



LCS003

**METODOLOGIA DE CONSERVAÇÃO DE FLORESTAS
NATIVAS BRASILEIRAS EM ÁREAS PRIVADAS**



Versão 1.0 – Novembro de 2024

PREFÁCIO

Está se construindo o consenso global de que os créditos de carbono advindos do mercado voluntário são instrumentos centrais na obtenção dos recursos financeiros necessários para se acelerar e exponencializar as ações e tecnologias para uma transição energética e para uma economia de baixo carbono no ritmo necessário para evitar uma catástrofe climática.

A **Lux Carbon Standard - LuxCS** é a uma Certificadora no Mercado Voluntário de Carbono, e atua na criação de padrões e metodologias adequadas às condições do cenário brasileiro e baseadas nas melhores práticas internacionais. Segue um alto padrão de governança corporativa, com base nas melhores práticas e regulamentações nacionais e internacionais.

O **Triple C Protocol**^{®1} é o padrão de certificação da LuxCS, e refere-se ao conjunto de diretrizes, regras e procedimentos gerais para validação, verificação e certificação de projetos de remoção e redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE); de modo a gerar créditos para compensação de carbono, contribuir efetivamente para o combate às mudanças climáticas e promover a sustentabilidade.

A **metodologia LCS003** consiste no detalhamento de um procedimento metodológico de aquisição de dados e estruturação de projetos de remoção GEE, por meio da conservação de florestas nativas privadas de todos os biomas brasileiros, de modo a promover a redução de emissões reais ocasionadas por mudanças no uso do solo, principalmente desmatamento e degradação florestal.

Valoriza o estoque de carbono existente e o potencial de novas remoções de gases de efeito estufa a partir da conservação da biodiversidade

¹<https://www.luxcs.org/>

e da manutenção dos serviços ecossistêmicos, além de valorizar indicadores qualitativos relacionados com aspectos hídricos, sociais, ambientais e de integridade e cibersegurança. Segue os princípios de acuracidade, credibilidade, legitimidade, praticidade e transparência do padrão de certificação Triple C Protocol®, princípios que conferem a integridade da certificadora LuxCS; bem como, segue o princípio do conservadorismo.

Essa versão está disponibilizada para consulta pública, e todas as contribuições serão analisadas pela equipe técnica da certificadora. Ademais, esta metodologia será revisada periodicamente e atualizada quando necessário, sempre considerando todas as disposições nacionais e internacionais do mercado de carbono. Os direitos de propriedade intelectual contidos neste documento são de propriedade da LuxCS e seus associados.

©Lux Carbon Standard – LuxCS 2024. Todos os direitos reservados. Trechos do presente documento podem ser reproduzidos ou traduzidos, obrigatória a citação da fonte.

Lux Carbon Standard – LuxCS® e Triple C Protocol® são todas marcas registradas de propriedade da Lux Carbon Standard Ltda., sendo proibida qualquer espécie de reprodução sem autorização expressa.

ELABORAÇÃO TÉCNICA

Ivan Xavier Junior

Engenheiro Florestal CREA-SC 171558-8, com Aperfeiçoamento em
Desenvolvimento Regional

Luana Tiara Hoffmann

Engenheira Florestal CREA-SC 178343-6 e MSc. em Engenharia Florestal

Lucas Gabriel Scharf

Acadêmico de Engenharia Florestal

COLABORAÇÃO E REVISÃO GERAL

Guilherme do Nascimento

Engenheiro Químico CREA-SC 200166-3 e MSc. em Engenharia Química

Pedro Guilherme Kraus

Bacharel, Esp. e MSc. em Administração e Dr. em Engenharia de Produção

Thiago Pamplona da Silva Müller

Advogado OAB/SC 25.887 Especialista em Governança Corporativa

SUMÁRIO

PREFÁCIO	2
ELABORAÇÃO TÉCNICA.....	4
COLABORAÇÃO E REVISÃO GERAL.....	5
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE EQUAÇÕES	9
LISTA DE ACRÔNIMOS E SIGLAS	10
GLOSSÁRIO.....	12
FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS	15
1. RISCOS CLIMÁTICOS E SUA MITIGAÇÃO	15
a. Créditos de carbono: parte do sistema de descarbonização – análise de barreiras de mercado	16
b. Créditos de carbono: deveres de materialidade, transparência e integridade – análise de barreiras de regulamentação e tecnológica....	18
c. Créditos de carbono: instrumento de financiamento da transição energética e para economia de baixo carbono – análise de barreiras econômicas.....	22
2. LINHA DE BASE E ADICIONALIDADE.....	23
3. ANÁLISE DE INVESTIMENTOS	24
CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	25
1. APLICABILIDADE	25
2. INEXISTÊNCIA DE DUPLA CONTAGEM.....	26
3. RESERVATÓRIOS DE CARBONO ELEGÍVEIS	26
4. PARÂMETROS TÉCNICOS	27
5. MODALIDADE E CICLO DE VIDA DO PROJETO.....	27
6. DIREITO DE USO E PARÂMETROS LEGAIS DA PROPRIEDADE.....	28
7. RECERTIFICAÇÃO	30
ESTRUTURA MÍNIMA PARA O PROJETO	31
1. IDENTIFICAÇÃO DOS ENVOLVIDOS	31
a. Titular do projeto	31

