD+

INDICADOR ESTRUTURAL: Os participantes possuem marcos legais, políticas ou programas para respeitar, proteger e cumprir o direito de todos os atores relevantes de participar plena e efetivamente, incluindo acesso oportuno e informações culturalmente apropriadas antes das consultas, e estes estão ancorados em convenções/ acordos internacionais ratificados e/ou no marco legal doméstico e, se aplicável, subnacional; o acesso a mecanismos de recurso para garantir que o processo de participação seja respeitado está estabelecido.

Descreva como este indicador é atendido.

O Brasil é signatário da **Convenção 169 da OIT**, que garante aos povos indígenas e comunidades tradicionais o direito de serem **consultados de forma livre, prévia e informada**, e de participar das decisões sobre medidas legislativas e administrativas que os afetem diretamente. Além disso, o Brasil é signatário da **Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)**, incorporada à legislação brasileira pelo **Decreto Federal 2.519/1998**, que enfatiza a necessidade de respeitar, preservar e manter o conhecimento das comunidades locais e populações indígenas relacionado à conservação da biodiversidade, incentivando sua participação e assegurando o compartilhamento justo e equitativo de benefícios.

Esses princípios estão refletidos na Constituição Brasileira, assim como na legislação federal e estadual. A **Constituição Federal de 1988** consagra a participação social como direito fundamental, garantindo acesso à informação e envolvimento nos processos políticos e administrativos (art. 5º). Ela institucionaliza múltiplas formas de participação pública, incluindo referendos, plebiscitos, iniciativas populares e conselhos de gestão de políticas públicas que incorporam representantes do Estado, da sociedade civil e de outros setores.

No âmbito federal, o principal órgão participativo para gestão de políticas ambientais é o **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)**. Para governança do REDD+, essa função é exercida pela **Comissão Nacional de REDD+ (CONAREDD+)**. A Resolução CONAREDD+ nº 15/2018 estabelece diretrizes gerais para participação e governança

SALVAGUARDA DE CANCÚN D

relacionadas ao REDD+, com foco em transparência, representatividade e acesso à informação.

No âmbito subnacional, a **PEMC/TO** (Lei Estadual nº 1.917/2008) serve como elemento fundamental do **Programa Jurisdicional de REDD+ do Estado**. O parágrafo único do art. 1º enfatiza a importância da **participação, transparência e acesso à informação** para alcançar os objetivos da lei. A **PEPSA** delineou a estrutura de governança do Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins, designando o **COEMA/TO** e o **FEMC/TO**, bem como seus órgãos técnicos afiliados, como os principais fóruns para discussão do desenho e implementação das ações de REDD+ no Estado. A participação dos atores é garantida em todos esses fóruns.

O art. 7º, VII, da **PEPSA (Lei Estadual nº 4.111/2023)** reforça princípios como **transparência, eficiência e efetividade** na gestão de recursos financeiros, priorizando a **participação social** na formulação, gestão, monitoramento, avaliação e revisão do sistema e seus programas. O art. 17 estipula mecanismos para ampliar a participação social no desenho e implementação do Programa Jurisdicional de REDD+:

- **Comissão Estadual de Validação e Transparência/Acompanhamento:** vinculada ao **COEMA/TO**, composta por pelo menos nove membros, garantindo representação igualitária entre sociedade civil organizada e autoridades públicas. Os membros são nomeados pelo presidente do **COEMA/TO**, sujeitos a aprovação.
- **Comitê Científico:** formado pela **Câmara Temática Permanente de Pesquisas em Mudanças Climáticas** do **FEMC/TO**, fornece orientação e supervisão científica sobre as ações de REDD+ do Estado.
- **Ouvidoria-Geral do Tocantins (OGE/TO):** atua na **Controladoria-Geral do Estado (CGE/TO)**, garantindo responsividade e prestação de contas às partes interessadas.

O **COEMA/TO** é o principal órgão responsável pela gestão de políticas ambientais no Tocantins. Estabelecido pela **Lei Estadual nº 1.789/2007**, posteriormente alterado pelas **Leis nº 2.096/2009, 2.566/2012, 2.896/2014 e 3.699/2020**, este órgão **consultivo, normativo e deliberativo** atua sob supervisão da **SEMARH**.

Além de representantes de órgãos estaduais e federais, o **COEMA/TO** inclui membros da sociedade civil, incluindo **PIQPCTAF**, conforme definido em seu **Regimento Interno** e na Lei Estadual nº 1.789/2007, art. 3º:

- Um representante da comunidade científica.

SALVAGUARDA DE CANCÚN D

- Um representante dos povos indígenas (atualmente, a Articulação dos Povos Indígenas do Tocantins – ARPIT).
- Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins (FAET).
- Federação dos Trabalhadores Rurais e Agricultores Familiares do Estado do Tocantins (FETAET).
- Federação das Indústrias do Estado do Tocantins (FIETO).
- Federação das Associações Comerciais do Estado do Tocantins (FACIET).
- Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Tocantins (CREA/TO).
- ONG de proteção ambiental com representação estadual registrada no Cadastro de Entidades Ambientais do Estado do Tocantins (CEATO).
- Fundação Nacional do Índio (FUNAI).

O **FEMC/TO**, estabelecido pelo Decreto Estadual nº 3.007/2007 e ampliado pelo Decreto nº 4.550/2012, atua como órgão consultivo de alto nível. Sua missão principal, conforme **art. 1º do Decreto 4.550/2012**, é sensibilizar e promover o engajamento da sociedade em discussões e decisões sobre mudanças climáticas.

As **responsabilidades do FEMC/TO** incluem: monitorar e avaliar a **Política Nacional de Mudanças Climáticas**; incentivar, fortalecer e atualizar a **PEMC/TO** por meio de processos participativos e descentralizados envolvendo autoridades públicas, sociedade civil, academia e mídia; propor diretrizes gerais e disseminar seus resultados; apoiar iniciativas para identificar, assegurar e disseminar fontes de financiamento; produzir materiais educativos e científicos sobre mudanças climáticas; implementar medidas de conservação da biodiversidade e mitigação das mudanças climáticas; promover projetos como REDD e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

O **FEMC/TO** inclui **representantes de diversas organizações**, como:

- Associação de Municípios do Tocantins (ATM)
- Comissão de Saúde e Meio Ambiente da Assembleia Legislativa do Estado
- Faculdade Católica do Tocantins
- Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins (FAET)
- Federação das Indústrias do Estado do Tocantins (FIETO)
- Universidade Federal do Tocantins

SALVAGUARDA DE CANCÚN D

- Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)
- Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Tocantins (CREA/TO).
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO)
- Instituto de Ensino e Pesquisa OBJETIVO
- Instituto Presidente Antônio Carlos Tocantinense (ITPAC)
- Um representante do COEMA/TO
- 3 representantes convidados de ONG de proteção ambiental com representação estadual registrada no Cadastro de Entidades Ambientais do Estado do Tocantins (CEATO).

A **Câmara Temática Permanente de Pesquisas em Mudanças Climáticas** do FEMC/TO, conforme determinado pela PEPISA e estabelecido pela Decisão FEMC/TO nº 01/2021, tem como atribuições:

- Avaliar a qualidade científica e integridade de manuscritos, relatórios técnicos e documentos preparados pelo Estado;
- Apoiar o processo de qualificação do Estado junto aa CONAREDD+ para obtenção de recursos REDD+;
- Avaliar cientificamente a linha de base do Tocantins para REDD+ Jurisdicional e avaliar o alinhamento da repartição de benefícios de REDD+ com as salvaguardas do Tocantins;
- Apoiar o desenvolvimento e implementação de estudos, programas, políticas e projetos relacionados a serviços ambientais e redução de GEE;
- Monitorar programas, políticas, projetos implementados no Tocantins e níveis de emissão nos próximos 20 anos;
- Preparar e atualizar documentos relacionados ao FEMC/TO;
- Coordenar linhas de pesquisa e informações para produzir conhecimento científico no campo climático;
- Promover o compartilhamento de conhecimento e experiência técnica;
- Propor critérios para seleção e avaliação de projetos e pesquisadores;
- Assessorar a SEMARH em assuntos científicos e tecnológicos.

SALVAGUARDA DE CANCÚN D

O **Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC)**, estabelecido pela Lei Estadual nº 1.560/2005, define critérios e regulamentos para criação e gestão de Unidades de Conservação estaduais. Cada área possui um **Conselho de Gestão**, com participação das populações tradicionais residentes e gestão pelo NATURATINS.

INDICADOR DE PROCESSO: As instituições públicas têm utilizado mandatos, procedimentos e recursos para respeitar, proteger e cumprir o direito de participação plena, efetiva e oportuna no desenho e implementação das ações de REDD+, conforme indicado em convenções internacionais ratificadas, acordos e/ou marco legal doméstico e, se aplicável, subnacional.

Descreva como este indicador é atendido.

Em 2022, o governo realizou **consulta pública online** para desenvolver a **PEPSA** e organizou três reuniões virtuais com setores estratégicos para discutir a minuta de lei. As reuniões realizadas foram:

- **08/02/2022:** Representantes do setor público.
- **10/02/2022:** ONGs ambientais, povos indígenas, quilombolas, comunidades tradicionais e agricultores familiares (**PIQPCTAF**).
- **11/02/2022:** Setores empresariais urbano e rural e comunidade acadêmica

No **15º encontro do FEMC/TO**, em **06/04/2022**, foram tratados os seguintes temas

- **Apresentação do Projeto de Lei** para alterar a **PEMC/TO (Lei Estadual nº 1.719/2008)** e do projeto de lei da **PEPSA**. Esses documentos foram submetidos à **Câmara Temática Permanente de Pesquisa em Mudanças Climáticas (CTPPMC)** para revisão.
- **Apresentação do Inventário de Emissões de GEE do Tocantins, elaborado pelo MCTI.**

Além das consultas online, o **Projeto de Lei da PEPSA** foi submetido à **consulta pública**, incorporando contribuições das partes interessadas. A versão revisada foi encaminhada ao **COEMA/TO** para aprovação e, posteriormente, à **Assembleia Legislativa do Tocantins** para sanção.

Em 2023, **SEMARH** e **RURALTINS** colaboraram para desenvolver um calendário de oficinas preparatórias para consultas públicas sobre integração do Estado em **mercados de carbono**, com participação de povos indígenas, quilombolas e agricultores familiares.

SALVAGUARDA DE CANCÚN D

Em **05/09/2024**, a **Portaria SEMARH nº 88** instituiu um **Grupo de Trabalho** para tratar do cumprimento das **Salvaguardas de Cancún**, mantendo diálogo com times técnicos de secretarias estaduais e outras agências relevantes. Esse grupo de trabalho inclui três **Câmaras Setoriais (CS)**:

- **CS Salvaguardas para Povos Indígenas.**
- **CS Salvaguardas para Quilombolas e Populações Tradicionais.**
- **CS Salvaguardas para Agricultura Familiar.**

Cada CS inclui representantes de órgãos estaduais, federais e organizações dos grupos sociais correspondentes, bem como organizações representando os respectivos grupos sociais.

Os esforços para a construção do **Programa Jurisdicional de REDD+** são apoiados por partes interessadas-chave, incluindo:

- **Secretaria de Estado dos Povos Originários e Tradicionais (SEPOT).**
- **Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins (RURALTINS).**
- **Articulação dos Povos Indígenas do Tocantins (ARPIT).**
- **Federação dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares do Estado do Tocantins (FETAET).**
- **Coordenação Estadual das Comunidades Quilombolas do Tocantins (COEQTO).**
- **Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS).**

Em 2023, foi aprovado no **Fundo de Inovação Fundiária** projeto com o objetivo de envolver pequenos, médios e grandes produtores rurais em reuniões e entrevistas para discutir a sua participação no Programa e colaborativamente identificar iniciativas e benefícios para o setor.

INDICADOR DE RESULTADO: Partes interessadas relevantes participaram plena, efetiva e oportunamente no desenho e implementação das ações de REDD+.

Descreva como este indicador é atendido.

O Estado tem se dedicado a garantir que a participação pública não seja meramente consultiva, mas genuinamente deliberativa, permitindo que as partes interessadas influenciem ativamente o desenho e implementação das ações de REDD+.

SALVAGUARDA DE CANCÚN D

Para monitorar este indicador durante o período de creditação (2020-2024), o Estado planeja:

1. Identificar e engajar partes interessadas relevantes:

- Conduzir um **mapeamento abrangente de atores estratégicos** envolvidos no desenho e implementação do programa. Isso incluirá órgãos governamentais (secretarias, agências, órgãos de supervisão, entidades federais operando no território), instituições acadêmicas e de pesquisa (universidades, institutos de pesquisa, EMBRAPA), sociedade civil (associações, cooperativas, organizações profissionais), PIQPCTAFs e setor agrícola. Espera-se que o resultado inclua uma matriz de atores relevantes, seus níveis de engajamento e plano de mobilização

Meios de verificação: Documentação de eventos conduzidos de 2022-2024 e matriz de atores relevantes.

2. Implementar medidas e mecanismos para garantir participação e engajamento contínuo das partes interessadas:

- Integrar a agenda de REDD+ Jurisdicional aos **espaços de governança participative existentes** no Estado e criar plataformas de diálogo adicionais, conforme necessário, para consulta e decisão, incluindo:

Fórum Estadual de Mudanças Climáticas (FEMC/TO), órgão consultivo multissetorial, com participação dos setores público e privado, produtores rurais, comunidade científica e acadêmica e sociedade civil (Portaria SEMARH nº 28/2020).

- **Meios de verificação:** atas de reunião e documentos das discussões sobre ações de REDD+ durante o período de monitoramento (2020-2023).
- **Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA/TO)**, órgão decisório responsável por estabelecer as regulações e políticas ambientais e climáticas. O COEMA/TO é composto por entidades do governo federal, estadual e municipal, representantes da sociedade civil, representantes de populações indígenas, agricultores familiares, produtores agrícolas, setor privado, comunidade científica e a Assembleia Legislativa estadual.
 - **Meios de verificação:** atas de reunião e documentos evidenciando as discussões e decisões relacionadas a política climática e ações de REDD+ durante o período de creditação.

SALVAGUARDA DE CANCÚN D

- Criação de Câmaras Temáticas permanentes e grupos de trabalho técnicos **dentro dos espaços de governança** para facilitar discussões e tomadas de decisão sobre aspectos e ações relacionadas ao REDD+ Jurisdicional.
 - **Meios de verificação:** atos de criação, atas de reunião documentando discussões sobre temas relevantes, deliberações, propostas ou resoluções de órgãos relevantes.

3. Implementar processo amplo de consulta e engajamento por meio das seguintes atividades:

- Promover **capacitações** para gestores, equipe técnica e representantes de partes interessadas relevantes durante planejamento e implementação de REDD+.
 - Meios de verificação:** registros de treinamentos, listas de presença e cronogramas.
- **Diálogos e oficinas de consulta com produtores rurais** durante o planejamento e implementação de ações de REDD+ e desenvolvimento de subprogramas para implementação da estratégia de repartição de benefícios.
 - **Meios de verificação:** registros de reuniões, oficinas e eventos, com listas de presença.

TEMA D.2: Promover procedimentos participativos adequados para a participação significativa dos povos indígenas e comunidades locais, ou equivalentes.

INDICADOR ESTRUTURAL: Convenções, acordos internacionais ratificados e/ou o marco legal doméstico reconhecem, respeitam e protegem os respectivos direitos de participação dos povos indígenas, comunidades locais ou equivalentes, por meio de suas respectivas estruturas e processos de tomada de decisão, o que exige que os procedimentos adequados ocorram em um clima de confiança mútua.

Descreva como este indicador é atendido.

Nos termos da **Convenção 169 da OIT**, é garantido aos PIQPCTAF o direito de participar das políticas públicas destinadas a proteger seus direitos e garantir o respeito à sua integridade (art. 2º, 1). Essa participação deve ocorrer de forma que permita a esses grupos engajarem-se livremente, pelo menos em igualdade de condições com outros setores da população, nos

SALVAGUARDA DE CANCÚN D

processos de tomada de decisão das instituições e órgãos administrativos responsáveis por políticas que os afetem (art. 6º, 1, b).

O **Direito à Consulta Livre, Prévia e Informada (CLPI)** também é garantido em casos específicos. Isso inclui a obrigação de consultar as populações afetadas por meio de **procedimentos adequados**, particularmente por meio de suas instituições representativas, antes da implementação de medidas legislativas ou administrativas suscetíveis de afetá-las diretamente (art. 6º, 1, a). Tais consultas devem ser realizadas de **boa-fé**, visando a alcançar acordos e obter consentimento quanto às medidas propostas (art. 6º, 2).

O **Decreto Federal nº 6.040/2007** estende certos direitos relacionados à CLPI às comunidades tradicionais. Além disso, a Convenção 169 garante que os direitos desses povos sobre os recursos naturais existentes em suas terras sejam especialmente protegidos, incluindo o direito de participar do uso, manejo e conservação desses recursos (art. 15).

A **Resolução CONAREDD+ nº 15/2018** delineou os requisitos decorrentes de convenções e acordos internacionais aplicáveis ao Brasil e, por extensão, às suas jurisdições subnacionais:

- **CLPI e Consulta:** Garantia da consulta livre, prévia e informada por meio das instituições representativas de povos indígenas e tradicionais, respeitando os protocolos de consulta existentes e apoiando o desenvolvimento autônomo de consultas, de acordo com as formas organizacionais próprias desses povos (**art. 6.1 da Convenção 169 da OIT**).
- **Participação em Decisões sobre Agrobiodiversidade:** Reconhecimento do direito de agricultores familiares e de pequena escala de participar da tomada de decisão nacional sobre a conservação e o uso sustentável da agrobiodiversidade (**art. 9.2 c do Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura – TIRFAA**).
- **Proteção do Conhecimento Tradicional:** Garantia da CLPI e da participação dos detentores de conhecimentos tradicionais em questões relacionadas à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade (**arts. 8 j, 10 c e 15 da CDB**).

A **Constituição Estadual do Tocantins** fundamenta-se em princípios que salvaguardam os direitos individuais e coletivos, defendem os direitos humanos e promovem a igualdade, combatendo a discriminação. Garante a transparência e a legalidade nos atos públicos, preserva os valores étnicos e a cultura, promove o desenvolvimento regional equilibrado, erradica a pobreza e a marginalização, e assegura acesso à educação, saúde e assistência. Também fomenta o desenvolvimento por meio de políticas que apoiam a livre iniciativa e a justiça social.

SALVAGUARDA DE CANCÚN D

A **PEMC/TO (Lei Estadual nº 1.917/2008)** reforça a importância crítica da **participação, da transparência e da informação** (art. 1º, parágrafo único) no enfrentamento das mudanças climáticas. Seus objetivos incluem ampliar a **educação ambiental** sobre mudanças climáticas e promover práticas para reduzir as emissões de GEE, com foco específico em **comunidades tradicionais, populações em situação de vulnerabilidade e estudantes da rede pública (art. 2º)**. A lei também enfatiza a disseminação de informações sobre programas e ações relevantes, fomentando mudanças de comportamento e práticas que impactem positivamente o clima.

A **PEPSA (Lei Estadual nº 4.111/2023)** baseia-se nesses princípios ao estabelecer um arcabouço que garante **transparência, eficiência e eficácia** na gestão de recursos financeiros. Destaca a **participação social** na formulação, gestão, monitoramento, avaliação e revisão de sistemas e programas (art. 7º, VII). A lei também prevê o respeito ao **conhecimento e aos direitos dos PIQPCTAF**, juntamente com outros compromissos reconhecidos nos tratados internacionais de direitos humanos assumidos pelo Brasil (art. 7º, IV). Além disso, ressalta a importância do fortalecimento da **identidade cultural e da diversidade**, reconhecendo o papel vital dos extrativistas, populações tradicionais, povos indígenas e agricultores na conservação, no uso sustentável e na recuperação dos recursos naturais, especialmente as florestas (art. 7º, V).

Esse arcabouço abrangente fornece a base para a implementação da **PEPSA** e, conseqüentemente, do **Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins**, reconhecendo, respeitando e protegendo os **direitos de participação** dos povos indígenas, comunidades tradicionais e seus equivalentes.

INDICADOR DE PROCESSO: As instituições públicas têm utilizado mandatos, procedimentos e recursos para promover a participação significativa dos povos indígenas e comunidades locais, ou equivalentes, no desenho, implementação e avaliações periódicas das ações de REDD+, de acordo com seus respectivos direitos e estruturas e processos de tomada de decisão e com as convenções e acordos internacionais ratificados pertinentes, e/ou com o marco legal doméstico e, quando aplicável, subnacional.

Descreva como este indicador é atendido.

A participação de **Povos Indígenas, Comunidades Quilombolas, Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares (PIQPCTAF)** nas **reuniões do COEMA/TO** ocorre por meio das **entidades** que representam cada grupo, a saber: a Articulação dos Povos Indígenas do Tocantins (ARPIT), a Federação da Agricultura e Pecuária (FAET), a Federação

SALVAGUARDA DE CANCÚN D

dos Trabalhadores Rurais e Agricultores Familiares do Estado do Tocantins (FETAET) e a Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI).

Nas **reuniões do FEMC/TO**, os **PIQPCTAF** são representados por membros do **COEMA/TO**, com representantes nomeados participando ativamente. Estão em andamento esforços para ampliar a participação direta dos **PIQPCTAF** no **FEMC/TO**.

A **SEMARH** tem atuado ativamente no **Comitê de Parcerias com Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais da Força-Tarefa dos Governadores para o Clima e Florestas (GCF-TF)**. Esse comitê opera sob uma carta de princípios que promove parcerias entre povos indígenas, comunidades tradicionais e estados-membros do GCF-TF para apoiar iniciativas e estratégias de **redução de emissões** e **desenvolvimento sustentável**. O comitê inclui representação indígena do **Tocantins**.

A **Lei Estadual nº 4.111/2023** instituiu o **Fundo Estadual de Mudanças Climáticas do Tocantins (FunClima)** como instrumento econômico e financeiro para apoiar a implementação da **PEPSA**. O FunClima é o mecanismo financeiro por meio do qual a receita da venda de créditos de carbono jurisdicionais será distribuída, conforme a estratégia estadual de repartição de benefícios. O Fundo é gerido por um **Conselho Gestor**, presidido pela SEMARH e composto por sete representantes do governo e seis representantes da sociedade civil, incluindo membros do **setor privado**, da **comunidade acadêmica** e dos **PIQPCTAF (art. 4º da Lei Estadual nº 4.131/2024)**.

A **Lei Estadual nº 4.111/2023** também criou o **Comitê Estadual de Validação e Monitoramento**, que funciona no âmbito do **COEMA/TO**. Este comitê é composto por pelo menos nove membros, garantindo **representação igualitária** entre a sociedade civil organizada e o poder público. Os representantes são nomeados pelo Presidente do COEMA e estão sujeitos à aprovação.

INDICADOR DE RESULTADO: O desenho, a implementação e as avaliações periódicas das ações de REDD+ foram, quando relevante, realizadas com a participação dos povos indígenas e/ou comunidades locais, ou equivalentes, incluindo, quando aplicável, por meio da Consulta Livre, Prévia e Informada (CLPI), em conformidade com o marco legal internacional e/ou nacional relevante e, quando aplicável, subnacional, e de acordo com seus respectivos direitos, estruturas e processos de tomada de decisão.

Descreva como este indicador é atendido.

SALVAGUARDA DE CANCÚN D

O estado está implementando um plano de ação para ampliar a participação das partes interessadas no **Programa Jurisdicional de REDD+** e em sua estratégia de repartição de benefícios, garantindo a realização de **Consulta Livre, Prévia e Informada (CLPI)** com povos indígenas, quilombolas, comunidades tradicionais e agricultores familiares. Esse processo enfatiza o direito desses grupos de **participar de forma significativa** nos processos de tomada de decisão que afetam suas vidas, terras e meios de subsistência.

Para apoiar a conformidade e monitorar este indicador durante o período de credenciamento (2020-2024), o estado pretende:

- **Estabelecer um órgão governamental dentro da administração direta** para promover, coordenar e implementar políticas públicas voltadas para a inclusão e o empoderamento dos povos indígenas e tradicionais no Tocantins, garantindo seus direitos, salvaguardando seus modos de vida e preservando seus conhecimentos tradicionais.
 - **Meios de verificação:** Decreto que institui o órgão estadual publicado no Diário Oficial.
- **Realizar o processo de Consulta Livre, Prévia e Informada para o Programa Jurisdicional de REDD+ e sua estratégia de repartição de benefícios**, envolvendo povos indígenas, comunidades quilombolas, outros povos e comunidades tradicionais e agricultores familiares.
 - **Meios de verificação:** Plano de consulta e registros de reuniões e oficinas.
- **Estabelecer o Grupo de Trabalho de Salvaguardas** como parte da estrutura de governança do Programa Jurisdicional de REDD+, incluindo a participação de representantes de povos indígenas, quilombolas e outras populações tradicionais, para assegurar que os direitos e interesses desses grupos sejam respeitados e incorporados no desenho e na implementação do programa.
 - **Meios de verificação:** Atos oficiais que instituem o Grupo de Trabalho de Salvaguardas, publicados no Diário Oficial do Estado.

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

TEMA E.1: Não conversão de florestas naturais e outros ecossistemas naturais.

INDICADOR ESTRUTURAL: O marco legal doméstico relevante, políticas e programas definem consistentemente o termo florestas naturais e outros ecossistemas naturais,

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

distinguindo-os de plantações, descrevem o processo de mapeamento da distribuição espacial de florestas naturais e outros ecossistemas naturais, e políticas ou procedimentos estão em vigor proibindo a conversão de florestas naturais e outros ecossistemas naturais como parte das ações de REDD+.

Descreva como este indicador é atendido.

O Brasil ratificou inúmeras convenções e acordos internacionais relacionados à **proteção ambiental** e à **conservação das florestas naturais**, apoiado por um robusto arcabouço legal doméstico. Este arcabouço está alinhado com esses tratados, possibilitando uma gestão, mapeamento e esforços de conservação florestal eficazes, ao mesmo tempo que proíbe a conversão de **florestas naturais** para outros usos da terra, a menos que explicitamente permitido por lei e compensado.

Em suas submissões à **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC)**, na preparação de seu **Inventário Florestal Nacional (IFN)** e em atividades relacionadas, o Brasil define florestas com base em critérios da **Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO)**. O **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)** classifica essas florestas em categorias como Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual, formações do Cerrado, florestas costeiras e manguezais, entre outras. Essa classificação abrangente garante consistência na identificação e proteção das florestas naturais.

O Tocantins adota a mesma definição de floresta utilizada nas submissões do **Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil (FREL; FREL-Brasil, 2024)** à CQNUMC (2022 e 2024). As emissões do desmatamento são calculadas com base em áreas onde formações florestais nativas são convertidas em usos não florestais. Essa abordagem está alinhada às metodologias nacionais e restringe a análise de degradação às perdas de carbono em fitofisionomias florestais nativas da Amazônia e do Cerrado devido a cicatrizes de fogo.

As emissões resultantes do desmatamento são calculadas com base em áreas onde fitofisionomias florestais nativas são convertidas em outras categorias de uso da terra (áreas não florestais). A verificação dessas emissões é limitada a dados de atividades que ocorrem exclusivamente nas áreas cobertas pelo mapa florestal do FREL.

A definição de degradação adotada nesta submissão (ver Seção 10.3.2) refere-se às perdas de carbono da vegetação nativa que ocorrem exclusivamente nas fitofisionomias florestais nativas dos biomas Amazônia e Cerrado, resultantes de cicatrizes de fogo.

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

O Brasil estabeleceu um arcabouço legal abrangente para assegurar a conservação das florestas nativas, proibindo ou compensando sua conversão em outros usos da terra. As seguintes políticas e regulamentos federais enfatizam a gestão florestal sustentável, a preservação da biodiversidade e a mitigação da mudança climática.

Várias leis e políticas federais-chave fornecem padrões fundamentais para proteger as florestas naturais e proibir ou compensar sua conversão:

- **Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA, Lei Federal nº 6.938/1981):** a PNMA incorpora o zoneamento ecológico-econômico (ZEE) como instrumento fundamental de organização territorial. Regulamentado pelo **Decreto Federal nº 4.297/2002**, o ZEE é um marco obrigatório para implementação de planos, projetos e atividades públicas e privadas. Seus objetivos incluem proteger a qualidade ambiental, preservar recursos hídricos e do solo, conservar a biodiversidade e garantir o desenvolvimento sustentável para melhorar as condições de vida das presentes e futuras gerações. O ZEE coordena sistematicamente decisões de entidades públicas e privadas, garantindo o uso sustentável dos recursos naturais, incluindo florestas nativas, e a manutenção dos serviços ecossistêmicos. O processo de zoneamento é colaborativo entre níveis federal, estadual e municipal, em conformidade com o pacto federativo e o SISNAMA. Nos termos da Lei Complementar nº 140/2011, o governo federal desenvolve o ZEE em nível nacional e regional; os estados, em nível estadual, em alinhamento ao federal; e os municípios o implementam em seus planos diretores.
- **Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, Lei Federal nº 9.985/2000):** define as **Unidades de Conservação** como espaços territoriais com características naturais relevantes, instituídos pelo poder público federal, estadual ou municipal para conservação. Essas áreas são geridas sob regimes específicos para assegurar proteção e uso sustentável, sendo: (i) **Unidades de Conservação de Proteção Integral**, destinadas a preservar a natureza, permitindo apenas uso indireto dos recursos naturais, salvo previsão legal; e (ii) **Unidades de Conservação de Uso Sustentável**, destinadas a conciliar conservação e uso sustentável dos recursos (art. 7º, §§ 1º e 2º).
- **Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC, Lei Federal nº 12.187/2009):** reafirma o compromisso do Brasil com a redução do desmatamento e a conservação das florestas. Seus principais instrumentos incluem os **Planos de Prevenção e Controle do Desmatamento (PPCDs)** em todos os biomas brasileiros, objetivando a preservação de florestas nativas e a mitigação de emissões de GEE.

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

- **Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012):** estabelece padrões robustos para a proteção da vegetação nativa, proibindo sua conversão salvo mediante compensação. Inclui: (i) obrigação de manutenção de **Áreas de Preservação Permanente (APPs)** e de **Reserva Legal (RL)** nas propriedades rurais; (ii) regulação do uso comercial das florestas e controle das cadeias de suprimento de matéria-prima florestal; e (iii) prevenção e controle de incêndios florestais. O principal instrumento de implementação do Código Florestal é o **Cadastro Ambiental Rural (CAR)**, base de dados nacional obrigatória, integrada ao **SINIMA**, que serve de base para (i) monitorar e controlar o desmatamento; (ii) assegurar o cumprimento do Código Florestal; e (iii) facilitar a participação em programas de regularização ambiental estaduais.
- **Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei Federal nº 11.284/2006):** regula a gestão de florestas públicas para produção sustentável. Institui o **Serviço Florestal Brasileiro (SFB)** e o **Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF)**. Define florestas públicas como “florestas, naturais ou plantadas, localizadas nos diversos biomas brasileiros, em imóveis sob domínio da União, Estados, Municípios, Distrito Federal ou entidades da administração indireta” (art. 3º, I). A lei também mandata ao SFB estabelecer e manter o **Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF)**, integrado ao SINIMA.
- **Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PROVEG, Decreto Federal nº 8.972/2017):** tem por objetivo (art. 2º) coordenar, integrar e promover políticas, programas e iniciativas que impulsionem a restauração de florestas e outras formas de vegetações nativas; bem como promover a regularização ambiental das propriedades rurais brasileiras conforme o Código Florestal, cobrindo uma área total de pelo menos 20 milhões de hectares até 31/12/2030. A Política é implementada pelo Plano nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG).

O **Estado do Tocantins** está sujeito às políticas nacionais de **combate ao desmatamento e promoção da conservação e uso sustentável das florestas**. Essas políticas estão alinhadas a compromissos internacionais, incluindo a **CQNUMC**, o **Acordo de Paris** e a **CDB**. O Tocantins aplica instrumentos nacionais como o **ZEE**, a criação de **unidades de conservação** e o **CAR** para mapear florestas nativas e plantadas e outros ecossistemas, proibindo sua conversão para outros usos da terra, salvo mediante autorização legal e compensação.

- **Política Ambiental do Estado do Tocantins (Lei Estadual nº 261/1991):** estabelece princípios, metas e normas para proteger o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida. Seus objetivos incluem assegurar uso adequado do solo e alocação de recursos

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

hídricos em áreas urbanas e rurais, além de definir usos permitidos e práticas de manejo ecológico.

- **Política Florestal do Estado do Tocantins (Lei Estadual nº 771/1995):** dispõe que “as florestas existentes no território do Estado do Tocantins, bem como outras formas de vegetação reconhecidas por seu valor ambiental, e as terras que ocupam, constituem bens de interesse comum a todos os habitantes do Estado, sujeitas ao direito de propriedade com as limitações estabelecidas por esta Lei e demais legislações aplicáveis” (art. 1º). Determina que as atividades florestais assegurem qualidade de vida, equilíbrio ecológico e preservação do patrimônio genético, observando, entre outros, o princípio da função social da propriedade (art. 2º, II). Estabelece também proibições e condições para a supressão da vegetação nativa (art. 2º, II).
- **Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC, Lei Estadual nº 1.560/2005):** define critérios para criação e gestão de **unidades de conservação no Tocantins**, considerando conservação da natureza como um processo que envolve **preservação, manutenção, uso sustentável, restauração e recuperação de ambientes naturais**. O objetivo é otimizar os benefícios sustentáveis dos ecossistemas para as presentes e futuras gerações, enquanto assegura a sobrevivência da biodiversidade.
- **Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins (PEMC/TO, Lei Estadual nº 1.917/2008):** destaca a importância da conservação das **florestas**, do Cerrado e da biodiversidade para mitigar os impactos das mudanças climáticas causadas por atividades humanas. Seus objetivos incluem: (i) elaborar planos de ação de mitigação e integrá-los ao planejamento geral e setorial; (ii) estabelecer indicadores de vulnerabilidade no **ZEE** para identificar áreas de maior risco climático (art. 2º, X e XIII).
- **Fundo Clima (FunClima, Lei Estadual nº 4.131/2023):** vinculado à SEMARH, fornece recursos financeiros para projetos, programas e iniciativas voltadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas e seus impactos. Entre suas aplicações, está o apoio a projetos de redução das emissões de carbono por desmatamento e degradação florestal, com prioridade para áreas naturais ameaçadas de destruição e relevantes a estratégias de conservação da biodiversidade.

Esses instrumentos estaduais demonstram a adesão do Tocantins às políticas nacionais e aos acordos internacionais, e seu compromisso com a conservação das florestas nativas e a prevenção de sua conversão em outros usos da terra.

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

INDICADOR DE PROCESSO: As instituições públicas fizeram uso de mandatos, procedimentos e recursos para assegurar que o desenho e a implementação das ações de REDD+ considerassem informações sobre a distribuição espacial das florestas naturais e de outros ecossistemas naturais e evitassem a conversão dessas florestas e outros ecossistemas naturais, em conformidade com convenções e acordos internacionais ratificados relevantes e/ou com o marco legal, políticas e programas nacionais e, quando aplicável, subnacionais.

Descreva como este indicador é atendido.

O Estado do Tocantins implementou um arcabouço abrangente de políticas e programas para assegurar que as ações de redução do desmatamento e da degradação sejam baseadas em fontes oficiais de dados sobre a distribuição espacial de florestas naturais e ecossistemas utilizadas pelo Brasil, bem como em fontes criadas pelo Estado e adaptadas às suas necessidades específicas de prevenção da conversão florestal.

Por meio de sua adesão à **PNMA (Lei Federal nº 6.938/1981)** e à **PNMC (Lei Federal nº 12.187/2009)**, o Estado adotou instrumentos como o **Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)**, o **Cadastro Ambiental Rural (CAR)** e o **Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC)**. Também utiliza diferentes fontes oficiais federais, como o **Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF)**, integrado ao **Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA)**.

Essas ferramentas asseguram que todas as decisões de uso do solo tomadas pela SEMARH e por outros órgãos e entidades estaduais sejam baseadas em dados precisos sobre a distribuição espacial das florestas naturais e de outros ecossistemas, prevenindo sua conversão não autorizada e exigindo compensação quando aplicável.

As seguintes iniciativas-chave demonstram como o Tocantins operacionaliza esses instrumentos:

- **Zoneamento Ecológico-Econômico do Tocantins (ZEE/TO):** O Tocantins desenvolveu um **portal SIG interativo** para disseminar dados do ZEE, ampliando a transparência e a acessibilidade. Em 2022, o ZEE foi aprovado pela Comissão Estadual, e desde 2023 está em revisão pelo **COEMA/TO**. Uma vez finalizado e aprovado em lei pela Assembleia Legislativa Estadual, o ZEE fornecerá uma ferramenta fundamental para orientar decisões de uso do solo, priorizando a conservação de florestas e ecossistemas. Entretanto, os estudos que embasam o ZEE/TO já são utilizados para orientar decisões dos órgãos estaduais.

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

- **Cadastro Ambiental Rural (CAR) no Tocantins:** O Código Florestal obriga a implementação do CAR pelos Estados, sistema destinado a integrar dados ambientais de imóveis rurais. O CAR desempenha papel essencial na identificação de áreas de florestas naturais e na garantia de sua proteção contra conversão não autorizada. Tocantins adaptou sua implementação do CAR por meio de:

Instrução Normativa Conjunta nº 1, de 3 de julho de 2024: emitida pela **SEMARH** e pelo **NATURATINS**, estabelece procedimentos para o **registro e a análise do CAR** no Tocantins e diretrizes para elaboração dos Termos de Compromisso de adesão ao **Programa de Regularização Ambiental (PRA)**.

Resolução COEMA nº 61, de 2 de outubro de 2015: estabelece o **Cadastro de Imóveis Rurais para Doação em Unidade de Conservação (CIDUC)**.

Os dados sobre a implementação do CAR no Tocantins são continuamente atualizados e disponibilizados **nesta plataforma**, que é usada para subsidiar decisões de uso do solo no Estado e ações de comando e controle contra o desmatamento e a degradação florestal.

- **Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC):** O SEUC enfatiza a preservação dos ecossistemas naturais e a otimização de seu uso sustentável para as presentes e futuras gerações. O SEUC é integrado ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), sistema nacional de dados que oferece informações padronizadas para o planejamento, gestão e fiscalização de todas as unidades de conservação no Brasil. No âmbito estadual, informações sobre o SEUC podem ser encontradas [aqui](#).

Atualmente, o Estado utiliza informações do CNUC, do cadastro CAR e dos estudos do ZEE/TO para auxiliar na **atualização dos Planos de Manejo** do Parque Estadual do Lajeado e da Área de Proteção Ambiental Foz do Rio Santa Tereza.

Também utiliza as mesmas bases de dados para elaborar **cinco novos Planos de Manejo** para as seguintes Áreas de Proteção Ambiental: Nascentes de Araguaína, Lajeado, Lago de Peixe-Angical, Lago de Santa Isabel, Lago de São Salvador do Tocantins, Paranã e Palmeirópolis.

O **Plano de Manejo do Parque Estadual do Cantão** está sendo atualizado por meio de um Acordo de Cooperação Técnica com o Centro de Monitoramento Ambiental e Manejo do Fogo (CeMAF) da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

Da mesma forma, o **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Ilha do Bananal/Cantão** está em revisão por meio de um Acordo de Cooperação Técnica (ACT) entre a COMUNITAS, a SEMARH e o NATURATINS.

- **Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas (PPCDIF):** como peça central da estratégia climática do Tocantins, o PPCDIF foi baseado, entre outras fontes, em **dados oficiais produzidos pelo governo federal** (ex.: PRODES/INPE), pelo **CAR** e pelo **SEUC**, para diagnosticar as causas do desmatamento e da degradação florestal no Estado, estabelecer metas e definir ações prioritárias para evitar a conversão de florestas e de outros ecossistemas naturais para usos alternativos da terra.
- **Projeto Foco no Fogo:** por meio deste projeto, a SEMARH colabora com o **Comitê Estadual de Fogo** para mitigar riscos de incêndios florestais em municípios prioritários, promovendo campanhas de educação ambiental direcionadas a produtores rurais, proprietários de terras e empresários locais. Os municípios prioritários foram escolhidos com base em dados de incidência de fogo do **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)**. O uso desses dados permitiu ao Estado identificar áreas de alto risco e mobilizar equipes de prevenção a incêndios.

INDICADOR DE RESULTADO: As ações de REDD+ foram desenhadas e implementadas evitando a conversão de florestas naturais e outros ecossistemas naturais em plantações ou outros usos da terra.

Descreva como este indicador é atendido.

O Código Florestal Brasileiro estabelece as diretrizes essenciais para a proteção, manutenção e restauração da vegetação nativa em propriedades rurais no país. É a principal legislação existente para evitar a conversão de florestas naturais. O Código determina obrigações de conservação florestal para todos os imóveis rurais, incluindo a manutenção das Áreas de Preservação Permanente (APPs), das Reservas Legais (RLs) e a exigência de restaurar áreas degradadas em determinados casos.

Para apoiar essas obrigações, o Código Florestal instituiu o Cadastro Ambiental Rural (CAR) como ferramenta essencial de monitoramento e fiscalização ambiental. O CAR possui duas funções principais: identificar áreas que devem ser legalmente preservadas e mapear áreas que necessitam de regularização ambiental por meio de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

Um dos principais objetivos das ações de REDD+ do Tocantins, particularmente aquelas descritas e implementadas por seus planos setoriais de enfrentamento e adaptação às mudanças climáticas, é prevenir e controlar a conversão da vegetação nativa para outros usos da terra por meio da implementação do Código Florestal.

Para assegurar a conformidade e monitorar este indicador durante o período de creditação (2020–2024), o Estado planeja:

- **Avançar na implementação do Cadastro Ambiental Rural (CAR)**, ferramenta de monitoramento e garantia da conformidade ambiental, identificando APPs, RLs, remanescentes de vegetação nativa, áreas destinadas a usos alternativos e áreas de uso restrito dentro das propriedades rurais do Estado. Em 2020, o Estado havia registrado 4,13% de sua área elegível. Até 2025, o Estado pretende validar 60% dos registros do CAR.

Meios de verificação: Relatórios da plataforma online do CAR, Relatório de Monitoramento do PPCDIF.

- **Realizar um levantamento de áreas degradadas disponíveis para restauração**, com a meta de promover a recuperação de 1.000 ha de terras degradadas. Para orientar os proprietários na restauração das áreas degradadas de suas propriedades, o NATURATINS elaborou uma cartilha informativa, um Manual de Recuperação da Vegetação Nativa e estabeleceu procedimentos para que os produtores elaborem seus PRADs.
 - **Meios de verificação:** Relatórios de gestão da SEMARH e do NATURATINS, incluindo o número de PRADs elaborados.
- **Reduzir a área afetada por queimadas** em relação à média móvel de 10 anos por meio de medidas preventivas implementadas no âmbito do Projeto Foco no Fogo e de ações de combate ao fogo coordenadas pelo Comitê Estadual de Fogo nos municípios prioritários. Esta iniciativa também busca reduzir o número de municípios prioritários em risco de incêndios florestais.
 - **Meios de verificação:** Relatórios de focos de calor no Tocantins, relatórios operacionais do Comitê de Fogo sobre as atividades de combate a incêndios e documentação sobre o número de brigadas de combate criadas e treinadas, incluindo detalhes sobre recursos destinados à infraestrutura das brigadas e o número de municípios com brigadas ativas.
- **Monitorar o desmatamento e as queimadas** para obter dados anuais sobre desmatamento, áreas afetadas pelo fogo e áreas degradadas, a fim de subsidiar ações de fiscalização, controle e combate ao fogo.

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

- **Meios de verificação:** Relatórios anuais sobre desmatamento e queimadas.
- **Realizar operações de fiscalização conduzidas pelo NATURATINS**, voltadas ao combate ao desmatamento e às queimadas não autorizadas, para prevenir crimes ambientais e alcançar desmatamento ilegal zero.
 - **Meios de verificação:** Relatório de Monitoramento do PPCDIF, relatórios de gestão da SEMARH e do NATURATINS, detalhando o número de infrações constatadas, áreas fiscalizadas e processos administrativos abertos para sancionar desmatamento não autorizado.
- **Aprovar a proposta do Zoneamento Ecológico-Econômico do Tocantins (ZEE/TO) na Comissão do ZEE e no COEMA/TO.**
 - **Meios de verificação:** Atos de aprovação da Comissão do ZEE e do COEMA/TO.

TEMA E.2: Proteger florestas naturais e outros ecossistemas naturais, a diversidade biológica e os serviços ecossistêmicos.

INDICADOR ESTRUTURAL: Convenções internacionais ratificadas relevantes, acordos e/ou o marco legal ou políticas domésticas identificam prioridades para a proteção e conservação de áreas de florestas naturais e ecossistemas naturais, biodiversidade e serviços ecossistêmicos, às quais as ações de REDD+ podem contribuir.

Descreva como este indicador é atendido.