b.	Elaborador(es) do projeto	31
c.	Outros envolvidos no projeto.....	32
2.	MODALIDADE E CICLO DE VIDA DO PROJETO	32
3.	DIREITO DE USO E PARÂMETROS LEGAIS DA PROPRIEDADE	32
4.	LIMITES ESPACIAIS E CARACTERIZAÇÃO LOCAL	32
5.	QUANTIFICAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DE CARBONO	33
a.	Coleta de dados e suficiência amostral.....	34
a.1	Biomassa.....	34
a.2	Solo.....	35
b.	Cálculos e conversões.....	37
b.1	Biomassa	37
b.2	Solo	39
c.	Análise estatística	41
c.1	Biomassa.....	41
c.2	Solo.....	42
d.	Resultados totais: biomassa + solo	43
6.	FONTES DE EMISSÃO	43
7.	RISCOS.....	44
a.	Histórico de incidentes e identificação de riscos.....	45
a.1	Riscos de reversão.....	45
a.2	Riscos de não permanência.....	46
b.	Plano de mitigação e monitoramento de riscos	47
8.	INDICADORES EXISTENTES	47
a.	Levantamento inicial.....	48
a.1	Indicadores de água	48
a.2	Indicadores de comunidades	49
a.3	Indicadores ambientais	50
b.	Plano de manejo e monitoramento para melhoria de indicadores..	51
9.	CRONOGRAMA GERAL E MONITORAMENTO DO CICLO DE VIDA DO PROJETO	51
10.	FUNDO GARANTIDOR	51

ORIENTAÇÕES GERAIS	53
1. COLETA DE DADOS	53
2. CÁLCULOS E CONVERSÕES	53
REFERÊNCIAS	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas obrigatórias para o desenvolvimento, implementação e monitoramento da estratégia global de descarbonização.....	17
Figura 2: Ações, atividades e informações que devem ser realizados para a comprovação e acompanhamento de um efetivo processo de descarbonização.....	20
Figura 3: Aplicação da receita advinda dos créditos de carbono no investimento para a melhoria contínua da estratégia e processos de descarbonização.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Reservatórios de carbono e categorias de medição/estimativa. ..	27
Tabela 2: Configurações de consórcio a partir do tamanho da propriedade.	27
Tabela 3: Critérios estatísticos a serem considerados.....	34
Tabela 4: Modelo de tabela resumo da análise estatística para a variável dióxido de carbono equivalente (CO_2^{eq} = crédito de carbono) da biomassa..	41
Tabela 5: Modelo de tabela resumo da análise estatística para a variável dióxido de carbono equivalente (CO_2^{eq} = crédito de carbono) do solo.....	42
Tabela 6: Principais riscos que podem comprometer a efetividade do projeto.	44

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Conversão de biomassa para carbono.....	38
Equação 2: Conversão de carbono para dióxido de carbono equivalente... ..	38
Equação 3: Estoque de carbono orgânico no solo por profundidade da amostra.....	39
Equação 4: Estoque de carbono orgânico no solo por unidade amostral. ..	40
Equação 5: Conversão de carbono para dióxido de carbono equivalente... ..	40
Equação 6: Conversão de biomassa fresca para biomassa seca.	54

LISTA DE ACRÔNIMOS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASV	Autorização de Supressão de Vegetação
APP	Área de Preservação Permanente
AUTEF	Autorização para Exploração Florestal
AUTEX	Autorização para Exploração Florestal
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBAM	<i>EU's Carbon Border Adjustment Mechanism</i> UE (Mecanismo de Ajuste Fronteiriço de Carbono da União Europeia)
CCIR	Certificado de Cadastro do Imóvel Rural
CDM	<i>UNFCCC Clean Development Mechanism</i> (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima)
CFTC	<i>U.S. Commodity Futures Trading Commission</i> (Comissão de Negociação de Futuros de Commodities dos Estados Unidos da América)
CND	Certidão Negativa de Débitos
CNDT	Certidões Negativas de Débitos Trabalhistas
CSRD	<i>EU Corporate Sustainability Reporting Directive</i> (Diretiva de Relatórios de Sustentabilidade Corporativa da União Europeia)
ESG	<i>Environmental, Social and Governance</i> (Ambiental, Social e Governança)
GEE	Gases de Efeito Estufa

IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICVCM *Integrity Council for the Voluntary Carbon Market* (Conselho de Integridade para o Mercado Voluntário de Carbono)

IOSCO *International Organization of Securities Commissions* (Organização Internacional de Valores Mobiliários)

IPCC *UN Intergovernmental Panel on Climate Change* (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas da Organização das Nações Unidas)

IPTU Imposto Predial e Territorial Urbano

ISSB *International Sustainability Standards Board* (Conselho Internacional de Padrões de Sustentabilidade)

ISO *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Padronização)

ITR Imposto Territorial Rural

MTE Ministério do Trabalho e Emprego

NIRF Número de Imóvel na Receita Federal

ODS Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

PMFS Plano de Manejo Florestal Sustentável

SBTi *Science Based Targets initiative* (Iniciativa de Metas Baseadas na Ciência)

GLOSSÁRIO

Aposentadoria de créditos: retirada definitiva de créditos de carbono do mercado, regulado ou voluntário, indicando sua destinação à compensação de emissões GEE.

Área de preservação permanente: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Auditoria de terceira parte: procedimento imparcial e independente realizado para assegurar a qualidade e a credibilidade do processo de certificação, através da análise da elegibilidade do projeto, da metodologia indicada, da aplicação metodológica, do projeto elaborado, dos memoriais de cálculo e de toda materialidade apresentada.

Cenário do projeto: limites geográficos da propriedade onde está inserido o projeto.

Certificação: conjunto de etapas e procedimentos realizados para garantir a conformidade dos projetos, de modo a gerar créditos de carbono com integridade e transparência.

Conservação: conjunto de ações que visa o uso racional e sustentável dos recursos naturais.

Crédito de carbono: representação de uma tonelada de dióxido de carbono equivalente (CO₂^{eq}), removida ou reduzida, a qual passou pelo processo de validação, verificação e certificação.

Critério de inclusão: parâmetro que estabelece um limite mínimo de medição, determinando quais indivíduos da vegetação ou qual camada do

solo serão contabilizados, podendo ser circunferência, diâmetro, profundidade ou outros atributos de interesse.

Dióxido de carbono equivalente: medida que representa diversos GEE através da equivalência de seus potenciais de aquecimento global em relação ao dióxido de carbono.

Escopo 1: emissões diretas de GEE provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização, como as emissões de combustão em caldeiras, fornos e veículos.

Escopo 2: emissões de GEE provenientes da aquisição/compra de energia elétrica e térmica que é consumida pela organização.

Escopo 3: inclui todas as outras emissões indiretas que ocorrem na cadeia de valor da organização, mas não são de sua propriedade ou controle direto, como viagens de negócios, transporte e distribuição, uso de produtos vendidos e descarte de resíduos.

Equação alométrica: relação matemática que permite estimar uma variável de interesse a partir de outra(s) variável(is) conhecida(s).

Externalidades: áreas além dos limites do cenário do projeto, onde podem ser registradas quaisquer influências, positivas ou negativas, com a implementação do projeto.

Floresta nativa: extensão de terra coberta por diversas espécies vegetais arbóreas de ocorrência natural da região.

Manejo: práticas e técnicas aplicadas para gerenciar os recursos naturais.

Obrigatório: ações ou atividades referidas como obrigatórias devem ser seguidas e cumpridas para o processo de certificação ao utilizar esta metodologia.

Princípio do conservadorismo: refere-se a prática de ser ponderado e cauteloso ao adotar estimativas e construir cenários, assumindo sempre o menor ativo/receita ou o maior passivo/despesa.

Recertificação: processo obrigatório de renovação da certificação que visa garantir o cumprimento dos critérios estabelecidos e o monitoramento do projeto; podendo gerar novos créditos ou não.

Recomendado: ações ou atividades referidas como recomendadas não são obrigatórias para o processo de certificação ao utilizar esta metodologia; mas sua realização é altamente indicada para elevar a acurácia e, conseqüentemente, aumentar a integridade e a valorização dos créditos gerados.

Regeneração natural: processo de renovação da vegetação sem intervenção humana.

Reserva legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Sistema de *rating*: avaliação da gestão de riscos e dos critérios quantitativos e qualitativos apresentados no projeto, realizada por organismo ou empresa independente, resultando na qualificação dos créditos de carbono.

Vetado: ações ou atividades referidas como vetadas são proibidas para o processo de certificação ao utilizar esta metodologia.

FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

Esta metodologia é fundamentada em critérios regulatórios de riscos climáticos e sua mitigação, atrelados à análise de barreiras, abordagens e análise de investimentos dispostos nas Modalidades e Procedimentos do CDM (*Clean Development Mechanism*)² e demais diretrizes do Protocolo de Quioto³ e do Acordo de Paris⁴. Por fim, segue os Princípios Fundamentais de Carbono do ICVCM (*Integrity Council for the Voluntary Carbon Market*) e as Diretrizes para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa do IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), em acordo com o padrão Triple C Protocol⁵.

1. RISCOS CLIMÁTICOS E SUA MITIGAÇÃO

Para que os requisitos e exigências existentes na presente metodologia possam ser compreendidos de forma coerente, é necessário estabelecer os fundamentos decorrentes dos eixos da análise de riscos climáticos e sua mitigação e ação regulatória que exercem influência sobre os processos envolvidos na descarbonização da economia global e, por consequência, nos processos de certificação de créditos de carbono e suas metodologias vinculadas.

Por eixo de riscos climáticos e sua mitigação, entenda-se as influências, stakeholders, requisitos, exigências, metas e necessidades de investimento que envolvem os aspectos fundamentais de objetivos propostos para a estratégia global de transição energética e transição para uma economia de baixo carbono, em alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da agenda 2030, do Pacto para o Futuro

²<https://cdm.unfccc.int/about/index.html>

³<https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/855/2/Protocolo%20de%20Quioto.pdf>

⁴https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf

⁵<https://www.luxcs.org/>

e demais iniciativas globais de resposta à crise e riscos climáticos e sua mitigação.

Neste eixo, não apenas os objetivos macro, mas seus impactos e sistemas envolvidos para a obtenção dos resultados necessários são levados em consideração como, por exemplo, ferramentas de financiamento, sistemas de negociação e rastreabilidade de ativos derivados do mercado, aceleração das atividades e tecnologias meio e fim, entre outros aspectos.

Por eixo de ação regulatória, entenda-se às influências, stakeholders, requisitos e exigências determinados por regulamentações nacionais e internacionais em todos os sistemas e setores econômicos impactados pelas mudanças necessárias para a realização dos objetivos determinados pelo eixo de mercado.

Neste eixo, não apenas as regulamentações direcionadas de forma direta ao mercado voluntário de carbono são levadas em consideração, mas também aquelas que geram obrigações de divulgação de informações referentes à riscos climáticos e sustentabilidade e às metas e necessidade de monitoramento de informações que impactem na transição energética e para uma economia de baixo carbono.

a. Créditos de carbono: parte do sistema de descarbonização – análise de barreiras de mercado

Para que qualquer processo de certificação de créditos de carbono, nos termos da presente metodologia, possa demonstrar de forma inequívoca a análise de barreiras, as adicionalidades e os impactos necessários e realizados, conforme exigido pelas regras do mercado voluntário de carbono, é necessário compreender que a geração de créditos de carbono é uma etapa existente no sistema de descarbonização da economia global.

O sistema de descarbonização da economia global, com o objetivo de alcançar a transição completa para uma economia de baixo carbono, deve obedecer a três etapas fundamentais:

1. **Inventários de emissões GEE:** a primeira etapa será sempre a necessidade do levantamento preciso e com alto nível de materialidade e monitoramento das emissões GEE realizadas por organizações públicas e privadas, com o intuito de se construir uma imagem real da quantidade de emissões GEE lançadas na atmosfera terrestre anualmente.
2. **Redução de emissões GEE:** a segunda etapa será sempre o desenvolvimento, implementação e realização de atividades necessárias para que as organizações emissoras reduzam, de forma eficaz, contínua e sistemática as suas emissões GEE, realizando os investimentos financeiros, de capital humano e tecnológicos necessários. As atividades, ações e investimentos devem ser claramente delimitados e ter seu formato de monitoramento precisos, para garantir elevados níveis de materialidade.
3. **Compensação das emissões GEE não passíveis de redução:** a terceira etapa será sempre a compensação das emissões GEE, através de créditos de carbono validados, verificados e certificados. Referidos créditos devem representar remoções ou reduções com alto nível de precisão e integridade e irão compor a contabilidade de organizações públicas e privadas, para o atingimento das metas de descarbonização global.