O Brasil ratificou uma **série de convenções internacionais relativas à proteção de florestas naturais, diversidade biológica e serviços ecossistêmicos**, tais como: Convenção sobre Diversidade Biológica (Decreto Federal nº 2.519/1998), destacada pela Decisão XI/19 da COP/CDB de 2012, Metas de Aichi, Protocolo de Nagoya sobre Acesso a Recursos Genéticos e Compartilhamento Justo e Equitativo de Benefícios; Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Decreto Federal nº 2.652/1998); Tratado Internacional sobre Recursos Genéticos Vegetais para Alimentação e Agricultura (Decreto Federal nº 6.476/2008); Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (Decreto Federal nº 3.607/2000); Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação (Decreto Federal nº 2.741/1998); Convenção sobre a Conservação de Espécies Migratórias (Decreto Federal nº 9.080/2017); Convenção Ramsar sobre Zonas Úmidas (Decreto nº 1.905/1996), entre outras.

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

O **Governo Federal** também estabeleceu normas gerais referentes à proteção de florestas naturais e outros tipos de vegetação, diversidade biológica e serviços ecossistêmicos, principalmente:

- **Art. 225 da Constituição Federal Brasileira de 1988:** estabelece a ordem constitucional para a preservação do meio ambiente no Brasil, incluindo áreas territoriais específicas e seus componentes a serem especialmente protegidos, e designa a Amazônia como patrimônio nacional.
- **Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA, Lei Federal nº 6.938/1981):** visa a preservar, aprimorar e restaurar a qualidade ambiental propícia à vida, com o objetivo de assegurar condições no país para o desenvolvimento socioeconômico do país, interesses de segurança nacional e a proteção da dignidade humana.
- **Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei do SNUC, Lei Federal nº 9.985/2000):** estabelece um conjunto de categorias para espaços territoriais com vegetação nativa ou atributos ambientais relevantes que justificam demarcação territorial e gestão de recursos naturais, podendo ser designados para proteção integral ou uso sustentável.
- **Política Nacional de Biodiversidade (PNB, Decreto Federal nº 4.339/2002):** regulamentou compromissos assumidos pelo Brasil ao assinar a CDB. A estrutura geral da PNB visa a tratar programas regulatórios para os componentes da biodiversidade: (i) conhecimento da biodiversidade; (ii) conservação da biodiversidade; (iii) uso sustentável; (iv) monitoramento, avaliação, prevenção e mitigação de impactos sobre a biodiversidade; (v) acesso a recursos genéticos, conhecimento tradicional e repartição de benefícios; (vi) educação, conscientização e divulgação de informações sobre biodiversidade; e (vii) fortalecimento legal e institucional para gestão da biodiversidade.
- **Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012):** em seu art. 41, I, autoriza o Poder Executivo federal a estabelecer, sem prejuízo do cumprimento da legislação ambiental, um programa de apoio e incentivo à conservação ambiental, bem como a adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem produtividade agrícola e florestal com a redução dos impactos ambientais. Esta iniciativa é um meio de promover o desenvolvimento sustentável, sempre considerando critérios de progressão. Abrange, entre outras categorias e linhas de ação, o pagamento ou incentivo a serviços ambientais, monetários ou não, para atividades que conservem e valorizem ecossistemas e gerem serviços ambientais. Estes serviços podem incluir, individual ou cumulativamente: a) sequestro, conservação, manutenção e aumento do estoque de

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

carbono e redução de seu fluxo; b) conservação da beleza cênica natural; c) conservação da biodiversidade; d) conservação dos recursos hídricos e serviços hídricos; e) regulação climática; f) valorização do conhecimento cultural e tradicional dos ecossistemas; g) conservação e melhoria do solo; e h) manutenção de Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e áreas de uso restrito.

- **Lei Federal nº 14.119/2021:** estabelece definições, objetivos, diretrizes, ações e critérios para implementação da **Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (PNPSA)**, cria o Cadastro Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (CNPSA) e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA), além de tratar de acordos relativos a pagamentos por serviços ambientais.

Do ponto de vista de estruturas para identificar prioridades na proteção e conservação de áreas de florestas naturais e ecossistemas, biodiversidade e serviços ecossistêmicos – que iniciativas de REDD+ podem apoiar – **o Estado do Tocantins possui um robusto arcabouço legal e estrutura de governança**, notadamente:

- O estabelecimento e a gestão de unidades de conservação são componentes integrais da estratégia territorial, auxiliando no planejamento do uso do solo e, conseqüentemente, prevenindo a conversão de florestas em outros usos. Nesse contexto, a Lei Estadual nº 1.560/2005 estabelece o **SEUC**.
- Lei Estadual nº 1.917/2008, **Política Ambiental do Estado do Tocantins:** define seu objetivo de reconhecer a importância da conservação das florestas, do Cerrado e da biodiversidade, considerando atividades humanas que causam mudanças climáticas. Destaca os compromissos fundamentais do Estado do Tocantins com o desenvolvimento sustentável da economia, meio ambiente, tecnologia e qualidade de vida para as gerações presentes e futuras (art. 1º, parágrafo único, I). Os objetivos também incluem a implementação de projetos de pesquisa em unidades de conservação, criação de novas unidades de conservação de acordo com o SEUC, e estabelecimento de indicadores ou zonas que evidenciem áreas com maior vulnerabilidade às mudanças climáticas no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico (art. 2º, XI, XII e XIII). Entre suas diretrizes, enfatiza-se a promoção do desenvolvimento de planos de ação por órgãos e entidades estaduais que contribuam para a redução do desmatamento e das emissões líquidas de GEE, conservação ambiental, redução da pobreza e desenvolvimento sustentável do Tocantins (art. 3º, II).
- Lei Estadual nº 4.111/2023: instituiu a **PEPSA** nos biomas do Estado do Tocantins, definindo conceitos, objetivos e princípios para sua implementação. A PEPSA

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

introduziu conceitos relevantes (art. 2º) para sua implementação e para a conservação e manutenção de serviços ecossistêmicos no Estado, tais como: I – Serviços ecossistêmicos: benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas em termos de manutenção, restauração ou melhoria das condições ambientais; II – Serviços ambientais: atividades individuais ou coletivas que favoreçam a manutenção, restauração ou melhoria dos serviços ecossistêmicos. Entre seus objetivos, a PEPSA prevê: estruturar e fortalecer o papel das autoridades públicas na manutenção da integridade dos ecossistemas e no bem-estar da população do Estado do Tocantins, enfatizando as partes interessadas e atividades responsáveis pela preservação, conservação, manutenção e melhoria dos serviços ambientais; e perseguir continuamente o desenvolvimento sustentável (art. 5º, IV e XIII).

INDICADOR DE PROCESSO: Instituições públicas têm utilizado mandatos, procedimentos e recursos para proteger e evitar impactos adversos sobre áreas de florestas naturais e ecossistemas naturais, biodiversidade e serviços ecossistêmicos no desenho e implementação das ações de REDD+, de acordo com convenções internacionais ratificadas, acordos e/ou estruturas legais, políticas e programas domésticos relevantes.

Descreva como este indicador é atendido.

Os seguintes processos estabelecidos em nível nacional são particularmente significativos em nível estadual:

- **O Comitê Nacional de Biodiversidade**, criado por meio da Política Nacional do Meio Ambiente sob o Decreto Federal nº 4.703/2003 e revisado pelo Decreto Federal nº 12.017/2024, é o órgão conjunto dentro da estrutura do Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas responsável por promover ações para implementar os compromissos assumidos pelo País perante a CDB e outros relacionados à biodiversidade. Inclui também a identificação de áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição equitativa dos benefícios da biodiversidade, bem como o estabelecimento de listas nacionais de espécies ameaçadas e invasoras.
- **A Portaria nº 148/2022 do Ministério do Meio Ambiente** revisa a lista oficial de espécies de fauna e flora ameaçadas. Na nova lista, 7.524 espécies da flora brasileira foram avaliadas.
- **As Áreas e Ações Prioritárias para Biodiversidade para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios**, formalmente estabelecidas pelo Decreto Federal nº 5.092/2004, sob responsabilidade do MMA, servem como instrumento de política pública voltado para a tomada de decisões objetiva e participativa. As principais

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

iniciativas incluem: criação de unidades de conservação, licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, fiscalização e monitoramento, promoção de práticas de uso sustentável e regularização ambiental. A lista dessas áreas passou por sua primeira e segunda atualizações.

- **O Programa Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (Pró-Espécies)**, estabelecido pelo MMA por meio da Portaria nº 43/2014, busca atender à Meta 12 da CDB. A implementação deste programa é viabilizada pelo **Projeto Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção – GEF Pró-Espécies “Todos contra extinção”**. O projeto colabora com os estados de Maranhão, Bahia, Pará, Amazonas, Tocantins, Goiás, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo para desenvolver estratégias de conservação abrangentes em 24 territórios, cobrindo 9 milhões de ha. Seu foco principal é promover a integração entre ações federais e estaduais na implementação de políticas públicas. Adicionalmente, o projeto visa a fortalecer os esforços de conservação, reduzindo ameaças e melhorando o status de conservação de pelo menos 290 espécies classificadas como **Criticamente em Perigo (CR)** que atualmente não possuem instrumentos dedicados de conservação.
- **O Plano de Ação Nacional para a Conservação da Flora Ameaçada na Bacia do Alto Tocantins (PAN da Bacia do Alto Tocantins)**, formalizado pela Portaria nº 15/2023 do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), visa a fortalecer os esforços de conservação de espécies-alvo, seus habitats e a manutenção dos serviços ecossistêmicos ao longo de um período de cinco anos (2023-2028). Para atingir esses objetivos, foram desenvolvidas iniciativas específicas, com foco em estratégias de conservação para espécies-alvo e seus habitats. Esses esforços incluem: (i) **gerar e disseminar conhecimento** para apoiar práticas de conservação e sustentáveis; (ii) **expandir estratégias de conservação in situ e ex situ** para populações de espécies-alvo e seus habitats; e (iii) **promover e fortalecer políticas públicas** que apoiem esforços de conservação.
- O PAN da Bacia do Alto Tocantins abrange 55.637 km², cobrindo partes do **Distrito Federal** e do **estado de Goiás**, bem como 31 unidades de conservação em diversos níveis e categorias. O plano aborda 98 espécies-alvo atualmente em risco de extinção, incluindo: 14 Criticamente Ameaçadas, 58 Ameaçadas e 26 Vulneráveis. Além disso, 44 outras espécies se beneficiam indiretamente das medidas de conservação detalhadas no PAN. O **COESC** e o **Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora)** desempenham papel central na coordenação e monitoramento da implementação desta estratégia, aproveitando uma rede ampla de parceiros dedicados à recuperação e proteção dessas espécies.

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

Em nível estadual, destacam-se as seguintes iniciativas:

- Entre os instrumentos utilizados pelo Tocantins para planejar e implementar a PEMC/TO e a PEPSA, destaca-se o PPCDIF 2021-2025.
- O Estado do Tocantins participa ativamente do **GEF Pró-Espécies Todos Contra a Extinção** por meio do **PAT Tocantins** e do **PAT Meio-Norte**.
- O Plano de Ação para a Conservação de Espécies Ameaçadas no Território Cerrado Tocantins (PAT Tocantins) foi oficialmente promulgado pela Portaria nº 80/2020 no Diário Oficial do Estado. Localizado na bacia superior do Rio Tocantins, a região é reconhecida mundialmente por sua extraordinária diversidade biológica. No entanto, apenas 6,87% da sua área é protegida. O território do Cerrado Tocantins foi designado como área prioritária para a conservação de espécies ameaçadas. Ele se estende por 22 municípios, do extremo leste do estado, na região das Serras Gerais, passando por Natividade, até a região próxima ao Rio Tocantins, do município de Peixe a Miracema, cobrindo 3.721.203,59 ha, ou mais de 37.000 km². O PAT Tocantins define medidas prioritárias de conservação para 12 espécies de flora e fauna classificadas como ameaçadas, listadas nas Listas Nacionais de Espécies Ameaçadas (Portarias MMA nº 443/2014, 444/2014 e 445/2014) e no Livro Vermelho da Flora Brasileira – Plantas Raras do Cerrado.
- O Plano de Ação Territorial para Conservação de Espécies Ameaçadas no Território Meio-Norte (PAT Meio-Norte) serve como instrumento estratégico para orientar esforços de preservação e mitigar ameaças à biodiversidade. Esta iniciativa busca desenvolver medidas para melhorar o status de conservação de espécies em risco de extinção dentro do Território Meio-Norte, englobando os estados do Maranhão, Pará e Tocantins, especificamente a região do Bico do Papagaio. O **PAT Meio-Norte** é coordenado pelo **NATURATINS**, em parceria com a **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão (SEMA/MA)** e o **Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (Ideflor-Bio)**, como parte do Projeto Pró-Espécies. Em 18 de junho de 2021, a SEMA/MA emitiu a **Portaria nº 44/2021**, publicada no DOE/MA. Em 31 de agosto de 2021, o Naturatins emitiu a **Portaria nº 145/2021**, documentada no DOE/TO. Adicionalmente, em 12 de agosto de 2021, o Ideflor-Bio promulgou a **Portaria nº 420/2021**, que estabeleceu a criação do **PAT Meio-Norte** e do **Grupo de Assessoramento Técnico (GAT)**.
- O **NATURATINS** é o órgão executivo responsável pela fiscalização ambiental no Estado e detém autoridade sobre Unidades de Conservação estaduais, sendo responsável pelo seu gerenciamento, fiscalização e monitoramento, bem como pela implementação do Código Florestal. Desempenha papel fundamental no monitoramento e implementação das ações de REDD+ no Tocantins, especialmente

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

em controle de desmatamento e incêndios florestais, prevenindo impactos adversos. Dentro do NATURATINS, a gestão das Unidades de Conservação é estruturada da seguinte forma:

- A gestão é conduzida pela **Diretoria de Biodiversidade e Unidades de Conservação (DBAP)**.
- O instituto integra as Unidades de Conservação estaduais em programas federais, como o **ARPA (Áreas Protegidas da Amazônia)**.
- Participa de Programas de Proteção Ambiental, como o **Programa de Conservação do Pato Mergulhão no Jalapão** (Portaria nº 213/2024) e o **Programa de Conservação da Ariranha** (Portaria nº 70/2022).
- Estabelece limites ao uso de recursos naturais em Unidades de Conservação, envolvendo comunidades tradicionais ribeirinhas e pescadores profissionais, por exemplo: **Suspensão do Período de Pesca do Pirarucu** (Portaria NATURATINS nº 045/2020) e **Suspensão da Prorrogação do Período de Pesca do Pirarucu** (Portaria NATURATINS nº 089/2021).
- Realiza monitoramento e fiscalização das Unidades de Conservação.
- Realiza regularização ambiental de Unidades de Conservação.
- O **Centro de Fauna do Tocantins**, criado pela Portaria NATURATINS nº 158/2019, visa a garantir a proteção da fauna, implementando medidas de assistência a animais em perigo iminente, além de ações socioambientais e educativas para promover saúde pública e combater o tráfico de animais.

Em 2020, o Governo do Tocantins participou da preparação de um Guia e um Manual de Restauração de Vegetação Nativa para Garantir a Conformidade Ambiental em Propriedades Rurais em todo o Estado. Esse esforço fez parte do **Programa de Incentivos da Cadeia Produtiva da Restauração**, servindo como referencial técnico, oferecendo diretrizes e padrões para apoiar e agilizar a implementação de projetos de restauração da vegetação no Tocantins, voltados a todos os profissionais envolvidos, incluindo engenheiros responsáveis pelas restaurações e funcionários da NATURATINS encarregados de realizar inspeções e certificar os resultados alcançados (PPCDIF 2021-2025, p. 102).

- Para apoiar cadeias produtivas de sociobiodiversidade, o NATURATINS emitiu a Portaria nº 042/2024, regulamentando atividades agroextrativistas na **Rede Local de Uso Sustentável dos Recursos Naturais do Cerrado**, localizada em Unidades de Conservação estaduais da região do Jalapão, conhecida como **Rede Jalapão**.

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

- Para promover a **bioeconomia** no Tocantins, foi estabelecido um **Acordo de Cooperação Técnica** entre **Conservation International (CI) Brasil** e a **SEMARH**, para desenvolver o **Plano Estadual de Bioeconomia**. Além disso, a bioeconomia foi escolhida como tema central da feira AGROTINS de agricultura e pecuária.

INDICADOR DE RESULTADO: As ações de REDD+ têm promovido a proteção das florestas naturais e de outras áreas de ecossistemas naturais, da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos.

Descreva como este indicador é atendido.

O **Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza (SEUC)**, em operação desde 2005, serve como uma estratégia fundamental para a preservação das florestas naturais, da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, incluindo os recursos hídricos de importância crítica no Estado. Existem 42 unidades de conservação no Tocantins, e o **NATURATINS atualmente gerencia 13 dessas unidades.**

São classificadas como **unidades de conservação estaduais de Uso Sustentável:** Área de Proteção Ambiental Nascentes de Araguaína, Área de Proteção Ambiental do Jalapão, Área de Proteção Ambiental da Serra do Lajeado, Área de Proteção Ambiental Ilha do Bananal-Cantão, Área de Proteção Ambiental do Lago de Palmas, Área de Proteção Ambiental Foz do Rio Santa Tereza, Área de Proteção Ambiental do Lago Peixe-Angical, Área de Proteção Ambiental do Lago de São Salvador e Área de Proteção Ambiental do Lago Santa Isabel.

São classificadas como **unidades de conservação estaduais de Proteção Integral:** o Monumento Natural Estadual das Árvores Fossilizadas do Tocantins (MONAF), o Parque Estadual do Cantão, o Parque Estadual do Jalapão e o Parque Estadual do Lajeado.

Para implementar e monitorar este indicador, o Estado planejou:

- **Revisar e atualizar planos de manejo, regimentos internos e a composição dos conselhos gestores das principais unidades de conservação estaduais**, para garantir sua efetiva implementação.
 - **Meios de verificação:** Atos normativos dando publicidade às decisões, planos e regimentos internos atualizados e revisados.
- **Aprimorar a gestão e o monitoramento de seis unidades de conservação utilizando a ferramenta “Tracking Tool”**, um questionário desenvolvido com base no modelo estabelecido pela *World Commission on Protected Areas (WCPA)* da

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

International Union for Conservation of Nature (IUCN). Essa ferramenta avalia o desempenho das áreas por meio de 33 perguntas objetivas divididas em seis áreas estratégicas: contexto, planejamento, insumos, processos de gestão, produtos de gestão e resultados e impactos propostos. Cada tema utiliza uma escala gradual, onde o nível mais baixo recebe pontuação zero e o nível ótimo recebe pontuação três.

- **Meios de verificação:** Relatórios sobre a efetividade da gestão das unidades de conservação.
- **Desenvolver programas e planos de ação para a conservação de espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção.**
 - **Meios de verificação:** Documentos detalhando os programas e planos de ação para espécies da flora e fauna ameaçadas, juntamente com seus atos oficiais de criação.
- **Garantir recursos financeiros para fortalecer a gestão das unidades de conservação mediante concessão de serviços de turismo no Parque Estadual do Jalapão.**
 - **Meios de verificação:** Documentos das concessões concedidas, Relatório de Monitoramento do PPCDIF.
- **Continuar a implementar o Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológico (ICMS Ecológico), um programa estadual de pagamento por serviços ambientais projetado para fortalecer a gestão ambiental municipal. Por meio do ICMS Ecológico, o Tocantins destina 13% dos recursos do Índice de Participação dos Municípios (IPM) com base nos resultados das ações ambientais realizadas e verificadas pelos municípios.**
 - **Meios de verificação:** Relatórios de gestão da SEMARH e da SEFAZ detalhando o número de municípios participantes do ICMS Ecológico e o volume total de recursos destinados aos municípios por meio desse mecanismo.

TEMA E.3: Valorização dos benefícios sociais e ambientais.

INDICADOR ESTRUTURAL: Convenções, acordos internacionais ratificados e/ou arcabouço jurídico, políticas e programas domésticos relevantes regulam a avaliação dos potenciais benefícios sociais e ambientais das ações de REDD+.

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

Descreva como este indicador é atendido.

O Brasil ratificou convenções e acordos internacionais-chave que contribuem para o arcabouço de governança do REDD+. Além disso, o país possui um arcabouço jurídico doméstico que se alinha a esses tratados e auxilia na avaliação dos benefícios sociais e ambientais dessas intervenções, incluindo:

Convenções e Acordos Internacionais:

- A **CQNUMC** (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima) estipula que as Partes são obrigadas a proteger o sistema climático em benefício das gerações presentes e futuras da humanidade, com base em princípios de equidade e de acordo com suas responsabilidades comuns, porém diferenciadas, e respectivas capacidades. Consequentemente, as Partes dos países desenvolvidos são obrigadas a assumir a liderança no enfrentamento das mudanças climáticas e de seus efeitos adversos (art. 3º).
- O **art. 5º do Acordo de Paris**, que trata do mecanismo REDD+, incentiva as Partes a promover benefícios sociais e ambientais que não estejam relacionados ao carbono.
- O Brasil é signatário da **CDB** (Convenção sobre Diversidade Biológica), estruturada em torno de três pilares principais: a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos.
- A CDB serve como um amplo arcabouço jurídico e político para outras convenções e acordos ambientais mais específicos, como o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança; o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura; as Diretrizes de Bonn; as Diretrizes sobre Turismo Sustentável e Biodiversidade; os Princípios e Diretrizes de Addis Ababa para o Uso Sustentável da Biodiversidade; as Diretrizes para Prevenção, Controle e Erradicação de Espécies Exóticas Invasoras; e os Princípios e Diretrizes para a Abordagem Ecosistêmica da Gestão da Biodiversidade, entre outros.

Arcabouço jurídico federal:

- O **art. 225 da Constituição Federal** da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/1988) estabelece que todos têm **direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado**, bem de uso comum do povo e essencial à sadia

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

qualidade de vida. Impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

- A **Política Nacional do Meio Ambiente** (PNMA, Lei Federal nº 6.938/1981) tem como objetivo harmonizar o desenvolvimento socioeconômico com a preservação da qualidade ambiental e o equilíbrio ecológico.
- O **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza** (SNUC, Lei Federal nº 9.985/2000) visa a, entre seus objetivos, valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica e proteger os recursos naturais essenciais à subsistência das populações tradicionais, respeitando e promovendo seus conhecimentos e cultura, bem como fomentando seu desenvolvimento social e econômico.
- A **Política Nacional da Biodiversidade** (Decreto Federal nº 4.339/2002) contempla, entre outros princípios, a noção de que a conservação e o uso sustentável da biodiversidade devem contribuir para o desenvolvimento econômico e social, bem como para a erradicação da pobreza. Entre suas diretrizes está a determinação de que são necessários investimentos substanciais para preservar a diversidade biológica, o que resultará, conseqüentemente, em benefícios ambientais, econômicos e sociais. Além disso, a sustentabilidade do uso dos componentes da biodiversidade deve ser avaliada sob as perspectivas econômica, social e ambiental, com ênfase especial na manutenção da biodiversidade.
- A **Política Nacional sobre Mudança do Clima** (PNMC, Lei Federal nº 12.187/2009) tem como objetivo, entre outros, harmonizar o desenvolvimento econômico e social com a proteção do sistema climático. Os objetivos da PNMC devem estar alinhados ao desenvolvimento sustentável, visando ao crescimento econômico, à erradicação da pobreza e à redução das desigualdades sociais. Entre suas diretrizes estão as medidas de adaptação destinadas a mitigar os efeitos adversos da mudança do clima e a reduzir a vulnerabilidade dos sistemas ambientais, sociais e econômicos.
- O objetivo central da **Estratégia Nacional para REDD+ (ENREDD+)** é contribuir para a mitigação da mudança do clima por meio da erradicação do desmatamento ilegal, da conservação e restauração dos ecossistemas florestais e do fomento ao desenvolvimento de uma economia florestal sustentável e de baixo carbono, gerando assim benefícios econômicos, sociais e ambientais.
- A **Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa** (PROVEG, Decreto Federal nº 8.972/2017) tem como objetivo, entre outros, promover a recuperação da

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

vegetação nativa de forma a integrar a utilização econômica e proporcionar benefícios sociais.

- A **Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais** (PNPSA, Lei Federal nº 14.119/2021) inclui como uma de suas diretrizes a utilização dos pagamentos por serviços ambientais como instrumento para promover o desenvolvimento social, ambiental, econômico e cultural das populações rurais e urbanas, bem como de produtores rurais, comunidades tradicionais, povos indígenas e agricultores familiares.
- A **Estratégia Nacional de Bioeconomia** (Decreto Federal nº 12.044/2024) foi instituída com a finalidade de coordenar e implementar políticas públicas voltadas ao desenvolvimento da bioeconomia. Esta iniciativa foi concebida para atuar em colaboração com a sociedade civil e o setor privado em todo o território nacional. Para os fins estabelecidos no Decreto, a bioeconomia é definida como um modelo de desenvolvimento produtivo e econômico fundamentado nos valores de justiça, ética e inclusão. Esse modelo pode gerar produtos, processos e serviços de maneira eficiente, com base no uso sustentável, regeneração e conservação da biodiversidade. É orientado por conhecimentos científicos e tradicionais, bem como por inovações e tecnologias, com o objetivo de agregar valor, gerar empregos e renda, promover a sustentabilidade e manter o equilíbrio climático.

Quanto ao arcabouço regulatório para a geração e otimização de benefícios no âmbito das **ações de REDD+ do Estado**, destacam-se:

- A **PEMC/TO (Lei Estadual nº 1.917/2008)** enfatiza a importância da conservação das florestas, do Cerrado e da biodiversidade em resposta aos efeitos nocivos das atividades humanas sobre a mudança do clima global. Ressalta o compromisso fundamental do Estado do Tocantins com o desenvolvimento sustentável de sua economia, meio ambiente, tecnologia e qualidade de vida das gerações presentes e futuras (art. 1º, parágrafo único, I). A PEMC/TO incorpora as características regionais do Tocantins, destacando a preservação das florestas e do Cerrado em consonância com o princípio do desenvolvimento sustentável. Isso inclui a implementação de medidas para estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera e preservar o meio ambiente, ao mesmo tempo em que promove benefícios sociais, econômicos e ecológicos. Esses esforços visam a combater a pobreza e melhorar a qualidade de vida das gerações atuais e futuras. Além disso, a PEMC/TO estabelece objetivos como a implementação de projetos de pesquisa em Unidades de Conservação e a criação de indicadores ou zonas no âmbito do **Zoneamento**

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

Ecológico-Econômico (ZEE) para identificar áreas mais vulneráveis às mudanças climáticas (art. 2º, XI, XII e XIII).

- A **PEPSA (Lei Estadual nº 4.111/2023)** constitui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais no âmbito dos biomas do Tocantins, estabelecendo os conceitos, objetivos e princípios que orientam sua implementação. A PEPSA está em conformidade com definições estabelecidas pela **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD, Rio-92)** e incorpora uma abordagem integrada de desenvolvimento sustentável, equilibrando dimensões econômicas, ecológicas e sociais. Esse alinhamento se estende a acordos internacionais como a CQNUMC, a **CNUCD** (Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação) e a **CDB**, bem como a legislações nacionais-chave, incluindo as Leis Federais nº 12.187/2009; nº 12.651/2012; e nº 14.119/2021. A política estabelece que os pagamentos por serviços ambientais no Tocantins devem aprimorar os serviços ecossistêmicos de forma economicamente, socialmente e culturalmente benéfica, ao mesmo tempo em que promovem o desenvolvimento sustentável e protegem a integridade social e cultural das comunidades locais. Entre os mecanismos de pagamento por serviços ambientais estão as disposições voltadas à melhoria das condições sociais de comunidades rurais e urbanas.

INDICADOR DE PROCESSO: As instituições públicas têm feito uso de mandatos, procedimentos e recursos para avaliar os benefícios sociais e ambientais das ações de REDD+ e para promover o aprimoramento desses benefícios na implementação dessas ações, de acordo com convenções, acordos internacionais ratificados relevantes e/ou marcos legais, políticas e programas domésticos e, se aplicável, subnacionais.

Descreva como este indicador é atendido.

Em nível nacional, diversos procedimentos e instrumentos foram adotados para assegurar a implementação efetiva dos tratados internacionais dos quais o Brasil é signatário. Essas medidas também apoiam o desenvolvimento de regulamentos e políticas voltadas à promoção e ao aprimoramento dos benefícios sociais e ambientais das **ações de REDD+**, que, por sua vez, têm implicações diretas para o Estado do Tocantins. Entre elas:

- A **Estratégia e Planos de Ação Nacionais para a Biodiversidade (EPANB)** desempenha um papel vital como ferramenta de gestão integrada para as ações nacionais voltadas à conservação da biodiversidade e ao uso sustentável de seus componentes. Além disso, promovem a repartição justa e equitativa dos benefícios

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

decorrentes do uso da biodiversidade. A EPANB atua como um instrumento crítico para monitorar o progresso das iniciativas do Brasil rumo às metas estabelecidas, garantindo que o país cumpra seus compromissos internacionais e promova práticas sustentáveis relacionadas à biodiversidade.

- A versão mais recente da **Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade (EPANB)**, com seus respectivos **indicadores de monitoramento**, foi elaborada para o período de 2010 a 2020 e publicada em 2017. Essa versão abordou as Metas de Biodiversidade de Aichi, adotadas na Décima Conferência das Partes da CDB (COP-10), onde se previu que todos os países signatários deveriam alcançar 20 metas.
- O **Marco Global de Kunming-Montreal** foi adotado durante a Décima Quinta Conferência das Partes (COP-15) da CDB. Nesse marco, foram estabelecidas 23 metas para 2030 (Decisão 15/4 da CDB), com o objetivo de deter e reverter a perda da biodiversidade, colocando a natureza em um caminho de recuperação em benefício das pessoas e do planeta. Isso envolve conservar e usar de forma sustentável a biodiversidade, garantindo a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes do uso dos recursos genéticos. A Decisão 15/4 da CDB estabeleceu a necessidade de revisar e atualizar as estratégias e planos de ação nacionais de biodiversidade para alinhá-los ao Marco Global de Kunming-Montreal.
- O Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), por meio do Departamento de Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade, supervisiona a revisão da EPANB no Brasil. Esse processo está sendo desenvolvido de forma colaborativa, por meio de oficinas destinadas a reunir contribuições de diversos setores – incluindo governos estaduais, Governo Federal, ONGs, setor privado, academia, Povos Indígenas, Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares – para que as contribuições às atualizações reflitam as aspirações da sociedade.
- A **Estratégia Nacional de Bioeconomia** é implementada principalmente por meio do **Plano Nacional da Sociobioeconomia**, que busca fortalecer as economias florestal e de sociobiodiversidade. Isso é alcançado pela identificação, inovação e valorização de seu potencial socioeconômico, ambiental e cultural, aumentando assim a participação no mercado e a renda para povos indígenas, quilombolas, comunidades tradicionais e agricultores familiares. Os Diálogos da Sociobioeconomia estão sendo realizados na preparação do Plano, em um processo de desenvolvimento colaborativo coordenado pelo MMA, juntamente com o Ministério do Desenvolvimento Agrário e

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

Agricultura Familiar (MDA) e o Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome (MDS). Para esse fim, foram realizadas cinco Oficinas Regionais, além de diversas sessões de discussão com sociedade civil, órgãos governamentais, parceiros e setores relevantes. Registros relacionados a esse processo podem ser encontrados [aqui](#).

Em nível estadual, destacam-se os seguintes procedimentos e instrumentos:

- O **ZEE/TO** serve como um instrumento crucial para prevenir o retrocesso do desmatamento, ao identificar de forma mais precisa as áreas mais adequadas para a agricultura, bem como zonas críticas para a conservação da biodiversidade e a provisão de serviços ambientais. Assim, desempenha um papel crucial na manutenção do equilíbrio entre a preservação e a utilização econômica e social de um território (PPCDIF 2021-2025, p. 92).
- O **PPCDIF 2021-2025 (Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas Florestais)** baseia-se na avaliação dos resultados do período anterior (PPCDQ 2015-2020) e estabelece novas metas e ações para evitar o retrocesso nos avanços obtidos na redução do desmatamento e da degradação florestal. O plano foca na implementação em nível estadual, priorizando os municípios sob maiores pressões, incluindo aqueles com maiores taxas de desmatamento e queimadas e áreas com conflitos em andamento. As ações do plano são estruturadas em quatro pilares principais: 1. Prevenção; 2. Monitoramento; 3. Comando e Controle; 4. Combate. As principais ações no pilar de Prevenção incluem:
 - **Finalização do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado (ZEE/TO)**, para assegurar equilíbrio entre conservação e ocupação econômica e social sustentável do território.
 - **Criação de Novas Unidades de Conservação**, apoiada por fundos do Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável.
 - **Fortalecimento da Gestão de Unidades de Conservação**, por meio da atualização e elaboração de planos de manejo, concessões para atrações turísticas em parques estaduais e capacitação profissional para gestores.
 - **Atualização do Diagnóstico Fundiário das Unidades de Conservação**, em colaboração com a PGE, NATURATINS e ITERTINS, para definir etapas de regularização fundiária.

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

- **Desenvolvimento do Sistema de Gestão de Unidades de Conservação (GESTO)** para promover interoperabilidade com o Cadastro Ambiental Rural (CAR).
- **Descentralização da Análise do CAR:** capacitação de técnicos com apoio da *Conservation International* e coordenação com o Serviço Florestal Brasileiro através do Projeto FIP-CAR.
- **Promoção do Programa de Regularização Ambiental (PRA):** finalização da regulamentação do PRA e incentivo à sua implementação.
- **Finalização do Marco Regulatório de REDD+:** estabelecimento de políticas e diretrizes claras para permitir iniciativas sustentáveis sob o REDD+.
- **Gestão e Prevenção de Incêndios:** redução da área afetada por queimadas florestais por meio da regulamentação, disseminação e implementação do Manejo Integrado do Fogo (MIF), especialmente em Unidades de Conservação, com cursos de prevenção e combate a incêndios florestais.
- **Fortalecimento da Assistência Técnica e Extensão Rural Florestal (ATER):** promoção da produção certificada, incentivo à bioeconomia.
- **Fortalecimento da gestão ambiental municipal.**
- A **Estratégia Tocantins Competitivo e Sustentável 2020-2040 (ESTOCS)** é uma "Carta de Intenção visando tornar o Estado competitivo e sustentável, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida de sua população e garantir o uso racional dos recursos naturais" (SEMARH n.d. c), incluindo objetivos para a manutenção, conservação e recuperação dos recursos naturais (SEMARH n.d. d). O PPCDIF 2021-2025 está vinculado à ESTOCS, que visa a "Promover a conformidade ambiental das cadeias produtivas, com foco em uma economia de baixo carbono, respeitando o potencial territorial e fortalecendo os serviços ambientais" (PPCDIF 2021-2025, p. 45).
- A **ESTOCS** busca avançar no desenvolvimento socioeconômico do Estado do Tocantins de forma competitiva, ao mesmo tempo em que melhora a qualidade de vida de sua população e assegura o uso criterioso dos recursos naturais. A estratégia é estruturada em quatro pilares estratégicos de desenvolvimento – econômico, social, ambiental e infraestrutura – e é sustentada por **cinco princípios orientadores**: (i) Conformidade com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU; (ii) Engajamento e pactuação dos diversos setores sociais; (iii) Respeito à diversidade e à vocação natural do Tocantins e de seu povo; (iv) Governança multissetorial,

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

monitoramento e transparência; (v) Investimentos para o alcance das metas (PPCDIF 2021-2025, p. 45).

- O **NATURATINS** vem implementando **Termos de Compromisso (TC)** com comunidades situadas em Unidades de Conservação estaduais para facilitar o acesso sustentável aos recursos naturais:
 - **TC nº 136/2019** referente à colaboração de produtores agrícolas de micro e pequeno porte e defensores ambientais das Ilhas do Cantão e do Araguaia, com vigência de 2 anos.
 - **TC nº 001/2022** para estabelecer regras de convivência entre os membros da Associação Jalapoeira de Comunidades Quilombolas do Território Boa Esperança, residentes no Território Boa Esperança reivindicado pela comunidade quilombola Boa Esperança e o Parque Estadual do Jalapão.
 - **TC nº 002/2022** para estabelecer regras de convivência entre os membros da Associação da Vila de Mumbuca de Artesãos e Extrativistas, residentes no Território Quilombola Mumbuca reivindicado pela comunidade quilombola Mumbuca e o Parque Estadual do Jalapão.
 - **TC nº 003/2022** para estabelecer diretrizes de convivência entre os membros da Associação de Artesãos e Extrativistas das Vilas Carrapato, Formiga, Mata e Ambrósio, domiciliados nos Territórios Quilombolas Carrapato, Formiga, Mata e Ambrósio, conforme solicitado pelas comunidades quilombolas Carrapato, Formiga, Mata e Ambrósio e o Parque Estadual do Jalapão.
 - **Acordo de Cooperação Técnica nº 006/2022**, firmado entre o NATURATINS e a Prefeitura de Mateiros, visando à execução efetiva de ações regulatórias ambientais e de turismo no âmbito do Parque Estadual do Jalapão e da Área de Proteção Ambiental do Jalapão, sob responsabilidade do NATURATINS.
- O NATURATINS também assinou a **Instrução Normativa nº 09/2023**, que dispõe sobre as medidas adotadas para o desenvolvimento da Base de Turismo Comunitário nas atrações do Parque Estadual do Jalapão, com foco específico nos territórios dos quilombos Boa Esperança e Mumbuca.
- O Capim-Dourado no Parque Estadual do Jalapão foi mapeado para apoiar a **Política de Uso Sustentável do Capim-Dourado e do Buriti (Lei Estadual nº 3.594/2019)**.

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

INDICADOR DE RESULTADO: As ações de REDD+ contribuíram para o aprimoramento dos benefícios sociais e ambientais.

Descreva como este indicador é atendido.

Durante o período de creditação, povos indígenas e comunidades tradicionais foram envolvidos no desenho e planejamento do Programa Jurisdicional de REDD+, bem como no desenvolvimento de outras políticas públicas relacionadas ao uso da terra, direitos sobre recursos naturais, meios de subsistência, saúde e governança. Esse engajamento é a base para o desenho e a implementação de medidas de repartição de benefícios que irão ampliar os impactos positivos do Programa Jurisdicional nos territórios indígenas e áreas de comunidades tradicionais.

Para garantir a conformidade e monitorar efetivamente este indicador durante o período de creditação (2020-2024), o Estado planeja:

- **Estabelecer um órgão governamental dentro da administração direta** para promover, coordenar e implementar políticas públicas voltadas à inclusão e ao empoderamento dos povos indígenas e tradicionais no Tocantins, garantindo seus direitos, salvaguardando seus modos de vida e preservando seus conhecimentos tradicionais.
 - **Meios de verificação:** Decreto que estabelece o órgão estadual publicado no Diário Oficial do Estado.
- **Realizar o processo de Consulta Livre, Prévia e Informada** para o Programa Jurisdicional de REDD+ e sua estratégia de repartição de benefícios, envolvendo povos indígenas, comunidades quilombolas, outros povos e comunidades tradicionais e agricultores familiares, **coletando feedback sobre como os benefícios devem ser alocados** a esses grupos de forma a gerar impactos ambientais, econômicos e sociais positivos. O feedback coletado, juntamente com outros dados, **será utilizado para elaborar o plano de investimentos do subprograma PIQPCTAF**, que compartilhará benefícios do Programa Jurisdicional de REDD+ entre esses grupos.
 - **Meios de verificação:** Plano de consulta e registros de reuniões e oficinas, documento descritivo do subprograma PIQPCTAF e seu Plano de Investimento.
- **Continuar a implementar o projeto RESTAURA-TO**, uma parceria entre a Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS) e o RURALTINS, para restaurar áreas degradadas no Estado.
 - **Meios de verificação:** Relatórios de gestão do projeto RESTAURA-TO.

SALVAGUARDA DE CANCÚN E

- **Atualizar os planos setoriais estaduais**, conforme previsto na Política Nacional sobre Mudança do Clima. Esses planos são essenciais para a implementação de ações que gerem benefícios ambientais, sociais e econômicos, ao mesmo tempo em que reduzem emissões relacionadas ao uso da terra e apoiam a adaptação às mudanças climáticas
 - **Meios de verificação:** Planos atualizados e seus respectivos atos oficiais de aprovação ou institucionalização.
- **Continuar a implementar o Programa de Agricultura Familiar da SEAGRO (Secretaria da Agricultura, Pecuária e Aquicultura)**, que visa a fornecer benefícios sociais e econômicos à população do Tocantins, ao mesmo tempo em que contribui para a redução das emissões no setor de uso da terra. Durante o período de creditação, os seguintes indicadores serão monitorados no âmbito do programa da SEAGRO:
 - **Número de famílias apoiadas por políticas públicas para atividades agroextrativistas e agroecologia:** Reflete o fortalecimento e crescimento da agricultura familiar no estado, promovendo o desenvolvimento rural sustentável.
 - **Número de famílias com Declarações de Aptidão (DAP) emitidas e ativas para o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF):** Mede o fortalecimento da agricultura familiar e a igualdade de oportunidades por meio do acesso ao PRONAF, que é um dos programas mais significativos direcionados a esse grupo em nível estadual e federal.
 - **Número de Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural Sustentável em funcionamento:** Quando devidamente estabelecidos, operacionais e com planos de desenvolvimento elaborados e implementados, esses conselhos são ferramentas essenciais para o fortalecimento da agricultura familiar nos municípios e promoção da igualdade de oportunidades.
 - **Famílias atendidas e quantidade de sementes distribuídas por meio do Programa "Mesa Farta" do Governo do Tocantins:** Apóia a soberania alimentar com a distribuição de sementes para cultivo de alimentos, incluindo assistência ao povo indígena Xerente por meio da SEPOT.
 - **Meios de verificação:** Relatórios de Gestão da SEAGRO e do RURALTINS.

SALVAGUARDA DE CANCÚN F

TEMA F.1 O risco de reversões é integrado no desenho, priorização, implementação e avaliações periódicas das políticas e medidas de REDD+. ⁵

INDICADOR DE PROCESSO: As instituições públicas identificaram e integraram medidas para tratar do risco de reversões no desenho, priorização, implementação e avaliações periódicas das ações de REDD+.

Descreva como este indicador é atendido.

As ações de REDD+ do Estado são estruturadas de forma sistemática e implementadas estrategicamente por meio de instrumentos-chave, incluindo o **Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas (PPCDIF) 2021-2025**, o **Pacto pelo Desmatamento Ilegal Zero** e o **Plano de Agricultura de Baixo Carbono (ABC+/TO) 2020-2030**. Esses planos são apoiados por um robusto arcabouço de políticas alinhado aos objetivos do REDD+. Para mitigar o risco de reversões, o Estado emprega uma estratégia dupla:

- Combate ao Desmatamento Ilegal e Degradação Florestal para alcançar reduções imediatas de emissões.
- **Prevenção e Promoção da Produção Sustentável** para evitar o desmatamento legal e garantir a sustentabilidade de longo prazo das reduções.

Como parte dos esforços para combater e controlar a conversão ilícita de florestas e outros ecossistemas, o Estado implementou as seguintes ações-chave **no âmbito do PPCDIF 2021-2025 e do Pacto pelo Desmatamento Ilegal Zero**:

Monitoramento: O Estado utiliza tecnologias avançadas de monitoramento em níveis nacional e estadual para acompanhar o desmatamento e a degradação florestal. Isso inclui o uso de **imagens de satélite** para monitoramento completo do uso da terra, cobrindo o território da Amazônia Legal e seus biomas. Essas ferramentas permitem a detecção de atividades ilegais que possam levar ao desmatamento e à degradação. O Tocantins apoia-se em programas nacionais geridos pelo **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)**, que fornece dados transparentes sobre desmatamento e queimadas. Essas informações são estratificadas por estado, município, Unidades de Conservação e terras indígenas, acessíveis pela **plataforma TerraBrasilis**. Especificamente, o Estado do Tocantins utiliza os seguintes bancos de dados do INPE e outras fontes de informação para monitorar o uso do solo em seu território:

⁵ De acordo com e/ou como complemento às medidas e procedimentos técnicos destinados a tratar das reversões estabelecidas no Capítulo 7 do Padrão.

SALVAGUARDA DE CANCÚN F

- **Desmatamento e degradação:** PRODES Amazônia, PRODES Cerrado, DEGRAD, DETER.
- **Fontes de calor:** TerraMA2Q/INPE, MapBiomass, CeMAF/Universidade Federal do Tocantins – Gurupi.
- **Imagens de alta resolução espacial e temporal:** a constelação PlanetScope (satélites Dove e SuperDove) fornece ao Estado imagens diárias, com tamanho de pixel em torno de 3 metros e ortorretificadas. Essa matriz é disponibilizada diariamente pelo Programa Brasil+ do Ministério da Justiça (MJ). Essas imagens visam a aprimorar as operações de fiscalização.

Inventários Florestais: O Brasil mantém um robusto arcabouço de gestão florestal, apoiado pelo **Sistema Nacional de Informação Florestal (SNIF)** e pelo **Serviço Florestal Brasileiro (SFB)**. O SFB é responsável por supervisionar reservas naturais, especialmente florestas públicas, e coordena o **Inventário Florestal Nacional (IFN)**, que utiliza metodologia padronizada em todos os biomas, gerando informações regulares e detalhadas sobre atributos florestais-chave, como estrutura, composição, saúde, vitalidade, biomassa, madeira e estoques de carbono. No nível estadual, Tocantins complementa esses esforços com mapeamento especializado das regiões fitoecológicas em escala 1:100.000, acompanhado de um completo **Inventário Florestal Estadual**, incluindo relatórios técnicos e dados descritivos, oferecendo informações sobre características e condições específicas das florestas sob sua jurisdição.