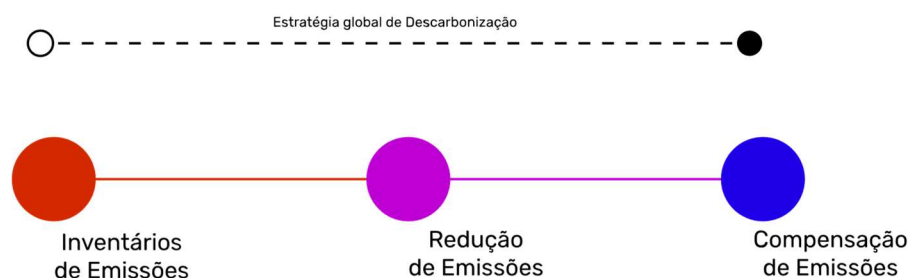


Figura 1: Etapas obrigatórias para o desenvolvimento, implementação e monitoramento da estratégia global de descarbonização.

Atividades econômicas comumente atreladas à emissão GEE que são altamente valorizadas e incentivadas pelo mercado, como a conversão de terras para agricultura, pecuária e expansão urbana⁶, representam uma grande barreira à implantação de projetos de conservação. A ausência de um mercado consolidado que valorize a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos oferecidos pelas florestas, dificulta a adesão de proprietários de terra, que frequentemente optam por atividades de uso direto da terra em vez de mantê-la conservada.

Os projetos de crédito de carbono de remoção (soluções baseadas na natureza) entram nesse cenário como uma alternativa para a valorização da terra e geração de receita através da conservação, garantindo a redução de emissão GEE pela não conversão do uso do solo em propriedades privadas.

b. Créditos de carbono: deveres de materialidade, transparência e integridade – análise de barreiras de regulamentação e tecnológica

Dentro das necessidades de se acelerar o processo de análise dos riscos climáticos e sua mitigação e das ações para descarbonização da economia global, diversas ações regulatórias nacionais, internacionais e transnacionais já se encontram em vigência.

As ações regulatórias mais maduras e com efeitos já existentes ou próximos de entrar em existência, dizem respeito a forma como organizações públicas e privadas devem expor as suas informações, ao mercado e aos reguladores, relacionadas à sustentabilidade geral, riscos climáticos e ações de mitigação e compensação de emissões GEE⁷.

⁶https://alerta.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/17/2024/10/RAD2023_COMPLETO_15-10-24_PORTUGUES.pdf

⁷Neste sentido, pode-se citar as normas IFRS S-1 e S-2, emitidas pelo *International Sustainability Standards Board* (ISSB), que entram em vigor no Brasil em 2026 (referentes ao ano de 2025). A IFRS S-1 determina as regras de divulgação de informações de sustentabilidade

Referidas ações regulatórias têm como fundamento básico a necessidade de se ter precisão nas informações prestadas, transparência e materialidade nos monitoramentos dos dados e ações realizadas, para se obter resultados concretos e expressivos e alcançar as metas para a transição energética e para uma economia de baixo carbono.

A forma como as informações devem ser fornecidas ao mercado e aos órgãos regulatórios impacta diretamente a forma como a presente metodologia é estruturada e como os processos de certificação oriundos dela devem ser conduzidos.

Neste ponto, desde os critérios técnicos para a geração dos créditos de carbono até as exigências relacionadas às ações e tecnologias aplicadas para mensuração, monitoramento e rastreabilidade, são interpretadas e desenvolvidas para atender aos critérios rigorosos das ações regulatórias já vigentes e aquelas que devem entrar em vigência em breve⁸.

Portanto, toda exigência, requisito, informação, ação, atividade, técnica, fundamentação, forma de monitoramento e rastreabilidade, oriundos da presente metodologia e aplicados aos processos de certificação pelo padrão Triple C Protocol[®] deve utilizar padrões claros e elevados de transparência, objetividade e precisão, em estrita obediência às ações regulatórias em vigência, sendo indicador obrigatório para a qualificação do projeto.

em geral, utilizando critérios do mercado financeiro e de capitais para critérios ESG. A IFRS S-2 determina, de forma mais específica, as regras de divulgação de informações relacionadas aos riscos climáticos e como eles impactam as organizações e como elas contribuem para tais riscos e as formas de mitigação.

⁸Pode-se citar, neste ponto, ainda, à *Corporate Sustainability Reporting Directive* (CSRD), legislação da União Europeia que fundamenta as normas de divulgação de informações relacionada à sustentabilidade e riscos climáticos de organizações estabelecidas em solo europeu ou que tenham relações comerciais com o bloco, e o *Carbon Border Adjustment Mechanism* (CBAM), que determina que as informações relacionadas às emissões GEE, suas ações de redução e de compensação sejam expressas e monitoradas precisamente, para cadeias produtivas completas, ou haverá sobretaxação tributária para produtos e serviços vendidos ao bloco europeu.