Centro de Inteligência Geográfica em Gestão do Meio Ambiente (CIGMA): O Tocantins está aprimorando sua capacidade de monitoramento ambiental estruturando o CIGMA, criado pela Portaria SEMARH nº 15/2014, com as seguintes responsabilidades:

- Coordenar atividades nos campos de geoprocessamento e sensoriamento remoto;
- Monitorar a dinâmica do desmatamento e queimadas no Estado;
- Preparar mapas, gráficos e documentos relacionados para apoiar o trabalho da SEMARH;
- Propor e implementar indicadores de monitoramento ambiental, medidas de gestão e monitoramento ambiental por meio do uso de ferramentas de geoprocessamento;
- Monitorar e avaliar a implementação do Cadastro Ambiental Rural (CAR);
- Supervisionar e monitorar Unidades de Conservação, incluindo processos de compensação de reserva legal;

SALVAGUARDA DE CANCÚN F

- Monitorar dados urbanos e Planos Diretores municipais;
- Gerar dados para a Infraestrutura de Dados Espaciais do Tocantins (IDE).

O Estado pretende aproveitar o **CIGMA** para aprimorar suas capacidades em várias áreas-chave. Isso inclui analisar a dinâmica do desmatamento e dos incêndios florestais, melhorar as rotinas anuais de monitoramento da cobertura vegetal e realizar análises quantitativas e qualitativas das conversões legais e ilegais de terras. Além disso, o Estado busca garantir a organização sistemática dos dados, desenvolver e fortalecer sua capacidade de monitorar incêndios florestais de forma abrangente, bem como identificar e analisar processos de degradação do solo. Esse esforço também envolve avaliar a extensão da degradação do solo e sistematizar os dados resultantes para uma melhor gestão e tomada de decisões.

Fiscalização: O Brasil possui um arcabouço jurídico de proteção ambiental, incluindo a Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal nº 9.605/1998) e seu regulamento (Decreto Federal nº 6.514/2008). Esse arcabouço define Unidades de Conservação que não podem ser convertidas e especifica crimes e infrações administrativas associadas a alterações não autorizadas. Além disso, o **Código Florestal Brasileiro** (Lei Federal nº 12.651/2012) estabelece diretrizes gerais para proteção da vegetação nativa, uso sustentável dos recursos e conservação de ecossistemas.

Os **principais órgãos e mecanismos de fiscalização no Tocantins** são:

- **Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS):** Agência autônoma responsável pela aplicação das leis ambientais no Estado. Sua missão inclui avançar a conservação dos recursos naturais e garantir o desenvolvimento sustentável enquanto incentiva o cumprimento das regulações ambientais. A agência emite licenças ambientais para atividades que possam causar impacto ambiental, garantindo que estejam em conformidade com a legislação aplicável. O NATURATINS também realiza fiscalizações, supervisiona atividades poluidoras e tomar ações corretivas para tratar de violações ambientais.
- **Batalhão da Polícia Militar Ambiental (BPMA):** Conduz operações de fiscalização, aplicando multas por desmatamento, queimadas e exploração madeireira, além de conduzir iniciativas de educação ambiental.
- **Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado (CEPDEC):** Responsável pela gestão preventiva, de controle e de resposta a queimadas. Reconhecendo o aumento das taxas de queimadas, a CEPDEC ativamente implementa as medidas de prevenção e combate descritas no PPCDIF 2021-2025 (p. 19).

SALVAGUARDA DE CANCÚN F

- **Comitê do Fogo:** Estabelecido pelo Decreto Estadual nº 645/1998, composto por mais de 30 instituições e coordenado pelo CEPDEC. As atividades do Comitê do Fogo incluem educação e conscientização, promoção da criação de brigadas civis de combate a incêndios florestais em nível municipal e a capacitação das mesmas, ampliação das ações de implementação de protocolos municipais de uso do fogo, realização de limpeza de áreas prioritárias, promoção do monitoramento das queimadas irregulares e incêndios florestais, desenvolvimento do Manejo Integrado do Fogo - MIF, fiscalização e combate aos incêndios florestais e controle de queimadas, validação das informações de focos de queimadas do satélite “in loco” e repressão ao uso ilegal do fogo (PPCDIF 2021-2025, p. 20).
- **Ministério Público Estadual (MPE):** também monitora incêndios e queimadas ilegais (PPCDIF 2021-2025, p. 78). O MPE apoia as ações de fiscalização analisando várias fontes de informação e fornecendo os seguintes dados por meio do Painel de Monitoramento do Desmatamento do Tocantins: desmatamento autorizado pelo NATURATINS, reforma da pastagem e limpeza de áreas de conversão, alertas de desmatamento, desmatamento dentro de reservas legais, áreas embargadas pelas autoridades ambientais, dados sobre desmatamento emitidos a partir do ano de 2024, atualizados semanalmente com a qualificação das áreas quanto à sua legalidade.
- Regulamentos específicos para a conservação do babaçu: Lei Estadual nº 1.959/2008 proíbe queima, corte e uso insustentável do babaçu, integrando diretamente as ações de repressão para preservar esse recurso crítico.

O Grupo de Trabalho para Orientação sobre Ações de Combate ao Desmatamento Ilegal foi criado pela Portaria nº 02/2023 e estendido pela Portaria NATURATINS nº 25/2024, integrando SEMARH, NATURATINS, MPE, BPMA e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que atua sob o MMA e é responsável pela implementação das políticas ambientais nacionais.

- Em 2023, o Grupo concentrou-se em levantar áreas autorizadas para desmatamento, revisando todas as áreas de 2019 até a presente data. Essas informações estão disponíveis no Painel de Monitoramento do Desmatamento do MPE: <https://storymaps.arcgis.com/stories/ca3768747cdc4274bade5ed9179bed0d>.
- Em 2024, o Grupo de Trabalho estabeleceu procedimentos para manter atualizada a base de dados das Autorizações de Exploração Florestal (AEF), visto que essas informações não são fornecidas automaticamente pelo Sistema Integrado de Gestão

SALVAGUARDA DE CANCÚN F

Ambiental (SIGAM). Adicionalmente, definiu ações de fiscalização contra o desmatamento ilegal.

- A Força-Tarefa, aproveitando os dados do Painel de Monitoramento do Desmatamento do MPE, identificou 88 propriedades rurais para **inspeção prioritária** devido ao desmatamento ilegal, abrangendo uma área total de 22.609 ha. Esses dados foram categorizados com base no tamanho das propriedades: acima de 100 ha em 2023 e 2024 sem autorização (64), e acima de 100 ha com desmatamento excedendo os limites de corte permitido (24). Este grupo representa a fase inicial de um processo de fiscalização ambiental voltado para combater o desmatamento ilegal em larga escala.
- Simultaneamente, a SEMARH iniciou um diálogo com o setor produtivo visando ao alinhamento do desenvolvimento econômico com a preservação ambiental. Esta iniciativa levou à assinatura do **Pacto pelo Desmatamento Zero no Tocantins**, formando uma coalizão entre o governo estadual e entidades representativas de diversos setores econômicos. O Pacto tem como objetivo erradicar o desmatamento ilegal até 2030 e inclui compromissos para melhorar os serviços prestados pelo Estado, além de engajar o setor produtivo no combate ao desmatamento ilegal.
- Procedimentos internos foram estabelecidos por meio da **Instrução Normativa Conjunta SEMARH/NATURATINS nº 02/2024**, para a implementação de medidas cautelares envolvendo a suspensão do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o embargo de áreas, com o objetivo de conter urgentemente os incidentes de desmatamento ilegal identificados pela SEMARH e NATURATINS.
- A SEMARH contratou uma empresa especializada para desenvolver módulos de análise para o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA). Esta iniciativa visa a agilizar o **processo de validação do CAR** e cumprir os mandatos estabelecidos pelo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012), em resposta às demandas do setor produtivo que requer a regularização ambiental rápida de suas propriedades rurais. Um CAR validado fornece uma base robusta para monitoramento eficaz do uso da terra, facilita a implementação de medidas de prevenção e recuperação ambiental, alinha-se às políticas de adaptação climática, avança na conformidade ambiental das propriedades rurais e apoia os processos de auditoria ambiental. Todos esses aspectos contribuem para manter a integridade dos estoques de carbono e prevenir atividades que possam gerar reversões.

SALVAGUARDA DE CANCÚN F

Como medidas preventivas, o **Projeto Foco no Fogo**, coordenado pela SEMARH, visa a orientar os proprietários rurais sobre os riscos à saúde pública e ao meio ambiente causados por queimadas ilegais e incêndios florestais.

Financiamento para a Mitigação de Incêndios Florestais no Tocantins:

- Todos os anos, a SEMARH aloca recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FERH) e do Fundo Estadual de Meio Ambiente (FUEMA) para o Corpo de Bombeiros Militar do Tocantins, para a contratação de membros da brigada, e do Fundo da Terra, para a aquisição de equipamentos de proteção para os membros da Brigada.
- O NATURATINS também destina recursos para a aquisição de equipamentos e veículos voltados ao combate de incêndios florestais.

As ações preventivas e os incentivos à produção sustentável para prevenir o desmatamento legal, com o objetivo de garantir reduções de emissões a longo prazo, estão contemplados no pilar de prevenção do desmatamento do PPCDIF. Essas ações são complementadas por políticas adicionais que **promovem alternativas sustentáveis de produção rural**, tais como

- O **Zoneamento Ecológico-Econômico do Tocantins (ZEE/TO)**: funciona como uma ferramenta de planejamento crucial para harmonizar o desenvolvimento econômico com a proteção ambiental. Ao orientar o uso adequado da terra, proteger áreas sensíveis e promover práticas sustentáveis, o ZEE/TO contribui significativamente para a manutenção dos estoques de carbono e previne atividades que possam aumentar as emissões de gases de efeito estufa. O Estado visa a concluir o ZEE/TO em conformidade com o PPCDIF 2021-2025. A Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento (SEPLAN) desenvolveu um portal interativo de SIG para divulgar informações sobre o Programa ZEE do Estado, ampliando a acessibilidade pública. Em 2022, o ZEE/TO foi ratificado pelo Comitê Estadual de ZEE e apresentado ao Conselho Estadual de Meio Ambiente (COEMA/TO) para deliberação e aprovação. Em 2023, o ZEE foi submetido à revisão e discussão em todas as Câmaras Técnicas Permanentes do COEMA/TO, e, após aprovação, será encaminhado à Assembleia Legislativa do Estado para ser transformado em lei.
- O **fortalecimento das Unidades de Conservação** envolve o aprimoramento de sua estruturação e gestão. Isso é vital para garantir que essas áreas cumpram efetivamente seu papel na conservação da biodiversidade e na manutenção dos estoques de carbono. Uma estratégia de gestão eficaz previne atividades ilegais que possam resultar em reversões, como desmatamento ou degradação florestal. No âmbito do PPCDIF, o Estado planejou ações para: i) elaborar e atualizar planos de manejo das

SALVAGUARDA DE CANCÚN F

unidades de conservação, ii) implementar um programa de Parceria Público-Privada (PPP) para as atrações dos parques estaduais do Cantão e Jalapão, garantindo recursos financeiros para gerir todas as 13 unidades de conservação estaduais, iii) estruturar o Sistema GESTO e ampliar a interoperabilidade com o CAR e o sistema de gestão fundiária do Estado.

- No nível federal, as Políticas de Mitigação das Mudanças Climáticas são executadas por meio de estratégias setoriais, incluindo o Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para Consolidação da Economia de Baixo Carbono na Agricultura (Plano ABC). Este plano estratégico está em vigor no Estado desde 2013 (Plano ABC/TO). No período de creditação atual, o plano foi atualizado e lançado como **Plano ABC+/TO para o período 2020-2030**. Este plano inclui o Programa ABC, uma **linha de crédito** para produtores rurais e suas organizações, destinada a financiar tecnologias e sistemas de produção em propriedades rurais, promovendo agricultura e pecuária mais adaptadas às mudanças climáticas, além de mitigar os GEE. O Plano ABC+/TO ajuda a prevenir reversões ao reduzir as emissões provenientes de atividades agrícolas e pecuárias, que são os principais motores do desmatamento no Estado. Também promove o uso de sistemas tecnológicos sustentáveis por meio de ações estratégicas. Para alcançar esses objetivos, o plano é organizado em sete programas distintos: Recuperação de pastagens degradadas, Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), Sistemas Agroflorestais (SAFs), Sistema Plantio Direto (SPD), Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), Florestas Plantadas, Tratamento de Resíduos Animais, e Adaptação às Mudanças Climáticas. As ações em implementação sob o plano podem ser acompanhadas no **site da Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins**.
- O Estado promove o uso sustentável de algumas espécies nativas, com iniciativas como a **Política Estadual de Uso Sustentável do Capim Dourado e do Buriti** (Lei Estadual nº 3.594/2019), que estabelece diretrizes para o uso dessas espécies, necessárias para a renovação dessas espécies em áreas de cultivo públicas ou privadas, bem como em áreas de conservação, visando à preservação dos correspondentes recursos genéticos.
- Coordenação com o Serviço Florestal Brasileiro no âmbito do **Projeto FIP-CAR no Cerrado**, financiado pelo governo brasileiro por meio do Programa de Investimento Floresta (FIP), vinculado ao *Climate Investment Fund* (CIF). Esta iniciativa tem como objetivo capacitar técnicos para realizar análises do CAR por meio de serviços terceirizados (PPCDIF 2021-2025, p. 81).

SALVAGUARDA DE CANCÚN F

- O governo do Tocantins encomendou o desenvolvimento do Manual para a Restauração da Vegetação Nativa para Garantir a Regularidade Ambiental de Propriedades Rurais no Estado do Tocantins.
- Em 2024, o governo do Tocantins recebeu autorização da Comissão de Financiamentos Externos (Cofix), órgão conjunto do Ministério do Planejamento e Orçamento (MPO), para contratar crédito externo a fim de financiar o **projeto Tocantins Produtivo**, no valor de US\$150 milhões junto ao Banco Mundial (IBRD). O projeto tem como objetivos: ampliar e preservar a malha rodoviária do estado; reduzir custos de transporte e tempo de deslocamento para passageiros e cargas; melhorar produtividade, renda e sustentabilidade ambiental para pequenos produtores rurais, com ênfase na agricultura familiar; apoiar e promover o turismo sustentável e inclusivo, entre outros objetivos.
- O Estado participa do **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)**, programa federal que oferece **linhas de crédito aos agricultores familiares** com juros mais baixos e maiores garantias de acesso. Isso inclui o programa Pronaf Agroindústria, que fornece financiamento para projetos que melhorem atividades geradoras de renda da agricultura familiar, incentivando práticas mais sustentáveis. Para o ano de 2021/2022, o Pronaf ampliou o financiamento para práticas de conservação envolvendo uso, manejo e proteção dos recursos naturais, Sistemas Agroflorestais, implantação de unidades de produção de bioinsumos e biofertilizantes, bem como projetos de turismo rural que agregam valor a produtos e serviços derivados da sociobiodiversidade, no âmbito do Pronaf Bioeconomia. Essas linhas de crédito são essenciais para facilitar a transição para práticas agrícolas mais sustentáveis no estado.

Nenhum indicador estrutural ou de resultado foi desenvolvido para a Salvaguarda F, uma vez que essas questões são amplamente abordadas pelos requisitos em outras seções do Padrão.

SALVAGUARDA DE CANCÚN G

TEMA G.1 O risco de deslocamento de emissões é integrado no planejamento, priorização, implementação e avaliações periódicas das políticas e medidas REDD+.

INDICADOR DE PROCESSO: As instituições públicas identificaram e integraram medidas para abordar o risco de deslocamento de emissões no planejamento, priorização, implementação e avaliações periódicas das ações de REDD+.

Descreva como este indicador é atendido.

SALVAGUARDA DE CANCÚN G

O esforço coordenado entre os Estados da Amazônia Legal, por meio do **Fórum de Governadores e do Fórum dos Secretários de Meio Ambiente**, visa a mitigar o risco de deslocamento das atividades de desmatamento. O **Plano de Recuperação Verde (PRV)** foi desenvolvido pelo **Consórcio Interestadual de Desenvolvimento Sustentável da Amazônia Legal**. Ele funciona como um arcabouço estratégico para a transição para uma economia verde, com objetivos de eliminar o desmatamento ilegal até 2030, enfrentar desigualdades e gerar empregos. O **PRV** atua no combate ao desmatamento e à degradação nos 9 Estados, auxiliando na prevenção do deslocamento por meio de uma abordagem integrada dos planos estaduais. Ele facilita a ação conjunta em áreas críticas para alcançar impacto regional em curto prazo (PRV, 2021, p. 44). Isso contribui para a prevenção do deslocamento.

No Tocantins, o risco de deslocamento de emissões no planejamento, priorização e implementação das Ações de REDD+ do Estado é tratado por meio das seguintes **medidas descritas no PPCDIF 2021-2025**:

- **Aprimoramento do Sistema de Monitoramento:** O monitoramento do desmatamento e da degradação florestal, tanto em nível nacional quanto estadual, é abrangente, com ampla cobertura de imagens de satélite do território nacional e seus biomas, facilitada pelos programas de monitoramento do **INPE (PRODES Amazônia, PRODES Cerrado, DEGRAD, DETER, TerraMA2)**. Os dados são categorizados por Estado e município, Unidades de Conservação e terras indígenas por meio da plataforma TerraBrasilis. Esforços de otimização aprimoraram a precisão na detecção de áreas desmatadas e a capacidade de distinguir entre desmatamento e outras alterações na cobertura florestal entre diferentes Estados. Ao possibilitar a detecção rápida e precisa de mudanças na cobertura florestal, essas melhorias apoiam a identificação de padrões de deslocamento de desmatamento dentro do Tocantins e entre estados, facilitam o monitoramento da degradação florestal e reforçam a implementação de políticas de conservação. O INPE fornece ferramentas essenciais para combater efetivamente o deslocamento, enquanto a transparência dos dados fomenta uma resposta mais coordenada e eficiente dos atores envolvidos na conservação dos biomas Amazônia e Cerrado.
- Em dezembro de 2022, foi alcançado um marco significativo com a confirmação oficial da adesão definitiva da SEMARH ao **Programa Brasil MAIS** do Ministério da Justiça e Segurança Pública (MJSP). Essa adesão proporciona acesso a uma plataforma que fornece alertas sobre cicatrizes de queimadas e desmatamento em áreas monitoradas pela Polícia Federal, utilizando imagens de satélite de alta resolução. Esta iniciativa ampliou significativamente a capacidade do Estado do Tocantins para o monitoramento atualizado e preciso da dinâmica de queimadas e da extração de vegetação nativa. Ela

SALVAGUARDA DE CANCÚN G

também apoia o desenvolvimento de planos estratégicos e integrados para combater atividades ilegais de forma mais eficaz.

- O Estado também estruturou o **CIGMA** para fortalecer a capacidade de analisar a dinâmica do desmatamento e das queimadas, monitorar Unidades de Conservação e implementar o CAR, com informações disponibilizadas por meio de um Painel de Controle acessível ao público. O Estado também utiliza o Painel de Monitoramento de Desmatamento estabelecido pelo Ministério Público Estadual (MPE/TO). Esses sistemas acessam dados e informações oficiais de entidades como INPE e o Ministério da Justiça e Segurança Pública, bem como dados de outros sistemas de monitoramento independentes, como MapBiomass e outros.
- **Instrumentos de Gestão Ambiental e Territorial:** O Tocantins estabeleceu a finalização do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) como objetivo-chave no PPCDIF 2021-2025. O ZEE funciona como um instrumento vital de planejamento territorial que integra fatores ecológicos e econômicos, oferecendo uma base de conhecimento detalhada do território estadual, possibilitando o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes para proteção e gestão ambiental. Isso inclui a identificação de “*hotspots*” ambientais, onde ações preventivas devem ser priorizadas, fortalecendo a capacidade do Estado de prevenir e responder a incidentes ambientais potenciais, como derramamentos.
- **Unidades de Conservação** desempenham papel crucial na estratégia de gestão territorial do Tocantins, auxiliando no planejamento eficaz do uso da terra e ajudando a prevenir o deslocamento de emissões. Como parte do PPCDIF 2021-2025, o Tocantins priorizou o fortalecimento de suas Unidades de Conservação, com objetivos específicos de elaborar ou atualizar planos de manejo para todas essas áreas e de estabelecer e manter novas Unidades de Conservação. A gestão e fiscalização dessas áreas são monitoradas por meio do Sistema de Gestão de Unidades de Conservação do Tocantins (GESTO). Além disso, o Estado desenvolveu o Programa de Unidades de Conservação do Estado do Tocantins, que visa a estabelecer e manter um sistema representativo de Unidades de Conservação para preservar a biodiversidade estadual. Este programa foca na consolidação das áreas existentes. No Tocantins, 9,24% da área total está sob Unidades de Conservação de uso sustentável, enquanto apenas 5,78% são designadas como Unidades de Conservação de proteção integral (PPCDIF 2021-2025, p. 47). O arcabouço normativo do Estado para gestão de Unidades de Conservação inclui:

SALVAGUARDA DE CANCÚN G

- **Lei Estadual nº 771/1995:** Estabelece a Política Florestal Estadual para garantir a conservação florestal, regulando o uso econômico, fiscalização e supervisão de produtos e subprodutos florestais.
- **Lei Estadual nº 1.560/2005:** Estabelece o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC).
- **Decreto Estadual nº 838/1999:** Regula a proteção da vegetação nativa e o sistema de Unidades de Conservação estaduais (implementa a Lei Estadual nº 771/1995).
- **Decreto Estadual nº 4.750/2013:** Dispõe sobre a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).
- **Validação do CAR:** O Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) exige a proteção das áreas de vegetação nativa e a regularização das responsabilidades legais para salvar florestas e prevenir o deslocamento de desmatamento. O Tocantins avançou significativamente no registro de propriedades rurais no CAR e está fortalecendo a capacidade técnica ao melhorar recursos humanos e sistemas de análise para validar esses registros. Esse esforço apoia a implementação do Programa de Regularização Ambiental de Propriedades Rurais (PRA) do Estado. O Estado também regulamentou esses instrumentos por meio da Instrução Normativa Conjunta SEMARH/NATURATINS nº 01/2024, estabelecendo procedimentos para registro e revisão do CAR, elaboração de Termos de Compromisso para adesão ao PRA e introduzindo medidas adicionais.
- **Promoção da gestão ambiental em nível municipal:** O Estado iniciou a cobrança do **ICMS Ecológico**, um instrumento fiscal que aloca uma maior parcela da arrecadação do ICMS para municípios que atendam padrões ambientais estabelecidos pela legislação estadual. Criado no Tocantins pelas Leis Estaduais nº 1.323/2002 e nº 2.159/2015, o ICMS Ecológico contribui para prevenir o deslocamento de emissões. Esse instrumento incentiva iniciativas como educação ambiental, prevenção e controle de incêndios, apoio a Unidades de Conservação e terras indígenas, saneamento básico e conservação do solo, promovendo assim o planejamento do uso da terra e o desenvolvimento sustentável.
- **Restrições de crédito:** O Estado, em coordenação com políticas federais, estabeleceu medidas para garantir que linhas de crédito públicas não financiem o desmatamento. Essas medidas exigem conformidade ambiental como pré-requisito para acesso a crédito agrícola. Essa abordagem desestimula o desmatamento ilegal e ajuda a prevenir

SALVAGUARDA DE CANCÚN G

o deslocamento de emissões, alinhando práticas financeiras aos objetivos de uso sustentável da terra.

Nenhum indicador estrutural ou de resultado foi desenvolvido para a Salvaguarda G, uma vez que essas questões são amplamente abordadas pelos requisitos em outras seções do Padrão.

8. PARTICIPAÇÃO EM OUTROS PROGRAMAS

Divulgar quaisquer programas ou projetos REDD+ existentes nos quais determinadas ou todas as áreas de contabilização possam gerar créditos ou pagamentos baseados no desempenho durante o período de aquisição de créditos.

No contexto nacional, é fundamental observar que todas as reduções de emissões contribuem para os compromissos do Brasil no âmbito de sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC). Consequentemente, os créditos de carbono gerados pelo Estado no âmbito do TREES serão utilizados **apenas para fins voluntários** e continuarão a ser contabilizados no inventário nacional do Brasil.

O Estado do Tocantins está habilitado a receber pagamentos baseados em desempenho no âmbito da **CONAREDD+** desde 2021, qualificando-se para pagamentos baseados em resultados nos biomas Amazônia e Cerrado (Resolução nº 5/2021 e Resolução nº 9/2022). A CONAREDD+ possui um **sistema de alocação** de redução de emissões (Resolução nº 06/2017) para os biomas Amazônia e Cerrado, cobrindo o período de 2006 a 2020. Sob esse sistema, o Tocantins recebeu uma alocação de **154,6 milhões de tCO2 para pagamentos baseados em desempenho**, de acordo com o InfoHub Brasil. No entanto, até o momento, o Tocantins não recebeu nenhuma compensação por esses resultados.

O art. 13, §2º, da Lei da PEPSA reconhece que os serviços ambientais podem ser realizados não apenas pelo Estado do Tocantins, mas também por entidades privadas. Essa disposição respeita os direitos constitucionais relativos à propriedade privada e à autonomia das comunidades indígenas e tradicionais para estabelecer seus próprios projetos de REDD+. Esses projetos devem ser registrados no banco de dados público da PEPSA, e a PEPSA tem a tarefa de estabelecer um processo para **aninhar** tais iniciativas ao programa jurisdicional. Esse aninhamento garante o cumprimento das salvaguardas, mantém a integridade contábil e ambiental e especifica as compatibilidades metodológicas com as ações jurisdicionais para evitar duplicações de esforços e contabilidade (art. 24, §1º).

As regras para a aninhamento de projetos REDD+ privados no programa jurisdicional, conforme estipulado pela Lei da PEPSA, serão definidas pela SEMARH em 2025. Essas regras serão desenvolvidas após discussões no Grupo de Trabalho de Aninhamento.

Atualmente, a SEMARH tem conhecimento de um projeto REDD+ em andamento no território do estado, na Ilha do Bananal, que fica em um território indígena. Essa iniciativa, conhecida como **Ilha do Bananal+**, emitiu e registrou com sucesso 3.800.754 créditos de carbono no EcoRegistry, seguindo o padrão CERCARBONO.

9. DUPLA CONTABILIDADE

Forneça uma descrição do plano e dos procedimentos utilizados para garantir que a dupla contabilidade fosse evitada, de acordo com a Seção 13 do TREES.

O Tocantins reconheceu que os serviços ambientais também podem ser prestados por entidades privadas, juntamente com o Estado do Tocantins. Essa abordagem respeita os direitos constitucionais ao gozo da propriedade privada e à autonomia dos povos indígenas e tradicionais de estabelecer seus próprios projetos de REDD+, conforme descrito no Artigo 13, parágrafo 2 da Lei da PEPSA (Lei Estadual nº 4111/2023). Essas iniciativas privadas estão sujeitas às seguintes condições:

- **Registro no Banco de Dados Pública PEPSA:** Todos os projetos privados de REDD+ devem ser oficialmente registrados no Banco de Dados PEPSA do estado.
- **Integração (Aninhamento) com o Programa Jurisdicional:** Será estabelecido um processo para integrar (aninhar) tais projetos dentro do programa jurisdicional, garantindo a aplicação das salvaguardas definidas pela Lei da PEPSA.
- **Preservação da contabilidade e da integridade ambiental:** As semelhanças metodológicas e a compatibilidade com as ações jurisdicionais devem ser garantidas, assegurando a prevenção da duplicação de esforços e da contabilidade.

Para operacionalizar essa estrutura, o Estado do Tocantins, por meio do Banco de Dados da PEPSA, irá monitorar os créditos emitidos por projetos privados durante cada período de creditação. Esses créditos privados serão deduzidos dos créditos TREES emitidos. Esse monitoramento será realizado por meio de um sistema digitalizado que permite o acompanhamento anual dos níveis de crédito e das emissões à medida que são acumulados e verificados. O sistema será integrado à gestão de créditos por meio do registro ART.

Para garantir ainda mais a proteção contra reivindicações duplicadas, o sistema identificará qualquer utilização de créditos de carbono por projetos estaduais ou privados. O banco de

dados pública PEPSA proporcionará transparência ao divulgar todos os créditos emitidos, registrados e retirados, abrangendo todos os registros gerados no Tocantins.

Atualmente, há apenas um projeto REDD+ no Tocantins, o **Projeto Ilha do Bananal +**, que será cuidadosamente analisado para garantir a conformidade com esses requisitos e evitar a dupla contabilidade, conforme descrito acima.

10. CÁLCULO DO NÍVEL DE CREDITAÇÃO PARA O PERÍODO DE CREDITAÇÃO

Inclua uma descrição detalhada do valor calculado do nível de creditação, incluindo, entre outros, os seguintes elementos:

Este capítulo detalha os Procedimentos Operacionais Padrão (SOPs) adotados para o cálculo das emissões decorrentes do desmatamento e da degradação florestal, bem como os resultados para o período de referência (2015 a 2019).

Os dados de atividade utilizados para medir as emissões decorrentes do desmatamento são os dados do Projeto de Monitoramento Remoto do Desmatamento na Amazônia Legal (PRODES ou Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), também utilizados no Nível de Referência de Emissões Florestais do Brasil (FREL-Brasil 2024, ou FREL), nas comunicações nacionais e nos relatórios bienais de atualização do Brasil para a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC).

Os dados de atividade utilizados para o cálculo das emissões decorrentes da degradação são as cicatrizes de fogo do MapBiomas Fogo Coleção 3 (MapBiomas 2024, MapBiomas Fogo ou MapBiomas Fire). A definição de degradação adotada é a redução dos estoques de carbono causada pelo fogo em áreas de florestas que permanecem florestas.

A base de dados utilizada para os estoques de carbono florestal (fatores de emissão) é do FREL. Os fatores de emissão do FREL têm origem no compêndio de dados sobre estoques de carbono encontrado na Quarta Comunicação Nacional (4CN 2020) do Brasil à CQNUMC. Este documento estima as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do Brasil decorrentes da mudança no uso da terra. Além de serem a fonte de dados do Estado do Tocantins para fatores de emissão, o FREL e a 4CN apresentam uma estrutura consolidada alinhada com as recomendações do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2006) para o cálculo das emissões decorrentes do desmatamento e da degradação florestal.

No entanto, tanto o FREL quanto o 4CN ainda não apresentaram uma metodologia específica para o cálculo das emissões decorrentes da degradação da principal fitofisionomia florestal do bioma Cerrado: a savana arborizada (Sa). Para preencher essa lacuna, o Estado do Tocantins empregou a metodologia desenvolvida por Gomes et al. (2024) com o apoio do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM).

A Figura 10-1 contém um fluxograma que resume como as emissões decorrentes do desmatamento e da degradação foram calculadas, aplicando as metodologias de Gomes et al. (2024) e do FREL.

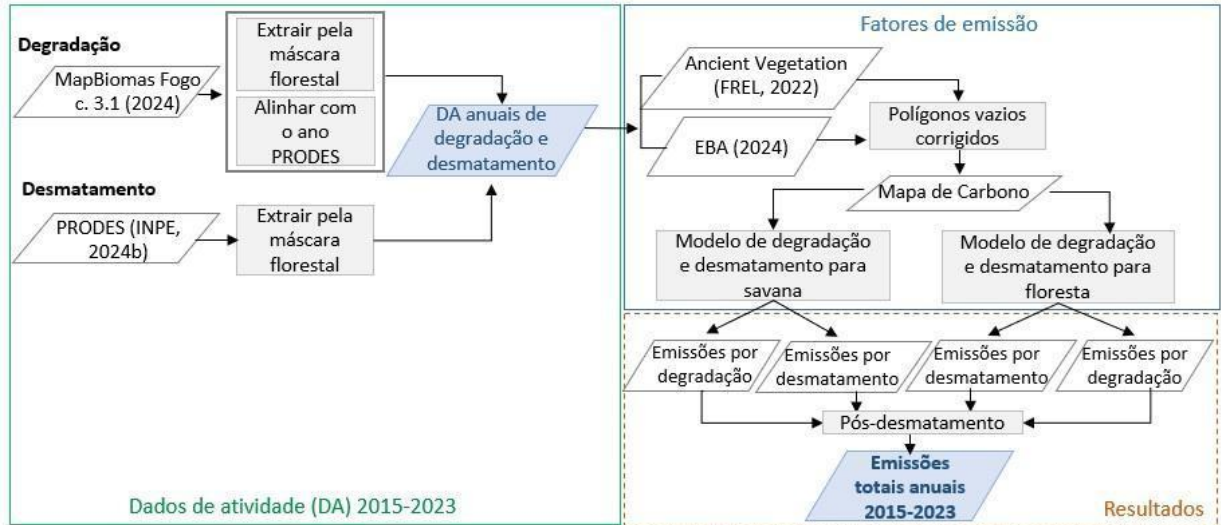


Figura 10-1. Fluxograma do Processo de Cálculo de Emissões.

Elaborado por Geonoma, baseado em Gomes et al. (2024).

As seções a seguir detalham as abordagens empregadas para estratificação, para derivar fatores de emissão, para obter dados de atividade e os scripts usados para calcular o desmatamento e a degradação. Este capítulo aborda as metodologias usadas para quantificar a redução de emissões decorrentes do desmatamento e da degradação, tanto para os períodos de referência quanto para os de creditação, bem como as emissões resultantes para o período de referência. O Estado do Tocantins não fornecerá contabilização das remoções para esses períodos iniciais de referência e de creditação.

10.1. Estratificação

Mapa de estratificação, descrição, regras

O Estado do Tocantins abrange os biomas Cerrado e Amazônico (IBGE, 2024). Aproximadamente 91% do território estadual está dentro do bioma Cerrado e 9% dentro do bioma Amazônico (Fig. 10.2a). Devido a essa característica, o Tocantins apresenta formações vegetais típicas de ambos os biomas e vegetação de transição entre o Cerrado e a Amazônia (ecótono) (Fig. 10.2b).

O bioma Cerrado apresenta vegetação que evoluiu junto com o fogo (Simon & Pennington, 2012) e se adaptou para resistir a incêndios florestais e períodos de seca bem-marcados (Eiten, 1972; Ratter et al., 1997). Há um claro gradiente fitofisionômico no Cerrado, que vai de formação de pastagem a formações florestais, com uma transição marcada pela redução dos

componentes herbáceos e pelo aumento dos componentes lenhosos (Ribeiro e Walter, 2008). O gradiente típico inclui formações de pastagens, como campo rupestre, campo limpo (pastagem seca sem arbustos ou árvores) e campo sujo (pastagem com arbustos e pequenas árvores dispersas), fazendo a transição para formações de savana, incluindo Cerrado rupestre, Cerrado ralo, Cerrado típico e Cerrado denso (Cerrado sensu stricto), culminando em Cerrados florestados ou Cerradões (Ribeiro e Walter, 2008).

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação da Vegetação (IBGE, 2012), o mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 2004) e o FREL, as seguintes fitofisionomias predominam na porção do Tocantins situada no Bioma Cerrado: Savana Arborizada (Sa – Cerrado sensu stricto), Savana Florestada (Sd – Cerradão), Savana Gramínea-Arbórea (Sg – campo Cerrado) e Savana – parque (Sp – campo sujo), bem como Floresta Estacional Semidecidual (F – florestas de galeria) e Floresta Estacional Decídua (C – florestas secas). De acordo com o FREL, as únicas fitofisionomias não florestais entre essas são Sg e Sp (ver Tabela 10-1 abaixo).

É essencial destacar as diferenças entre as duas principais fitofisionomias florestais do bioma Cerrado: Sa (savana arborizada) e Sd (savana florestada). A fitofisionomia SD apresenta uma estrutura florestal típica, caracterizada pelo domínio da camada lenhosa e pela completa ausência de camada herbácea e gramínea (Ribeiro e Walter, 2008; IBGE, 2012). Em contrapartida, a fitofisionomia Sa apresenta uma camada herbácea e gramínea bem desenvolvida que, juntamente com a camada lenhosa, define a fisionomia característica desse tipo de vegetação (Ribeiro e Walter, 2008; IBGE, 2012).

O estrato graminóide de Sa é um componente essencial da biomassa viva acima do solo (AGB), desempenhando um papel significativo nas emissões de degradação relacionadas ao fogo. Enquanto as gramíneas contribuem para as emissões imediatas, o componente lenhoso é responsável pelas emissões tardias (Gomes et al., 2020; Gomes et al., 2024). De acordo com Ribeiro et al. (2011), 26% da AGB na fitofisionomia da Sa consiste em gramíneas. Portanto, essa proporção da AGB da Sa foi usada para estimar as emissões imediatas resultantes da degradação induzida pelo fogo (Gomes et al., 2024).

O bioma Amazônico é predominantemente florestal. A vegetação consiste em florestas exuberantes adaptadas ao clima úmido, sem uma estação seca bem definida (IBGE, 2012; Aragão et al., 2014; Coutinho, 2016). As fitofisionomias predominantes no bioma Amazônico encontradas no Tocantins são (IBGE, 2012): Floresta Úmida Densa (D – floresta úmida) e Floresta Úmida Aberta (A – floresta úmida com predominância de palmeiras e dossel aberto), Floresta Estacional Semidecídua (F – florestas de galeria) e Floresta Estacional Decídua (C – florestas secas) (IBGE, 2004; FREL).

Devido às suas características ecotonais, sendo uma área de transição entre dois biomas, o Tocantins contém fitofisionomias de transição, como Savana de Contato/Floresta Ombrófila (SO) e Savana de Contato/Floresta Estacional (SN) (IBGE, 2004; FREL, 2024). Enclaves de

Floresta Ombrófila também são encontrados dentro do bioma Cerrado, assim como Savanas dentro do bioma Amazônico (IBGE, 2004; FREL, 2024). Conforme observado acima, as Florestas Estacionais estão distribuídas por ambos os biomas (IBGE, 2004; FREL, 2024).

10.1.1. Definição de Floresta

O Brasil adota a seguinte definição de floresta no FREL:

“Uma área mínima de 0,5 hectares com árvores com altura mínima de metros e cobertura mínima de copa de 10%, ou árvores com potencial para atingir esses limites in situ. Essa definição não inclui áreas de uso predominantemente agrícola ou uso urbano.”

A Tabela 10-1 descreve as fitofisionomias agrupadas de acordo com essa classificação florestal e encontradas no Tocantins, abrangendo os biomas Amazônico e Cerrado. A classificação das fitofisionomias florestais segue os critérios estabelecidos pelo FREL. A Figura 10-2 ilustra a distribuição espacial das fitofisionomias florestais em todo o território do Tocantins. Embora algumas fitofisionomias florestais não estejam presentes ao usar a máscara de floresta (floresta intacta remanescente), conforme explicado na Seção 10.1.3.

Tabela 10-1. Lista das fitofisionomias florestais encontradas no Estado do Tocantins, categorizadas por bioma, com abreviações alinhadas ao IBGE (2012), FREL (2024) e 4CN (2020).

Bioma	Strato	Fitofisionomia	Acrônimo
Amazônia	Floresta (F)	Floresta úmida aberta aluvial	Aa
		Floresta úmida aberta de várzea	Ab*
		Floresta úmida aberta submontana	As
		Floresta úmida densa aluvial	Da
		Floresta úmida densa de terras baixas	Db**
		Floresta úmida densa submontana	Ds
		Floresta estacional semidecidual aluvial	Fa
		Floresta estacional semidecidual submontana	Fs*
		Savana florestada	Sd
		Contato savana/Floresta ombrófila	SO
		Contato savana/ Floresta ombrófila	SOs*
	Savana arborizada (Sa)	Savana arborizada	Sa
Cerrado	Floresta (F)	Floresta úmida aberta aluvial	Aa
		Floresta úmida aberta submontana	As
		Floresta estacional decidual montana	Cm
		Floresta estacional decidual submontana	Cs
		Floresta úmida densa submontana	Ds*
		Floresta estacional semidecidual aluvial	Fa
		Floresta estacional semidecidual montana	Fm
		Floresta estacional semidecidual submontana	Fs
		Savana	S
		Savana florestada	Sd
		Contato savana/ Floresta estacional	SNm
		Contato savana/ Floresta estacional	SNs
		Contato savana/ Floresta estacional	SNts
		Contato savana/ Floresta ombrófila	SO**
	Contato savana/ Floresta ombrófila	Sos	
Savana arborizada (Sa)	Savana arborizada	Sa	

* Fitofisionomias florestais não presentes ao usar a máscara de floresta (Seção 10.1.3).

** Fitofisionomias florestais dentro da máscara de floresta que não passaram por desmatamento ou degradação.

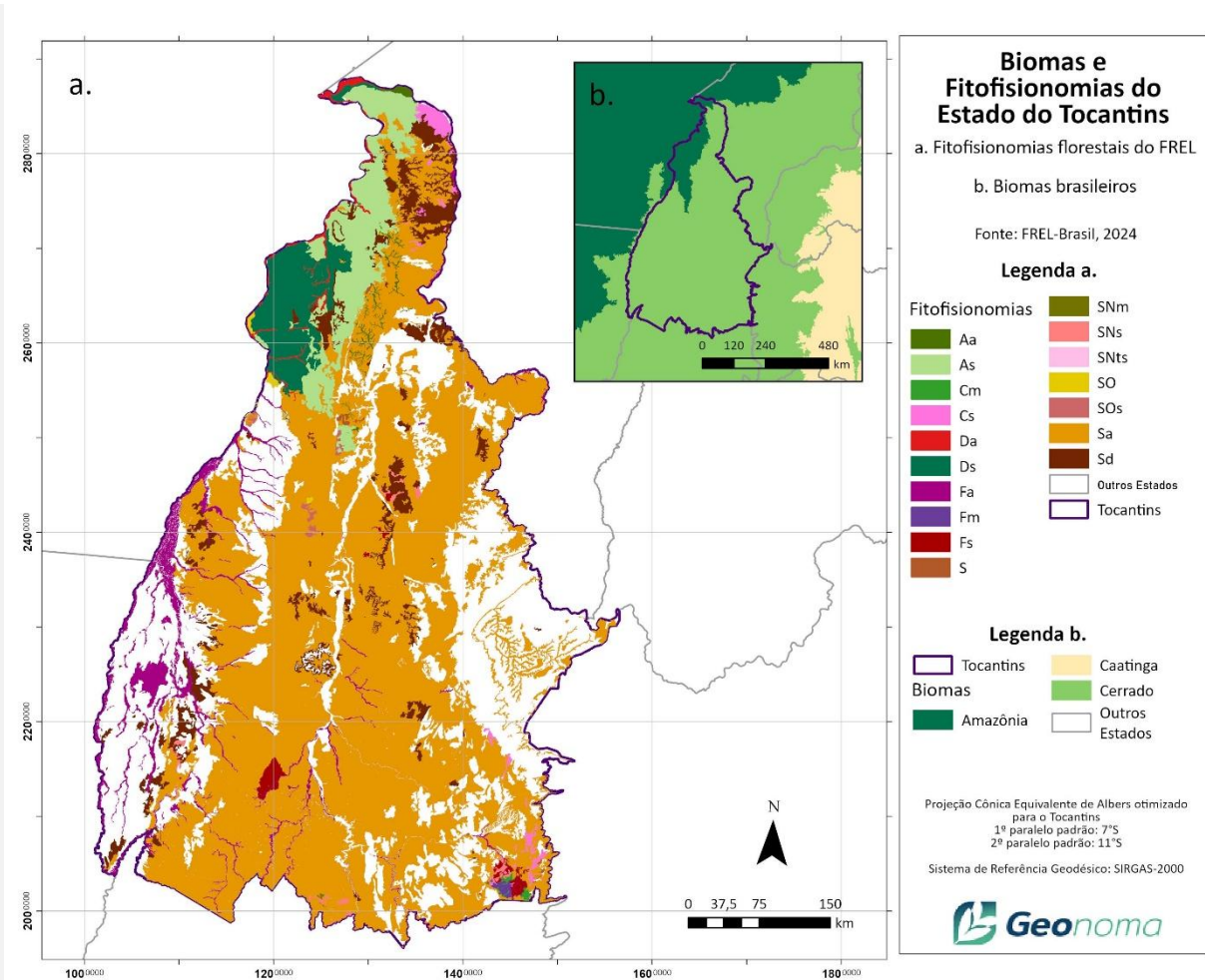


Figura 10-2. Biomias e fitofisionomias florestais potenciais do Estado do Tocantins.

Elaborado por Geonoma (2024), com base nos limites dos biomas do IBGE (2024) e nas fitofisionomias do FREL-Brasil, 2024.

10.1.2. Strato (k)

Existem dois estratos: Floresta (F) e Savana Arborizada (Sa) (Tabela 10-1). Os estratos foram definidos com base nas fitofisionomias florestais (Tabela 10-1), em alinhamento com o FREL e o 4CN, e considerando também o comportamento ecológico das fitofisionomias em resposta à degradação por fogo (Gomes et al., 2024). Assim, todas as fitofisionomias florestais, exceto Sa, estão incluídas no estrato Floresta (F), enquanto apenas a fitofisionomia florestal Sa pertence ao estrato (Sa) (Tabela 10-1). O estoque de carbono florestal para Tocantins foi estimado com

base nas fitofisionomias desses dois estratos e incluiu todos os reservatórios de carbono: acima do solo, abaixo do solo, madeira morta e liteira/serapilheira.

As fitofisionomias florestais estão alinhadas com o mapa de “Vegetação Antiga ou *Ancient Vegetation*” criado pelo 4CN, que faz parte do FREL e se baseia no Mapa de Vegetação Brasileira 1:250.000 do IBGE (2004). A classificação das fitofisionomias segue o Sistema Brasileiro de Classificação da Vegetação (IBGE, 2012), uma abordagem fitogeográfica que considera tanto a localização da vegetação quanto as condições ecológicas locais. As fitofisionomias são organizadas dentro de um sistema hierárquico: Classe de Formação, Subclasse de Formação, Grupo de Formação e Subgrupo de Formação. Por exemplo, Floresta Ombrófila Densa (D) – é classificada como Floresta (Classe de Formação), Ombrófila (Subclasse de Formação), Higrofílica (Grupo de Formação) e Densa (Subgrupo de Formação) (IBGE, 2012).

A fitofisionomia de Savana Arborizada (Sa) apresenta respostas ecológicas distintas à degradação por fogo em comparação com outros tipos de floresta (Gomes et al., 2024). Consequentemente, as emissões decorrentes da degradação na fitofisionomia Sa (estrato Sa) são calculadas utilizando a metodologia desenvolvida por Gomes et al. (2024), enquanto outras fitofisionomias florestais (estrato F) seguem a metodologia de cálculo da degradação estabelecida pelo FREL.

10.1.3. Máscara de Floresta

As emissões provenientes do desmatamento e da degradação são contabilizadas exclusivamente em florestas nativas intactas (áreas de florestas que permanecem como florestas). O PRODES identifica anualmente a vegetação nativa intacta e as áreas de floresta, que servem como referência padrão para a contabilização das emissões por desmatamento utilizada pelo FREL e pelo 4CN.

Assim, a máscara de floresta (ou área de estudo) apresentada neste relatório reflete as florestas ou vegetações nativas (intactas) mapeadas pelo PRODES dentro das fitofisionomias florestais definidas pelo FREL (ver Tabela 10-1 e Figura 10-3) no Estado do Tocantins. A máscara de

floresta é atualizada anualmente. A Figura 10-3 ilustra a máscara de floresta e as respectivas fitofisionomias dentro da máscara de floresta para o ano de 2015.

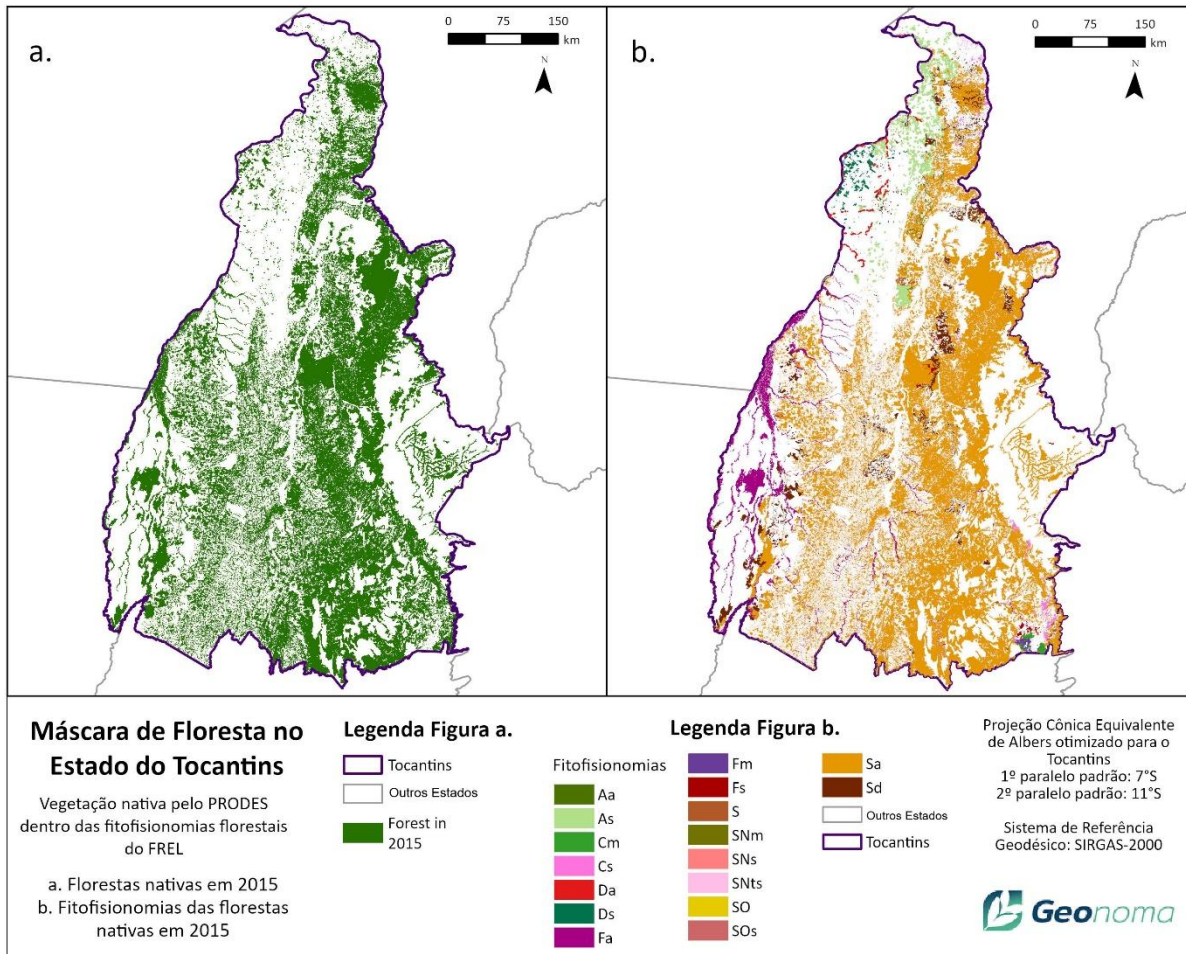


Figura 10-3. a) Máscara de Floresta; b) Fitofisionomias florestais dentro da Máscara de Floresta.

Elaborado por Geonoma (2024), com base nos dados de florestas nativas intactas do PRODES (INPE, 2024b) dentro das fitofisionomias florestais do FREL-Brasil (2024).

10.2. Reservatórios e Gases

- *Descrição dos reservatórios e gases incluídos e/ou justificativas para exclusões, quando aplicável.*

Os reservatórios e gases contabilizados nos cálculos de emissões de GEE estão detalhados na Tabela 10-2. A Matéria Orgânica do Solo proveniente de solos orgânicos (solos turfosos),

reservatório primário, foi excluída porque esses solos não estão presentes no Estado do Tocantins. Os solos turfosos, também conhecidos como Histosols de acordo com a IUSS (2015), são classificados como Organossolos no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (Santos et al., 2018) e não ocorrem no Tocantins. Além disso, o reservatório de Carbono Orgânico do Solo (COS) em solos minerais do Tocantins representa apenas 2,1% do total de emissões em 2022 (SEEG11, 2023). Por esse motivo, também excluimos o reservatório secundário “Matéria Orgânica do Solo (MOS) de solos minerais”. De forma semelhante, a submissão do FREL-Brasil (2024) também exclui ambos os reservatórios.

Os gases primários e secundários listados na Tabela 10-3 foram incluídos nos cálculos de emissões.

Tabela 10-2. Reservatórios (*pools*) de Carbono.

Primário	Biomassa acima do solo (<i>AGB</i>)
Secundário	Biomassa abaixo do solo (<i>BGB</i>) Madeira morta em pé (<i>DW</i>) Madeira morta caída (<i>DW</i>) Biomassa viva não arbórea (<i>AGB</i>) Liteira/Serapilheira (<i>LI</i>)

Tabela 10-3. Gases.

Primário	Dióxido de Carbono (CO ₂)
Secundário	Metano (CH ₄)
	Óxido Nitroso (N ₂ O)

10.3. Quantificação das Emissões

- *Fonte de dados, se provenientes da literatura ou padrões*
- *Descrição dos fatores de emissão derivados*
- *Cálculos de incertezas*
- *Cálculo (descrição e livro de exercícios de apoio)*

Esta seção começa detalhando os scripts⁶ usados para calcular as emissões decorrentes do desmatamento e da degradação que estão no Workbook de Emissões⁷. Em seguida, descreve os estoques de carbono e os procedimentos operacionais padrão (SOPs) aplicados aos dados de atividade e fatores de emissão para o desmatamento e a degradação, juntamente com suas equações correspondentes. As fontes de dados estão no Capítulo 17, referências, e a organização dos dados geoespaciais está na Tabela 10-17.

Os cálculos de emissões seguem a metodologia descrita por Gomes et al. (2024) e são implementados por meio de scripts no *Google Earth Engine*. Três fluxogramas são apresentados a seguir, ilustrando os processos de cálculo dentro do script (Figura 10-4 e Figura 10-5) e demonstrando as relações entre as fórmulas utilizadas para o cálculo das emissões totais (Figura 10-6).

Dadas as diferentes dinâmicas de degradação entre as fitofisionomias, os cálculos são conduzidos separadamente para o estrato de Savana Arborizada (Sa) e para o estrato Floresta (F) – demais fitofisionomias florestais – (vide Tabela 10-1). Os dados de entrada para os scripts, que determinam as áreas específicas em que cada método se aplica, consistem em um arquivo *raster* que classifica as áreas como “florestas” (pixels rotulados como 100 e correspondentes ao estrato florestal ($k = F$)) ou “savana” (pixels rotulados como 101 e correspondentes ao estrato de Savana Arborizada (Sa) ($k = Sa$)).

O script de cálculo das emissões florestais (Figura 10-4) opera em três etapas: (1) Importação de Dados e Criação de Máscara – importa os dados iniciais, incluindo limites do Estado, das fitofisionomias e dados anuais de desmatamento do PRODES, seguido da criação de máscaras de florestas nativas intactas e dos estratos fitofisionômicos; (2) Integração e Filtragem de Dados, importa dados de atividades de degradação e de biomassa, aplicando filtros com base nas máscaras geradas na primeira etapa; e (3) Cálculo das Emissões e Exportação dos Resultados, calcula as emissões anuais e exporta tabelas contendo os resultados.

⁶ Os scripts para calcular as emissões no Google Earth Engine podem ser encontrados no Anexo 2 “Scripts”.

⁷ O Workbook de Emissões está no Anexo 3.

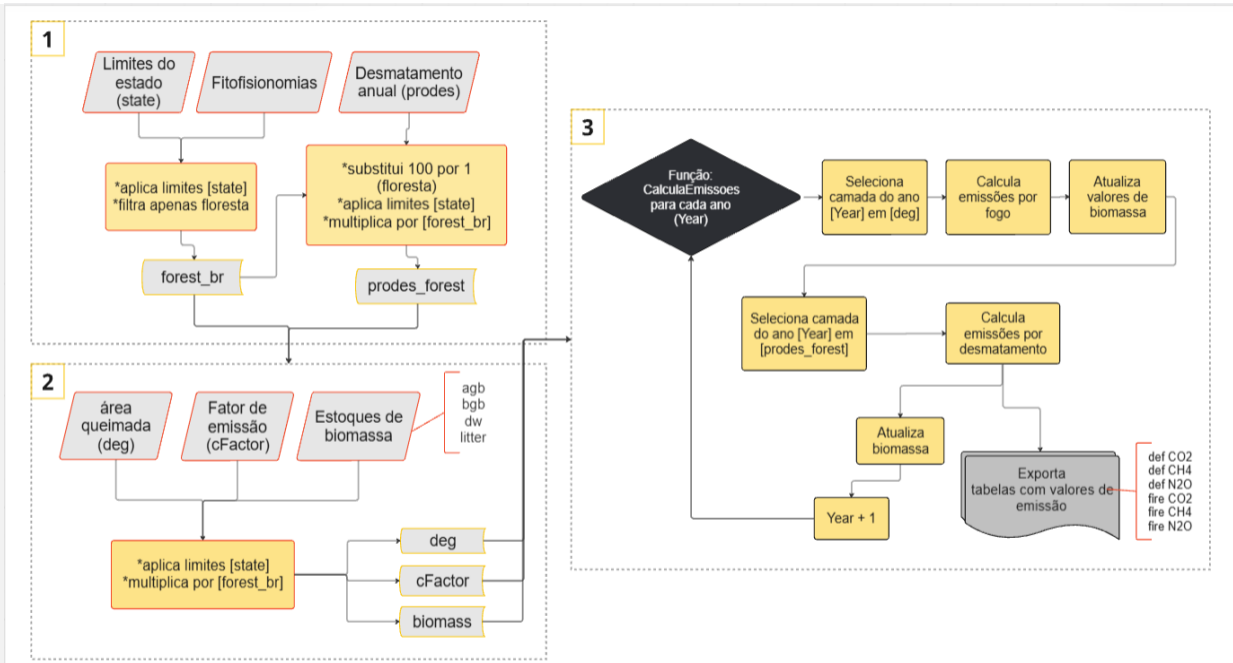


Figura 10-4. Fluxograma simplificado que descreve os scripts de Degradação e Desmatamento usado para calcular as Emissões Florestais.

Elaborado por Geonoma, com base em Gomes et al. (2024).

O *script* utilizado para calcular as emissões na Savana Arborizada (Sa) (Figura 10-5) está estruturado em quatro etapas: (1) Importação de Dados e Criação de Máscara, importa os dados iniciais, incluindo limites do Estado, das fitofisionomias e dados anuais de desmatamento do PRODES, em seguida gera máscaras de florestas nativas intactas e estabelece a camada das fitofisionomias florestais; (2) Integração de Dados de Degradação e Biomassa, importa dados de atividades de degradação e de biomassa, juntamente com dados de frequência de fogo e tempo desde o último incêndio, aplicando filtros com base nas máscaras geradas na etapa anterior; (3) Cálculo dos Intervalos de Fogo e do Índice de Retorno, implementa uma função para calcular os intervalos de ocorrência de fogo e o índice de retorno; (4) Cálculo das Emissões e Exportação dos Resultados, calcula as emissões anuais e exporta tabelas contendo os resultados.

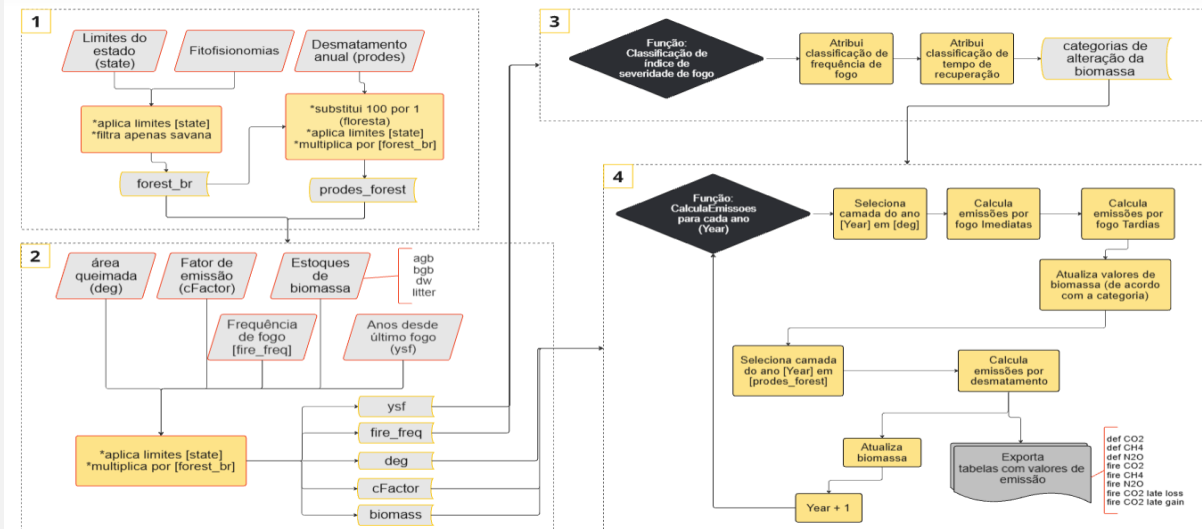


Figura 10-5. Fluxograma simplificado do script de Degradação e Desmatamento para o Cálculo de Emissões em áreas de savana arborizada.

Elaborado por Geonoma, com base em Gomes et al. (2024).

Uma explicação abrangente dos cálculos e equações utilizadas no script será apresentada nas seções sobre emissões provenientes da degradação (10) e do desmatamento (10.3.3). O fluxograma da Figura 10-6 mostra uma representação esquemática das equações empregadas para o cálculo das emissões totais.

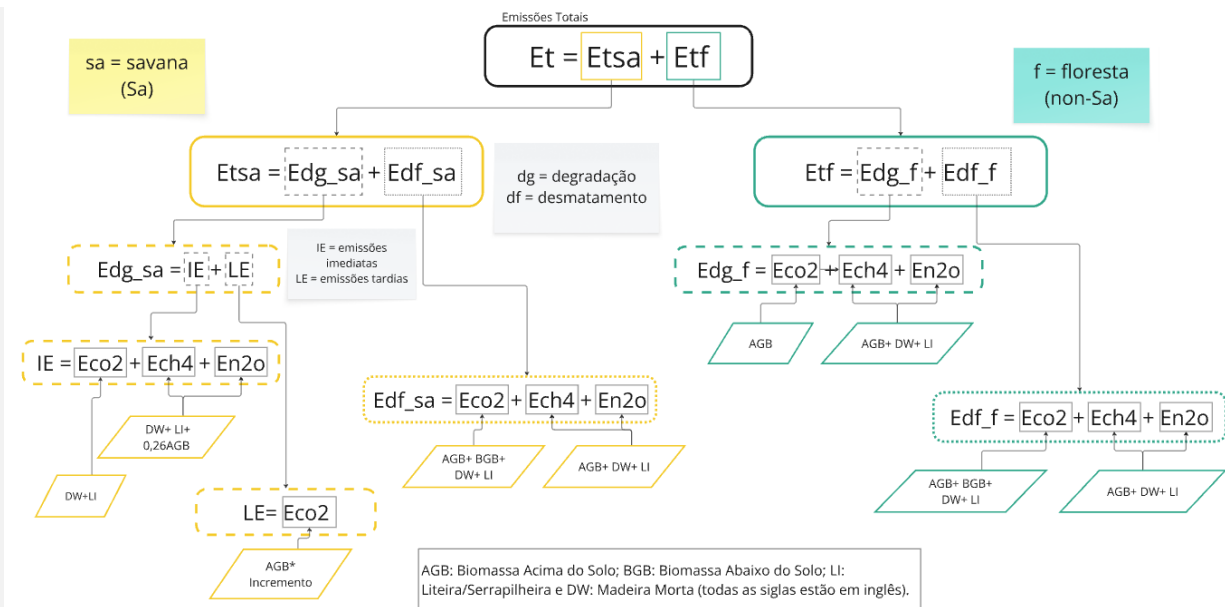


Figura 10-6. Fluxograma de Equações para o Cálculo de Emissões.

Elaborado por Geonoma, baseado em Gomes et al. (2024) e FREL-Brasil, 2024.

Os fatores de emissão para desmatamento e degradação correspondem aos estoques de carbono de cada fitofisionomia florestal dentro de cada bioma no Tocantins e são os mesmos utilizados no FREL e no 4CN (Tabela 10-4). Os fatores de emissão são considerados para os seguintes reservatórios de carbono: Biomassa acima do solo (AGB), Biomassa Abaixo do Solo (BGB), Madeira Morta (DW) e Liteira/Serapilheira (LI).

Tabela 10-4. Fatores de Emissão em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) para cada reservatório e fitofisionomia florestal por bioma dentro da máscara de floresta.

Bioma (b)	Fitofisionomia (K)	Média de AGB (tC/ha)	Média de BGB (tC/ha)	Média de DW (tC/ha)	Média de LI (tC/ha)	Média do total de carbono (tC/ha)
Amazônia	Floresta Úmida Aberta Aluvial (Aa)	116,88	11,69	6,90	6,90	128,57
	Floresta Úmida Aberta Submontana (As)	68,43	6,84	4,04	4,04	75,27
	Floresta Úmida Densa Aluvial (Da)	54,86	17,01	2,25	2,25	71,87
	Floresta Úmida Densa Submontana (Ds)	78,72	24,4	3,23	3,23	103,12
	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa)	62,97	6,3	3,72	3,72	69,27
	Savana Arborizada (Sa)	42,32	86,33	2,42	2,42	128,65
	Savana Florestada (Sd)	86,53	19,04	14,71	14,71	105,57
	Contato Savana / Floresta Ombrófila (SO)	80,81	25,06	3,32	3,32	105,87
Cerrado	Floresta Úmida Aberta Aluvial (Aa)	117,2	11,72	6,91	6,91	128,92
	Floresta Úmida Aberta Submontana (As)	68,37	6,84	4,03	4,03	75,21
	Floresta Estacional Decidual Montana (Cm)	84,38	20,25	13,63	13,63	104,63
	Floresta Estacional Decidual Submontana (Cs)	41,4	15,32	6,10	6,10	56,72
	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa)	53,00	5,3	3,13	3,13	58,3
	Floresta Estacional Semidecidual Montana (Fm)	50,48	11,86	2,52	2,52	62,34
	Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Fs)	62,23	14,62	3,63	3,63	76,85
	Savana (S)	24,56	15,59	4,49	4,49	40,15
	Savana Arborizada (Sa)	12,85	26,21	3,34	3,34	39,06
	Savana Florestada (Sd)	33,54	7,38	5,53	5,53	40,92
	Contato Savana / Floresta Estacional (SNm)	34,05	12,07	4,17	4,17	46,12
	Contato Savana / Floresta Estacional (SNs)	26,82	9,51	3,29	3,29	36,33
	Contato Savana / Floresta Estacional (SNTs)	34,1	12,09	4,18	4,18	46,19
	Contato Savana / Floresta Ombrófila (SOs)	28,89	13,04	4,14	4,14	41,93

AGB: Biomassa acima do solo; BGB: Biomassa Abaixo do Solo, DW: Madeira Morta e LI: Liteira/Serapilheira.

Elaborado por Geonoma, baseado em dados de biomassa de FREL-Brasil, 2024 e 4CN (2020).

10.3.1. Estoques de Carbono

A avaliação final dos estoques de carbono das florestas nativas do Tocantins é representada por uma série de mapas *raster*, cada um correspondente a um reservatório específico de carbono. Cada pixel desses mapas possui um valor atribuído de estoque de carbono, determinado pelo bioma, pela fitofisionomia e pelo respectivo reservatório que abrange.

Os dados de estoque de carbono para as fitofisionomias do bioma Amazônia são provenientes do projeto EBA (Estimativa de Biomassa na Amazônia) (Ometto et al., 2023). Esse projeto quantificou os estoques totais de carbono das fitofisionomias do bioma Amazônia e avaliou suas incertezas por meio de levantamentos aéreos com LiDAR (*Light Detection and Ranging*) calibrados com medições de campo (Ometto et al., 2023). Os dados do EBA são classificados como *Tier 3*, por se tratarem de estimativas localizadas envolvendo medições diretas (IPCC, 2006).

Em contraste, o bioma Cerrado não dispõe de um projeto de estimativa de biomassa tão abrangente quanto o EBA. Os estoques de carbono das fitofisionomias do Cerrado foram, em vez disso, derivados de uma compilação de estudos revisados por pares que realizaram avaliações de biomassa dentro do bioma (FREL, 4CN), com contribuições notáveis do trabalho de Roitman et al. (2018). Como esses estudos são regionais e não baseados em medições diretas, os dados de estoque de carbono do Cerrado são classificados como *Tier 2* (IPCC, 2006).

O procedimento de estimativa de estoques de carbono descrito aqui reflete a metodologia utilizada pelo FREL. Essencialmente, os estoques de carbono usados pelo Tocantins representam um subconjunto dos dados do FREL, especificamente adaptados para o Estado. Assim, as mesmas bases de dados e parâmetros empregados pelo FREL e pelo 4CN foram utilizados para gerar o Mapa de Estoques de Carbono do Tocantins.

Os reservatórios de carbono BGB, DW e LI são derivados do AGB. Para obter cada um desses reservatórios, foram aplicadas razões específicas, considerando o bioma e a fitofisionomia. A Tabela 10-5 apresenta as razões utilizadas para derivar os reservatórios BGB, DW e LI apresentados na Tabela 10-4.

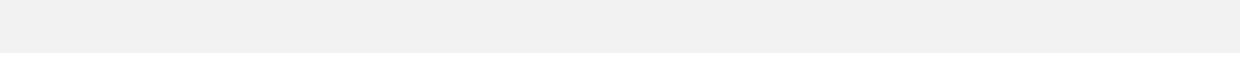


Tabela 10-5. Índices (R) para estimativa da Biomassa Abaixo do Solo (BGB), Madeira Morta (DW) e Liteira/Serapilheira (LI) por bioma e fitofisionomia.

Bioma	Fitofisionomia	R BGB	R DW	R LI
Amazônia	Aa	0,100	0,081	0,059
	As	0,100	0,081	0,059
	Da	0,310	0,094	0,041
	Ds	0,310	0,094	0,041
	Fa	0,100	0,081	0,059
	Sa	2,040	0,0035	0,055
	Sd	0,22	0,110	0,170
	SO	0,310	0,094	0,041
Cerrado	Aa	0,100	0,081	0,059
	As	0,100	0,081	0,059
	Cm	0,240	0,110	0,1615
	Cs	0,370	0,150	0,1473
	Fa	0,100	0,081	0,059
	Fm	0,235	0,059	0,050
	Fs	0,235	0,0478	0,0583
	S	0,6347	0,1169	0,1828
	Sa	2,04	0,140	0,260
	Sd	0,22	0,110	0,165
	SNm	0,3546	0,098	0,1226
	SNs	0,3546	0,098	0,1226
	SNts	0,3546	0,098	0,1226
	SOs	0,4514	0,1056	0,1433

Elaborado por Geonoma, baseado em dados de biomassa de FREL (2024) e 4CN (2020).

O nome detalhado das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1.

A Tabela 10-6 apresenta as estatísticas descritivas da distribuição dos dados de AGB em cada fitofisionomia e bioma, incluindo os valores de média, máximo, mínimo e desvio padrão, expressos em toneladas de carbono por hectare (tC/ha). A Figura 10-3 ilustra o mapa de estoques de carbono para as fitofisionomias dentro da máscara de floresta do PRODES.

Tabela 10-6. Valores do estoque de carbono da Biomassa Acima do Solo (AGB) por pixel por fitofisionomia, categorizados por bioma, mostrando a média, o máximo, o mínimo e o desvio padrão (desvio padrão) em toneladas de carbono por hectare (tC/ha).

Bioma	Acrônimo Fitofisionomia	AGB Médio (tC/ha)	Max AGB (tC/ha)	Min AGB (tC/ha)	AGB Desvio Padrão (tC/ha)
Amazônia	Aa	116,88	117,29	2,35	5,22
	As	68,43	139,27	0,94	35,66
	Da	54,86	139,27	0,94	31,76
	Ds	78,72	139,27	0,94	49,69
	Fa	62,97	106,55	16,92	38,51
	Sa	42,32	106,55	0,94	20,21
	Sd	86,53	106,55	2,35	25,49
	SO	80,81	90,87	1,41	26,67
Cerrado	Aa	117,2	117,29	2,35	2,40
	As	68,37	106,55	1,41	21,01
	Cm	84,38	84,38	84,38	0
	Cs	41,4	41,4	41,4	0
	Fa	53,00	121,92	28,44	0,69
	Fm	50,48	50,48	50,48	0
	Fs	62,23	62,23	39,96	0,32
	S	24,56	45,04	3,76	4,95
	Sa	12,85	117,29	0,94	2,83
	Sd	33,54	100,41	7,99	4,19
	SNm	34,05	67,43	22,00	19,16
	SNs	26,82	51,81	21,33	6,41
	SNts	34,1	40,04	24,11	7,7
	SOs	28,89	70,71	23,47	15,05

O nome detalhado das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1.

Elaborado por Geonoma, baseado em dados de biomassa de FREL (2024) e 4CN (2020).

10.3.1.1. Incertezas

Para calcular as incertezas associadas aos fatores de emissão, o Tocantins adotou um procedimento semelhante ao utilizado pelo FREL. Essas incertezas estão relacionadas ao cálculo do AGB e aos fatores de conversão para cada um dos demais reservatórios de carbono (BGB, DW e LI).

Para as fitofisionomias do bioma Amazônia, as incertezas nos estoques de carbono acima do solo foram obtidas a partir do projeto EBA (Ometto et al., 2023), que fornece um valor de incerteza para cada pixel no mapa de AGB do bioma Amazônia.

No bioma Cerrado, as incertezas associadas às estimativas de AGB para suas fitofisionomias foram derivadas de valores padronizados para zonas ecológicas, em conformidade com o Capítulo 4 do Volume 4 das Diretrizes do IPCC para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa (2006). As zonas ecológicas do IPCC (IPCC, 2006) são reproduzidas e adaptadas na Tabela 10-7 a seguir. A etapa seguinte consistiu em categorizar cada fitofisionomia por zona ecológica e atribuir os valores de incerteza correspondentes (Tabela 10-7), em alinhamento com o FREL.

Tabela 10-7. Incertezas associadas às zonas ecológicas, adaptado do IPCC (2006).

Domínio	Zona ecológica	Continente	Biomassa acima do solo (t.d.m/ha)	Incerteza (%)
Tropical	Floresta tropical úmida (TRF)	América do Sul e América do Norte	300 (120-400)	43
	Florestas tropicais decíduas úmidas (TMDF)	América do Sul e América do Norte	220 (210-280)	14
	Floresta tropical seca (TDF)	América do Sul e América do Norte	210 (200-410)	38
	Vegetação arbustiva tropical (TS)	América do Sul e América do Norte	80 (40-90)	33

Elaborado por Geonoma, baseado em FREL (2024) e IPCC (2006).

Tabela 10-8. Associação das fitofisionomias florestais com as zonas ecológicas do IPCC na Tabela 10-7, com suas incertezas.

Fitofisionomia	Acrônimo	Zona ecológica	Incerteza (%)
Floresta Úmida Aberta Aluvial	Aa	TRF	43
Floresta Úmida Aberta Submontana	As	TRF	43
Floresta Estacional Decidual Montana	Cm	TDF	38
Floresta Estacional Decidual Submontana	Cs	TDF	38
Floresta Úmida Densa Aluvial	Da	TRF	43
Floresta Úmida Densa Submontana	Ds	TRF	43
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	Fa	T MDF	14
Floresta Estacional Semidecidual Montana	Fm	T MDF	14
Floresta Estacional Semidecidual Submontana	Fs	T MDF	14
Savana	S	ST	33
Savana Arborizada	Sa	ST	33
Savana Florestada	Sd	TDF	38
Contato Savana / Floresta Estacional	SNm	ST	33
Contato Savana / Floresta Estacional	SNs	ST	33
Contato Savana / Floresta Estacional	SNts	ST	33
Contato Savana / Floresta Ombrófila	SO	ST	33
Contact Savana / Floresta Ombrófila	SOs	ST	33

Elaborado por Geonoma, baseado em FREL (2024) e IPCC (2006).

Os valores de incerteza adotados para os fatores de conversão de AGB para os demais reservatórios (BGB, DW e LI) foram os mesmos utilizados pelo FREL. O FREL adotou os valores padrão das Diretrizes do IPCC (2006), selecionando consistentemente as estimativas mais conservadoras. A Tabela 10-9 apresenta os valores de incerteza dos fatores de conversão de AGB para cada um dos outros reservatórios, utilizados em todos os biomas e fitofisionomias.

Tabela 10-9. Valores de incerteza para fatores de conversão da Biomassa Acima do Solo (AGB) aplicados a outros reservatórios de carbono.

Reservatório	Conversão	Incerteza (%)
Biomassa abaixo do solo (BGB)	AGB -> BGB	38
Madeira morta (DW)	AGB -> DW	150
Liteira/Serapilheira (LI)	AGB -> LI	22

Elaborado por Geonoma, baseado em FREL (2024) e IPCC (2006).

10.3.2. Emissões por Degradação

A definição de degradação adotada pelo Tocantins é a redução dos estoques de carbono causada por fogo em áreas de florestas que permanecem como florestas. Os dados de atividade são as cicatrizes de fogo (áreas queimadas) do MapBiomias Fogo.

Para o bioma Cerrado, que cobre 91% do território do Tocantins, o FREL considera as cicatrizes de fogo como o principal distúrbio responsável pela degradação florestal. O FREL, entretanto, não inclui emissões de degradação por fogo no Cerrado devido à descontinuidade dos dados de monitoramento do fogo do Programa Queimadas do INPE. Considerando a indisponibilidade de dados consistentes de atividade de degradação do INPE, o MapBiomias Fogo foi utilizado aqui como dado de atividade.

No bioma Amazônia, que cobre 9% do território do Tocantins, a degradação florestal, conforme definida pelo FREL, abrange redução nos estoques de carbono devido ao fogo, à extração seletiva de madeira e ao corte raso indiscriminado. O Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (DETER) do INPE fornece os dados de atividade de degradação para este bioma (INPE, 2024a).

No entanto, no Tocantins, a área de floresta nativa intacta dentro do bioma Amazônia é mínima (representando 9% da área potencial em 2022; INPE, 2024a), e a degradação por extração seletiva de madeira e corte raso indiscriminado representa apenas 0,27% do território estadual (INPE, 2024a). Como resultado, o Estado do Tocantins optou por incluir, nos cálculos aqui apresentados, apenas a degradação por fogo no bioma Amazônia, utilizando os mesmos dados de atividade, fatores de emissão e modelagem empregados para o bioma Cerrado (MapBiomias Fogo, FREL e a metodologia de Gomes et al., 2024, respectivamente).

Em resumo, a degradação florestal é avaliada por meio das mesmas duas metodologias em ambos os biomas presentes no Tocantins: a metodologia de Gomes et al. (2024) para a Savana Arborizada (Sa) e a metodologia do FREL para todas as demais fitofisionomias florestais. As metodologias diferem em dois aspectos principais: (1) os fatores de combustão utilizados são

distintos; e (2) para a Savana Arborizada, as emissões são quantificadas como imediatas e tardias, enquanto a metodologia do FREL não faz essa distinção.

O modelo de degradação por fogo desenvolvido por Gomes et al. (2024) baseia-se em anos de pesquisa sobre a dinâmica de crescimento das Savanas Arborizadas (Cerrado sensu stricto; Sa) após distúrbios de fogo. Medições do comportamento da vegetação, relacionadas à perda e ao ganho de biomassa em seus diferentes reservatórios, têm sido realizadas desde 1985 (Almeida et al., 2014). Esses estudos foram conduzidos em parcelas permanentes localizadas em 11 áreas de Savana Arborizada, que ao longo dos anos foram expostas tanto a incêndios naturais quanto antrópicos. As medições foram realizadas imediatamente após e posteriormente ao distúrbio (Gomes et al., 2011; Almeida et al., 2014; Miranda et al., 2014a; Gomes et al., 2016; Lenza et al., 2017; Rios e Sousa-Silva, 2017; Passos et al., 2018; Machida et al., 2021; Gomes et al., 2024).

Esses estudos de longo prazo permitiram determinar métodos para estimar a intensidade da degradação por fogo a partir de dados anuais de atividade (Sato et al., 2010), calcular as contribuições relativas das emissões imediatas e retardadas de gases de efeito estufa, e identificar fatores específicos de combustão para diferentes componentes da vegetação (Ward et al., 1992; Kauffman et al., 1994; Guild et al., 1998; Ribeiro et al., 2011; Santos et al., 2021). Além disso, possibilitaram a estimativa das taxas de perda ou de acúmulo de biomassa (Gomes et al., 2011; Maracahipes et al., 2011; Miranda et al., 2014a; Miranda et al., 2014b; Lenza et al., 2017; Passos et al., 2018; Rios e Sousa-Silva, 2017; Rios et al., 2018). Os estudos revelaram que maior recorrência de fogo e menores intervalos de retorno resultaram em maior degradação e perda de biomassa. Em contrapartida, menor frequência de fogo e intervalos mais longos sem incêndio foram associados à redução da degradação e, em alguns casos, ao ganho de biomassa.

Assim, o trabalho de Gomes et al. (2024) representa uma síntese do conhecimento acumulado ao longo de 29 anos de estudos e medições sobre a degradação induzida pelo fogo na Savana Arborizada. Trata-se do modelo de degradação mais avançado e abrangente atualmente disponível. Entretanto, é também um modelo relativamente simples, que captura de forma eficaz a dinâmica de perda e ganho de biomassa na Savana Arborizada por meio de classes de degradação, determinadas dentro de um período de interesse. Além disso, é um modelo prático, que fornece fatores de combustão e requer apenas dados de atividade e fatores de emissão provenientes de fontes oficiais brasileiras.

As seções seguintes detalham os dados de atividade, fatores de emissão e equações utilizados para calcular as emissões por degradação. As Figura 10-4, Figura 10-5 e Figura 10-6 apresentam fluxogramas que resumem esses processos.

10.3.2.1. Dados de Atividade

Os dados de atividade para a degradação florestal consistem em cicatrizes de fogo (áreas queimadas) do MapBiomias Fogo Coleção 3 (Alencar et al., 2022, 2024), atualizados para a Coleção 9 de Uso e Cobertura da Terra do MapBiomias (MapBiomias, 2023), gerados a partir de mosaicos anuais de imagens *Landsat* com resolução de 30 metros (Figura 10-7). O processamento dos dados é realizado por diversas instituições utilizando o *Google Earth Engine* e o *Google Cloud*. As imagens são classificadas por bioma e região, com amostras de áreas queimadas e não queimadas coletadas para treinar os algoritmos.

Os mapas de referência incluem: *MODIS Burned Area* (MCD64A1) com resolução de 500m, o *Global Annual Burned Area Map* (GABAM) com resolução de 30m, além dos pontos de fogo e cicatrizes de queimadas do INPE. Uma descrição detalhada da metodologia pode ser encontrada em Alencar et al. (2024). Detalhes sobre os Procedimentos Operacionais Padrão (SOPs) para a avaliação da precisão do mapa de degradação e intervalos de confiança da estimativa de área estão na Seção 10.7.

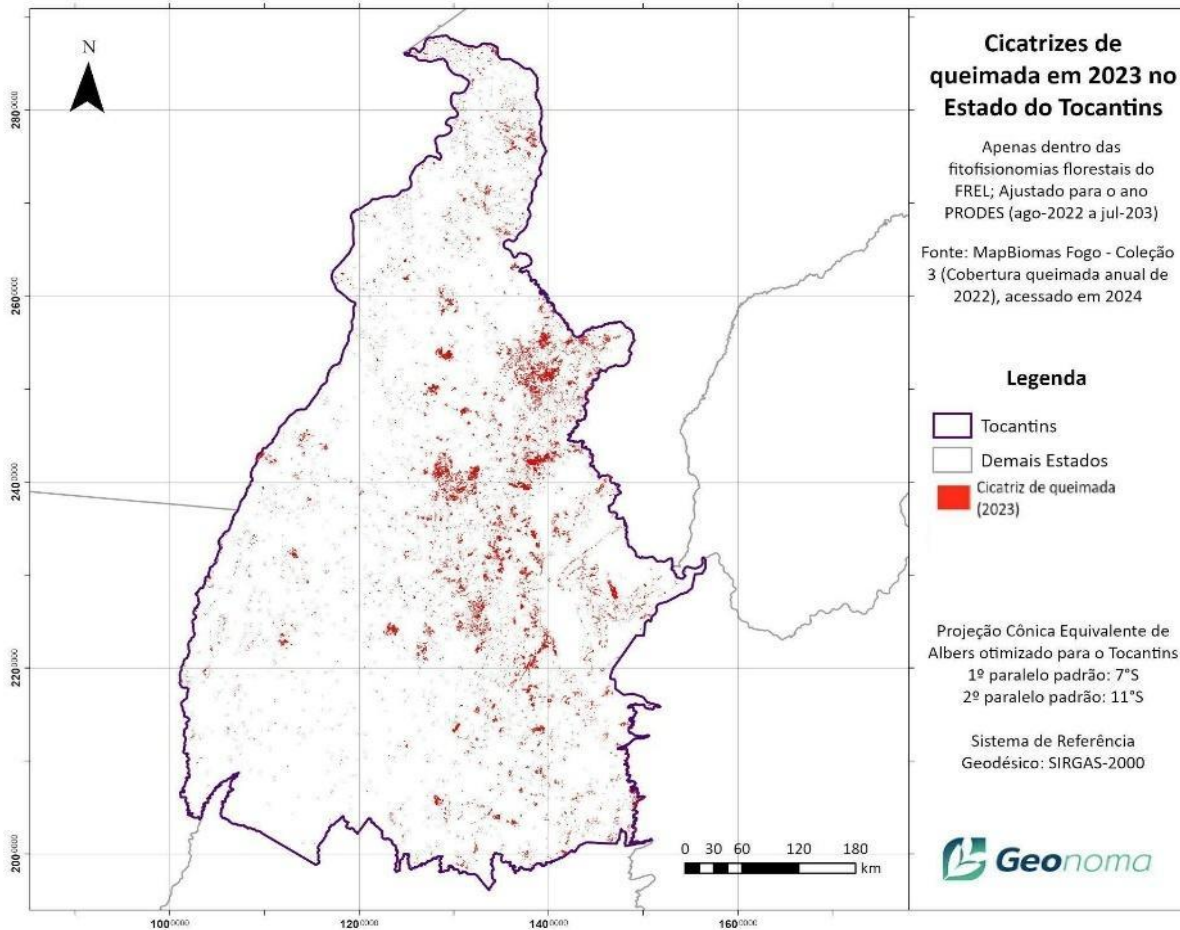


Figura 10-7. Cicatrizes de Queimadas no Tocantins em 2023, dentro da Máscara de Floresta.

Elaborado por Geonoma, baseado em MapBiomas Fogo (2024).

O MapBiomias Fogo fornece dados anuais e mensais de cicatrizes de fogo. Como os dados de desmatamento do PRODES (INPE, 2024b) contabilizam o desmatamento de agosto de um ano a julho do ano seguinte e não possuem resolução mensal, foram utilizados os dados mensais do MapBiomias Fogo para alinhar com o período de reporte do PRODES, conforme mostrado na Tabela 10-10. Essa abordagem garante que as emissões de desmatamento e degradação sejam reportadas em uma escala temporal consistente e evita dupla contabilidade. Em seguida, para alinhar com o ano civil exigido pelo ART, as emissões totais de cada ano PRODES foram interpoladas para corresponder a um ano civil, conforme descrito na Seção 10.8 e na Tabela 10-42.

Tabela 10-10. Período de medição do PRODES.

Período de medição do PRODES	Ano PRODES
01/08/2014 – 07/31/2015	2015
01/01/2015 – 07/31/2016	2016
01/01/2016 – 07/31/2017	2017
01/01/2017 – 07/31/2018	2018
01/01/2018 – 07/31/2019	2019
01/01/2019 – 07/31/2020	2020
01/01/2020 – 07/31/2021	2021
01/01/2021 – 07/31/2022	2022
01/01/2022 – 07/31/2023	2023
01/01/2023 – 07/31/2024	2024

Elaborado por Geonoma, baseado em MapBiomias Fogo (2024).

10.3.2.2. Fatores de Emissão

Os fatores de emissão para desmatamento e degradação são derivados dos estoques de carbono florestal de cada fitofisionomia listada na Tabela 10-4 e na Figura 10-2, categorizados por reservatórios de carbono: AGB, BGB, DW e LI (ver Tabela 10-4 e Seção 10.3.1).

10.3.2.3. Equações

O fator de degradação considerado pelo Estado do Tocantins é o fogo. As emissões resultantes da degradação por fogo são calculadas de forma distinta para o estrato fitofisionomia Savana Arborizada (Sa; $k = Sa$) e para o estrato Floresta ($k = F$). Para o estrato Sa, os cálculos seguem as equações e a metodologia descritas por Gomes et al. (2024), enquanto para os demais tipos florestais, os cálculos baseiam-se na abordagem do FREL e nas Diretrizes do IPCC (2006).

Todos os cálculos são realizados em formato *raster*, com pixels⁸ de 30m x 30m, conforme descrito a seguir.

• **Dados de Atividade - Cicatrizes de Fogo**

Os dados de atividade de degradação (Adeg) são derivados do MapBiomas Fogo para o ano de interesse (t).

$$Adeg_{k,t} = \sum_{i=1}^n adg_{i,k,t} * 0,088$$

Onde:

- $Adeg_{k,t}$ = Área total degradada no estrato k para o ano t , em hectares (ha).
- $adg_{i,k,t}$ = Status do pixel i , no estrato k , ano t , no mapa de cicatrizes de fogo. O valor é binário (0 ou 1): se ocorreu um evento de fogo (degradação) no pixel i durante o ano t , o valor é 1; caso contrário, o valor é 0.
- 0.088 = Fator de conversão da área do pixel para hectares.