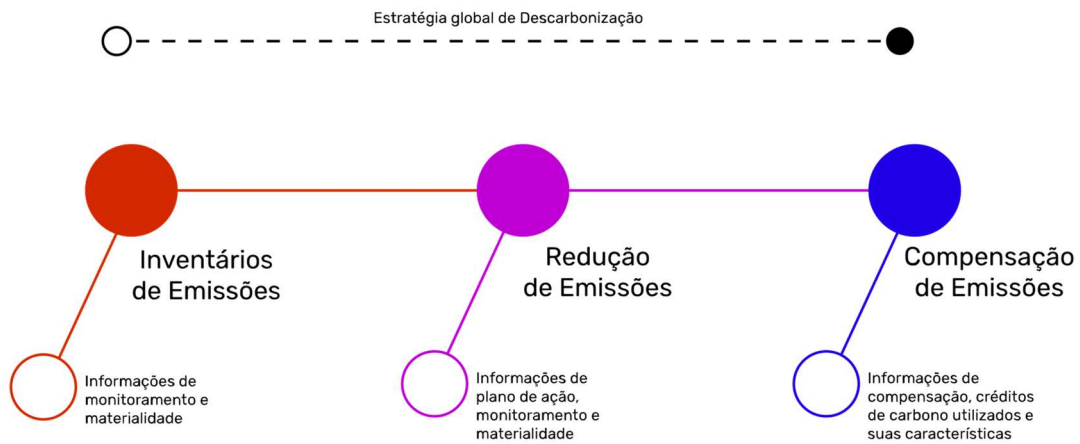


Figura 2: Ações, atividades e informações que devem ser realizados para a comprovação e acompanhamento de um efetivo processo de descarbonização.

Desta forma, a abordagem de mensuração desta metodologia visa materializar o **estoque de carbono** por meio da conservação de florestas nativas privadas de todos os biomas brasileiros, de modo a promover a **redução de emissões reais GEE** ocasionadas por mudança do uso da terra, responsável por 38% das emissões GEE do Brasil em 2020⁹.

Neste ponto, apesar da legislação ambiental brasileira, especialmente o Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012), exigir a proteção de Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, há uma carência de incentivos econômicos, políticas públicas e subsídios financeiros para os proprietários de terra conservarem áreas além do obrigatório por lei.

Ademais, as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal em muitos casos não estão de acordo com a legislação e cumprindo sua função ambiental¹⁰. Neste sentido, a certificação de créditos de carbono pela LuxCS nessas áreas protegidas por lei, está condicionada ao total cumprimento da legislação ambiental nas esferas federal, estadual e municipal.

⁹<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee>

¹⁰https://alerta.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/17/2024/10/RAD2023_COMPLETO_15-10-24_PORTUGUES.pdf

Para garantir a conservação de uma floresta é imprescindível realizar acompanhamento constante, principalmente em relação à identificação de focos de desmatamento ilegal, incêndio, invasões ou qualquer mudança de uso do solo. Esse acompanhamento, especialmente para áreas extensas, é mais viável por meio da utilização de imagens de satélites integradas a tecnologias de processamento e interpretação de dados.

Neste sentido, a LuxCS realiza o constante acompanhamento via satélite de todas as áreas desde a elaboração do projeto, terceira etapa do processo de certificação, até o fim do ciclo de vida do projeto, visando identificar e prevenir a ocorrência de eventuais sinistros e exigir que os proprietários e responsáveis pela execução do projeto tomem as devidas ações para contornar qualquer situação que afete a efetividade do projeto. Esse acompanhamento entra como uma salvaguarda para assegurar que a conservação de fato aconteça, sem depender exclusivamente das vistorias realizadas pelas auditorias de terceira parte.

Assim sendo, em uma área de floresta que não possui um projeto de conservação que propicie a geração de créditos de carbono, especialmente nos moldes do Triple C Protocol® da LuxCS, o acompanhamento constante dificilmente seria praticado em virtude do alto custo, e a identificação de qualquer sinistro que comprometa a conservação da área provavelmente ocorreria de maneira tardia.

Além disso, o setor de carbono brasileiro carece de profissionais que possuam expertise técnica adequada para implementar projetos de remoção GEE de forma efetiva. Para mitigar essa barreira técnica, viabilizando a democratização do acesso ao mercado voluntário de carbono, a LuxCS exige o credenciamento e a realização de prova de nivelamento (Exame de Suficiência) para todos os profissionais elaboradores de projeto e realiza entrevistas com todos os auditores de terceira parte independente, além de disponibilizar materiais de estudo e orientação técnica.

c. Créditos de carbono: instrumento de financiamento da transição energética e para economia de baixo carbono – análise de barreiras econômicas

Para que seja possível alcançar os objetivos e metas de descarbonização da economia global, com a mitigação dos efeitos dos riscos climáticos e para não atingirmos os pontos de inflexão dos sistemas macro ambientais do clima, são necessários investimentos massivos na transição energética e na transição para uma economia de baixo carbono.

Neste sentido, existe consenso global de que os créditos de carbono advindos do mercado voluntário são instrumentos centrais na obtenção dos recursos financeiros necessários para se acelerar e exponencializar as ações e tecnologias para uma transição energética e para uma economia de baixo carbono no ritmo necessário para evitar uma catástrofe climática¹¹.

Assim, no âmbito da presente metodologia, os créditos de carbono emitidos devem originar receita com sua negociação para remuneração e reinvestimento nas atividades de conservação de florestas (**adicionalidade econômica**). A receita advinda dos créditos de carbono deve ser determinante para a existência do projeto de geração de créditos de carbono. A sustentabilidade econômica deve vir do projeto de geração de créditos de carbono, garantindo a conservação da área e o desenvolvimento socioeconômico local.

¹¹Neste sentido, a própria regulamentação internacional já vem se posicionando de forma decisiva sobre a natureza financeira dos créditos de carbono do mercado voluntário e sua função de instrumento de financiamento da transição energética e para uma economia de baixo carbono, como exposto através de orientação emitida pela *International Organization of Securities Commissions* (IOSCO) e recente regulamentação para negociação de créditos de carbono oriundos do mercado voluntário da *Commodity Futures Trading Commission* (CFTC) RIN 3038-AF40.

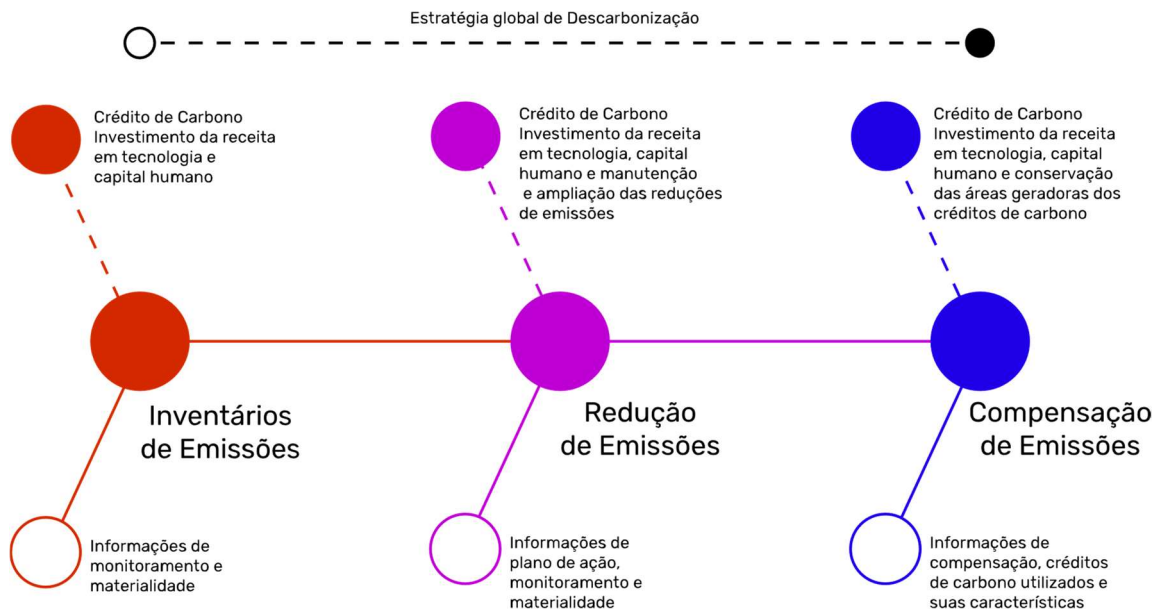


Figura 3: Aplicação da receita advinda dos créditos de carbono no investimento para a melhoria contínua da estratégia e processos de descarbonização.

Por fim, essa análise de barreiras demonstra que, sem a receita gerada pelos créditos de carbono e sem a supervisão técnica e tecnológica da LuxCS, projetos de conservação de florestas muito provavelmente enfrentariam dificuldades significativas para serem implementados ou para alcançarem o desempenho desejado em termos de mitigação climática. Ademais, sem retorno financeiro direto, a tendência é que as áreas de florestas nativas sejam convertidas em outros usos do solo.

2. LINHA DE BASE E ADICIONALIDADE

A **linha de base** é o cenário que representa as emissões GEE que ocorreriam na ausência do projeto proposto, ou seja, **o potencial risco de desmatamento e degradação florestal inerente à toda propriedade privada brasileira**. Até o ano de 1985, 20% do território brasileiro perdeu sua cobertura natural, e até 2023 essa perda avançou mais 13%, totalizando 281 milhões de hectares antropizados¹².