• **Emissões provenientes da degradação no estrato Savana Arborizada (Sa; $k = Sa$)**

As emissões totais provenientes da degradação por fogo na fitofisionomia Sa (ETdegSa) para o ano t são calculadas pela combinação das emissões imediatas e tardias.

⁸ Resolução espacial dos produtos PRODES (Almeida et al., 2022).

$$ETdegSa_t = EldegSa_t + ETCO_2degSa_t$$

Onde:

- $ETdegSa_t$ = Emissões totais provenientes da degradação por fogo na fitofisionomia Sa para o ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- $EldegSa_t$ = Emissões imediatas provenientes da degradação por fogo na fitofisionomia Sa para o ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- $ETCO_2degSa_t$ = Emissões tardias provenientes da degradação por fogo na fitofisionomia Sa para o ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).

• **Emissões Imediatas Decorrentes do Fogo**

Emissões Imediatas de CH₄ Decorrentes do Fogo a partir da Liteira/Serapilheira (EILCH₄degSa) no ano t .

$$EILCH_4degSa_t = \sum_{i=1}^n Adeg_{i,Sa,t} * LI_{i,Sa,t} * 0,873 * \frac{1}{0,47} * 6,8 * 10^{-3} * 28$$

Onde:

- $EILCH_4degSa_t$ = Emissões imediatas de CH₄ provenientes da degradação por fogo da liteira/serapilheira na fitofisionomia Sa no ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- $Adeg_{i,Sa,t}$ = Pixel com degradação i na fitofisionomia Sa no ano t , medido em hectares (ha).
- $LI_{i,Sa,t}$ = Liteira/Serapilheira no pixel i na fitofisionomia Sa no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) (ver Tabela 10-4).
- 0.873 = Fator de combustão adimensional para liteira/serapilheira em Savana Arborizada (Sa) (Gomes et al., 2024).
- 0.47 = Conversion factor from tonnes of dry matter (t.d.m.) to tonnes of Carbon (tC).
- 6.8 = Fator de emissão de CH₄ em gramas por quilograma de matéria seca (g/kg.m.s.).
- 28 = Fator de conversão de toneladas de CH₄ para toneladas de CO₂e (IPCC, 2014).

Emissões Imediatas de CH₄ Decorrentes do Fogo a partir da Madeira Morta (EIDCH₄degSa) no ano *t*.

$$EIDCH_4degSa_t = \sum_{i=1}^n Adeg_{i,Sa,t} * DW_{i,Sa,t} * 0,459 * \frac{1}{0,47} * 6,8 * 10^{-3} * 28$$

Onde:

- EIDCH₄degSa_{*t*} = Emissões imediatas de CH₄ provenientes da degradação por fogo da madeira morta na fitofisionomia Sa no ano *t*, medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- Adeg_{*i,Sa,t*} = Pixel com degradação *i* na fitofisionomia Sa no ano *t*, medido em hectares (ha).
- DW_{*i,Sa,t*} = Madeira morta no pixel *i* na fitofisionomia Sa no ano *t*, medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), Tabela 10-4.
- 0.459 = Fator de combustão adimensional para madeira morta em Savana Arborizada (Sa) (Gomes et al., 2024).
- 0.47 = Fator de conversão de toneladas de matéria seca (t.m.s.) para toneladas de carbono (tC).
- 6.8 = Fator de emissão de CH₄ em gramas por quilograma de matéria seca (g/kg.m.s.).
- 28 = Fator de conversão de toneladas de CH₄ para toneladas de CO₂e (IPCC, 2014).

Emissões imediatas de CH₄ decorrentes do Fogo a partir das gramíneas (26% da Biomassa Acima do Solo) (EIGCH₄degSa) no ano *t*.

$$EIGCH_4degSa_t = \sum_{i=1}^n Adeg_{i,Sa,t} * AGB_{i,Sa,t} * 0,26 * 0,873 * \frac{1}{0,47} * 6,8 * 10^{-3} * 28$$

Onde:

- $EIGCH_4degSa_t$ = Emissões imediatas de CH_4 provenientes da degradação por fogo das gramíneas (26% da biomassa acima do solo; Ribeiro et al., 2011) na fitofisionomia Sa no ano t, medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $Adeg_{i,Sa,t}$ = Pixel com degradação i na fitofisionomia Sa no ano t, medido em hectares (ha).
- $AGB_{i,Sa,t}$ = Biomassa acima do solo no pixel i na fitofisionomia Sa no ano t, medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) (ver Tabela 10-4 ou atualizações pós-degradação).
- 0.26 = Proporção de gramíneas na biomassa acima do solo, segundo Ribeiro et al. (2011).
- 0.873 = Fator de combustão adimensional para liteira/serapilheira em Savana Arborizada (Sa) (Gomes et al., 2024).
- 0.47 = Fator de conversão de toneladas de matéria seca (t.m.s.) para toneladas de carbono (tC).
- 6.8 = CH_4 emission factor in grams per kilogram of dry matter ($g/kg.d.m$).
- 28 = Fator de conversão de toneladas de CH_4 para toneladas de CO_2e (IPCC, 2014).

Emissões imediatas de N_2O decorrentes do fogo na camada de Liteira/Serapilheira ($EILN_2OdegSa$) no ano t.

$$EILN_2OdegSa_t = \sum_{i=1}^n Adeg_{i,Sa,t} * LI_{i,Sa,t} * 0,873 * \frac{1}{0,47} * 0,2 * 10^{-3} * 265$$

Onde:

- $EILN_2OdegSa_t$ = Emissões imediatas de N_2O provenientes da degradação por fogo da liteira/serapilheira na fitofisionomia Savana Arborizada (Sa) no ano t, medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $Adeg_{i,Sa,t}$ = Pixel com degradação i na fitofisionomia Sa no ano t, medido em hectares (ha).
- $LI_{i,Sa,t}$ = Liteira/Serapilheira no pixel i na fitofisionomia Sa no ano t, medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4.
- 0.873 = Fator de combustão adimensional para liteira/serapilheira em Savana Arborizada (Sa) (Gomes et al., 2024).

- 0.47 = Fator de conversão de toneladas de matéria seca (t.m.s.) para toneladas de carbono (tC).
- 0.2 = Fator de emissão de N₂O, medido em gramas por quilograma de matéria seca (g/kg.m.s.).
- 265 = Fator de conversão de toneladas de N₂O para toneladas de CO₂e (IPCC, 2014).

Emissões imediatas de N₂O decorrentes do fogo na Madeira Morta (EIDN₂OdegSa) no ano *t*.

$$EIDN_2OdegSa_t = \sum_{i=1}^n Adeg_{i,Sa,t} * DW_{i,Sa,t} * 0,459 * \frac{1}{0,47} * 0,2 * 10^{-3} * 265$$

Onde:

- EIDN₂OdegSa_{*t*} = Emissões imediatas de N₂O provenientes da degradação por fogo da madeira morta na fitofisionomia Savana Arborizada (Sa) no ano *t*, medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- Adeg_{*i,Sa,t*} = Pixel com degradação *i* na fitofisionomia Sa no ano *t*, medido em hectares (ha).
- DW_{*i,Sa,t*} = Madeira morta no pixel *i* na fitofisionomia Sa no ano *t*, medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4.
- 0.459 = Fator de combustão adimensional para madeira morta em Savana Arborizada (Sa) (Gomes et al., 2024).
- 0.47 = Fator de conversão de toneladas de matéria seca (t.m.s.) para toneladas de carbono (tC).
- 0.2 = Fator de emissão de N₂O, medido em gramas por quilograma de matéria seca (g/kg.m.s.).
- 265 = Fator de conversão de toneladas de N₂O para toneladas de CO₂e (IPCC, 2014).

Emissões Imediatas de N₂O decorrentes do fogo em gramíneas (26% de AGB; Ribeiro et al., 2011) (EIGN₂OdegSa) ano *t*.

$$EIGN_2OdegSa_t = \sum_{i=1}^n Adeg_{i,Sa,t} * AGB_{i,Sa,t} * 0,26 * 0,873 * \frac{1}{0,47} * 0,2 * 10^{-3} * 265$$

Onde:

- $EIGN_2OdegSa_t$ = Emissões imediatas de N_2O provenientes da degradação por fogo de gramíneas (26% da biomassa acima do solo; Ribeiro et al., 2011) na fitofisionomia Savana Arborizada (Sa) no ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $Adeg_{i,Sa,t}$ = Pixel com degradação i na fitofisionomia Sa no ano t , medido em hectares (ha).
- $AGB_{i,Sa,t}$ = Biomassa acima do solo no pixel i na fitofisionomia Sa no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4 ou atualizações pós-degradação.
- 0.26 = Proporção de gramíneas na biomassa acima do solo, segundo Ribeiro et al. (2011).
- 0.873 = Fator de combustão adimensional para liteira/serapilheira em Savana Arborizada (Sa) (Gomes et al., 2024).
- 0.47 = Fator de conversão de toneladas de matéria seca (t.m.s.) para toneladas de carbono (tC).
- 0.2 = Fator de emissão de N_2O , medido em gramas por quilograma de matéria seca (g/kg.m.s.).
- 265 = Fator de conversão de toneladas de N_2O para toneladas de CO_2e (IPCC, 2014).

Emissões Imediatas de CO_2 decorrentes do fogo na liteira/serapilheira ($EILCO_2degSa$) no ano t .

$$EILCO_2degSa_t = \sum_{i=1}^n Adeg_{i,Sa,t} * LI_{i,Sa,t} * 0.873 * 44/12$$

Where:

- $EILCO_2degSa_t$ = Emissões imediatas de CO_2 provenientes da degradação por fogo da liteira/serapilheira na fitofisionomia Savana Arborizada (Sa) no ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono (tCO_2e).
- $Adeg_{i,Sa,t}$ = Pixel com degradação i na fitofisionomia Sa no ano t , medido em hectares (ha).

- $Ll_{i,Sa,t}$ = Liteira/Serapilheira no pixel i na fitofisionomia Sa no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4.
- 0.873 = Fator de combustão adimensional para liteira/serapilheira em Savana Arborizada (Sa) (Gomes et al., 2024).
- 44/12 = Fator de conversão de carbono (C) para dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), adimensional.

Emissões Imediatas de CO₂ decorrentes do fogo na madeira morta (EIDCO₂degSa) no ano t .

$$EIDCO_2degSa_t = \sum_{i=1}^n Adeg_{i,Sa,t} * DW_{i,Sa,t} * 0.456 * 44/12$$

Onde:

- $EIDCO_2degSa_t$ = Emissões imediatas de CO₂ provenientes da degradação por fogo da madeira morta na fitofisionomia Savana Arborizada (Sa) no ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- $Adeg_{i,Sa,t}$ = Pixel com degradação i na fitofisionomia Sa no ano t , medido em hectares (ha).
- $DW_{i,Sa,t}$ = Madeira morta no pixel i na fitofisionomia Sa no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4.
- 0.459 = Fator de combustão adimensional para madeira morta em Savana Arborizada (Sa) (Gomes et al., 2024).
- 44/12 = Fator de conversão de toneladas de carbono (tC) para toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), adimensional.

Emissões Imediatas Totais em tCO₂e para a fitofisionomia Savana Arborizada (Sa) no ano t (EldegSa).

$$EldegSa_t = EILCH_4degSa_t + EIDCH_4degSa_t + EIGCH_4degSa_t + EILN_2OdegSa_t + EIDN_2OdegSa_t + EIGN_2OdegSa_t + EILCOdegSa_t + EIDCOdegSa_t$$

Onde:

- $EldegSa_t$ = Emissões imediatas totais provenientes da degradação por fogo na fitofisionomia Savana Arborizada (Sa) no ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).

- $EILCH_4degSa_t$ = Emissões imediatas de CH_4 provenientes da degradação por fogo da liteira/serapilheira na fitofisionomia Sa no ano t , medidas em tCO_2e .
- $EIDCH_4degSa_t$ = Emissões imediatas de CH_4 provenientes da degradação por fogo da madeira morta na fitofisionomia Sa no ano t , medidas em tCO_2e
- $EIGCH_4degSa_t$ = Emissões imediatas de CH_4 provenientes da degradação por fogo de gramíneas (26% da biomassa acima do solo; Ribeiro et al., 2011) na fitofisionomia Sa no ano t , medidas em tCO_2e .
- $EILN_2OdegSa_t$ = Emissões imediatas de N_2O provenientes da degradação por fogo da liteira/serapilheira na fitofisionomia Sa no ano t , medidas em tCO_2e .
- $EIDN_2OdegSa_t$ = Emissões imediatas de N_2O provenientes da degradação por fogo da madeira morta na fitofisionomia Sa no ano t , medidas em tCO_2e .
- $EIGN_2OdegSa_t$ = Emissões imediatas de N_2O provenientes da degradação por fogo de gramíneas (26% da biomassa acima do solo; Ribeiro et al., 2011) na fitofisionomia Sa no ano t , medidas em tCO_2e .
- $EILCO_2degSa_t$ = Emissões imediatas de CO_2 provenientes da degradação por fogo da liteira/serapilheira na fitofisionomia Sa no ano t , medidas em tCO_2e .
- $EIDCO_2degSa_t$ = Emissões imediatas de CO_2 provenientes da degradação por fogo da madeira morta na fitofisionomia Sa no ano t , medidas em tCO_2e .

• **Emissões Tardias**

As emissões tardias referem-se às emissões de CO_2 provenientes da biomassa acima do solo (AGB) após um fogo, com base em um fator de emissão que considera o grau de severidade do fogo ou o Índice de Recorrência de Fogo (FRI, do inglês *Fire Recurrence Index*) (Gomes et al., 2024).

Para calcular o FRI, o primeiro passo, conforme descrito por Gomes et al. (2024), é classificar cada pixel em relação à sua frequência de fogo (FF, do inglês *Fire Frequency*) e aos anos desde o último fogo (YSF, do inglês *Years Since Fire*).

• **Frequência de Fogo (FF)**

$$FF_i = \sum_{t=1}^n adg_{i,t}$$

Onde:

- FF_i = Frequência de fogo do pixel i ao longo dos anos avaliados (t).

- $adg_{i,t}$ = Status do pixel i , no ano t , no mapa de cicatrizes de fogo. Cada pixel recebe um valor binário (0 ou 1) para cada ano dentro do mapeamento de cicatrizes de fogo. Se ocorreu um evento de fogo (degradação) no pixel i durante o ano t , o valor é 1; caso contrário, o valor é 0.

Esses valores de FF_i são então categorizados em classes de frequência, conforme mostrado na Tabela 10-11.

Tabela 10-11. Classes de Frequência de Fogo (FF_i) definidas por Gomes et al. (2024), categorizando os valores de FF_i .

FF_i Classes	FF_i valores	Descrição
1	1 – 2	Pixels que foram queimados 1 a 2 vezes durante o período em questão.
2	3 – 4	Pixels que foram queimados 3 a 4 vezes durante o período em questão.
3	5 – 6	Pixels que foram queimados 5 a 6 vezes durante o período em questão.
4	> 6	Pixels que foram queimados mais de 6 vezes durante o período em questão.

Elaborado por Geonoma, com base em Gomes et al. (2024).

• **Anos Desde o último Fogo (YSF)**

O YSF é determinado pela contagem do número de anos sem ocorrência de fogo dentro do intervalo entre eventos de fogo, para cada pixel e para cada ano. Os dados são fornecidos pelo MapBiomas Fogo. A Tabela 10-12 apresenta as categorias de YSF com base na classificação de Gomes et al. (2024).

$$YSF_{i,t} = Y_{i,t} - \max_{m < t} (Y_{i,m} \times adg_{i,m})$$

Onde:

- $YSF_{i,t}$ = Anos desde o último fogo para o pixel i no ano t .
- $Y_{i,t}$ = Valor do ano t para o pixel i , em anos.
- $Y_{i,m}$ = Valor do ano m para o pixel i (onde $m < t$), em anos.

- $adg_{i,m}$ = É igual a 1 se um evento de fogo (degradação) ocorreu no pixel i durante o ano m ; caso contrário, o valor é 0.
- $m = 1986, 1987, 1988, \dots, 2023$
- $t = 2015, 2016, \dots, 2024$.

Tabela 10-12. Classes de Anos desde o Último Fogo (YSF) com base em Gomes et al. (2024): Categorização em YSF_{*i*}.

YSF _{<i>i</i>} Classe	YSF _{<i>i</i>} valores	Descrição
4	1 – 3	Pixels com um intervalo de recorrência de incêndios de 1 a 3 anos.
3	4 – 6	Pixels com um intervalo de recorrência de incêndios de 4 a 6 anos.
2	7 – 9	Pixels com um intervalo de recorrência de incêndios de 7 a 9 anos.
1	>9	Pixels com um intervalo de recorrência de incêndios superior a 9 anos

Elaborado por Geonoma, baseado em Gomes et al. (2024).

O segundo passo envolve o cálculo do Índice de Recorrência de Fogo (FRI) para cada pixel, conforme descrito por Gomes et al. (2024):

$$FRI_{i,t} = FF_i + YSF_{i,t}$$

Onde:

- $FRI_{i,t}$ = Índice de Recorrência de Fogo para o pixel i ao longo dos anos avaliados t .
- FF_i = Frequência de fogo do pixel i .
- $YSF_{i,t}$ = Anos desde o último fogo do pixel i no período avaliado t .

Os valores de $FRI_{i,t}$ são categorizados em classes, sendo que cada classe é associada a uma taxa de crescimento da biomassa pós-fogo, que pode ser positiva ou negativa, dependendo da severidade do fogo. Para manter o alinhamento com o TREES (ART, 2021), os casos classificados como “Moderados” são excluídos do total de emissões, o que significa que os ganhos de biomassa após eventos de degradação não são contabilizados durante os cálculos. A Tabela 10-13 apresenta as taxas de crescimento da biomassa e suas respectivas classes.

Tabela 10-13. Classes do Índice de Recorrência de Incêndios (FRI_i) com valores de acordo com Gomes et al. (2024), classificação da gravidade dos incêndios na vegetação e as respectivas Taxas de Crescimento da Biomassa (GR_i).

FRI _{i,t} Classes	FRI _{i,t} valores	Severidade do fogo	Taxa de crescimento da biomassa (GR _{i,t})
1	2 – 3	Moderado	2,1%
2	4 – 6	Intermediário	- 0,4%
3	> 6	Extremo	- 2,0%

Elaborado por Geonoma, baseado em Gomes et al. (2024).

O quarto passo é o cálculo das emissões tardias de CO₂ associadas à degradação por fogo em áreas de vegetação da fitofisionomia savana arborizada (Sa).

$$ETCO_2degSa_t = \sum_{FRI=2}^{n=3} \sum_{i=1}^n Adeg_{i,FRI,Sa,t} * AGB_{i,FRI,Sa,t} * GR_{i,FRI,t} * -1 * 44/12$$

Onde:

- $ETCO_2degSa_t$ = Emissões tardias de CO₂ provenientes da degradação por fogo na fitofisionomia Savana Arborizada (Sa) no ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
 - $Adeg_{FRI,i,Sa,t}$ = Área do pixel i degradado por fogo na classe FRI > 1, dentro da fitofisionomia Sa no ano t , em hectares (ha).
 - $AGB_{FRI,i,Sa,t}$ = Biomassa acima do solo no pixel i na classe FRI > 1, dentro da fitofisionomia Sa no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4 ou atualizações pós-degradação
 - $GR_{FRI,i,t}$ = Taxa de crescimento da biomassa para o pixel i na classe FRI > 1, no ano t , expressa em porcentagem (%), ver Tabela 10-13.
 - 44/12 = Fator de conversão de toneladas de carbono (tC) para toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), adimensional.
- **Emissões provenientes da degradação por incêndios nos estratos florestais ($k = F$)**

Para outras fitofisionomias florestais (denotadas como F), diferentes de Sa, as emissões por fogo são calculadas de acordo com o FREL e as Diretrizes do IPCC (2006).

As emissões totais por fogo em outras fitofisionomias florestais (F) (ETdegF) no ano t são calculadas pela seguinte equação:

$$ETdegF_t = ECO_2degF_t + ECH_4degF_t + EN_2OdegF_t$$

Onde:

- $ETdegF_t$ = Emissões totais provenientes da degradação por fogo em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- ECO_2degF_t = Emissões imediatas de CO₂ provenientes da degradação por fogo em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medidas em tCO₂e.
- ECH_4degF_t = Emissões imediatas de CH₄ provenientes da degradação por fogo em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medidas em tCO₂e.
- EN_2OdegF_t = Emissões imediatas de N₂O provenientes da degradação por fogo em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medidas em tCO₂e.

A seguinte equação calcula as emissões de CO₂ em outras fitofisionomias florestais ($k = F$) (ECO_2degF) no ano t .

$$ECO_2degF_t(tCO_2e) = \sum_{b=1}^2 \sum_{F=1}^{22} \sum_{i=1}^n Adeg_{i,F,b,t} * AGB_{i,F,t} * Cf_b * 44/12$$

Onde:

- ECO_2degF_t = Emissões imediatas de CO₂ provenientes da degradação por fogo em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- $Adeg_{i,F,b,t}$ = Pixel i degradado por fogo em outras fitofisionomias florestais (F) dentro do bioma b (Amazônia ou Cerrado) no ano t , em hectares (ha).

- $AGB_{i,F,t}$ = Biomassa acima do solo no pixel i em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4 ou atualizações pós-degradação.
- Cf_b = Fator de combustão para o bioma b ; definido em 0,368 para o bioma Amazônia e 0,379 para o bioma Cerrado, adimensional.
- 44/12 = Fator de conversão de toneladas de carbono (tC) para toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), adimensional.

As emissões de CH₄ provenientes da degradação por fogo em outras fitofisionomias florestais (F) (ECH_4degF) no ano t são calculadas pela seguinte equação:

$$ECH_4degF_t = \sum_{b=1}^{n=2} \sum_{F=1}^{n=F} \sum_{i=1}^n Adeg_{i,F,b,t} * \left[\frac{(AGB_{i,F,t} + DW_{i,F,t} + LI_{i,F,t})}{0,47} \right] * Cf_b * 6,8 * 10^{-3} * 28$$

Onde:

- ECH_4degF_t = Emissões imediatas de CH₄ após a degradação por fogo em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- $Adeg_{i,F,b,t}$ = Pixel i degradado por fogo em outras fitofisionomias florestais (F) dentro do bioma b (Amazônia ou Cerrado) no ano t , em hectares (ha).
- $AGB_{i,F,t}$ = Biomassa acima do solo viva no pixel i em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4 ou atualizações pós-degradação.
- $DW_{i,F,t}$ = Madeira morta no pixel i , em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4.
- $LI_{i,F,t}$ = Liteira/serapilheira (folhas) no pixel i , em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4.
- 0.47 = Fator de conversão de toneladas de matéria seca (t.m.s) para toneladas de carbon (tC).
- Cf_b = Fator de combustão para o bioma b ; definido em 0,368 para o bioma Amazônia e 0,379 para o bioma Cerrado, adimensional.
- 6.8 = Fator de emissão de CH₄ em gramas por quilograma de matéria seca (g/kg.m.s).

- 28 = Fator de conversão de toneladas de CH₄ para toneladas de CO₂e (IPCC, 2014).

As emissões de N₂O resultantes da degradação por fogo em outras fitofisionomias florestais (F) (EN₂OdegF) no ano t , são calculadas utilizando a seguinte equação:

$$EN_2OdegF_t = \sum_{b=1}^{n=2} \sum_{F=1}^{n=F} \sum_{i=1}^n Adeg_{i,F,b,t} * \left[\frac{(AGB_{i,F,t} + DW_{i,F,t} + LI_{i,F,t})}{0,47} \right] * Cf_b * 0,2 * 10^{-3} * 265$$

Onde:

- EN₂OdegF _{t} = Emissões imediatas de N₂O resultantes da degradação por fogo em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- Adeg _{i,F,b,t} = Pixel i degradado por fogo em outras fitofisionomias florestais (F) dentro do bioma b (Amazônia ou Cerrado) no ano t , em hectares (ha).
- AGB _{i,F,t} = Biomassa acima do solo viva no pixel i em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4 ou atualizações pós-degradação.
- DW _{i,F,t} = Madeira morta no pixel i , em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4.
- LI _{i,F,t} = Liteira/serapilheira no pixel i , em outras fitofisionomias florestais (F) no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4.
- 0.47 = Fator de conversão de toneladas de matéria seca (t.m.s) para toneladas de carbono (tC).
- Cf _{b} = Fator de combustão para o bioma b ; definido em 0,368 para o bioma Amazônia e 0,379 para o bioma Cerrado, adimensional.
- 0.2 = Fator de emissão de N₂O, medido em gramas por quilograma de matéria seca (g/kg.m.s).
- 265 = Fator de conversão de toneladas de N₂O para toneladas de CO₂e (IPCC, 2014).

• **Biomassa Acima do Solo (AGB) Atualização Pós-degradação**

Sob a metodologia FREL, os estoques de biomassa acima do solo (AGB) devem ser atualizados após a degradação para evitar a superestimação das emissões em futuros eventos de desmatamento. Esse procedimento garante que os cálculos de emissões sejam baseados em estoques de biomassa ou fatores de emissão devidamente atualizados.

● **Estrato: Savana arborizada (S_a ; $k = S_a$)**

Para a fitofisionomia de savana arborizada (S_a), os estoques de biomassa são atualizados usando as seguintes equações.

$$AGB_{i,S_a,t}^* = AGB_{i,S_a,t} + (AGB_{i,S_a,t} * adg_{i,S_a,t} * GR_{i,FRI,t})$$

Onde:

- $AGB_{i,S_a,t}^*$ = Biomassa acima do solo viva do pixel i , na fitofisionomia S_a , no ano t , com atualização pós-degradação, em toneladas de carbono por hectare (tC/ha).
- $AGB_{i,S_a,b,t}$ = Biomassa acima do solo viva do pixel i , na fitofisionomia S_a , no ano t , antes da degradação, medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4 ou atualizações pós-degradação.
- $adg_{i,S_a,b,t}$ = Status do pixel i na fitofisionomia S_a dentro do bioma b (Amazônia ou Cerrado) no ano t . O valor é binário (0 ou 1); é 1 se ocorreu fogo no pixel i durante o ano t , e 0 se não ocorreu.
- $GR_{i,FRI,t}$ = Taxa de crescimento da biomassa para o pixel i , na classe FRI para o ano t , expressa em percentual (%), conforme mostrado na Tabela 10-13.

$$(AGB + DW + LI)_{i,S_a,t}^* = AGB_{i,S_a,t}^* + DW_{i,S_a,t} + LI_{i,S_a,t}$$

Onde:

- $(AGB+DW+LI)_{i,S_a,t}^*$ = Biomassa acima do solo viva do pixel i , na fitofisionomia S_a , no ano corrente, atualizada após a degradação, medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha).
- $AGB_{i,S_a,t}^*$ = Biomassa acima do solo viva do pixel i , na fitofisionomia S_a , no ano t , atualizada após a degradação, em toneladas de carbono por hectare (tC/ha).
- $DW_{i,S_a,t}$ = Madeira morta no pixel i , na fitofisionomia S_a no ano t , antes da degradação, medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), conforme Tabela 10-4.

- $LI_{i,Sa,t}$ = Liteira/serapilheira no pixel i , na fitofisionomia Sa , no ano t , antes da degradação, medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), conforme Tabela 10-4.

○ **Estrato de Outras Fitofisionomias Florestais ($k = F$)**

Para outras fitofisionomias florestais, além de Sa (denotadas como F), os estoques de biomassa acima do solo (AGB) são atualizados de acordo com as seguintes equações:

$$AGB_{i,F,b,t}^* = AGB_{i,F,b,t} - (AGB_{i,F,b,t} * adg_{i,F,b,t} * Cf_b)$$

Onde:

- $AGB_{i,F,b,t}^*$ = Biomassa acima do solo viva do pixel i em outras fitofisionomias florestais F , dentro do bioma b (Amazônia ou Cerrado), no ano t , atualizada pós-degradação, medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha).
- $AGB_{i,F,b,t}$ = Biomassa acima do solo viva do pixel i em outras fitofisionomias florestais F , dentro do bioma b (Amazônia ou Cerrado) no ano t , antes da degradação, medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4 ou atualizações pós-degradação.
- $adg_{i,F,b,t}$ = Status do pixel i em outras fitofisionomias florestais F , dentro do bioma b (Amazônia ou Cerrado), no ano t . O valor é binário (0 ou 1); sendo 1 se ocorreu fogo no pixel i durante o ano t , e 0 se não ocorreu.
- Cf_b = Fator de combustão para o bioma b ; definido em 0,368 para o bioma Amazônia e 0,379 para o bioma Cerrado (adimensional).

$$(AGB + DW + LI)_{i,F,b,t}^* = (AGB_{i,F,b,t} + DW_{i,F,b,t} + LI_{i,F,b,t}) - (AGB_{i,F,b,t} * adg_{i,F,b,t} * Cf_b)$$

Onde:

- $(AGB+DW+LI)_{i,F,b,t}^*$ = Biomassa acima do solo viva do pixel i , em outras fitofisionomias florestais F , dentro do bioma b (Amazônia ou Cerrado), no ano t , atualizada após a degradação, medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha).
- $AGB_{i,F,b,t}$ = Biomassa acima do solo viva do pixel i , em outras fitofisionomias florestais F , dentro do bioma b (Amazônia ou Cerrado), no ano t , antes da degradação, medida em

toneladas de carbono por hectare (tC/ha), ver Tabela 10-4 ou atualizações pós-degradação.

- $DW_{i,F,b,t}$ = Madeira morta no pixel i , em outros estratos florestais F , dentro do bioma b (Amazônia ou Cerrado), no ano t , antes da degradação, medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), conforme Tabela 10-4.
- $LI_{i,F,b,t}$ = Liteira/serapilheira no pixel i , em outras fitofisionomias florestais F , dentro do bioma b (Amazônia ou Cerrado), no ano t , antes da degradação, medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha), conforme Tabela 10-4.
- $adj_{i,F,b,t}$ = Status do pixel i em outras fitofisionomias florestais F , dentro do bioma b (Amazônia ou Cerrado), no ano t . O valor é binário (0 ou 1); sendo 1 se ocorreu fogo no pixel i durante o ano t , e 0 se não ocorreu.

Cf_b = Fator de combustão para o bioma b ; definido em 0,368 para o bioma Amazônia e 0,379 para o bioma Cerrado (adimensional).

10.3.3. Emissões por Desmatamento

10.3.3.1. Dados de Atividade

Os dados de atividade de desmatamento são obtidos a partir do PRODES (Figura 10-8), disponibilizado pelo INPE. Desde 1988, o PRODES produz as taxas oficiais anuais de desmatamento para o Brasil na Amazônia Legal e, desde 2013, também monitora o desmatamento em outros biomas brasileiros, incluindo o Cerrado (INPE, 2024b). O PRODES é uma fonte de dados pública e gratuita, que serve como referência fundamental para o FREL, as comunicações nacionais do Brasil e os relatórios bienais de atualização à CQNUMC.

O PRODES mapeia o desmatamento utilizando imagens de satélite Landsat, CBERS, IRS, UK-DMC2 e Sentinel (Almeida et al., 2022). A metodologia do PRODES define desmatamento como a “conversão, por supressão, de áreas em fitofisionomias de floresta primária por ações antrópicas”. Uma vez que um pixel é identificado como desmatado, ele deixa de ser classificado como floresta primária e não é mais monitorado pelo PRODES. Os dados de desmatamento do PRODES (INPE, 2024b) são reportados anualmente, cobrindo o período de agosto de um ano a julho do ano seguinte, já que esse intervalo minimiza a cobertura de nuvens nas imagens de satélite (Almeida et al., 2022). A Tabela 10-10 apresenta o procedimento de interpolação para compatibilizar a janela temporal do PRODES.

Para o bioma Amazônia no Tocantins, que ocupa cerca de 9% do território do Estado (contra 91% de Cerrado), foram utilizados dados do PRODES Amazônia Legal. Já os dados para o bioma Cerrado foram extraídos do PRODES Cerrado (INPE, 2024b). Ambos os conjuntos de

dados estão disponíveis na plataforma TerraBrasilis (Assis et al., 2019). A análise apresentada neste documento abrange os anos de 2015 a 2023, que correspondem ao período de referência e à maior parte do primeiro período de creditação.

Detalhes sobre o Procedimento Operacional Padrão (SOPs) para avaliação da acurácia dos mapas de desmatamento e sobre os intervalos de confiança para as estimativas de área são apresentados na Seção 10.7.

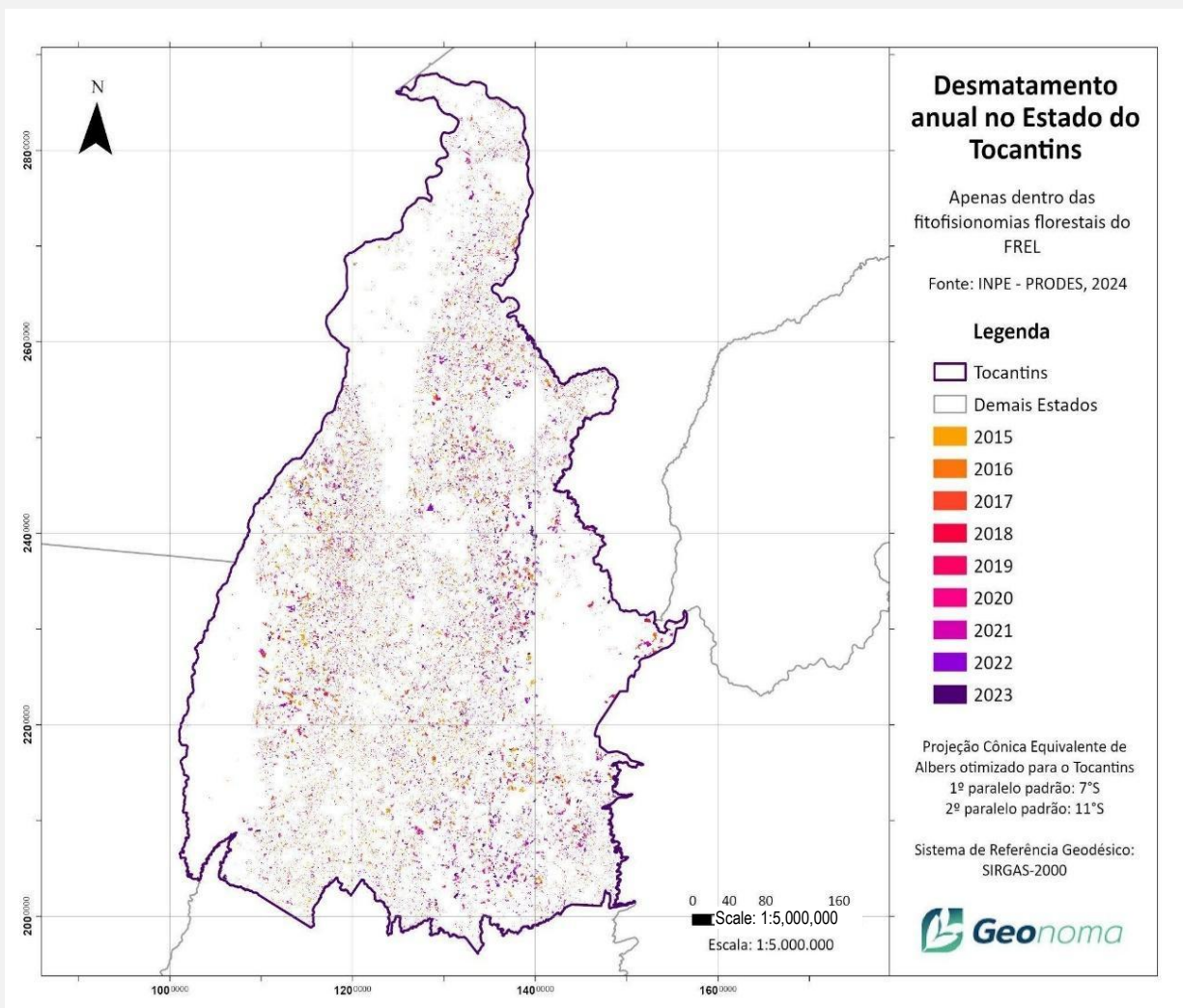


Figura 10-8. Desmatamento Anual no Estado do Tocantins, dentro da Máscara de Floresta.

Elaborado pela Geonoma (2024), com base nos dados do PRODES (INPE, 2024b).

10.3.3.2. Fatores de Emissão

Os fatores de emissão para o desmatamento são baseados nos estoques de carbono florestal de cada fitofisionomia, abrangendo diferentes reservatórios de carbono, incluindo: AGB, BGB, LI e DW (ver Tabela 10-4 e Seção 10.3.1).

10.3.3.3. Equações

As equações abaixo descrevem como as emissões por desmatamento são calculadas de acordo com o FREL e as Diretrizes do IPCC (2006). Os cálculos são realizados em formato matricial utilizando dados *raster*.

Cálculo dos Dados de Atividade de Desmatamento (A_{def}): Os dados de atividade de desmatamento (A_{def}) são derivados dos dados do PRODES para cada ano de interesse t .

$$A_{def_{k,t}}(ha) = \sum_{i=1}^n adf_{i,k,t} * 0,088$$

Onde:

- $A_{def_{k,t}}$ = Área total desmatada na fitofisionomia k , no ano t , medida em hectares (ha).
- $adf_{i,k,t}$ = Status do pixel i na fitofisionomia k , no ano t , no mapa de desmatamento. O valor é binário (0 ou 1); assume 1 se ocorreu desmatamento no pixel i durante o ano t ; caso contrário, é 0.
- 0.088 = Fator de conversão da área do pixel para hectares.

A segunda etapa envolve o cálculo das emissões de CO₂ provenientes do desmatamento (ECO_2_{def}).

$$ECO_2_{def_{k,t}} = \sum_{i=1}^n A_{def_{i,k,t}} * (AGB_{i,k,t} + BGB_{i,k,t} + DW_{i,k,t} + LI_{i,k,t}) * 44/12$$

Onde:

- $ECO_{2def,k,t}$ = Emissões de CO_2 provenientes do desmatamento na fitofisionomia (estrato) k durante o ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $Adef_{i,k,t}$ = Área total desmatada na fitofisionomia k no ano t , medida em hectares (ha).
- $AGB_{i,k,t}$ = Biomassa acima do solo viva no pixel i , dentro da fitofisionomia (estrato) k , no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) (ver Tabela 10-4 ou atualizações pós-degradação).
- $BGB_{i,k,t}$ = Biomassa abaixo do solo no pixel i , na fitofisionomia (estrato) k no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) (ver Tabela 10-4).
- $DW_{i,k,t}$ = Madeira morta no pixel i , dentro da fitofisionomia (estrato) k no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) (ver Tabela 10-4).
- $LI_{i,k,t}$ = Liteira/serapilheira no pixel i , dentro da fitofisionomia (estrato) k no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) (ver Tabela 10-4).
- 44/12: Fator de conversão de toneladas de carbono (tC) para toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e), adimensional.

A terceira etapa envolve o cálculo das emissões de Metano (CH_4) e Óxido Nitroso (N_2O) resultantes da combustão da biomassa residual após o desmatamento.

$$ECH_{4pdef,b,k,t} = \sum_{i=1}^n Adef_{i,b,k,t} * \left[\frac{(AGB_{i,k,t} + DW_{i,k,t} + LI_{i,k,t})}{0,47} \right] * Cf_b * 6,8 * 10^{-3} * 28$$

Onde:

- $ECH_{4pdef,b,k,t}$ = Emissões de CH_4 provenientes da combustão de resíduos pós-desmatamento no bioma b (Amazônia ou Cerrado), dentro da fitofisionomia (estrato) k durante o ano t , medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $Adef_{i,b,k,t}$ = Área do pixel que apresenta desmatamento no bioma b (Amazônia ou Cerrado), dentro do estrato k , no ano t , medida em hectares (ha).
- $AGB_{i,k,t}$ = Biomassa acima do solo viva no pixel i , dentro da fitofisionomia (estrato) k , no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) (ver Tabela 10-4 ou atualizações pós-degradação).
- $DW_{i,k,t}$ = Madeira morta no pixel i , dentro da fitofisionomia (estrato) k no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) (ver Tabela 10-4).

- $LI_{i,k,t}$ = Liteira/serapilheira no pixel i , dentro da fitofisionomia (estrato) k no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) (ver Tabela 10-4).
- 0,47 = Fator de conversão de toneladas de matéria seca (t.m.s) para toneladas de carbono (tC).
- Cf_b = Fator de combustão para o bioma b ; definido em 0,368 para o bioma Amazônia e 0,379 para o bioma Cerrado (adimensional).
- 6,8 = Fator de emissão de CH_4 em gramas por quilograma de matéria seca (g/kg.m.s).
- 28 = Fator de conversão de toneladas de CH_4 para toneladas de CO_2e (IPCC, 2014).

$$EN_2Opdef_{b,k,t} = \sum_{i=1}^n Adef_{i,b,k,t} * \left[\frac{(AGB_{i,k,t} + DW_{i,k,t} + LI_{i,k,t})}{0,47} \right] * Cf_b * 0,2 * 10^{-3} * 265$$

Onde:

- $EN_2Opdef_{b,k,t}$ = Emissões de N_2O provenientes da combustão de resíduos pós-desmatamento no bioma b (Amazônia ou Cerrado), na fitofisionomia (estrato) k no ano t , medidas em toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $Adef_{i,b,k,t}$ = Área do pixel que apresenta desmatamento no bioma b (Amazônia ou Cerrado), dentro do estrato k , no ano t , medida em hectares (ha).
- $AGB_{i,k,t}$ = Biomassa acima do solo viva no pixel i , dentro da fitofisionomia (estrato) k , no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) (ver Tabela 10-4 ou atualizações pós-degradação).
- $DW_{i,k,t}$ = Madeira morta no pixel i , dentro da fitofisionomia (estrato) k no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) (ver Tabela 10-4).
- $LI_{i,k,t}$ = Liteira/serapilheira no pixel i , dentro da fitofisionomia (estrato) k no ano t , medida em toneladas de carbono por hectare (tC/ha) (ver Tabela 10-4).
- 0,47 = Fator de conversão de toneladas de matéria seca (t.m.s) para toneladas de carbono (tC).
- Cf_b = Fator de combustão para o bioma b ; definido em 0,368 para o bioma Amazônia e 0,379 para o bioma Cerrado, adimensional.
- 0,2 = Fator de emissão de N_2O , medido em gramas por quilograma de matéria seca (g/kg.m.s).
- 265 = Fator de conversão de toneladas de N_2O para toneladas de CO_2e (IPCC, 2014).

A quarta etapa consiste em agregar as emissões de gases de efeito estufa não-CO₂ (CH₄ e N₂O) resultantes da combustão de resíduos pós-desmatamento (EnCO₂pdef), considerando ambos os biomas (Amazônia e Cerrado), dentro de cada fitofisionomia (estrato) *k* no tempo *t*.

$$EnCO_2pdef_{k,t} (tCO_2e) = \sum_{i=b}^n (ECH_4pdef_{b,k,t} + EN_2Opdef_{b,k,t})$$

Onde:

- EnCO₂pdef_{*k,t*} = Emissões de gases de efeito estufa não-CO₂ (CH₄ e N₂O) provenientes da combustão de resíduos pós-desmatamento na fitofisionomia (estrato) *k*, no ano *t*, medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- ECH₄pdef_{*b,k,t*} = Emissões de CH₄ provenientes da combustão de resíduos pós-desmatamento no bioma *b* (Amazônia ou Cerrado), dentro da fitofisionomia (estrato) *k* durante o ano *t*, medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- EN₂Opdef_{*b,k,t*} = Emissões de N₂O provenientes da combustão de resíduos pós-desmatamento no bioma *b* (Amazônia ou Cerrado), na fitofisionomia (estrato) *k* no ano *t*, medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).

A quinta etapa agrega todas as emissões de gases de efeito estufa para calcular as Emissões Brutas de Desmatamento (EBdef) para o ano *t*.

$$EBdef_t (tCO_2e) = \sum_{i=k}^n (ECO_2def_{k,t} + EnCO_2pdef_{k,t})$$

Onde:

- EBdef_{*t*} = Emissões brutas de desmatamento no ano *t*, medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- ECO₂def_{*k,t*} = Emissões de CO₂ por desmatamento na fitofisionomia (estrato) *k* no ano *t*, medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- EnCO₂pdef_{*k,t*} = Emissões de gases de efeito estufa não-CO₂ (CH₄ e N₂O) provenientes da combustão de resíduos de biomassa após o desmatamento, na fitofisionomia (estrato) *k* no ano *t*, medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).

10.3.4. Uso da Terra Pós-Desmatamento

Os dados de uso da terra pós-desmatamento foram obtidos a partir do TerraClass (Almeida et al., 2016; TerraClass, 2024), desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e pelo INPE. O INPE é responsável por classificar o uso da terra em áreas desmatadas monitoradas pelo PRODES; entretanto, esses dados não são atualizados anualmente. Os dados mais recentes disponíveis são referentes a 2020 e 2022, abrangendo os biomas Cerrado e Amazônia.

Para suprir essa lacuna, o Estado do Tocantins utilizou o TerraClass 2020 para os anos de desmatamento do PRODES em 2017, 2018 e 2019, e o TerraClass 2022 para os anos 2020 e 2021. A área de uso da terra pós-desmatamento foi calculada para cada ano (2017–2024).

Para estabelecer os estoques de carbono do uso da terra pós-desmatamento, foi calculada uma média ponderada da área total por categoria de uso da terra. Esse cálculo incorporou os estoques de carbono da 4CN para os biomas Cerrado e Amazônia, aplicando uma metodologia semelhante à da *WayCarbon* (WayCarbon, 2024). Essa abordagem permitiu a quantificação dos estoques pós-desmatamento (Pdef).

Tabela 10-14 apresenta as classes de uso da terra (*j*) observadas pós-desmatamento no Estado, o respectivo tamanho das áreas (ha) e os fatores de remoção para cada classe, com base no 4CN e no FREL.

Tabela 10-14. Classes de uso e cobertura do solo e reservas de carbono pós-desmatamento.

Bioma (b)	Classe de uso do solo pós-desmatamento (j)	Área (2017 a 2021) (Apdf) (ha)	Estoque pós-desmatamento (Ep) (tC/ha)	Índice de estoque pós-desmatamento (WPdef) (tC/ha)	Índice de estoques pós-desmatamento (WPdef) (tCO₂e/ha)
Amazônia	Vegetação florestal natural secundária	696	3,03	7,30	26,78
	Pastagem arbustiva/arbórea	1.534	10		
	Pastagem herbácea	2.695	10		
Cerrado	Vegetação florestal natural secundária	30.970	2,85		
	Pastagem	506.185	7,57		
	Cultura agrícola perene	1.228	2,6		
Total		543.308			

Elaborado por Geonoma, baseado em dados TerraClass (2024) e 4CN (2020).

O índice de estoque pós-desmatamento (WPdef) é calculado como uma média ponderada do estoque pós-desmatamento do uso da terra (Ep) da Tabela 10-14, utilizando a seguinte equação:

$$WPdef = \frac{\sum_{j=1}^n Apdf_j * Ep_j}{\sum_{j=1}^n Apdf_j}$$

Onde:

- WPdef = Índice de estoque pós-desmatamento, medido em toneladas de dióxido de carbono equivalente por hectare (tCO₂e/ha).
- Apdf_j = Soma das áreas de cada uso da terra j, em hectares (ha), ver Tabela 10-13.
- Ep_j = Estoque pós-desmatamento do uso da terra j, medido em toneladas de dióxido de carbono equivalente por hectare (tCO₂e/ha).

Os valores de pós-desmatamento (Pdef_t) para cada ano do período de referência e de creditação são calculados pela seguinte equação:

$$Pdef_t = \sum_{i=1}^n Adef_{t,i} * WPdef$$

Onde:

- Pdef_t = Estoque pós-desmatamento nos períodos de referência e de creditação ($t = 2015, \dots, 2024$), medido em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- Adef_t = Área desmatada no pixel i no ano t , medida em hectares (ha).
- WPdef = Índice de estoque pós-desmatamento, medido em toneladas de dióxido de carbono equivalente por hectare (tCO₂e/ha).

10.3.5. Aquisição e Pré-Processamento de Dados

Os Procedimentos Operacionais Padrão (SOPs) detalhados para o pré-processamento dos dados de atividade e dos fatores de emissão estão descritos na Tabela 10-15. Os arquivos gerados nesse processo são organizados conforme apresentado na Tabela 10-17.

Tabela 10-15. Procedimentos Operacionais Padrão (SOPs) para a aquisição e pré-processamento de Dados de Atividade e Fatores de Emissão.

Step	Atividade	Detalhes
1	Crie o projeto no ArcGIS e defina o sistema de referência espacial.	Referência geodésica utilizada: EPSG 4326 WGS84 Geográfica para corresponder às entradas do "MapBiomias Fire (.tif)";
2	Adicione e prepare os dados de entrada	Dados iniciais: . Limite do Estado <i>State boundary</i> (.shp) – reprojetar de acordo com (1); . Dados de fogo do "MapBiomias Fire (.tif)" (áreas queimadas anuais) para referência de alinhamento de camadas (Snap);

Step	Atividade	Detalhes
		<ul style="list-style-type: none"> . “Ancient Vegetation (.shp)” do FREL – reprojetar de acordo com (1), aplicar Snap com <i>MapBiomias Fire</i> e recortar para o limite do Estado <i>State boundary (.shp)</i>”; . Desmatamento anual do PRODES para Cerrado e Amazônia (incluindo desmatamento em áreas não florestais) – reprojetar de acordo com (1), aplicar Snap com <i>MapBiomias</i> e recortar para o limite do Estado <i>State boundary (.shp)</i>”.
3	Criar máscara de formações florestais	Excluir da “Ancient Vegetation (.shp)” as fitofisionomias não consideradas formações florestais pelo FREL (Lb, Pa, RL, Rm, Rs, Sp, Te, Eg, Lg, Sg, Tg, Ar, Dn) e corpos d’água (A);
4	Corrigir geometrias	Aplicar ‘ <i>Repair geometry</i> ’ ao arquivo “Ancient Vegetation (.shp)”.
5	Corrigir valores de AGB ^a	Substituir o valor 0 na coluna ‘ <i>cagb</i> ’ do arquivo “Ancient Vegetation (.shp)” pelos valores de AGB provenientes dos <i>rasters</i> EBA (Estimativa de Biomassa na Amazônia)
6	Criar <i>raster</i> de formações florestais (pretorig)	Aplicar ‘ <i>Feature to Raster</i> ’ à “Ancient Vegetation (.shp)” para criar o <i>raster</i> de formações florestais com a coluna “ <i>pretorig</i> ” como referência; aplicar ‘ <i>Snap</i> ’ à camada do <i>MapBiomias Fire</i> .
7	Utilizar a ferramenta <i>Reclassify</i> para criar outras formações	<p>Criar <i>raster</i> reclassificado para Sa/outras formações (Sa/F):</p> <ul style="list-style-type: none"> . Savana Arborizada (Sa): 101; . Outras fitofisionomias florestais (F): 100; . Aplicar ‘<i>Snap</i>’ à camada do <i>MapBiomias</i>; <p>. Criar o <i>raster</i> da máscara de formações florestais (dissolvendo todas as categorias); aplicar ‘<i>Snap</i>’ à camada do <i>MapBiomias</i>.</p>
8	Criar <i>rasters</i> de biomassa	<p>Aplicar ‘<i>Feature to Raster</i>’ ao arquivo “Ancient Vegetation (.shp)” para criar o <i>raster</i> de biomassa para AGB usando a coluna “<i>cagb</i>”;</p> <p>. Com base nos valores do <i>raster</i> AGB, criar os <i>rasters</i> de BGB, DW e LI de acordo com as razões apresentadas na “Tabela 10-5 – Razões (R) para Estimar Biomassa abaixo do solo (BGB), Madeira Morta (DW) e Liteira/Serapilheira (LI) por bioma e fitofisionomia”.</p>
9	Criar mosaico com dados do PRODES	Aplicar <i>mosaic</i> para unir os arquivos PRODES (.tif) do Cerrado e da Amazônia.
10	Utilizar ferramenta ‘ <i>Reclassify</i> ’ nos dados do PRODES	<ul style="list-style-type: none"> . Desmatamento anterior a 2015: 0; . Desmatamento entre 2015 e 2023: manter a numeração por ano; . Remanescentes de vegetação (100): 1; . Outros valores: 0.

Step	Atividade	Detalhes
11	Extrair máscara de remanescentes de vegetação nativa	Reclassificar os dados do PRODES: <ul style="list-style-type: none"> . Desmatamento anterior a 2015: 0; . Desmatamento entre 2015 e 2023: 1; . Remanescentes de vegetação (100): 1; . Outros valores: 0.
12	Extrair <i>rasters</i> como insumos para o script no <i>Google Earth Engine</i>	Extrair: <ul style="list-style-type: none"> . Máscara Sa/F (outras fitofisionomias); . <i>Rasters</i> AGB, BGB, DW, LI; . PRODES reclassificado (2015–2023 para desmatamento, 1 para remanescentes florestais).
13	Executar <i>scripts</i> no <i>Google Earth Engine</i>	<ul style="list-style-type: none"> . Executar <i>script</i> para Sa e não-Sa (F); . Baixar saídas: emissões de cada gás, por ano, para Sa e não-Sa (F).
14	Processar dados de emissões	<ul style="list-style-type: none"> . Unir os conjuntos de dados (saídas dos <i>scripts</i> do <i>Google Earth Engine</i>) . Calcular valores totais de desmatamento e degradação em Sa e não-Sa (F). . Calcular a linha de base (média das emissões de 2015–2019); . Calcular as emissões evitadas entre 2020–2023.

As fontes do mapa aqui descrito encontram-se na Tabela 10-17. O nome detalhado das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1.

^a A etapa número 5 é necessária, pois os valores de biomassa para as geometrias na região amazônica no mapa oficial do FREL (Vegetação Antiga ou *Ancient Vegetation*) são iguais a 0.

Elaborado por Geonoma.

10.4. Quantificação da Redução de Emissões (ERs)

O cálculo da redução de emissões (ERs) seguirá estritamente as equações e procedimentos estabelecidos no TREES (ART, 2021). Esta seção descreve as equações, parâmetros e etapas que serão utilizados para calcular as ERs.

A etapa inicial será determinar as emissões anuais decorrentes da degradação e do desmatamento durante o período de referência (2015–2019) (EAr) e o período de creditação (2020–2024) (EA_c).

$$EA_{r_t} = [(ETdegSa_t + ETdegF_t) + EBdef_t] - Pdef_t$$

Onde:

- EAr_t = Emissões líquidas anuais no período de referência ($t = 2015, \dots, 2019$), medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $ETdegSa_t$ Emissões totais provenientes da degradação por fogo na fitofisionomia Sa durante o período de referência ($t = 2015, \dots, 2019$), medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $ETdegF_t$ = Emissões totais provenientes da degradação por fogo nos estratos florestais (F) durante o período de referência ($t = 2015, \dots, 2019$), medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $EBdef_t$ = Emissões brutas de desmatamento no período de referência ($t = 2015, \dots, 2019$), medidas em toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $Pdef_t$ = Estoques de carbono do uso da terra pós-desmatamento no período de referência ($t = 2015, \dots, 2019$), medidos em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).

$$EAc_t = [(ETdegSa_t + ETdegF_t) + EBdef_t] - Pdef_t$$

Onde:

- EAc_t = Emissões líquidas anuais no período de creditação ($t = 2020, \dots, 2024$), medidas em toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $ETdegSa_t$ = Emissões totais de degradação por fogo na fitofisionomia Sa no período de creditação ($t = 2020, \dots, 2024$), medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $ETdegF_t$ = Emissões totais de degradação por fogo nos estratos florestais (F) no período de creditação ($t = 2020, \dots, 2024$), medidas em toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $EBdef_t$ = Emissões brutas provenientes do desmatamento no período de creditação ($t = 2020, \dots, 2024$), medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $Pdef_t$ = Estoques de carbono do uso da terra pós-desmatamento no período de creditação ($t = 2020, \dots, 2024$), medidos em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).

Os resultados anuais de EAr e EAc foram interpolados do ano PRODES para o ano civil, conforme exigido pelo TREES, de acordo com os procedimentos operacionais padrão descritos na Seção 10.8. Assim, nas etapas de cálculo a seguir, os resultados de EAr e EAc foram utilizados com base no ano civil.

A próxima etapa envolve o cálculo da Linha de Base ou Nível de Creditação (CL), a partir da média anual das emissões registradas durante o período de referência (2015 a 2019).

$$CL = \sum_{t=1}^{n=5} EAr_t / 5$$

Onde:

- CL = Linha de base ou nível de creditação, em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- EAr_t = Emissões Líquidas anuais no período de referência ($t = 2015, \dots, 2019$), medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).

Este Documento de Registro TREES (TRD) apresenta os resultados da primeira e da segunda etapas. O Relatório de Monitoramento TREES (TMR) detalhará os resultados dos cálculos descritos nas etapas seguintes.

Na próxima etapa, a redução de emissões (ERs) anuais serão calculadas para cada ano (t), abrangendo o período de creditação (2020-2024).

$$GHG ER_t = CL - EAc_t$$

Onde:

- GHG ER_t = Redução anual de emissões de gases de efeito estufa durante o período de creditação ($t = 2020, \dots, 2024$), em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- CL = Linha de base ou nível de creditação, em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- EAc_t = Emissões Líquidas anuais no período de creditação ($t = 2020, \dots, 2024$), medidas em toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).

Em seguida, os valores para o Buffer (BUF), o Vazamento (LEAK) e a Incerteza (UNC) serão calculados para cada ano civil do período de creditação e deduzidos da Redução de Emissões (ERs) anuais. As equações a seguir descrevem os cálculos para essas deduções.

$$BUF_t = GHG ER_t * Buffer\%$$

Onde:

- BUF_t = Buffer no ano t ($t = 2020, \dots, 2024$), em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- $GHG ER_t$ = Redução anual de emissões de GEE durante o período de creditação ($t = 2020, \dots, 2024$), em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- Buffer%: A porcentagem de Buffer é calculada de acordo com a Contribuição da Reserva do Buffer determinada pelo TREES (ART, 2021).

$$LEAK_t = GHG ER_t * Leakage\%$$

Onde:

- $LEAK_t$ = Emissões líquidas anuais no período de creditação ($t = 2020, \dots, 2024$), medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- $GHG ER_t$ = Redução anual de emissões de GEE durante o período de creditação ($t = 2020, \dots, 2024$), em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).
- Vazamento%: A porcentagem de vazamento é calculada de acordo com a dedução por vazamento determinada pelo TREES (ART, 2020).

$$UNC_t = GHG ER_t * [0,524417 * (90\%CI_t/1,645006)]$$

Onde:

- UNC_t = Valor de incerteza no ano t ($t = 2020, \dots, 2024$), medido em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e).

- $GHG ER_t$ = Redução anual de emissões (ERs) durante o período de creditação ($t = 2020, \dots, 2024$), em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $90\%CI_t$ = Semi-amplitude do intervalo de confiança de 90%, expressa como porcentagem das emissões ou remoções médias no ano t ($t = 2020, \dots, 2024$). O procedimento para calcular o intervalo de confiança de 90% segue a metodologia determinada pelo TREES (ART, 2021).
- 0.524417 = Nível de risco permitido pelo TREES de acordo com a distribuição t de *Student*.
- 1.645006 = Valor da distribuição t de *Student* correspondente ao intervalo de confiança de 90%.

Na etapa final, a Redução de Emissões (ERs) para cada ano civil t serão calculadas, resultando nos créditos de carbono a serem emitidos no âmbito do Programa Jurisdicional de REDD+ do Estado do Tocantins.

$$ER_t = GHG ER_t - BUF_t - LEAK_t - UNC_t$$

Onde:

- ER_t = Redução anual de emissões (ERs) durante o período de creditação ($t = 2020, \dots, 2024$), medidas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $GHG ER_t$ = Redução anual de emissões de GEE durante o período de creditação ($t = 2020, \dots, 2024$), em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- BUF_t = Valor de *Buffer* no ano t ($t = 2020, \dots, 2024$), em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- $LEAK_t$ = Valor de vazamento no ano t , medido em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).
- UNC_t = Valor de incerteza no ano t ($t = 2020, \dots, 2024$), medido em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e).

10.5. Quantificação das Emissões para o Período de Referência

Utilizando as metodologias e procedimentos previamente descritos, o Estado do Tocantins calculou as emissões líquidas anuais (EAr) no período de referência (2015–2019). A Tabela

10-16 apresenta os resultados para cada ano civil, juntamente com a linha de base ou nível de creditação (CL), que corresponde a 71.750.648 tCO₂e.

Tabela 10-16. Resultados para as Emissões Líquidas Anuais (EAr t) durante o Período de Referência (2015-2019) e Nível de Referência ou creditação (CL) no ano civil.

	[ETdegSa _t + ETdegF _t]	[EBdef _t – Pdef _t]	[E Ar _t]
Ano civil	Emissões líquidas de degradação (tCO ₂ e)	Emissões líquidas de desmatamento (tCO ₂ e)	Emissões líquidas totais (tCO ₂ e)
2015	65.662.063	27.792.617	93.454.680
2016	56.027.330	21.024.204	77.051.534
2017	50.007.748	18.079.373	68.087.121
2018	54.225.151	14.809.729	69.034.880
2019	36.857.522	14.267.504	51.125.027
Emissões de referência ou nível de creditação (tCO ₂ e)			71.750.648

* As emissões líquidas anuais foram calculadas no ano PRODES e depois interpoladas para o ano civil, conforme explicado na Seção 10.8.

Elaborado por Geonoma.

10.6. Controle e Garantia de Qualidade (QA/QC)

Medidas de garantia e controle de qualidade foram implementadas por meio da padronização, verificação detalhada e conferência cruzada repetida dos bancos de dados, a fim de assegurar a precisão dos fatores de emissão, dados de atividade e incertezas.

Cada conjunto de dados foi examinado em busca de outliers e validado por meio de verificações de contagem e soma, garantindo consistência com os respectivos tamanhos dos estratos.

Um sistema de referência de coordenadas padronizado foi utilizado para os dados espaciais, consistente com o sistema de referência adotado para as entradas de dados de atividade no SIG (EPSG:4326 WGS 84 *Geographic*). Esse processo assegurou a integração e análise contínua de todos os dados, sem perda de informação.

Os valores de referência para fatores de conversão, combustão e emissão foram rigorosamente verificados várias vezes em relação às fontes primárias, incluindo o FREL e o 4CN. Esse

protocolo minimizou o risco de erros de transcrição ou interpretação que pudessem afetar a análise.

Todos os procedimentos operacionais padrão (SOPs) passaram por uma revisão interna da equipe Geonoma, seguida por uma avaliação do Grupo de Trabalho de Monitoramento, Reporte e Verificação (GT-MRV) da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) e do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG) da Universidade Federal de Goiás, que validaram os dados de desmatamento e fogo.

Tabela 10-17. Dados geoespaciais utilizados.

Nome do arquivo	Descrição	Formato	Fonte	Anexo
Script_forest.txt	Script para calcular emissões florestais (Google Earth Engine)	.txt	Baseado em Gomes et al. (2024)	Anexo 2
Script_savanna.txt	Script para calcular emissões da Savana Arborizada (Google Earth Engine)	.txt	Baseado em Gomes et al. (2024) and FREL-Brasil (2024)	Anexo 2
TO_state_boundaries.shp	Limites do Estado do Tocantins	Shapefile (pasta zipada)	IBGE (2022)	Anexo 1
BR_UF_2022	Limites estaduais do Brasil	Shapefile (pasta zipada)	IBGE (2022)	Anexo 1
0_Ancient_Vegetation.shp	Vegetação antiga (original do FREL)	Shapefile (pasta zipada)	FREL-Brasil (2024)	Anexo 1
lim_Cerrado_TO.shp	Limite do bioma Cerrado	Shapefile (pasta zipada)	IBGE (2024)	Anexo 1
lim_amazon_TO.shp	Limite do bioma Amazônia	Shapefile (pasta zipada)	IBGE (2024)	Anexo 1
CER.2022.TOCANTINS.17.M	TerraClass Cerrado – TO	Raster (pasta zipada)	TerraClass (2024)	Anexo 1
AMZ.2022.TOCANTINS.17.M	TerraClass Amazônia – TO	Raster (pasta zipada)	TerraClass (2024)	Anexo 1
PRODES_TO_2015_2023.tif	Desmatamento anual de 2015 a 2023 (PRODES), incluindo florestas intactas remanescentes	Raster (pasta zipada)	INPE (2024b)	Anexo 1
Sa_forest_mask_ancveg_FREL_proj.tif	Delimitação de Savana Arborizada (Sa) e fitofisionomias florestais	Raster (pasta zipada)	Baseado em FREL-Brasil (2024)	Anexo 1
Agb.tif	Valores de biomassa acima do solo por fitofisionomia (FREL)	Raster (pasta zipada)	Baseado em FREL-Brasil (2024)	Anexo 1
Bgb.tif	Valores de biomassa abaixo do solo por fitofisionomia (FREL)	Raster (pasta zipada)	Baseado em FREL-Brasil (2024)	Anexo 1
Dw.tif	Valores de madeira morta por fitofisionomia (FREL)	Raster (pasta zipada)	Baseado em FREL-Brasil (2024)	Anexo 1
Litter.tif	Valores de liteira/serapilheira por fitofisionomia (FREL)	Raster (pasta zipada)	Baseado em FREL-Brasil (2024)	Anexo 1
burnedarea_PRODESyear_15a23-001.tif	Áreas queimadas do MapBiomas Fire, ajustadas ao ano PRODES (2015–2023)	Raster (pasta zipada)	MapBiomas Fire (2024)	Anexo 1
Forest_PRODES_2015.shp	Máscara de floresta em 2015	Shapefile (zipped folder)	INPE (2024b)	Anexo 1
Area_adjust_factors_rasters	Fatores de ajuste para áreas de degradação e desmatamento conforme os resultados de acurácia do mapa	Raster (pasta zipada)	Geonoma	Anexo 1

Elaborado por Geonoma.

10.7. Incerteza

O TREES exige que as estimativas de Redução de Emissões (ERs) sejam ajustadas para considerar a incerteza estimada. Os participantes devem aplicar uma dedução por incerteza ao total de ERs gerados durante o período de creditação (ver a última equação na Seção 10.4). Esse cálculo de incerteza incorpora todos os erros de estimativa associados tanto aos dados de atividade quanto aos fatores de emissão (ART, 2021).

As seções a seguir descrevem o procedimento operacional padrão (SOPs) para avaliar a acurácia dos mapas de dados de atividade de desmatamento e degradação, bem como para calcular os intervalos de confiança para as estimativas de área.

10.7.1. Avaliação de Acurácia dos Mapas

Como os dados de atividade foram derivados de contagens de pixels de sensoriamento remoto a partir de um mapa contínuo (*wall-to-wall*), utilizando os dados de desmatamento do PRODES e de degradação do MapBiomas Fogo, foi empregada uma abordagem de estimação de área estratificada para a avaliação da acurácia dos mapas.

O desenho amostral, a análise de respostas e a estimação de intervalos de confiança seguiram as melhores práticas descritas por Olofsson et al. (2014). Uma explicação mais detalhada dos métodos e procedimentos utilizados na avaliação da acurácia dos mapas pode ser encontrada no Relatório de Acurácia dos Mapas (Anexo 5) e no Workbook de Avaliação de Acurácia (Anexo 6).

O desenho amostral garantiu representação balanceada entre diferentes classes, minimizando assim o viés nas estimativas de acurácia. A determinação do tamanho da amostra foi baseada na fórmula apresentada por Cochran (1977):

$$n = \frac{\sum_{h=1}^H \frac{W_h^2 S_h^2}{w_h}}{\left(\frac{E}{z_{1-\alpha/2}}\right)^2 + \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H W_h^2 S_h^2}$$

Onde:

- **n** = Número de pontos amostrais.
- **N** = Número total de pixels no mapa (tamanho da população).
- **H** = Número de estratos (categorias ou regiões distintas).

- W_h = Proporção do estrato h em relação à população total (N).
- w_h = Proporção da amostra alocada ao estrato h em relação ao seu tamanho, determinada pelo método de alocação (por exemplo: alocação uniforme, proporcional ou mista).
- S^2 = Variância dentro do estrato h.
- E = Margem máxima de erro permitida para a estimativa.
- $z_{1-\alpha/2}$ = Valor de Z correspondente ao nível de confiança $(1-\alpha) \times 100\%$.

Para definir o tamanho final da amostra (n) para os dados de atividade de desmatamento, foi utilizada uma estimação por intervalo de proporções, com nível de confiança de 90% e uma margem de erro aproximadamente igual a 1,55% ($E = 0,015525$). A variância por estrato foi definida como $S_h^2 = 0,25$. Esse valor de variância foi calculado sob a suposição de que $p = 0,5$, o que representa a máxima variabilidade possível. Ao usar $p = 0,5$, o cálculo garante que, mesmo que a variabilidade interna dos estratos esteja em seu máximo, a margem de erro e o nível de confiança permanecem dentro de limites aceitáveis.

Para os dados de atividade de degradação, as cicatrizes de fogo, o tamanho da amostra (n) foi determinado utilizando uma estimação por intervalo de proporções, com nível de confiança de 90%, uma margem de erro de 7,9% ($E = 0,079$) e $S_h^2 = 0,25$. A estratificação foi conduzida em dois níveis. O primeiro nível foi baseado no ano da cicatriz de fogo (classe Queimada), cobrindo o período de 2015 a 2023 (apenas os resultados para o período de referência – 2015 a 2019 – são apresentados aqui; os resultados para o período de creditação serão fornecidos no TMR), bem como uma categoria representando áreas sem cicatrizes de fogo registradas (classe Não Queimada) de acordo com o MapBiomas Fogo. O segundo nível de estratificação foi baseado em dois grupos: Floresta (F) e Savana Arborizada (Sa). O grupo Floresta inclui todas as fitofisionomias florestais, conforme listado na Tabela 10-18, enquanto a Savana Arborizada inclui apenas uma fitofisionomia florestal (Sa).

Para os dados de atividade de desmatamento, o primeiro nível de classificação inclui três classes: a classe Desmatamento, a classe Natural (floresta natural) e a classe Não Floresta Estável. A classe Desmatamento inclui áreas de perda florestal dentro de um determinado ano, capturando a conversão anual de vegetação nativa para outros usos da terra entre 2015 e 2023 (novamente, apenas os resultados para o período de referência – 2015 a 2019 – são apresentados aqui).

A classe Natural representa áreas sem registro de desmatamento de acordo com o PRODES, indicando a persistência da vegetação nativa. Finalmente, a classe Não Floresta Estável

compreende áreas que já foram significativamente modificadas ou transformadas por atividades humanas de longo prazo e que não retêm mais as características da vegetação nativa antes do ano de monitoramento

Exemplos da classe Não Floresta Estável incluem terras agrícolas estabelecidas, pastagens ou áreas urbanas antes do período de contabilização de desmatamento 2015–2023. Além disso, o desmatamento ocorrido antes do ano em análise é reclassificado como Não Floresta Estável. Por exemplo, se o ano em análise for 2018, áreas desmatadas antes de 2018 são classificadas como Não Floresta Estável.

O segundo nível de estratificação para os dados de atividade de desmatamento foi baseado em dois grupos: Floresta (F) e Savana Arborizada (Sa). O grupo Floresta inclui todas as fitofisionomias florestais listadas na Tabela 10-18, enquanto a Savana Arborizada inclui apenas a fitofisionomia Sa.

Tabela 10-18. Grupos e fitofisionomias.

Grupo	Fitofisionomias (Acrônimos)
Floresta (F)	Aa+As+Da+Ds+Cm+Cs+Fa+Fm+Fs+SNm+SNs+S+Sd+SO+SOs
Savana Arborizada (Sa)	Sa

O nome detalhado das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1.

Para os dados de atividade de degradação, a população-alvo (N) compreendeu áreas não desmatadas entre 2015 e 2019, abrangendo diferentes fitofisionomias florestais. Para cada ano e fitofisionomia, foi aplicada uma amostragem probabilística estratificada, utilizando um método de alocação intermediário entre alocação uniforme e proporcional (Olofsson et al., 2014).

Para os dados de atividade de degradação, foram estabelecidos estratos distintos. Estes incluíram: áreas com ocorrência de fogo, mapeadas pelo MapBiomas Fogo e detectadas pelo *Fire Information for Resource Management System* (FIRMS/NASA), classificadas como classe Queimada; e áreas onde não foram detectados eventos de fogo, classificadas como classe Não Queimada. Os dados do FIRMS/NASA foram especificamente empregados para delinear unidades amostrais em locais propensos a omissões de mapeamento, seguindo as recomendações de Olofsson et al. (2014).

O processo de amostragem e validação incluiu as seguintes etapas:

- **Distribuição espacial aleatória dos pontos amostrais:** os pontos amostrais para diferentes estratos dos dados de atividade de desmatamento e degradação foram distribuídos espacialmente utilizando uma ferramenta no software QGIS.
- **Extração e distribuição de pontos amostrais no FIRMS/NASA:** os dados do FIRMS/NASA foram processados no *Google Earth Engine* para extração de dados, recorte espacial e alinhamento com a máscara de floresta (PRODES).
- **Inspeção visual do desmatamento:** as imagens de desmatamento foram interpretadas utilizando a ferramenta *Temporal Visual Inspection (TVI)*. Foram usadas imagens LANDSAT, juntamente com imagens do Sentinel-2 quando disponíveis, além de mosaicos mensais de imagens do Planet e arquivos KML para uso no Google Earth Pro. As imagens foram classificadas em três categorias: Natural, Não Floresta estável e Desmatamento. Cada ponto foi inspecionado por três analistas independentes
- **Inspeção visual da degradação:** a ferramenta *Map Grid Component*, desenvolvida pelo LAPIG/UFG, foi utilizada para verificar a degradação. Os pontos amostrais foram revisados por três analistas.
- **Processo de auditoria para inspeções:** Intérpretes experientes, principalmente coordenadores do LAPIG, supervisionaram o treinamento dos intérpretes, resolveram dúvidas de interpretação e deram votos decisivos em casos de interpretações conflitantes.
- **Análise da qualidade dos mapeamentos:** Esta etapa final envolveu a geração de uma matriz de confusão (matriz de erros) para avaliar erros de quantificação de área e calcular intervalos de confiança. A estrutura da matriz de confusão é apresentada na Tabela 10-19.

Tabela 10-19. Matriz de Confusão Populacional com entradas de célula (p_{ij}) em cada classe C_i no mapa e classe C_j no conjunto de dados de referência (expressado como porcentagem da área).

	Referência		
	C_1	C_2	Total
C_1	p_{11}	p_{12}	$p_{1.}$
C_2	p_{21}	p_{22}	$p_{2.}$
Total	$p_{.1}$	$p_{.2}$	1

Elaborado por LAFIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

A porcentagem da área em cada célula da matriz de confusão e as porcentagens marginais das linhas e colunas são calculadas como: $p_{ij} = \frac{N_{ij}}{N} \times 100\%$, onde: N_{ij} A porcentagem da área em cada célula da matriz de confusão e as porcentagens marginais das linhas e colunas são calculadas como: C_i no mapa e da classe C_j no conjunto de referência, com $i, j \in \{1,2\}$ e N é o número total de pixels na população do estudo.

As métricas de acurácia incluem:

- **Acurácia Global (OA):** a razão entre as amostras mapeadas corretamente e o número total de pontos amostrais: $OA = \sum_{i=1}^2 p_{ii} = \sum_{i=1}^2 \frac{N_{ii}}{N} \times 100\%$
- **Erro Global (EG):** o complemento da OA, representando o erro total de classificação: $EG = 100\% - OA$.
- **Acurácia do Usuário (UA):** a proporção de uma classe no mapa que corresponde aos dados de referência: $UA_i = \frac{p_{ii}}{p_{i.}} = \frac{N_{ii}}{N_{i.}} \times 100\%$.
- **Erro de Comissão (CE):** a proporção de falsos positivos (pixels incorretamente classificados em cada classe): $CE_i = 100\% - UA_i$.
- **Acurácia do Produtor (PA):** a proporção de amostras corretamente classificadas dentro de uma classe de referência: $PA_j = \frac{p_{jj}}{p_{.j}} = \frac{N_{jj}}{N_{.j}} \times 100\%$.
- **Erro de Omissão (OE):** a proporção de pixels de referência que foram omitidos da classe mapeada (falsos negativos): $OE_j = 100 - PA_j$.

As estimativas, incluindo a acurácia global (OA), são obtidas por meio de amostragem estratificada. O intervalo de confiança (CI) é dado por $IC(A, \gamma 100\%) = \hat{p} \pm z_\gamma s(\hat{p})$, e a estimativa de área é $\hat{A} = \hat{p} \times A_{total} = \hat{p} \times N \times A_{pixel}$. Os erros-padrão são calculados utilizando o método de aproximação de Taylor, empregando o *software* R com o pacote *survey*.

10.7.1.1. Avaliação da Acurácia do Mapa de Degradação

a. A Matriz de Erro incluindo todas as classes utilizadas na análise

Proporções Estimadas: A Tabela 10-20 apresenta a matriz de erro da avaliação da acurácia do mapa de degradação. Conforme explicado anteriormente, existem duas classes para degradação (Queimada e Não Queimada). Utilizamos a matriz de erro para calcular as métricas de acurácia dos mapas de degradação.

Tabela 10-20. Matriz de Erro da Degradação.

Ano	Grupo	N	p11	p11_s e	p11_L B90CI	p11_U B90CI	p12	p12_s e	p12_ LB90C I	p12_U B90CI	p21	p21_s e	p21_ LB90 CI	p21_U B90CI	p22	p22_s e	p22_ LB90CI	p22_ UB90 CI
			%															
2015	Floresta*	1.995	3,70	0,07	3,59	3,82	0,34	0,07	0,23	0,46	6,89	1,13	5,03	8,75	89,06	1,13	87,20	90,92
	Sa**	124	9,81	0,54	8,92	10,71	0,78	0,54	0,00	1,68	11,50	2,75	6,98	16,02	77,90	2,75	73,38	82,42
2016	Floresta*	2.017	6,10	0,09	5,95	6,25	0,41	0,09	0,27	0,56	9,89	1,53	7,37	12,40	83,60	1,53	81,08	86,11
	Sa**	126	9,84	0,51	9,01	10,67	0,73	0,51	0,00	1,56	15,61	3,35	10,10	21,12	73,82	3,35	68,31	79,34
2017	Floresta*	2.133	5,98	0,15	5,73	6,23	0,41	0,15	0,16	0,66	3,57	0,97	1,97	5,17	90,04	0,97	88,44	91,64
	Sa**	137	8,63	0,41	7,95	9,31	0,60	0,41	0,00	1,28	1,63	1,17	0,00	3,54	89,15	1,17	87,23	91,07
2018	Floresta*	1.983	9,25	0,13	9,04	9,47	0,31	0,13	0,09	0,52	13,04	1,61	10,40	15,68	77,40	1,61	74,76	80,04
	Sa**	135	10,36	0,32	9,83	10,90	0,32	0,32	0,00	0,86	14,19	2,89	9,44	18,94	75,12	2,89	70,37	79,87
2019	Floresta*	2.101	2,74	0,04	2,67	2,81	0,08	0,04	0,01	0,15	5,48	1,05	3,75	7,21	91,69	1,05	89,96	93,42
	Sa**	142	4,33	0,00	4,33	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	1,81	2,01	7,98	90,68	1,81	87,69	93,66

p1: Proporção de área Queimada; **p2**: Proporção de área Não Queimada; **Ano**: Ano de validação. ***Floresta**: Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); ****Sa**: Savana arborizada; **N**: Tamanho da amostra; **p_{ij}**: Proporção estimada na célula (i, j) da matriz de confusão, em que "i" representa a classe de referência (verdadeira) e "j" representa a classe mapeada (classificada); **p_{ij}_se**: Erro-padrão da proporção estimada na célula (i, j); **p_{ij}_LB90CI**: Limite inferior do intervalo de confiança de 90% para a proporção estimada na célula (i, j); **p_{ij}_UB90CI**: Limite superior do intervalo de confiança de 90% para a proporção estimada na célula (i, j).

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

b. Áreas do mapa para todas as classes e ajuste de área

A estimativa de área pelo número de pixels e a estimativa de área estratificada para cada classe nos mapas de dados de atividade de degradação (áreas Queimadas e Não Queimadas) são apresentadas na Tabela 10-21. Após a avaliação de acurácia, foi determinado que a estimativa de área pelo número de pixels não se encontrava dentro do intervalo de confiança da estimativa de área estratificada. Portanto, a estimativa de área estratificada (corrigida para viés) foi adotada como dado de atividade, em conformidade com as diretrizes do TREES (ART, 2021).

O cálculo dessas estimativas de áreas estratificadas e de seus intervalos de confiança baseou-se em uma metodologia estatística robusta, fundamentada nos princípios da amostragem estratificada, consistente com a abordagem detalhada por Stehman (2014). Seguindo o arcabouço proposto por Stehman, a estimativa da proporção de área de uma classe (p_k^A) é tratada como a estimativa da média de uma população. Isso envolve a definição de uma variável indicadora (y_u) para cada pixel, que assume valor 1 se o pixel pertence à classe de referência k e 0 caso contrário.

$$S(\hat{p}_k) = \sqrt{\sum_i W_i^2 \frac{\frac{n_{ik}}{n_i} \left(1 - \frac{n_{ik}}{n_i}\right)}{n_i - 1}} = \sqrt{\sum_i \frac{W_i \hat{p}_{ik} - \hat{p}_{ik}^2}{n_i - 1}}$$

Onde, de acordo com a terminologia em Stehman (2014):

- W_i : proporção da área total de estudo pertencente ao estrato i (correspondendo a N_i^*/N , onde N_i^* é o tamanho da população do estrato i e N é o tamanho da população); no nosso caso, o grupo floresta.
- n_{ik} : o número de amostras dentro do estrato i classificadas como classe k .
- n_i : o número total de amostras coletadas no estrato i .
- \hat{p}_{ik} : a proporção da classe k no estrato i (calculada como n_{ik}^*/n_i).

Em seguida, o erro-padrão da estimativa de área para a classe k , $S(\hat{A}_k)$, foi obtido multiplicando-se o erro-padrão da proporção $S(\hat{p}_k)$ pela área total de estudo (A):

$$S(\hat{A}_k) = A * S(\hat{p}_k)$$

Por fim, os intervalos de confiança para a área estimada \hat{A}_k são construídos utilizando os erros-padrão correspondentes. Conforme descrito em Stehman (2014), intervalos de confiança para parâmetros populacionais (como estimativas de área) são tipicamente expressos como “estimativa $\pm Z * \text{erro-padrão}$ ”. Enquanto um intervalo de confiança de 95% utiliza convencionalmente um valor de Z-score de 1.96 (i.e., $\hat{A}_k \pm 1.96 * S(\hat{A}_k)$), um valor de Z-score de aproximadamente 1,645 foi aplicado para os intervalos de confiança de 90% (LB90CI e UB90CI) apresentados na Tabela 10-21. Essa metodologia assegura que as estimativas de área reportadas sejam estatisticamente válidas e corrigidas para viés, fornecendo uma representação precisa da verdadeira extensão de cada classe.

Tabela 10-21. Áreas do mapa (contagem de pixels) e ajuste de área (áreas estratificadas) para as classes de Degradação.

Ano	Grupo	Área Queimada				Área Não Queimada			
		Área por contagem de pixels	Área Estratificada	Área estratificada LB90CI	Área Estratificada UB90CI	Área por contagem de pixels	Área Estratificada	Área estratificada LB90CI	Área Estratificada UB90CI
ha									
2015	Floresta*	84.076	220.135	181.397	258.874	1.993.089	1.857.029	1.818.291	1.895.768
	Sa**	1.052.879	2.121.345	1.662.881	2.579.808	8.899.407	7.830.942	7.372.478	8.289.406
2016	Floresta*	134.136	328.085	276.388	379.783	1.917.962	1.724.013	1.672.315	1.775.710
	Sa**	1.027.545	2.478.663	1.935.552	3.021.775	8.712.271	7.261.153	6.718.042	7.804.265
2017	Floresta*	130.919	194.574	161.592	227.555	1.905.486	1.841.831	1.808.849	1.874.813
	Sa**	887.162	987.625	791.692	1.183.559	8.742.686	8.642.222	8.446.289	8.838.156
2018	Floresta*	194.338	451.201	397.562	504.840	1.829.470	1.572.607	1.518.968	1.626.246
	Sa**	1.013.350	2.334.816	1.880.377	2.789.256	8.495.190	7.173.724	6.719.285	7.628.163
2019	Floresta*	57.151	165.545	130.707	200.384	1.955.327	1.846.932	1.812.093	1.881.771
	Sa**	406.087	876.870	596.095	1.157.646	8.999.204	8.528.421	8.247.645	8.809.197

Floresta:** Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); *Sa:** Savana arborizada. **LB90CI:** Limite inferior do intervalo de confiança de 90%; **UB90CI:** Limite superior do intervalo de confiança de 90%.

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

c. Acurácia do Usuário e do Produtor das classes utilizadas para o reporte dos dados de atividade

Acurácia Global (OA): Os resultados da métrica de OA são apresentados na Tabela 10-22. A OA dos mapas de degradação é utilizada para avaliar a incerteza na estimativa de área.

Tabela 10-22. Acurácia Global (OA) da Degradação.

Ano	Grupo	OA	OA_se	LB90CI	UB90CI
		%			
2015	Floresta*	92,76	1,13	90,90	94,63
	Sa**	87,71	2,80	83,10	92,32
2016	Floresta*	89,70	1,53	87,18	92,22
	Sa**	83,66	3,39	78,09	89,24
2017	Floresta*	96,02	0,98	94,40	97,64
	Sa**	97,78	1,24	95,74	99,81
2018	Floresta*	86,65	1,61	84,00	89,30
	Sa**	85,49	2,91	80,71	90,26
2019	Floresta*	94,44	1,05	92,71	96,17
	Sa**	95,00	1,81	92,02	97,99

Floresta:** Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); *Sa:** Savana arborizada; **OA:** Acurácia global; **OA_se:** Erro-padrão da acurácia global; **LB90CI:** Limite inferior do intervalo de confiança de 90%; **UB90CI:** Limite superior do intervalo de confiança de 90%.

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

Acurácia do Usuário e do Produtor (UA, PA): A Tabela 10-23 e Tabela 10-24 apresentam, respectivamente, a acurácia do usuário e a acurácia do produtor dos mapas de degradação. Essas métricas são utilizadas para avaliar a acurácia global (OA) e para determinar se é necessária a correção de viés nos mapas de degradação.

Tabela 10-23. Acurácia do Usuário (UA) da Degradação.

Ano	Grupo	UA_C1	UA_C1 _se	UA_C1 LB90CI	UA_C1 UB90CI	UA_C2	UA_C2 _se	UA_C2 LB90CI	UA_C2 UB90CI
		%							
2015	Floresta*	91,53	1,76	88,63	94,43	92,82	1,18	90,88	94,76
	Sa**	93,63	1,40	91,34	95,93	89,42	1,64	86,73	92,11
2016	Floresta*	93,63	2,39	89,70	97,56	96,18	1,04	94,47	97,89
	Sa**	96,79	1,38	94,51	99,06	85,58	1,78	82,66	88,50
2017	Floresta*	97,14	1,49	94,68	99,59	94,36	1,08	92,58	96,14
	Sa**	92,16	0,65	91,08	93,23	89,95	1,45	87,58	92,33
2018	Floresta*	84,19	2,99	79,28	89,10	92,67	1,40	90,38	94,97
	Sa**	81,48	3,31	76,05	86,92	93,82	1,29	91,71	95,94
2019	Floresta*	88,02	1,28	85,92	90,12	94,04	1,12	92,20	95,87
	Sa**	92,59	5,14	84,14	100,00	87,13	3,07	82,08	92,19

Floresta:** Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); *Sa:** Savana arborizada;; **C1:** Classe Queimada; **C2:** Classe Não Queimada; **Ano:** Ano de validação; **N:** Tamanho da amostra; **UA_C_i:** Acurácia do usuário estimada, em que "i" representa a classe; **UA_C_i_se:** Erro-padrão da acurácia do usuário para a classe (i); **UA_C_i_LB90CI:** Limite inferior do intervalo de confiança de 90% para acurácia do usuário para a classe (i); **UA_C_i_UB90CI:** Limite superior do intervalo de confiança de 90% para acurácia do usuário para a classe (i).

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

Tabela 10-24. Acurácia do Produtor (PA) da Degradação.

Year	Grupo	PA_C1	PA_C1_ se	PA_C1_ LB90CI	PA_C1_ UB90CI	PA_C2	PA_C2_ se	PA_C2_ LB90CI	PA_C2_ UB90CI
		%							
2015	Floresta*	34,96	3,76	28,77	41,14	99,62	0,08	99,49	99,75
	Sa**	46,03	6,09	36,01	56,05	99,00	0,69	97,87	100,00
2016	Floresta*	38,16	3,67	32,13	44,19	99,51	0,11	99,33	99,68
	Sa**	38,66	5,24	30,05	47,28	99,02	0,67	97,91	100,00
2017	Floresta*	62,61	6,40	52,08	73,14	99,55	0,17	99,27	99,83
	Sa**	84,14	9,59	68,37	99,91	99,34	0,46	98,58	100,00
2018	Floresta*	41,51	3,01	36,56	46,46	99,60	0,17	99,33	99,88
	Sa**	42,21	5,02	33,95	50,47	99,57	0,43	98,87	100,00
2019	Floresta*	33,36	4,28	26,32	40,39	99,91	0,05	99,84	99,99
	Sa**	46,41	9,03	31,55	61,27	100,00	0,00	100,00	100,00

Floresta:** Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); *Sa:** Savana arborizada; **C1:** Classe Queimada; **C2:** Classe Não Queimada; **Ano:** Ano de validação; **N:** Tamanho da amostra; **PA_C_i:** Acurácia do produtor estimada, em que "i" representa a classe; **PA_C_i_se:** Erro-padrão da acurácia do produtor para a classe (i); **PA_C_i_LB90CI:** Limite inferior do intervalo de confiança de 90% para acurácia do produtor para a classe (i); **PA_C_i_UB90CI:** Limite superior do intervalo de confiança de 90% para acurácia do produtor para a classe (i).

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

Erros de Comissão e Omissão para a degradação (CE, OE): A Tabela 10-25 e Tabela 10-26 apresentam, respectivamente, os resultados dos erros de comissão e de omissão obtidos a partir dos mapas de degradação. Essas métricas são utilizadas para avaliar a acurácia global (OA) e para determinar se é necessária a correção de viés nos mapas de degradação.

Tabela 10-25. Erros de Comissão (CE) da Degradação.

Ano	Grupo	CE_C1	CE_C1_se	CE_C1_LB90CI	CE_C1_UB90CI	CE_C2	CE_C2_se	CE_C2_LB90CI	CE_C2_UB90CI
		%							
2015	Floresta*	8,47	1,76	5,57	11,37	7,18	1,18	5,24	9,12
	Sa**	7,41	5,14	0,00	15,86	12,87	3,07	7,81	17,92
2016	Floresta*	6,37	1,40	4,07	8,66	10,58	1,64	7,89	13,27
	Sa**	6,90	4,79	0,00	14,77	17,45	3,75	11,29	23,62
2017	Floresta*	6,37	2,39	2,44	10,30	3,82	1,04	2,11	5,53
	Sa**	6,45	4,49	0,00	13,83	1,79	1,28	0,00	3,90
2018	Floresta*	3,21	1,38	0,94	5,49	14,42	1,78	11,50	17,34
	Sa**	3,03	3,03	0,00	8,01	15,89	3,23	10,57	21,21
2019	Floresta*	2,86	1,49	0,41	5,32	5,64	1,08	3,86	7,42
	Sa**	0,00	0,00	0,00	0,00	5,22	1,90	2,10	8,34

Floresta:** Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); *Sa:** Savana arborizada;; **C1:** Classe Queimada; **C2:** Classe Não Queimada; **Ano:** Ano de validação; **N:** Tamanho da amostra; **CE_C_i:** Erro de comissão estimado, em que "i" representa a classe; **CE_C_i_se:** Erro-padrão do erro de comissão para a classe (i); **CE_C_i_LB90CI:** Limite inferior do intervalo de confiança de 90% para o erro de comissão para a classe (i); **CE_C_i_UB90CI:** Limite superior do intervalo de confiança de 90% para acurácia do erro de comissão para a classe (i).

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

Tabela 10-26. Erros de Omissão (OE) da Degradação.

Ano	Grupo	OE_C1	OE_C1_se	OE_C1_LB90CI	OE_C1_UB90CI	OE_C2	OE_C2_se	OE_C2_LB90CI	OE_C2_UB90CI
		%							
2015	Floresta*	65,04	3,76	58,86	71,23	0,38	0,08	0,25	0,51
	Sa**	53,97	6,09	43,95	63,99	1,00	0,69	0,00	2,13
2016	Floresta*	61,84	3,67	55,81	67,87	0,49	0,11	0,32	0,67
	Sa**	61,34	5,24	52,72	69,95	0,98	0,67	0,00	2,09
2017	Floresta*	37,39	6,40	26,86	47,92	0,45	0,17	0,17	0,73
	Sa**	15,86	9,59	0,09	31,63	0,66	0,46	0,00	1,42
2018	Floresta*	58,49	3,01	53,54	63,44	0,40	0,17	0,12	0,67
	Sa**	57,79	5,02	49,53	66,05	0,43	0,43	0,00	1,13
2019	Floresta*	66,64	4,28	59,61	73,68	0,09	0,05	0,01	0,16
	Sa**	53,59	9,03	38,73	68,45	0,00	0,00	0,00	0,00

Floresta:** Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); *Sa:** Savana arborizada;; **C1:** Classe Queimada; **C2:** Classe Não Queimada; **Ano:** Ano de validação; **N:** Tamanho da amostra; **OE_C_i:** Erro de omissão estimado, em que "i" representa a classe; **OE_C_i_se:** Erro-padrão do erro de omissão para a classe (i); **OE_C_i_LB90CI:** Limite inferior do intervalo de confiança de 90% para o erro de omissão para a classe (i); **OE_C_i_UB90CI:** Limite superior do intervalo de confiança de 90% para acurácia do erro de omissão para a classe (i).

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

10.7.1.2. Avaliação da Acurácia dos Mapas de Desmatamento

a. Matriz de Erro Incluindo Todas as Classes Utilizadas na Análise

Proporções Estimadas: A Tabela 10-27 apresenta a matriz de erro utilizada para a avaliação da acurácia do mapa de desmatamento. Essa matriz foi utilizada para calcular as métricas de acurácia dos mapas de desmatamento.

Tabela 10-27. Matriz de Erro do Desmatamento.

Year	Group	N	%																																				
			p11	p11 _{se}	p11 _{LB90} CI	p11 _{UB90} CI	p12	p12 _{se}	p12 _{LB90} CI	p12 _{UB90} CI	p13	p13 _{se}	p13 _{LB90} CI	p13 _{UB90} CI	p21	p21 _{se}	p21 _{LB90} CI	p21 _{UB90} CI	p22	p22 _{se}	p22 _{LB90} CI	p22 _{UB90} CI	p23	p23 _{se}	p23 _{LB90} CI	p23 _{UB90} CI	p31	p31 _{se}	p31 _{LB90} CI	p31 _{UB90} CI	p32	p32 _{se}	p32 _{LB90} CI	p32 _{UB90} CI	p33	p33 _{se}	p33 _{LB90} CI	p33 _{UB90} CI	
2015	Forest*	4263	0,40	0,03	0,35	0,45	0,01	0,01	0,00	0,02	0,10	0,03	0,05	0,15	0,17	0,05	0,09	0,25	38,50	0,26	38,06	38,93	0,77	0,26	0,34	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,17	0,61	3,16	5,17	55,88	0,61	54,88	56,88
	Sa**	5122	0,90	0,04	0,83	0,97	0,06	0,02	0,03	0,09	0,37	0,04	0,30	0,44	0,23	0,06	0,13	0,33	62,86	0,20	62,52	63,19	1,12	0,19	0,80	1,44	0,01	0,01	0,00	0,03	2,08	0,29	1,61	2,55	32,37	0,29	31,90	32,84	
2016	Forest*	4263	0,25	0,02	0,22	0,28	0,01	0,00	0,00	0,02	0,06	0,02	0,03	0,09	0,05	0,01	0,03	0,06	38,20	0,26	37,76	38,63	0,88	0,26	0,45	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	4,18	0,61	3,17	5,18	56,38	0,61	55,37	57,38	
	Sa**	5122	0,53	0,02	0,49	0,57	0,04	0,01	0,02	0,06	0,12	0,02	0,09	0,16	0,17	0,03	0,13	0,22	62,12	0,20	61,78	62,45	1,23	0,20	0,90	1,56	0,06	0,06	0,00	0,16	2,08	0,28	1,62	2,54	33,65	0,29	33,18	34,12	
2017	Forest*	4263	0,17	0,03	0,12	0,21	0,00	0,00	0,00	0,01	0,09	0,03	0,04	0,13	0,05	0,01	0,04	0,07	37,97	0,26	37,54	38,40	0,85	0,26	0,41	1,28	0,12	0,12	0,00	0,31	4,07	0,60	3,08	5,05	56,69	0,61	55,69	57,69	
	Sa**	5122	0,56	0,02	0,52	0,60	0,03	0,01	0,01	0,04	0,17	0,02	0,14	0,21	0,15	0,05	0,06	0,23	61,38	0,21	61,04	61,72	1,23	0,20	0,90	1,56	0,03	0,02	0,00	0,07	2,08	0,28	1,62	2,54	34,37	0,28	33,90	34,83	
2018	Forest*	4263	0,14	0,01	0,13	0,16	0,01	0,00	0,00	0,01	0,08	0,01	0,07	0,10	0,05	0,04	0,00	0,12	37,77	0,27	37,33	38,20	0,81	0,26	0,38	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	4,07	0,60	3,09	5,05	57,06	0,60	56,08	58,04	
	Sa**	5122	0,54	0,02	0,51	0,57	0,03	0,01	0,01	0,05	0,08	0,02	0,05	0,10	0,03	0,01	0,01	0,04	60,78	0,21	60,44	61,12	1,30	0,21	0,96	1,64	0,01	0,01	0,00	0,03	2,10	0,28	1,64	2,56	35,13	0,28	34,67	35,59	
2019	Forest*	4263	0,15	0,02	0,12	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,02	0,05	0,11	0,03	0,02	0,00	0,06	37,59	0,27	37,15	38,02	0,79	0,27	0,36	1,23	0,01	0,00	0,00	0,01	4,07	0,60	3,08	5,05	57,29	0,60	56,30	58,27	
	Sa**	5122	0,51	0,02	0,48	0,55	0,02	0,01	0,00	0,03	0,12	0,02	0,09	0,15	0,03	0,02	0,00	0,07	60,22	0,21	59,88	60,56	1,21	0,21	0,87	1,55	0,00	0,00	0,00	0,01	2,12	0,28	1,66	2,58	35,76	0,28	35,30	36,23	

p1: Proporção de área Desmatada; **p2**: Proporção de área Natural; **p3**: Proporção de Não Floresta Estável; **Ano**: Ano de validação. ***Floresta**: Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); ****Sa**: Savana arborizada; **N**: Tamanho da amostra; **p_{ij}**: Proporção estimada na célula (i, j) da matriz de confusão, em que "i" representa a classe de referência (verdadeira) e "j" representa a classe mapeada (classificada); **p_{ij}_se**: Erro-padrão da proporção estimada na célula (i, j); **p_{ij}_LB90CI**: Limite inferior do intervalo de confiança de 90% para a proporção estimada na célula (i, j); **p_{ij}_UB90CI**: Limite superior do intervalo de confiança de 90% para a proporção estimada na célula (i, j).

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

b. Áreas do mapa para todas as classes

A estimativa de área pelo número de pixels e a estimativa de área estratificada para cada classe dos mapas de dados de atividade de desmatamento são apresentadas na Tabela 10-28. Fórmulas detalhadas sobre o cálculo da área estratificada encontram-se na Seção 10.7.1.1. Após a avaliação de acurácia, foi determinado que a estimativa de área pelo número de pixels não se encontrava dentro do intervalo de confiança da estimativa de área estratificada. Consequentemente, a estimativa de área estratificada (corrigida para viés) foi adotada como dado de atividade, em conformidade com o TREES (ART, 2021).

Tabela 10-28. Áreas do mapa (contagem de pixels) e ajuste de área (áreas estratificadas) para as classes de Desmatamento.

Ano	Grupo	Áreas desmatadas				Áreas Naturais				Áreas não florestais estáveis			
		Área por contagem de pixels	Área Estratificada	Área estratificada LB90CI	Área Estratificada UB90CI	Área por contagem de pixels	Área Estratificada	Área estratificada da LB90CI	Área Estratificada da UB90CI	Área por contagem de pixels	Área Estratificada	Área estratificada da LB90CI	Área Estratificada da UB90CI
ha													
2015	Floresta*	25.066	28.167	23.497	32.838	2.052.098	2.105.933	2.052.079	2.159.787	2.857.471	2.800.535	2.746.750	2.854.321
	Sa**	212.469	174.695	155.906	193.485	9.739.817	9.930.097	9.842.129	10.018.064	5.325.231	5.172.725	5.085.451	5.259.999
2016	Floresta*	15.694	14.629	12.897	16.360	2.036.405	2.091.304	2.037.466	2.145.142	2.882.537	2.828.703	2.774.849	2.882.557
	Sa**	109.969	116.584	99.555	133.613	9.629.848	9.813.513	9.726.569	9.900.457	5.537.700	5.347.421	5.259.453	5.435.388
2017	Floresta*	12.597	16.556	6.734	26.378	2.023.808	2.074.748	2.021.717	2.127.779	2.898.231	2.843.332	2.789.493	2.897.170
	Sa**	121.307	113.194	97.609	128.780	9.508.541	9.699.607	9.612.045	9.787.170	5.647.669	5.464.715	5.377.778	5.551.653
2018	Floresta*	11.330	9.881	6.426	13.337	2.012.477	2.064.866	2.011.734	2.117.999	2.910.828	2.859.888	2.806.857	2.912.919
	Sa**	103.249	88.882	83.293	94.470	9.405.292	9.610.726	9.523.210	9.698.241	5.768.976	5.577.910	5.490.347	5.665.472
2019	Floresta*	10.922	9.309	7.098	11.519	2.001.556	2.055.558	2.002.426	2.108.689	2.922.158	2.869.769	2.816.636	2.922.902
	Sa**	103.450	83.854	76.612	91.097	9.301.842	9.526.871	9.439.333	9.614.410	5.872.226	5.666.791	5.579.276	5.754.307

Floresta**: Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); *Sa**: Savana arborizada. **LB90CI**: Limite inferior do intervalo de confiança de 90%; **UB90CI**: Limite superior do intervalo de confiança de 90%.

Elaborado por LAFIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

c. Acurácia do Usuário e do Produtor das classes utilizadas para o reporte dos dados de atividade

Acurácia Global (OA): A Tabela 10-29 apresenta os resultados da métrica de AO. A OA dos mapas de desmatamento é utilizada para avaliar a incerteza na estimativa de área.

Tabela 10-29. Acurácia Global (AO) do Desmatamento.

Ano	Grupo	OA	OA_se	LB90CI	UB90CI
		%			
2015	Floresta*	94,77	0,66	93,68	95,87
	Sa**	96,12	0,35	95,54	96,70
2016	Floresta*	94,82	0,66	93,73	95,91
	Sa**	96,29	0,35	95,72	96,87
2017	Floresta*	94,83	0,66	93,74	95,92
	Sa**	96,31	0,35	95,73	96,88
2018	Floresta*	94,97	0,65	93,89	96,05
	Sa**	96,46	0,35	95,88	97,03
2019	Floresta*	95,02	0,65	93,94	96,10
	Sa**	96,49	0,35	95,92	97,07

Floresta:** Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); *Sa:** Savana arborizada; **OA:** Acurácia global; **OA_se:** Erro-padrão da acurácia global; **LB90CI:** Limite inferior do intervalo de confiança de 90%; **UB90CI:** Limite superior do intervalo de confiança de 90%.

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

Acurácia do Usuário e do Produtor (UA, PA): As Tabela 10-30 e Tabela 10-31 apresentam a acurácia do usuário e do produtor a partir dos mapas de dados de atividade de desmatamento. Essas métricas são utilizadas para avaliar a acurácia geral (OA) e para determinar se os mapas de desmatamento necessitam de correção de viés.

Tabela 10-30. Acurácia do Usuário (UA) do Desmatamento.

Ano	Grupo	UA_C1	UA_C1_se	UA_C1_LB90CI	UA_C1_UB90CI	UA_C2	UA_C2_se	UA_C2_LB90CI	UA_C2_UB90CI	UA_C3	UA_C3_se	UA_C3_LB90CI	UA_C3_UB90CI
		%											
2015	Floresta*	77,8	5,9	68,1	87,5	97,6	0,7	96,5	98,7	93,1	1,0	91,4	94,7
	Sa**	67,6	3,2	62,3	72,9	97,9	0,3	97,4	98,4	93,9	0,8	92,6	95,3
2016	Floresta*	77,2	5,9	67,6	86,8	97,6	0,7	96,5	98,7	93,1	1,0	91,4	94,8
	Sa**	76,6	3,2	71,3	81,8	97,8	0,3	97,3	98,3	94,0	0,8	92,7	95,3
2017	Floresta*	64,5	11,2	46,1	82,9	97,7	0,7	96,6	98,8	93,1	1,0	91,5	94,8
	Sa**	73,7	3,1	68,5	78,8	97,8	0,3	97,3	98,3	94,2	0,8	92,9	95,5
2018	Floresta*	62,3	4,1	55,5	69,0	97,7	0,7	96,6	98,9	93,3	1,0	91,7	94,9
	Sa**	83,6	2,8	79,1	88,2	97,9	0,3	97,3	98,4	94,3	0,8	93,1	95,6
2019	Floresta*	65,1	8,5	51,1	79,0	97,8	0,7	96,7	99,0	93,4	1,0	91,8	95,0
	Sa**	79,2	3,2	74,0	84,4	98,0	0,3	97,4	98,5	94,4	0,7	93,2	95,6

Floresta:** Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); *Sa:** Savana arborizada;; **C1:** Classe Queimada; **C2:** Classe Não Queimada; **Ano:** Ano de validação; **N:** Tamanho da amostra; **UA_C:** Acurácia do produtor estimada, em que “i” representa a classe; **UA_C_i_se:** Erro-padrão da acurácia do produtor para a classe (i); **UA_C_i_LB90CI:** Limite inferior do intervalo de confiança de 90% para acurácia do produtor para a classe (i); **UA_C_i_UB90CI:** Limite superior do intervalo de confiança de 90% para acurácia do produtor para a classe (i).

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

Tabela 10-31. Acurácia do Produtor (PA) do Desmatamento.

Ano	Grupo	PA_C1	PA_C1_s e	PA_C1_ LB90CI	PA_C1_ UB90CI	PA_C2	PA_C2_s e	PA_C2_ LB90CI	PA_C2_ UB90CI	PA_C3	PA_C3_ se	PA_C3_ LB90CI	PA_C3_ UB90CI
		%											
2015	Floresta*	69,5	6,2	59,3	79,7	90,2	1,3	88,1	92,3	98,5	0,5	97,7	99,2
	Sa**	78,7	4,3	71,6	85,7	96,7	0,4	96,0	97,4	95,6	0,6	94,7	96,5
2016	Floresta*	83,4	3,0	78,4	88,4	90,1	1,3	88,0	92,3	98,3	0,5	97,6	99,1
	Sa**	69,4	5,9	59,7	79,1	96,7	0,4	96,0	97,4	96,1	0,6	95,2	97,0
2017	Floresta*	49,7	17,9	20,2	79,2	90,3	1,3	88,2	92,4	98,4	0,5	97,6	99,1
	Sa**	75,7	5,9	66,0	85,4	96,7	0,4	96,0	97,4	96,1	0,5	95,2	97,0
2018	Floresta*	72,1	15,0	47,4	96,8	90,3	1,3	88,1	92,4	98,5	0,4	97,7	99,2
	Sa**	93,0	2,1	89,5	96,5	96,6	0,4	95,9	97,3	96,2	0,5	95,3	97,1
2019	Floresta*	77,9	8,3	64,2	91,5	90,2	1,3	88,1	92,4	98,5	0,5	97,8	99,2
	Sa**	93,4	3,5	87,7	99,1	96,6	0,4	95,9	97,3	96,4	0,5	95,5	97,3

Floresta:** Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); *Sa:** Savana arborizada;; **C1:** Classe Queimada; **C2:** Classe Não Queimada; **Ano:** Ano de validação; **N:** Tamanho da amostra; **PA_Ci:** Acurácia do produtor estimada, em que "i" representa a classe; **PA_Ci_se:** Erro-padrão da acurácia do produtor para a classe (i); **PA_Ci_LB90CI:** Limite inferior do intervalo de confiança de 90% para acurácia do produtor para a classe (i); **PA_Ci_UB90CI:** Limite superior do intervalo de confiança de 90% para acurácia do produtor para a classe (i).

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

Erros de Comissão e Omissão (CE, OE): As Tabela 10-32 e Tabela 10-33 apresentam os resultados dos erros de comissão e de omissão dos mapas de dados de atividade de desmatamento. Essas métricas são utilizadas para avaliar a acurácia global (OA) e para verificar se os mapas de desmatamento necessitam de correção de viés.

Tabela 10-32. Erros de Comissão (CE).

Ano	Grupo	CE_C1	CE_C1_se	CE_C1_LB90CI	CE_C1_UB90CI	CE_C2	CE_C2_se	CE_C2_LB90CI	CE_C2_UB90CI	CE_C3	CE_C3_se	CE_C3_LB90CI	CE_C3_UB90CI
		%											
2015	Floresta*	22,2	5,9	12,5	31,9	2,4	0,7	1,3	3,5	2,4	0,7	1,3	3,5
	Sa**	32,4	3,2	27,1	37,7	2,1	0,3	1,6	2,6	2,1	0,3	1,6	2,6
2016	Floresta*	22,8	5,9	13,2	32,4	2,4	0,7	1,3	3,5	2,4	0,7	1,3	3,5
	Sa**	23,4	3,2	18,2	28,7	2,2	0,3	1,7	2,7	2,2	0,3	1,7	2,7
2017	Floresta*	35,5	11,2	17,1	53,9	2,3	0,7	1,2	3,4	2,3	0,7	1,2	3,4
	Sa**	26,3	3,1	21,2	31,5	2,2	0,3	1,7	2,7	2,2	0,3	1,7	2,7
2018	Floresta*	37,7	4,1	31,0	44,5	2,3	0,7	1,1	3,4	2,3	0,7	1,1	3,4
	Sa**	16,4	2,8	11,8	20,9	2,1	0,3	1,6	2,7	2,1	0,3	1,6	2,7
2019	Floresta*	34,9	8,5	21,0	48,9	2,2	0,7	1,0	3,3	2,2	0,7	1,0	3,3
	Sa**	20,8	3,2	15,6	26,0	2,0	0,3	1,5	2,6	2,0	0,3	1,5	2,6

Floresta:** Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); *Sa:** Savana arborizada;; **C1:** Classe Queimada; **C2:** Classe Não Queimada; **Ano:** Ano de validação; **N:** Tamanho da amostra; **CE_Ci:** Erro de comissão estimado, em que “i” representa a classe; **CE_Ci_se:** Erro-padrão do erro de comissão para a classe (i); **CE_Ci_LB90CI:** Limite inferior do intervalo de confiança de 90% para o erro de comissão para a classe (i); **CE_Ci_UB90CI:** Limite superior do intervalo de confiança de 90% para acurácia do erro de comissão para a classe (i).

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

Tabela 10-33. Erro de Omissão (OE).

Ano	Grupo	OE_C1	OE_C1_se	OE_C1_LB90CI	OE_C1_UB90CI	OE_C2	OE_C2_se	OE_C2_LB90CI	OE_C2_UB90CI	OE_C3	OE_C3_se	OE_C3_LB90CI	OE_C3_UB90CI
		%											
2015	Floresta*	30,5	6,2	20,3	40,7	9,8	1,3	7,7	11,9	1,5	0,5	0,8	2,3
	Sa**	21,3	4,3	14,3	28,4	3,3	0,4	2,6	4,0	4,4	0,6	3,5	5,3
2016	Floresta*	16,6	3,0	11,6	21,6	9,9	1,3	7,7	12,0	1,7	0,5	0,9	2,4
	Sa**	30,6	5,9	20,9	40,3	3,3	0,4	2,6	4,0	3,9	0,6	3,0	4,8
2017	Floresta*	50,3	17,9	20,8	79,8	9,7	1,3	7,6	11,8	1,6	0,5	0,9	2,4
	Sa**	24,3	5,9	14,6	34,0	3,3	0,4	2,6	4,0	3,9	0,5	3,0	4,8
2018	Floresta*	27,9	15,0	3,2	52,6	9,7	1,3	7,6	11,9	1,5	0,4	0,8	2,3
	Sa**	7,0	2,1	3,5	10,5	3,4	0,4	2,7	4,1	3,8	0,5	2,9	4,7
2019	Floresta*	22,1	8,3	8,5	35,8	9,8	1,3	7,6	11,9	1,5	0,5	0,8	2,2
	Sa**	6,6	3,5	0,9	12,3	3,4	0,4	2,7	4,1	3,6	0,5	2,7	4,5

Floresta**: Aa, As, Da, Ds, Cm, Cs, Fa, Fm, Fs, SNm, SNs, S, Sd, SO, Sos (a nomenclatura detalhada das fitofisionomias florestais está disponível na Tabela 10-1); *Sa**: Savana arborizada; **C1**: Classe Queimada; **C2**: Classe Não Queimada; **Ano**: Ano de validação; **N**: Tamanho da amostra; **OE_C_i**: Erro de omissão estimado, em que “i” representa a classe; **OE_C_i_se**: Erro-padrão do erro de omissão para a classe (i); **OE_C_i_LB90CI**: Limite inferior do intervalo de confiança de 90% para o erro de omissão para a classe (i); **OE_C_i_UB90CI**: Limite superior do intervalo de confiança de 90% para a acurácia do erro de omissão para a classe (i).

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

10.7.2. Cálculo de Incerteza

A abordagem do TREES para o cálculo de incertezas segue as Abordagens 1 e 2 das Diretrizes do IPCC (2006), utilizando equações de propagação de erro e simulações de Monte Carlo para estimar incertezas desconhecidas. O TREES exige que “a incerteza seja quantificada em termos da semi-amplitude do intervalo de confiança de 90%, expressa como porcentagem das emissões estimadas”.

A Abordagem 1 utiliza duas equações para combinar incertezas por meio da propagação de erro e para quantificar a incerteza total de um único parâmetro.

As seguintes equações são aplicadas:

$$U_{total} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + \dots + U_n^2}$$

Onde:

- U_{total} = representa a porcentagem de incerteza das quantidades adicionadas, considerando a semi-amplitude do intervalo de confiança de 90%.
- U_i = indica a porcentagem de incerteza associada a cada quantidade individual.

Se a combinação de incertezas envolver adição e subtração, aplica-se a seguinte equação:

$$U_{total} = \sqrt{\frac{(U_1 * x_1)^2 + (U_2 * x_2)^2 + \dots + (U_n * x_n)^2}{|x_1 + x_2 + \dots + x_n|}}$$

Onde:

- U_{total} = representa a porcentagem de incerteza das quantidades somadas, considerando a semi-amplitude do intervalo de confiança de 90%.
- U_i = indica a porcentagem de incerteza associada a cada quantidade individual.
- x_i = representa a quantidade de incerteza vinculada a cada valor utilizado nos cálculos de emissões.

Por outro lado, as simulações de Monte Carlo (Abordagem 2) são recomendadas para casos que envolvem alta incerteza, distribuições de dados não normais, algoritmos complexos e/ou atividades interdependentes (IPCC, 2006).

Um fator $90\%CI_t$ é obtido após o cálculo da incerteza total, ao final do procedimento de propagação de erros.

10.7.2.1. Procedimentos Operacionais Padrão (SOPs) de Incerteza e Resultados

A dedução da incerteza da Redução de Emissões (ERs) foi avaliada de acordo com os Procedimentos Operacionais Padrão (SOPs), e um Relatório de Avaliação de Incerteza é

apresentado no Anexo 7. Esse documento apresenta os resultados para o período de referência (2015 a 2019) e a incerteza associada ao Nível de Creditação (CL).

• **SOPs**

Primeiramente, a literatura especializada foi revisada para determinar o valor de incerteza de cada parâmetro e variável utilizada para estimar a Redução de Emissões de GEE (GHG ER), e uma correspondente Função de Densidade de Probabilidade (PDF) foi atribuída.

Esse processo contou com a assistência de estatísticos especialistas do LAPIG. As Tabela 10-34, Tabela 10-36, Tabela 10-38 e Tabela 10-39 apresentam todos os parâmetros e variáveis de entrada utilizados para estimar a Redução de Emissões de GEE, juntamente com seus respectivos valores de incerteza, referências bibliográficas para esses valores e as distribuições atribuídas.

Tabela 10-34. Incerteza dos parâmetros e variáveis de entrada utilizadas para estimar a Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GHG ER).

Parâmetro/Nome do fator	Acrônimo	Média	Desvio Padrão	Unidade	Fonte	Distribuição
Fator de carbono	CF	0,47	0,05	tC/td,m,	IPCC (2006)	Uniforme
Razão dos pesos moleculares	44/12	3,67		-	IPCC (2006)	Fixa
Fator de emissão de CH ₄	Gef CH ₄	6,8	2,00	g/kg d,m	FREL-Brasil (2024)	Normal
Fator de emissão de N ₂ O	Gef N ₂ O	0,2		g/kg d,m	FREL-Brasil (2024)	Fixa
Potencial de Aquecimento Global do CH ₄	GWP CH ₄	28		-	IPCC (2014)	Fixa
Potencial de Aquecimento Global do N ₂ O	GWP N ₂ O	265		-	IPCC (2014)	Fixa
Estrato graminoide da biomassa acima do solo (AGB) na fitofisionomia Sa	AGB26	0,26	0,02	-	Ribeiro et al, (2011)	Beta
Fator de combustão para liteira (LI) e biomassa acima do solo do estrato graminoide na fitofisionomia Sa	Cf LI-AGB26 Sa	0,87	0,08	-	Gomes et al, (2024)	Beta
Fator de combustão para madeira morta (DW) na	Cf DW Sa	0,46	0,07	-	Gomes et al, (2024)	Beta

Parâmetro/Nome do fator	Acrônimo	Média	Desvio Padrão	Unidade	Fonte	Distribuição
fitofisionomia Sa						
Fator de combustão para o bioma Cerrado	Cfb CER	0,38	0,13	-	FREL-Brasil (2024)	Beta
Fator de combustão para o bioma Amazônia	Cfb AMZ	0,37	0,13	-	FREL-Brasil (2024)	Beta
Fator de conversão de pixel para área	CF area	0,09		ha	Almeida et al, (2022)	Fixa
Taxa de crescimento da classe FRI moderada	GRI 1	2,1	0,56	%	Gomes et al, (2024)	Beta
Taxa de crescimento da classe FRI intermediária	GRI 2	-0,4	0,03	%	Gomes et al, (2024)	Beta
Taxa de crescimento da classe FRI extrema	GRI 3	-2	0,59	%	Gomes et al, (2024)	Beta
Uso da terra pós-desmatamento em vegetação secundária do Cerrado	Cerr Apdef	30.970	1.707	ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Uso da terra pós-desmatamento em pastagem do Cerrado	Cerr Apdef	506.185	5.682	ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Uso da terra pós-desmatamento em agricultura perene no Cerrado	Cerr Apdef	1.228	192	ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Uso da terra pós-desmatamento em vegetação secundária da Amazônia	Amz Apdef	696	10	ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Uso da terra pós-desmatamento em pastagem arbustiva/arbórea da Amazônia	Amz Apdef	1.534	86	ha	FREL-Brasil (2024)	Normal

Parâmetro/Nome do fator	Acrônimo	Média	Desvio Padrão	Unidade	Fonte	Distribuição
Uso da terra pós-desmatamento em pastagem herbácea da Amazônia	Amz Apdef	2.695	47	ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Estoque pós-desmatamento em vegetação secundária do Cerrado	Cerr Ep	2,85	0,73	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Estoque pós-desmatamento em pastagem do Cerrado	Cerr Ep	7,57	2,90	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Estoque pós-desmatamento em agricultura perene do Cerrado	Cerr Ep	2,65	1,01	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Estoque pós-desmatamento em vegetação secundária da Amazônia	Amz Ep	3,03	0,77	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Estoque pós-desmatamento em pastagem arbustiva/arbórea da Amazônia	Amz Ep	10	3,83	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Estoque pós-desmatamento em pastagem herbácea da Amazônia	Amz Ep	10	3,83	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

Tabela 10-35. Fatores de expansão (R) de entrada para obtenção da Biomassa Abaixo do Solo (BGB), Madeira Morta (DW) e Liteira/Serapilheira (LI) e incerteza utilizada para estimar a Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

Nome do fator	Acrônimo	R BGB média	R BGB Desvio padrão	R DW média	R DW Desvio padrão	R LI média	R LI Desvio padrão	Fonte	Distribuição
Amazônia Aa	Amz Aa	0,100	0,019	0,081	0,062	0,059	0,007	FREL-Brasil (2024)	Normal
Amazônia As	Amz As	0,100	0,019	0,081	0,062	0,059	0,007	FREL-Brasil (2024)	Normal
Amazônia Da	Amz Da	0,310	0,060	0,094	0,072	0,041	0,005	FREL-Brasil (2024)	Normal
Amazônia Ds	Amz Ds	0,300	0,058	0,094	0,072	0,041	0,005	FREL-Brasil (2024)	Normal
Amazônia Fa	Amz Fa	0,100	0,019	0,081	0,062	0,059	0,007	FREL-Brasil (2024)	Normal
Amazônia Sa	Amz Sa	2,040	0,396	0,004	0,003	0,055	0,006	FREL-Brasil (2024)	Normal
Amazônia Sd	Amz Sd	0,220	0,043	0,110	0,084	0,170	0,019	FREL-Brasil (2024)	Normal
Amazônia SO	Amz SO	0,310	0,060	0,094	0,072	0,041	0,005	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Aa	Cerr Aa	0,100	0,019	0,081	0,062	0,059	0,007	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado As	Cerr As	0,100	0,019	0,081	0,062	0,059	0,007	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Cm	Cerr Cm	0,240	0,047	0,110	0,084	0,162	0,018	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Cs	Cerr Cs	0,370	0,072	0,150	0,115	0,147	0,017	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Fa	Cerr Fa	0,100	0,019	0,081	0,062	0,059	0,007	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Fm	Cerr Fm	0,235	0,046	0,059	0,045	0,050	0,006	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Fs	Cerr Fs	0,235	0,046	0,048	0,037	0,058	0,007	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado S	Cerr S	0,635	0,123	0,117	0,089	0,183	0,021	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Sa	Cerr Sa	2,040	0,396	0,140	0,107	0,260	0,029	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Sd	Cerr Sd	0,220	0,043	0,110	0,084	0,165	0,019	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado SNm	Cerr SNm	0,355	0,069	0,098	0,075	0,123	0,014	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado SNs	Cerr SNs	0,355	0,069	0,098	0,075	0,123	0,014	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado SNts	Cerr SNts	0,592	0,115	0,108	0,083	0,108	0,012	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado SOs	Cerr SOs	0,451	0,088	0,106	0,081	0,143	0,016	FREL-Brasil (2024)	Normal

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

Tabela 10-36. Fatores de Biomassa Aérea (AGB) de entrada e incerteza utilizada para estimar as Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

Nome do fator	Acrônimo	Média	Desvio padrão	Unidade	Fonte	Distribuição
Amazônia Aa AGB	Amz Aa AGB	116,88	4,43	tC/ha	EBA (2014)	Normal
Amazônia As AGB	Amz As AGB	68,43	3,24	tC/ha	EBA (2014)	Normal
Amazônia Da AGB	Amz Da AGB	54,86	1,86	tC/ha	EBA (2014)	Normal
Amazônia Ds AGB	Amz Ds AGB	78,72	3,27	tC/ha	EBA (2014)	Normal
Amazônia Fa AGB	Amz Fa AGB	62,97	1,79	tC/ha	EBA (2014)	Normal
Amazônia Sa AGB	Amz Sa AGB	42,32	2,17	tC/ha	EBA (2014)	Normal
Amazônia Sd AGB	Amz Sd AGB	86,53	2,82	tC/ha	EBA (2014)	Normal
Amazônia SO AGB	Amz SO AGB	80,81	4,64	tC/ha	EBA (2014)	Normal
Cerrado Aa AGB	Cerr Aa AGB	117,2	25,71	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado As AGB	Cerr As AGB	68,37	15	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Cm AGB	Cerr Cm AGB	84,38	16,36	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Cs AGB	Cerr Cs AGB	41,4	8,03	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Fa AGB	Cerr Fa AGB	53	3,79	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Fm AGB	Cerr Fm AGB	50,48	3,61	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Fs AGB	Cerr Fs AGB	62,23	4,45	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado S AGB	Cerr S AGB	24,56	4,14	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Sa AGB	Cerr Sa AGB	12,85	2,16	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado Sd AGB	Cerr Sd AGB	33,54	6,5	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado SNm AGB	Cerr SNm AGB	34,05	5,73	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado SNs AGB	Cerr SNs AGB	26,82	4,52	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado SNTs AGB	Cerr SNTs AGB	34,1	5,74	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal
Cerrado SOs AGB	Cerr SOs AGB	28,89	4,86	tC/ha	FREL-Brasil (2024)	Normal

Elaborado por LAPIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

Tabela 10-37. Incerteza dos parâmetros e variáveis de entrada utilizados para estimar as Reduções de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

Nome	Acrônimo	Ano	Área	Desvio Padrão	Unidade	Fonte	Distribuição
Desmatamento no grupo Floresta (F)	Def F	2015	28.167	2.840	ha	PRODES	Normal
		2016	14.629	1.053			
		2017	16.556	5.971			
		2018	9.881	2.101			
		2019	9.309	1.344			
Desmatamento na Savana Arborizada (Sa)	Def Sa	2015	174.695	11.423	ha	PRODES	Normal
		2016	116.584	10.353			
		2017	113.194	9.475			
		2018	88.882	3.398			
		2019	83.854	4.403			
Degradação no grupo Floresta (F)	Deg F	2015	220.135	23.551	ha	MapBiom as Fogo	Normal
		2016	328.085	31.430			
		2017	194.574	20.052			
		2018	451.201	32.610			
		2019	165.545	21.180			
Degradação na Savana Arborizada (Sa)	Deg Sa	2015	2.121.345	278.726	ha	MapBiom as Fogo	Normal
		2016	2.478.663	330.188			
		2017	987.625	119.119			
		2018	2.334.816	276.279			
		2019	876.870	170.700			

Elaborado por LAFIG (Anexo 5) e Geonoma (Anexo 6).

Em segundo lugar, foi avaliada a incerteza da variável de estoque pós-desmatamento (WPdef), conforme definida na Seção 10.3.4. A diretriz do IPCC (2006), Volume 1, Capítulo 3, Abordagem 1, foi aplicada para calcular a propagação de erro utilizando os valores de incerteza das

variáveis que quantificam o WPdef. Abaixo, são apresentadas as etapas de cálculo, empregando os valores da Tabela 10-34.

- Etapa 1: Cada área foi multiplicada pelo respectivo valor de estoque de carbono para o uso da terra pós-desmatamento nos biomas Amazônia e Cerrado. A incerteza combinada foi avaliada utilizando a equação de propagação de erro para multiplicação. O cálculo dessa etapa é apresentado na Tabela 10-40.

Tabela 10-38. Step 1: Cálculo da incerteza do estoque de carbono pós-desmatamento usando a equação de propagação de erros para multiplicação e divisão.

Bioma	Classe de uso da terra pós-desmatamento (J)	Apdf (ha)	Ep (tC/ha)	Estoque de uso da terra (Apdef * Ep) (tC)	Incerteza ($\sqrt{U_1^2 + U_2^2}$)
Amazônia	Vegetação florestal natural secundária	696	3,03	2.109	50,08%
Amazônia	Pastagem arbustiva/arbórea	1.534	10,00	15.340	75,80%
Amazônia	Pastagem herbácea	2.695	10,00	26.950	75,08%
Cerrado	Vegetação florestal natural secundária	30.970	2,85	88.264	51,15%
Cerrado	Cultura agrícola perene	1.228	2,60	3.193	81,00%
Cerrado	Pastagem	506.185	7,57	3.831.820	75,03%

Elaborado por Geonoma.

- Etapa 2: As áreas de cada categoria de uso da terra (coluna “Apdf” na Tabela 10-40) foram somadas, juntamente com o estoque total de carbono associado a cada uso da terra (coluna “Land use (Apdf * Ep)” na Tabela 10-40). A incerteza combinada foi então avaliada utilizando a equação de propagação de erro para adição. Os resultados desse cálculo são apresentados na Tabela 10-42.

Tabela 10-39. Etapa 2: Cálculo da incerteza do estoque de carbono pós-desmatamento utilizando a equação de propagação de erro para adição e subtração.

Bioma	Classe de uso da terra pós-desmatamento (j)	Apdf (ha)	Estoque de uso da terra (tC)
Amazônia	Vegetação secundária de floresta nativa	696	2.109
	Pastagem arbustiva/arbórea	1.534	15.340
	Pastagem herbácea	2.695	26.950
Cerrado	Vegetação secundária de floresta nativa	30.970	88.264
	Cultura agrícola perene	1.228	3.193
	Pastagem	506.185	3.831.820
Soma Σ		543.308	3.967.677
Incerteza $\frac{\sqrt{(U_1*x_1)^2+(U_2*x_2)^2+\dots+(U_n*x_n)^2}}{(x_1+x_2+\dots+x_n)}$		2,14%	72,47%

Elaborado por Geonoma.

- Etapa 3: Etapa Final de Cálculo. Esta etapa envolve a divisão da soma das áreas pelo estoque total de carbono do uso da terra, conforme apresentado na **Tabela 10-42**. O cálculo final da incerteza para o WPdef é mostrado na Tabela 10-40.

Tabela 10-40. Etapa 3 (etapa final) do cálculo da incerteza do estoque de carbono pós-desmatamento usando a equação de propagação de erros para multiplicação e divisão.

	Σ Apdf (ha)	Σ Estoque de uso da terra (tC)	Wpdef (Σ Estoque de uso da terra/ Σ Apdf) (tC/ha)	Wpdef (tCO ₂ eq/ha)
Total	543.308	3.967.677	7,30	26,78
Uncertainty $(\sqrt{U_1^2 + U_2^2})$	2,14%	72,47%	72,51%	

Elaborado por Geonoma

Em terceiro lugar, considerando as orientações do IPCC (2006), foi desenvolvido, em colaboração com estatísticos do LAPIG, um algoritmo que reproduz cada etapa da estimativa de Redução de Emissões de GEE (ERs) para cada pixel e calcula a propagação de erros

utilizando uma simulação de Monte Carlo com 10.000 execuções. Esse procedimento também foi utilizado como medida de Controle e Garantia de Qualidade (QA/QC), uma vez que exigiu uma revisão detalhada de cada etapa da estimativa das ERs. Esse processo permitiu que todos os resultados gerados pelo script nas Seções 10.3, 10.4 e 10.5, incluindo o procedimento de interpolação descrito na Seção 10.8, fossem minuciosamente verificados. O Anexo 7 apresenta o algoritmo do cálculo de incerteza em forma de script, juntamente com o conjunto completo de resultados.

Por fim, a **Tabela 10-41** apresenta a semi-amplitude do intervalo de confiança de 90% (IC 90%), o fator de ajuste de incerteza (UA) do TREES para cada ano civil do período de referência (2015 a 2019), bem como para o Nível de Creditação (CL).

Tabela 10-41. Semi-amplitude do intervalo de confiança de 90% (CI 90%) para cada ano civil do Período de Referência (2015–2019) e para o Nível de Creditação (CL).

Parâmetro	2015	2016	2017	2018	2019	CL
90% CI	16,8	17,5	18,4	18,8	17,0	16,4

Elaborado por Geonoma.

10.8. Interpolação

As emissões por desmatamento e degradação foram calculadas com base no ano PRODES (de agosto de um ano a julho do ano seguinte), devido à ausência de dados mensais do PRODES. Para atender ao requisito de reporte por ano civil estabelecido pelo TREES, as estimativas totais de redução de emissões calculadas para o ano PRODES foram posteriormente interpoladas de forma a se alinharem ao ano civil, conforme descrito na Tabela 10-42. Isso garantiu que tanto os resultados reivindicados de redução de emissões quanto a correspondente análise de incerteza por Monte Carlo fossem expressos em um formato compatível e padronizado de ano civil.

Tabela 10-42. Interpolação do ano PRODES para o ano Civil

Período de medição do PRODES	Ano PRODES	Período de interpolação com base no ano PRODES	Interpolação para o ano civil
01/08/2014 – 31/12/2014	2015	5 meses de 2014 (agosto–dezembro)	-
01/01/2015 – 01/07/2015		7 meses de 2015 (janeiro–julho)	2015
01/08/2015 – 31/12/2015	2016	5 meses de 2015 (agosto–dezembro)	2016
01/01/2016 – 01/07/2016		7 meses de 2016 (janeiro–julho)	2016
01/08/2016 – 31/12/2016	2017	5 meses de 2016 (agosto–dezembro)	2017
01/01/2017 – 01/07/2017		7 meses de 2017 (janeiro–julho)	2017
01/08/2017 – 31/12/2017	2018	5 meses de 2017 (agosto–dezembro)	2018
01/01/2018 – 01/07/2018		7 meses de 2018 (janeiro–julho)	2018
01/08/2018 – 31/12/2018	2019	5 meses de 2018 (agosto–dezembro)	2019
01/01/2019 – 01/07/2019		7 meses de 2019 (janeiro–julho)	2019
01/08/2019 – 31/07/2019	2020	5 meses de 2019 (agosto–dezembro)	2020
01/01/2020 – 01/07/2020		7 meses de 2020 (janeiro–julho)	2020
01/08/2020 – 31/12/2020	2021	5 meses de 2020 (agosto–dezembro)	2021
01/01/2021 – 01/07/2021		7 meses de 2021 (janeiro–julho)	2021
01/08/2021 – 31/12/2021	2022	5 meses de 2021 (agosto–dezembro)	2022
01/01/2022 – 01/07/2022		7 meses de 2022 (janeiro–julho)	2022
01/08/2022 – 31/12/2022	2023	5 meses de 2022 (agosto–dezembro)	2023
01/01/2023 – 01/07/2023		7 meses de 2023 (janeiro–julho)	2023
01/08/2023 – 31/12/2023	2024	5 meses de 2023 (agosto–dezembro)	2023

Elaborado por Geonoma.

11. PLANO DE MONITORAMENTO

Forneça o plano de monitoramento do programa de acordo com os requisitos da Seção 6 do TREES, incluindo, mas não se limitando a:

- Procedimentos Operacionais Padrão (SOPs) para coleta de dados (por exemplo, em campo, sensoriamento remoto, QA/QC, treinamento de pessoal e outros).

Os SOPs (Procedimentos Operacionais Padrão) para coleta e monitoramento de dados incluem a atualização regular dos dados de atividade de desmatamento, obtidos do Projeto de Monitoramento do Desmatamento da Amazônia Legal por Satélite (PRODES; INPE, 2024b), e de degradação, obtidos do MapBiomas Fogo (MapBiomas, 2024).

Os dados de atividade para todo o território brasileiro são produzidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e pelo MapBiomas. O procedimento operacional envolve o refinamento desses dados para o Estado do Tocantins e a quantificação anual das áreas desmatadas e degradadas.

Para atender aos critérios de QA/QC (Controle e Garantia de Qualidade), o procedimento assegura o alinhamento dos dados de degradação do MapBiomas Fogo com o período de desmatamento monitorado pelo PRODES. Enquanto os dados do PRODES abrangem o período de agosto a julho, os dados de degradação do MapBiomas Fogo são organizados de janeiro a dezembro. Entretanto, os dados mensais de degradação permitem o alinhamento com o período de desmatamento do PRODES. Esse ajuste é realizado com apoio técnico da equipe do MapBiomas e do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), que supervisiona a produção dos dados.

No contexto de QA/QC, embora já validados em nível nacional pelas instituições produtoras de dados, os dados de atividade passarão por uma validação específica para o Estado do Tocantins.

Todos os procedimentos operacionais serão conduzidos pela equipe técnica do Tocantins por meio de Grupos de Trabalho, que também capacitarão servidores de outros departamentos ou órgãos do governo estadual.

● Procedimento para atualização do mapa de estratificação

O mapa de estratificação será atualizado à medida que mapeamentos mais precisos de vegetação e uso da terra para o Tocantins se tornem disponíveis, juntamente com informações adicionais provenientes de estudos e de novas amostragens de remanescentes de vegetação nativa.

As atualizações terão como foco a quantificação da biomassa em remanescentes de vegetação degradada em comparação com áreas preservadas ou pristinas, auxiliando na compreensão dos fatores de emissão e de combustão resultantes da degradação nos biomas Amazônia e Cerrado.

Uma vez que os fatores de emissão estão alinhados ao banco de dados nacional do FREL, as atualizações refletirão as revisões nacionais, garantindo que o Tocantins permaneça alinhado com os padrões de estratificação e de fatores de emissão do Brasil.

● ***Plano de armazenamento e compartilhamento de dados***

Plano de Armazenamento e Compartilhamento de Dados: a SEMARH gerencia todos os dados e informações essenciais do projeto por meio de um sistema de informações, que inclui um banco de dados SIG (Sistema de Informação Geográfica) para armazenar todos os mapas, dados coletados e detalhes metodológicos. Um portal web também fornece às partes interessadas, usuários e revisores acesso a informações detalhadas do programa. Esse portal compartilha publicamente dados primários, metodologias e etapas que permitem o cálculo preciso e a reprodução dos cálculos que levam à emissão de créditos de carbono e ao reporte de emissões.

As seguintes informações estarão acessíveis online:

- Fitofisionomias florestais no Tocantins.
- Fatores de emissão para cada fitofisionomia florestal no Tocantins.
- Métodos e procedimentos detalhados para a elaboração dos dados de atividade e dos fatores de emissão.
- Métodos e procedimentos detalhados para a validação dos dados de atividade.
- Métodos e procedimentos detalhados para a estimativa das emissões por degradação.
- Métodos e procedimentos detalhados para a estimativa das emissões por desmatamento.
- Metodologias e procedimentos operacionais detalhados para o cálculo das incertezas associadas às emissões durante o período de creditação.
- Procedimentos para cálculo de Buffer e Vazamento.
- Estimativas de emissões para o período de referência.
- Estimativas de emissões para o período de creditação.
- Resumo dos créditos de carbono emitidos.

- Dados de biomassa, cobrindo todos os reservatórios de carbono, fornecidos em formato raster (fatores de emissão).
- Dados de estratos em formato raster.
- Dados de desmatamento em formato raster (dados de atividade).
- Dados de degradação em formato raster (dados de atividade).
- Dados de classificação para tipos de degradação por fogo.

12. REVERSÕES

Identifique a contribuição prevista da reserva do Buffer aplicando a ferramenta de avaliação de contribuição de Buffer. Forneça evidências para os fatores de mitigação alegados.

O Tocantins reivindica os fatores de mitigação 1 e 3, resultando em uma dedução de 15% do volume total de créditos.

Fator de mitigação 1: Legislação ou decretos executivos ativamente implementados e que apoiam de forma comprovada o REDD+, emitidos por uma agência governamental relevante, ou com liderança do Gabinete da Presidência da República ou do Primeiro-Ministro.

As ações de REDD+ no âmbito do **Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins** são apoiadas por um robusto marco regulatório em níveis nacional e estadual, incluindo os seguintes:

- **Constituição Federal (CFRB/1988):** Estabelece a competência legislativa concorrente dos estados em matéria ambiental.
- **Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA, Lei Federal nº 6.938/1981):** Define diretrizes e princípios para a proteção, preservação e conservação ambiental.
- **Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012):** Criou as **Áreas de Preservação Permanente (APPs)** e as **Reservas Legais (RL)**, fundamentais para a manutenção da cobertura florestal e a redução das emissões por desmatamento e degradação. Estabeleceu ainda outros instrumentos-chave de apoio às iniciativas de REDD+, incluindo: (i) **Cadastro Ambiental Rural (CAR):** Sistema para monitorar e assegurar o cumprimento da legislação ambiental; (ii) **Programa de Regularização Ambiental (PRA):** Apoia esforços de recuperação de áreas degradadas; e (iii) **Cota de Reserva Ambiental (CRA):** Proporciona incentivos econômicos à conservação. Além disso, em conjunto com o Decreto Federal nº 4.297/2002, estabelece critérios e diretrizes para o **Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)**.

- **Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC, Lei Federal nº 12.187/2009):** Formaliza o compromisso voluntário do Brasil com a redução de emissões de gases de efeito estufa, com ênfase na mitigação do desmatamento.
- **Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei Federal nº 11.284/2006):** Regula o manejo sustentável das florestas públicas, em alinhamento com os objetivos do REDD+.
- **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC, Lei Federal nº 9.985/2000):** Define e regula as **Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável** em níveis federal, estadual e municipal.
- **Estratégia Nacional de REDD+ (ENREDD+):** Formalizada em 2015, estabeleceu a **Comissão Nacional para REDD+ (CONAREDD+)** por meio do Decreto Federal nº 8.576/2015, atualmente em vigor pelo **Decreto Federal nº 11.548/2023**. A **CONAREDD+** é responsável por coordenar, supervisionar e monitorar a implementação do REDD+.
- **Decreto Federal nº 10.606/2021:** Estabelece o Sistema Integrado de Informações para o Plano Setorial de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono. Cria o **Comitê Técnico de Monitoramento do Plano Setorial**, facilitando o alinhamento com iniciativas de REDD+.
- **PEMC/TO (Lei Estadual nº 1.917/2008):** Inclui entre seus objetivos a regulamentação das iniciativas de REDD+ no Tocantins. A PEMC/TO tem como finalidade proteger, conservar e restaurar os recursos naturais, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento sustentável. Também criou o **Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA)** e atribuiu ao **NATURATINS** a responsabilidade de implementá-lo. As ações de REDD+ relacionadas ao monitoramento, planejamento territorial e manejo florestal para salvaguardar áreas de floresta são apoiadas pela PEMC/TO.
- **Lei da PEPSA (Lei Estadual nº 4.111/2023):** Reconhece o sequestro, a conservação, a manutenção e o incremento de estoques, bem como a redução de fluxos de carbono, como serviços ambientais regulados pela lei (art. 8º).
- **Política Florestal do Estado do Tocantins (Lei Estadual nº 771/1995):** Estabelece diretrizes para a conservação, utilização e restauração das florestas no estado. Essa lei é regulamentada pelo **Decreto Estadual nº 838/1999**, que detalha as regras para sua implementação, e pela **Resolução COEMA/TO nº 74/2017**, que regula as atividades florestais em áreas convertidas, estabelecendo obrigações de reposição florestal, procedimentos para concessão de créditos florestais e implementação do manejo florestal sustentável.
- **Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza (Leis Estaduais nº 1.560/2005 e nº 2.476/2011):** Cria o SEUC, estabelecendo diretrizes e regulamentos

para a proteção, conservação e restauração do meio ambiente, incluindo critérios para criação e fiscalização das unidades de conservação.

- **Programa de Regularização Ambiental de Imóveis Rurais e Atividades (TO-LEGAL, Lei Estadual nº 2.476/2011):** Criou o **Programa TO-LEGAL**, destinado a facilitar a regularização ambiental de imóveis rurais e atividades produtivas no estado.
- **Fórum Estadual de Mudanças Climáticas (FEMC/TO, Decreto Estadual nº 3.007/2007):** Criado para ampliar a conscientização e facilitar discussões sobre políticas públicas voltadas à mitigação das mudanças climáticas e à conservação da biodiversidade. Esse fórum, liderado pela **SEMARH**, tem atuado na deliberação de iniciativas relacionadas ao **Programa Jurisdicional de REDD+**, incluindo estudos, compromissos e medidas de redução de emissões.
- **PPCD (2009–2014), PPDDQ (2015–2020) e PPCDIF (2021–2025):** O PPDCQ foi estabelecido pelo **Decreto Estadual nº 3.840/2009**, em conformidade com o **Plano Nacional de Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas na Amazônia Legal (PPCDAM)**. O Decreto Estadual determina revisões quinquenais do plano, resultando no PPCD (2009–2014), no PPCDQ (2015–2020) e no atual **PPCDIF (2021–2025)**, que está alinhado ao período de creditação tratado neste documento de registro.
- **Plano Estadual de Adaptação às Mudanças Climáticas e Agricultura de Baixa Emissão de Carbono no Tocantins (Plano ABC+/TO):** Criado pelo **Decreto Estadual nº 5.000/2014**, estabeleceu inicialmente o Plano ABC/TO, posteriormente substituído pelo Plano ABC+/TO.

Fator de mitigação 2: Variabilidade interanual demonstrada de menos de 15% nas emissões florestais anuais ao longo dos 5 anos anteriores utilizados no Relatório TREES

O Tocantins não pode reivindicar o Fator de Mitigação 2.

Fator de mitigação 3: Ações, plano ou estratégia nacional de mitigação de reversões demonstrados, desenvolvidos em alinhamento com a Salvaguarda F de Cancún

De acordo com as medidas estabelecidas na **Salvaguarda F**, ações de mitigação para lidar com reversões foram planejadas no âmbito do **Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e Incêndios Florestais (PPCDIF) 2021–2025**. Esse plano implementa medidas e tarefas em quatro áreas-chave: i) Prevenção; ii) Monitoramento; iii) Comando e Controle; e iv) Combate a Incêndios Florestais.

Segundo o **Relatório do PPCDIF (2021–2023)**, diversas medidas foram adotadas e estão atualmente em fase de implementação:

- **Monitoramento:**
 - **Monitoramento Ambiental por meio do CIGMA:** o Tocantins está fortalecendo suas capacidades de monitoramento ambiental por meio da criação do **Centro de Inteligência Geográfica para Gestão Ambiental (CIGMA)**, instituído pela **Portaria SEMARH nº 15/2014**. Essa iniciativa tem como foco a manutenção e utilização de diversos bancos de dados geográficos para o monitoramento ambiental. A estrutura do CIGMA inclui: (i) um vídeo wall para visualização e análise em tempo real de dados geográficos e mapas temáticos produzidos pelo Centro; e (ii) capacitação abrangente da equipe técnica, garantindo o uso eficaz dos dados geoespaciais para subsidiar a tomada de decisão.
 - **Monitoramento Abrangente via Plataforma SCON:** a SEMARH adquiriu a **plataforma SCON**, que permite o monitoramento detalhado das condições ambientais em todos os 139 municípios do Tocantins. Essa ferramenta apoia gestores estaduais responsáveis pelas políticas ambientais e também informa a sociedade civil sobre os esforços de monitoramento. Os resultados dessas atividades são disponibilizados ao público por meio do Painel de Monitoramento do Tocantins. Esses relatórios visam aprimorar a transparência e fornecer informações valiosas para as partes interessadas, incluindo autoridades governamentais e sociedade civil.
- **Comando e controle:**
 - **Grupo de Trabalho de Combate ao Desmatamento: o Estado instituiu um Grupo de Trabalho para Orientar Ações de Combate ao Desmatamento**, formalizado pela **Portaria Conjunta nº 02, de 6 de setembro de 2023**, e prorrogado pela **Portaria nº 25/2024**. Esse grupo é composto por representantes da SEMARH, NATURATINS, Batalhão da Polícia Militar Ambiental (BPMA), Ministério Público Estadual (MPE) e IBAMA. A atribuição principal do grupo é definir procedimentos para monitorar e combater o desmatamento ilegal no Tocantins. Uma força-tarefa conduzida no segundo semestre de 2023 focou na identificação de áreas desmatadas entre 2019 e 2023, permitindo diferenciar atividades de desmatamento legal e ilegal.
 - **Painel de Monitoramento do Desmatamento do Tocantins:** a implementação do Painel de Monitoramento do Desmatamento do Tocantins, liderada pelo Ministério Público Estadual, fortaleceu os esforços de fiscalização ao disponibilizar dados em tempo real, incluindo: Desmatamento autorizado pela NATURATINS, reforma da pastagem e limpeza de áreas de conversão, alertas dos sistemas de detecção de

desmatamento, desmatamento em áreas de reserva legal (RL), áreas embargadas pelas autoridades ambientais, atualizações semanais a partir de 2024, qualificação das áreas com base na sua legalidade.

- **Pacto pelo Desmatamento Ilegal Zero:** Complementando as ações do PPCDIF, o Governo do Tocantins estabeleceu uma aliança com representantes do setor agropecuário por meio do **Pacto pelo Desmatamento Ilegal Zero**, assinado em **23 de novembro de 2023**. Essa iniciativa envolve 12 organizações-chave, incluindo: Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins (FAET)/Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), Associação dos Produtores Rurais do Sudoeste do Tocantins (Aproest), Associação para o Desenvolvimento Sustentável do Tocantins (ADSTO), Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado do Tocantins (Aprosoja/TO), Associação dos Criadores de Nelore do Tocantins (ACNT), Sindicato Rural de Araguaína, Sindicato Rural de Paraíso do Tocantins, Cooperativa Frísia, Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB)/Cooperativa Agroindustrial do Tocantins (Coapa), Uniggel Sementes, Agrojem e Terra Forte Agronegócios. O pacto reforça o compromisso compartilhado dessas organizações em cumprir a legislação ambiental e promover práticas sustentáveis nas atividades agropecuárias e econômicas, consolidando a dedicação do estado em interromper o desmatamento ilegal
- **Supressão de Incêndios Florestais:** Para ampliar sua capacidade de combate aos incêndios florestais, o Estado do Tocantins realizou investimentos significativos em treinamento e equipagem de brigadas municipais de incêndio. Esses esforços resultaram nas seguintes conquistas:
 - **Treinamento e Certificação de Brigadistas:** em 2021, um total de 627 brigadistas foi treinado em 103 municípios, com outros 2 municípios renovando certificações de brigadistas já atuantes. Em 2022, o número de bombeiros florestais treinados aumentou significativamente, atingindo 1.277, com 288 certificações renovadas. Em 2023, o programa treinou com sucesso 572 brigadistas, com 388 certificações revalidadas.
 - **Formação de Brigadas Municipais:** o Comando de Operações de Defesa Civil (CODEC) desempenhou papel fundamental na formalização de convênios para brigadas municipais. Em 2022, o CODEC firmou um **Termo de Cooperação Técnica (TCT)** com **102 municípios**, publicado no Diário Oficial do Estado (DOE) nº 6.170, de 14/09/2022. Em 2023, foi firmado um novo acordo com **121 municípios**, publicado no DOE nº 6.404, de 01/09/2023. Alguns municípios readmitiram brigadistas que

havam atuado em **2021** ou **2022**, aproveitando certificações ainda válidas. Como resultado, **em 2023** foram contratados **717 brigadistas pelos municípios**.

- **Aquisição de equipamentos:** Para aumentar a eficiência operacional da Brigada Militar de Incêndio e das brigadas municipais, o Estado adquiriu novos equipamentos como parte das medidas descritas no Relatório PPCDIF 2021-2023.

13. VAZAMENTO

Avalie a dedução de vazamento apropriada com base no uso da ferramenta de avaliação de vazamento.

Dados oficiais do governo (FREL-Brasil, 2024) indicam que Tocantins compreende 2,4% da área florestal nacional do Brasil. Considerando que a área correspondente aos biomas Amazônia e Cerrado no Tocantins é inferior a 25% da área florestal nacional, ela é classificada na categoria de alto vazamento, e uma dedução de vazamento de 20% é aplicada aos créditos verificados.

14. VARIÂNCIAS

Resuma quaisquer variações do TREES que tenham sido aprovadas pela Secretaria da ART e utilizadas pelo Participante.

Não aplicável.

15. PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO REDD+

Forneça uma descrição da estratégia do plano de implementação do REDD+ do país, incluindo uma descrição de como as atividades do REDD+ contribuem para os objetivos de desenvolvimento sustentável do país. Se um país não tiver objetivos de desenvolvimento sustentável declarados, os ODS da ONU podem ser usados.

Em nível nacional, para cumprir os compromissos da NDC do Brasil, o plano de ação para redução de emissões fundamenta-se na **Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)**, juntamente com seus planos setoriais. Estes incluem: o **Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas visando à Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura**, o **Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas (PPCDAM e PPCD Cerrado)** e a **Política**

Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Essas políticas, em conjunto, servem como instrumentos para reduzir as emissões provenientes do desmatamento e da degradação florestal no âmbito da Estratégia Nacional de Redução de Emissões.

Para contribuir com os compromissos nacionais, as medidas adotadas pelo Estado do Tocantins foram desenvolvidas em conformidade com: a **PEMC/TO (2008)**, o **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Estado do Tocantins desde 2009**, o **Plano ABC/TO – Plano Estadual de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura desde 2014**, e a **PEPSA (2023)**, todos em alinhamento com as políticas nacionais.

As medidas para mitigar emissões de desmatamento e degradação florestal, bem como para reportar os resultados, seguem o cronograma estabelecido pelos **Planos de Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas**, que são atualizados a cada cinco anos. O **PPCDIF 2021–2025** é o atual plano de ação em implementação durante o período de creditação. Esses planos, juntamente com outros planos setoriais, programas e políticas estaduais, estão alinhados a uma estratégia de longo prazo que se estende até 2040, denominada **Estratégia Tocantins Competitivo e Sustentável (ESTOCS)**, cujo objetivo é alcançar o desenvolvimento de baixas emissões no Tocantins.

O Estado estruturou suas ações em torno de duas abordagens estratégicas: (i) Redução de curto prazo das emissões provenientes do desmatamento e da degradação florestal; (ii) Redução contínua das emissões por uso da terra ao longo do tempo.

1. Redução de curto prazo das emissões provenientes do desmatamento e da degradação florestal

Com o objetivo de alcançar reduções de emissões no curto prazo e de atender ao ODS 13, o Tocantins concentra esforços em conter o desmatamento ilegal por meio da implementação de ações estruturadas de monitoramento e do fortalecimento da capacidade institucional e da governança em gestão florestal e mudanças climáticas (Pilar de Monitoramento e Pilar de Comando e Controle do PPCDIF 2021–2025):

- Aprimoramento da capacidade de monitoramento ambiental por meio da criação do Centro de Inteligência Geográfica para Gestão Ambiental (**CIGMA**), da aquisição de imagens de alta resolução e da capacitação de técnicos em análises geoespaciais de desmatamento e degradação florestal para acompanhar mudanças no uso da terra, conforme descrito no Relatório PPCDIF 2021–2023.
- O Estado do Tocantins instituiu um **Grupo de Trabalho para Orientar Ações contra o Desmatamento Ilegal**. Esse grupo é composto por SEMARH, NATURATINS, MPE, BPMA e IBAMA, e tem como responsabilidade desenvolver regulamentos para

monitoramento remoto e definição de áreas prioritárias. O objetivo é elaborar relatórios técnicos, emitir autos de infração e redigir ordens de embargo para responsabilizar os envolvidos no desmatamento ilegal.

- Além do CIGMA, o Estado utiliza o Painel de Monitoramento do MPE para emissão de alertas de desmatamento.
- **Pacto pelo Desmatamento Ilegal Zero no Tocantins:** uma aliança entre o governo estadual e 12 representantes do setor econômico rural, com o objetivo de alinhar o desenvolvimento econômico à preservação ambiental. O pacto tem como meta erradicar o desmatamento ilegal até 2030, incorporando não apenas o engajamento do setor produtivo no combate ao desmatamento ilegal, mas também compromissos para aprimorar os serviços prestados pelo Estado, incluindo:
 - Agilizar a análise dos Cadastros Ambientais Rurais (CARs) e, assim, facilitar a conformidade com o Programa de Regularização Ambiental (PRA).
 - Agilizar os procedimentos de licenciamento ambiental.
 - Regulamentação das Leis Ambientais Estaduais: a Lei Estadual nº 3.804/2021 define procedimentos para emissão de licenças ambientais, para o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) e para o Código Florestal Estadual.
 - Estabelecer medidas para desburocratizar os processos de geração, obtenção e utilização das Cotas de Reserva Ambiental (CRA), a fim de aumentar a eficiência da compensação das áreas de Reserva Legal em imóveis rurais, conforme previsto no Código Florestal.
 - Fortalecer os órgãos ambientais para aprimorar a prestação de serviços e garantir a fiscalização eficaz dos processos administrativos relacionados a autos de infração.
 - Firmar convênios com instituições financeiras para promover o crescimento econômico sustentável e, por meio de diretrizes regulatórias, estabelecer critérios para avaliar a conformidade ambiental dos imóveis rurais na concessão de crédito.
 - Promover práticas de uso sustentável da terra e tecnologias de produção, disseminando as práticas do Programa Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (ABC).
- **Aumento da capacidade de combate aos incêndios florestais (PPCDIF 2021–2025):** o Pilar de Combate do PPCDIF abrange campanhas de conscientização e sensibilização sobre os perigos das queimadas ilegais e dos incêndios florestais, bem como o estabelecimento de medidas para combatê-los de forma eficaz.

- **Projeto Foco no Fogo:** coordenado pela SEMARH, este projeto tem como objetivo orientar os proprietários rurais sobre as repercussões legais e ambientais das queimadas ilegais e dos incêndios florestais, enfatizando os riscos à saúde pública e ao meio ambiente. A iniciativa envolve visitas a municípios, engajamento com produtores rurais e palestras educativas em escolas.
- **Fortalecimento do Corpo de Bombeiros:** financiamento para a contratação e equipagem de brigadistas civis temporários, bem como para a aquisição de materiais, equipamentos e veículos destinados às Operações de Combate a Incêndios Florestais no Estado do Tocantins.
- Comitê Estadual de Prevenção de Incêndios Florestais e Controle de Queimadas do Tocantins, cujas atividades incluem: realização de campanhas de educação e conscientização; promoção da criação e capacitação de brigadas civis para combate a incêndios florestais em nível municipal; expansão e implementação de protocolos municipais de uso do fogo; limpeza de áreas prioritárias; promoção do monitoramento de queimadas irregulares e incêndios florestais; desenvolvimento de Manejo Integrado do Fogo (MIF); fiscalização e combate a incêndios florestais e controle de queimadas; validação em campo dos dados de focos de calor via satélite; e repressão ao uso ilegal do fogo.

II. Manutenção das reduções de emissões por uso da terra ao longo do tempo

Para reduzir continuamente as emissões e estabelecer uma base para o desenvolvimento de baixas emissões, o Estado destina recursos do REDD+ para a implementação da **Estratégia Tocantins Competitivo e Sustentável (ESTOCS)**.

O Estado propôs uma visão de futuro para 2040, delineando objetivos e diretrizes para a formulação e implementação de ações, planos, programas e políticas voltados à continuidade da redução das emissões. Os objetivos dessa estratégia são: aumentar a produtividade em bases sustentáveis, promover a inclusão social e preservar o meio ambiente para garantir a provisão contínua de serviços ecossistêmicos. Essa visão é apoiada por uma infraestrutura desenhada para consolidar um novo modelo econômico voltado ao alcance dos ODS, especificamente: ODS 1 (1.4), ODS 2 (2.3, 2.4, 2.a), ODS 6 (6.5, 6.6), ODS 13 (13.2, 13.3, 13b), ODS 15 (15.1, 15.2, 15.5) e ODS 16 (16.7, 16.10).

Assim, o Estado integra os planos, programas e políticas necessários para a transição a uma economia amiga do clima e das florestas, apoiada pela mobilização de recursos do REDD+ para financiar essa transformação. O objetivo é complementar os investimentos atuais para apoiar a superação dos desafios sociais e econômicos enfrentados por aqueles que

historicamente preservaram os estoques de carbono, bem como estimular a inovação tecnológica para a transformação das atividades produtivas nas áreas rurais.

Enquanto a Estratégia Tocantins Competitivo e Sustentável (ESTOCS) define os planos de ação para investimento, as necessidades e prioridades em nível tático serão determinadas por meio de um processo participativo envolvendo cada grupo de partes interessadas relevantes, que são beneficiários do Programa Jurisdicional de REDD+ do Tocantins. Essas necessidades e prioridades serão tratadas por meio de subprogramas específicos, adaptados para cada tipo de beneficiário. Cada subprograma incluirá um conjunto de planos, programas, políticas e outras iniciativas de interesse dos beneficiários que ainda não estejam contemplados por políticas existentes.

Entre as políticas de promoção da produção rural sustentável e de baixas emissões, voltadas à redução do desmatamento legal, destacam-se:

- **Plano Setorial de Adaptação às Mudanças Climáticas e de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono no Tocantins (Plano ABC+/TO 2020–2030):** o Plano ABC+/TO funciona como um instrumento setorial para a adaptação às mudanças climáticas e para o desenvolvimento agrícola de baixa emissão de carbono, atuando como um mecanismo-chave para a implementação da Política Estadual de Mudanças Climáticas. O Plano ABC+/TO abrange metas de recuperação de pastagens degradadas, em conformidade com as disposições do Código Florestal referentes às Áreas de Preservação Permanente (APPs) e à restauração de Reservas Legais (RLs). O plano promove métodos agrícolas ambientalmente sustentáveis, incluindo a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), reforçando a conservação do solo e a preservação da biodiversidade. Essa abordagem complementa a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, instituída pela Lei Federal nº 12.805/2013. Esse marco de integração garante a complementaridade entre as medidas do plano e as iniciativas estaduais de fiscalização florestal e conservação, no âmbito da Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, estabelecida pela Lei Federal nº 12.805/2013.
- **Promoção da Pesca e da Aquicultura** como práticas produtivas intensivas em uso da terra que exercem menor pressão sobre as florestas, por meio da criação da Secretaria Estadual de Pesca e Aquicultura, visando a fomentar o desenvolvimento sustentável do setor e aproveitando o potencial das bacias dos rios Tocantins-Araguaia.
- **Fortalecer a capacidade dos serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) do RURALTINS** em manejo integrado do fogo, recuperação de áreas degradadas e cadeias de valor de produtos florestais não madeireiros.

16. ALTERAÇÕES

Identifique quaisquer alterações significativas desde a apresentação do último Documento TREES (Conceito TREES ou último Documento de Registro TREES), incluindo alterações relativas a participantes ou parceiros, área de contabilidade e acordos ou planos de redução e/ou remoção de emissões para obter direitos.

Houve mudanças desde que o Estado do Tocantins submeteu sua Nota de Concepção ao ART, em dezembro de 2020. As alterações incluem o seguinte:

- **Informações do Participante:**
 - Representante: de Renato Jayme da Silva para Marcello de Lima Lelis.
 - Endereço de e-mail: de chefiagabinete@semades.to.gov.br para gabinete@semarh.to.gov.br.
 - Telefone de contato: de +55 (63) 3218-7799 para +55 (63) 98402-9304.
- **Parceiros do Programa:** o Programa passou a incluir os seguintes parceiros:
 - **Geonoma:** responsável pelo desenvolvimento da metodologia de MRV (Monitoramento, Relato e Verificação) do Estado e pela quantificação da redução de emissões, em colaboração com o IPAM. Supervisiona a validação dos dados de atividade e o cálculo de incertezas, redige as seções de MRV, revisa as seções de salvaguardas e a versão final da documentação TREES.
 - **Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM):** responsável pelo desenvolvimento da metodologia de MRV do Estado e pela quantificação da redução de emissões.
 - **Earth Innovation Institute (EII):** parceiro estadual desde 2018, o EII tem apoiado o Estado do Tocantins no cumprimento dos requisitos do TREES. Esse apoio inclui: elaboração da estratégia estadual de redução de emissões, estruturação do mecanismo de repartição de benefícios, definição do escopo das salvaguardas, assessoria nos processos de consulta e participação, finalização da documentação TREES para submissão e redação das seções de salvaguardas e gerais do documento.
 - **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)/WayCarbon:** prestou assessoria ao Estado sobre o reporte de conformidade com salvaguardas e no desenvolvimento da metodologia de MRV.
 - **Universidade Federal do Tocantins (UFT)/Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Tocantins (FAPTO):** opera o Centro de Inteligência Geográfica

em Gestão do Meio Ambiente (CIGMA) no Tocantins, fornecendo monitoramento e análises ambientais para o Estado, incluindo desmatamento, incêndios florestais (degradação), fatores hidrometeorológicos e outras áreas.

- **Fundação de Apoio à Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (FUNAPE)/Universidade Federal de Goiás (UFG)/Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG):** validou os dados de atividade utilizados no MRV do Estado, como as cicatrizes de fogo do MapBiomas Fogo e os polígonos de desmatamento do Estado do Tocantins provenientes do PRODES (Projeto de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite), além de calcular as incertezas associadas.
- **Tocantins Carbono, Sociedade de Propósito Específico (TOCAR, SPE):** responsável por canalizar o financiamento do REDD+ para apoiar as atividades essenciais ao desenvolvimento e à operação do Programa Jurisdicional de REDD+ do Estado do Tocantins, conforme o Termo de Cooperação Técnica nº 16/2023/GABSEC com a SEMARH.
- **Tocantins Parcerias, Companhia Imobiliária de Participações, Investimentos e Parcerias (TOPAR):** colabora com a SEMARH por meio dos Termos de Cooperação Técnica 06/2022/GABSEC e 02/2024/GABSEC. Essa parceria oferece suporte técnico para a gestão de pessoal e ativos, otimizando processos para avançar projetos estratégicos do Estado, em especial no desenvolvimento de negócios relacionados a ativos ambientais, créditos de carbono, serviços ambientais, gestão de ativos e restauração e conservação de ecossistemas.
- **Período de Referência:** de “2011 a 2015” para “2015 a 2019”.
- **Período de Creditação:** de “2016 a 2020” para “2020 a 2024”.
- **Área florestal total na área de contabilização:** de 11,60 milhões ha (2015) para 11,00 milhões ha (2020).
- **Percentual da floresta nacional coberta pela área contabilizada:** de 2,5% (2015) para aproximadamente 2,38% (2020).

17. REFERÊNCIAS⁹

4CN – Quarta Comunicação Nacional. (2020). *Quarta comunicação nacional e relatórios de atualização bienal do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima (4CN). Quarto inventário nacional de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa. Relatório de referência: Setor de uso da terra, mudança do uso da terra e florestas.* <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-de-referencia-setorial>

Alencar, A. A., Arruda, V. L., Silva, W. V. D., Conciani, D. E., Costa, D. P., Crusco, N., ... Vélez-Martin, E. (2022). Long-term Landsat-based monthly burned area dataset for the Brazilian biomes using deep learning. *Remote Sensing*, 14(11), 2510. <https://doi.org/10.3390/rs14112510>

Alencar, A., et al. (2024). *Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD) MapBiomass Fire Collection 3.0 Version 1.* <https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2024/06/ATBD-MapBiomass-Fogo-Colecao-3-1.pdf>

Almeida, C. A. D., Coutinho, A. C., Esquerdo, J. C. D. M., Adami, M., Venturieri, A., Diniz, C. G., ... Gomes, A. R. (2016). High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. *Acta Amazonica*, 46, 291-302. <https://doi.org/10.1590/1809-4392201505504>

Almeida, C. A., Maurano, L. E. P., Valeriano, D. M., Câmara, G., Vinhas, L., Motta, M., Gomes, A. R., Monteiro, A. M. V., Souza, A. A. A., Messias, C. G., et al. (2022). *Metodologia utilizada nos sistemas PRODES e DETER – 2ª Edição (Atualizada)*. São José dos Campos, SP. <http://mtc-m21d.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21d/2022/08.25.11.46/doc/thisInformationItemHomePage.html>

Almeida, R. F., Fagg, C. W., Oliveira, M. C., et al. (2014). Mudanças florísticas e estruturais no Cerrado sensu stricto ao longo de 27 anos (1985-2012) na Fazenda Água Limpa, Brasília, DF. *Rodriguésia*, 65, 1-19. <https://doi.org/10.1590/S2175-78602014000100001>

Aragão, L. E. O. C., et al. (2014). Environmental change and the carbon balance of Amazonian forests. *Biological Reviews*, 89(4), 913-931. <https://doi.org/10.1111/brv.12088>

ART. (2021). *The REDD+ environmental excellence standard (TREES). Version 2.0*. The Architecture for REDD+ Transactions (ART), Washington, DC. <https://www.artredd.org/wp-content/uploads/2021/12/TREES-2.0-August-2021-Clean.pdf>

⁹ Todos os artigos e documentos mencionados nesta seção estão disponíveis no Anexo 4 “Referências”.

Assis, F. G., Ferreira, L. F., Vinhas, K. R., Maurano, L., Almeida, C., Carvalho, A., Rodrigues, J., Maciel, A., & Camargo, C. (2019). TerraBrasilis: A spatial data analytics infrastructure for large-scale thematic mapping. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(11), 513. <https://doi.org/10.3390/ijgi8110513>

Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques*. John Wiley & Sons. Available at: Cochran, W.G. 1963. *Sampling Techniques*, Wiley, New York. Available at: [Sampling techniques : Cochran, William G. \(William Gemmell\), 1909-1980, author : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive.](#)

Coutinho, L. M. (2016). *Biomass brasileiros* (123 p.). Oficina de Textos.

Eiten, G. (1972). The Cerrado vegetation of Brazil. *Botanical Review*, 38, 201-341.

FREL-Brasil. (2024). *Brazil's National Forest Reference Emission Level (FREL) for results-based payments for REDD+ under the United Nations Framework Convention on Climate Change (Modified submission)*. <https://redd.unfccc.int/media/brazil-national-frel-modified-v3-clean-13-mar-2024.pdf>

Gomes, L., Lenza, E., Maracahipes, L., et al. (2011). Comparações florísticas e estruturais entre duas comunidades lenhosas de Cerrado típico e Cerrado rupestre, Mato Grosso, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 25(4), 865-875. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062011000400013>

Gomes, L., Maracahipes, L., Reis, S. M., et al. (2016). Dynamics of the woody vegetation of two areas of Cerrado sensu stricto located on different substrates. *Rodriguésia*, 67(4), 859-870. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201667401>

Gomes, L., Miranda, H. S., Soares-Filho, B., Rodrigues, L., Oliveira, U., & Bustamante, M. M. C. (2020). Responses of plant biomass in the Brazilian Savanna to frequent fires. *Frontiers in Forests and Global Change*, 3, 507710. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2020.507710>

Gomes, L., Schüler, J., Silva, C., Alencar, A., Zimbres, B., Arruda, V.,... & Bustamante, M. (2024). Impacts of fire frequency on net CO₂ emissions in the Cerrado Savanna vegetation. *Fire*, 7(8), 280. <https://doi.org/10.3390/fire7080280>

Guild, L. S., Kauffman, J. B., Ellingson, L. J., Cummings, D. L., Castro, E. A., Babbitt, R. E., & Ward, D. E. (1998). Dynamics associated with total aboveground biomass, C, nutrient pools, and biomass burning of primary forest and pasture in Rondônia, Brazil during SCAR-B. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 103(D24), 32091-32100. <https://doi.org/10.1029/98JD00523>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2004). *Mapa de vegetação do Brasil* 1:5.000.000. https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/brasil/vegetacao.pdf

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2012). *Manual técnico da vegetação brasileira* (2ª ed., 275 p.). Fundação Instituto Brasileiro de Geografia Estatística.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). *Malha municipal digital da divisão político-administrativa brasileira* [GIS file]. <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=acesso-ao-produto>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2024). *Biomass e sistema costeiro-marinho do Brasil: Adequação do limite leste do Sistema Costeiro-Marinho à Amazônia Azul* [GIS file]. <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/15842-biomass.html?=&t=publicacoes>

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (2024a). *Coordenação Geral de Observação da Terra: Programa de Monitoramento da Amazônia e demais Biomass – Avisos: Bioma Amazônia*. <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/>

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (2024b). *Coordenação Geral de Observação da Terra: Programa de Monitoramento da Amazônia e demais Biomass – Desmatamento: Amazônia Legal e Cerrado* [GIS file]. <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/>

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (H. S. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara & K. Tanabe, Eds.). Institute for Global Environmental Strategies. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (R. K. Pachauri & L. A. Meyer, Eds.). IPCC. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf

IUSS Working Group WRB. (2015). *World Reference Base for Soil Resources (WRB): Sistema universal reconhecido pela International Union of Soil Science (IUSS) e FAO*. <http://www.fao.org/3/a-i3794e.pdf>

Kauffman, J. B., Cummings, D. L., & Ward, D. E. (1994). Relationships of fire, biomass and nutrient dynamics along a vegetation gradient in the Brazilian Cerrado. *Journal of Ecology*, 82(3), 519-531. <https://doi.org/10.2307/2261261>

Lenza, E., Abadia, A. C., Menegat, H., Lúcio, N. W., Maracahipes-Santos, L., Mews, H. A., Santos, J. O., & Martins, J. (2017). Does fire determine distinct floristic composition of two Cerrado savanna communities on different substrates? *Acta Botanica Brasílica*, 31(2), 250-259. <https://doi.org/10.1590/0102-33062016abb0198>

Machida, W. S., Gomes, L., Moser, P., et al. (2021). Long term post-fire recovery of woody plants in savannas of central Brazil. *Forest Ecology and Management*, 493, 119255. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119255>

MapBiomas Fogo. (2024). *Projeto MapBiomas – Coleção 3.1 do MapBiomas Fogo* [GIS file]. Retrieved June 20, 2024. <https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas/>

MapBiomas. (2023). *Annual Land Use Land Cover Maps of Brazil – Collection 9* [GIS file]. Retrieved September 9, 2024. <https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas/>

Maracahipes, L., Lenza, E., Marimon, B. S., de Oliveira, E. A., Pinto, J. R. R., & Junior, B. H. M. (2011). Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em Cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica*, 11(1), 133-141. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000100013>

Miranda de, S. C., Bustamante, M., Palace, M., Hagen, S., Keller, M., & Ferreira, L. G. (2014b). Regional variations in biomass distribution in Brazilian Savanna Woodland. *Biotropica*, 46(2), 125-138. <https://doi.org/10.1111/btp.12095>

Miranda de, S. C., Silva Júnior, M. C., & Carvalho, O. S. (2014a). O efeito da proteção do fogo na estrutura da vegetação lenhosa de uma área de Cerrado sentido restrito no Brasil Central. *Heringeriana*, 7(1), 61-72. <https://doi.org/10.17648/heringeriana.v7i1.4>

Olofsson, P., Foody, G. M., Herold, M., Stehman, S. V., Woodcock, C. E., & Wulder, M. A. (2014). Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. *Remote Sensing of Environment*, 148, 42-57. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2014.02.015>

Ometto, J. P., Gorgens, E. B., de Souza Pereira, F. R., Sato, L., de Assis, M. L. R., Cantinho, R., ... & Keller, M. (2023). A biomass map of the Brazilian Amazon from multisource remote sensing. *Scientific Data*, 10(1), 668. <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02575-4>

Passos, F. B., Marimon, B. S., Phillips, O. L., Morandi, P. S., das Neves, E. C., Elias, F., Reis, S. M., de Oliveira, B., Feldpausch, T. R., & Júnior, B. H. M. (2018). Savanna turning into forest: Concerted vegetation change at the ecotone between the Amazon and “Cerrado” biomes. *Brazilian Journal of Botany*, 41, 611-619. <https://doi.org/10.1007/s40415-018-0470-z>

Ratter, J. A., Ribeiro, J. F., & Bridgewater, S. (1997). The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany*, 80(3), 223-230. <https://academic.oup.com/aob/article/80/3/223/2587654>

Ribeiro, J. F., & Walter, B. M. T. (2008). As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In S. M. Sano, S. P. de Almeida, & J. F. Ribeiro (Eds.), *Cerrado: Ecologia e flora*. <https://www.webambiente.cnptia.embrapa.br/webambiente/wiki/lib/exe/fetch.php?media=webambiente:ribeirowalter2008.fitofisionomias.pdf>

Ribeiro, S. C., Fehrmann, L., Soares, C. P. B., Jacovine, L. A. G., Kleinn, C., & Gaspar, R. d. O. (2011). Above- and belowground biomass in a Brazilian Cerrado. *Forest Ecology and Management*, 262(3), 491-499. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.04.017>

Rios, M. N. d. S., & Sousa-Silva, J. C. (2017). Grupos funcionais em áreas com histórico de queimadas em Cerrado sentido restrito no Distrito Federal. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 37, 285. <https://doi.org/10.4336/2017.pfb.37.91.1386>

Rios, M., Sousa-Silva, J., & Malaquias, J. (2018). Mudanças pós-fogo na florística e estrutura da vegetação arbórea-arbustiva de um Cerrado sentido restrito em Planaltina-DF. *Ciência Florestal*, 28, 469-482. <https://doi.org/10.5902/1980509832028>

Roitman, I., Bustamante, M. C., Haidar, R. F., Shimbo, J. Z., Abdala, G. C., Eiten, G., Fagg, C. W., Felfili, M. C., Felfli, J. M., Jacobson, T. K. B., Lindoso, G. S., Keller, M., Lenza, E., Miranda, S. C., Pinto, J. R., Rodrigues, A. A., Delitti, W. B. C., Roitman, P., & Sampaio, J. M. (2018). Optimizing biomass estimates of savanna woodland at different spatial scales in the Brazilian Cerrado: Re-evaluating allometric equations and environmental influences. *PloS ONE*, 13(8), e0196742. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196742>

Santos dos, A. C., Montenegro, S. d. R., Ferreira, M. C., Barradas, A. C. S., & Schmidt, I. B. (2021). Managing fires in a changing world: Fuel and weather determine fire behavior and safety in the neotropical savannas. *Journal of Environmental Management*, 289, 112508. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112508>

Santos, H. G., Jacomine, P. K. T., Anjos, L. H. C., Oliveira, V. A., Oliveira, J. B., Coelho, M. R., Lumberras, J. F., & Cunha, T. J. F. (2018). *Sistema brasileiro de classificação de solos* (3. ed.). Embrapa Solos.

Sato, M. N., Miranda, H. S., & Maia, J. M. F. (2010). *O fogo e o estrato arbóreo do Cerrado: Efeitos imediatos e a longo prazo*. In H. S. Miranda (Ed.), *Efeitos do regime do fogo sobre a estrutura de comunidades de Cerrado: Resultados do Projeto Fogo* (pp. 77-91). IBAMA.

SEEG11 – Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. (2023). *Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil*. Observatório do Clima. <https://seeg.eco.br>

Simon, M. F., & Pennington, T. (2012). Evidence for adaptation to fire regimes in the tropical savannas of the Brazilian Cerrado. *International Journal of Plant Sciences*, 173(6), 711-723. [https://ava.icmbio.gov.br/pluginfile.php/4592/mod_data/content/20335/2012-Evidence for adaptation to fire regimes in the Tropical savannas of the Brazilian Cerrado.pdf](https://ava.icmbio.gov.br/pluginfile.php/4592/mod_data/content/20335/2012-Evidence%20for%20adaptation%20to%20fire%20regimes%20in%20the%20Tropical%20savannas%20of%20the%20Brazilian%20Cerrado.pdf)

Stehman, S. V. (2014). Estimating area and map accuracy for stratified random sampling when the strata are different from the map classes. *International Journal of Remote Sensing*, 35(13), 4923-4939. <https://doi.org/10.1080/01431161.2014.930207>

TerraClass. (2024). *Projeto TerraClass 2022*. Embrapa Agricultura – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. <https://www.terraclass.gov.br/download-de-dados>

Ward, D. E., Susott, R., Kauffman, J. B., Babbitt, R. E., Cummings, D. L., Dias, B., Holben, B. N., Kaufman, Y. J., Rasmussen, R. A., & Setzer, A. W. (1992). Smoke and fire characteristics for Cerrado and deforestation burns in Brazil: BASE-B experiment. *Journal of Geophysical Research*, 97(D13), 14601-14619. <https://doi.org/10.1029/92JD01218>

WayCarbon. (2024). *Agentes e propulsores do desmatamento e da degradação florestal nos estados da Amazônia Legal Brasileira*. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).