¹²https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2024/08/Fact_Colecao-9_21.08-OK.pdf

Essa tendência exponencial de perda de cobertura natural observada nas últimas décadas, demonstra a adicionalidade pela conservação florestal. A permanência do **estoque** de carbono armazenado na biomassa viva e no solo promove a materialidade da redução de emissões reais GEE que ocorreriam em caso de desmatamento e degradação florestal oriundos de mudanças no uso do solo.

Para fins de recertificação, a adicionalidade é o **incremento** no estoque de carbono, a partir do crescimento das árvores e aumento do teor de carbono orgânico no solo.

3. ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

A implantação, o monitoramento e a gestão eficaz de projetos de remoção GEE que visem a conservação de florestas demandam elevado investimento financeiro, o qual dificilmente seria obtido sem levar em consideração a receita advinda da venda de créditos de carbono.

Os projetos de remoção GEE entram nesse cenário como uma alternativa para a **valorização da terra e geração de receita através da conservação**. Por meio da análise de viabilidade, primeira etapa do processo de certificação, é possível estimar o estoque de carbono da área e a quantidade de créditos a serem gerados com o projeto. A partir disso, elabora-se um fluxo de caixa com todos os custos projetados para elaboração, execução, gestão e monitoramento do projeto, e estima-se a receita a ser advinda com a venda dos créditos de carbono.

Assim, a análise de investimentos resultante da análise de viabilidade busca garantir adicionalidade econômica para a implementação do processo de certificação e a melhoria contínua da área durante o ciclo de vida do projeto.

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

1. APLICABILIDADE

Esta metodologia é aplicável em florestas nativas, primárias ou secundárias, oriundas de regeneração natural ou manejo. São elegíveis florestas nativas de todos os biomas brasileiros, localizadas em propriedades privadas com direito de domínio ou direito de uso claramente comprovados, inclusive áreas protegidas por lei, exceto áreas que tenham domínio e/ou gestão pública.

No que diz respeito as áreas protegidas por lei, o Código Florestal Brasileiro, Lei Federal nº 12.651/2012, em seu Artigo 41º, parágrafo 4º, estabelece que:

As atividades de manutenção das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito são elegíveis para quaisquer pagamentos ou incentivos por serviços ambientais, configurando adicionalidade para fins de mercados nacionais e internacionais de reduções de emissões certificadas de gases de efeito estufa.

Assim sendo, Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal são passíveis de gerarem créditos de carbono, sendo condicionadas ao cumprimento da legislação municipal, estadual e, especialmente, o Código Florestal Brasileiro.

Atividades exploratórias somente serão elegíveis quando apresentado o devido Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) aprovado, acompanhado de sua devida Autorização de Exploração Florestal (AUTEF ou AUTEX). É obrigatório detalhar o estoque de carbono que foi e/ou será extraído e descontar do estoque de carbono do projeto, bem como, realizar a devida delimitação do perímetro sob manejo na planta de situação da propriedade.

Áreas que possuam Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) somente serão elegíveis após devida comprovação do cancelamento da autorização junto ao órgão ambiental competente.

2. INEXISTÊNCIA DE DUPLA CONTAGEM

O registro do projeto em quaisquer outros programas de certificação, do mercado voluntário ou regulado, CPRVerde ou PSA (Pagamento por Serviços Ambientais) lastreado em estoque de carbono, em qualquer tempo, torna a área automaticamente inelegível para qualquer programa de certificação da LuxCS.

Sendo assim, é imprescindível a apresentação de **Termo de Compromisso de Inexistência de Dupla Contagem** declarando, sob penas da Lei, a inexistência de projetos na área em questão no passado e presente e a inexistência de intenção futura de submissão do projeto em qualquer programa de certificação que não seja da LuxCS (Anexo II).

3. RESERVATÓRIOS DE CARBONO ELEGÍVEIS

Os reservatórios de carbono elegíveis são a **biomassa** e o **solo** (Tabela 1). A biomassa a ser quantificada é a biomassa viva acima e abaixo do solo, como caules, galhos, folhas, raízes, flores e frutos. O solo a ser considerado deve obrigatoriamente possuir vegetação nativa; ou no caso de solo descoberto, o projeto deve obrigatoriamente contemplar um plano de manejo para sua recuperação.

A necromassa, que consiste em toda matéria orgânica de um ecossistema, como árvores mortas, galhos secos e/ou caídos e serrapilheira, possui sua mensuração vetada, a fim de evitar a ocorrência de dupla contagem. Ao longo do tempo, estes reservatórios temporários se decompõem, e parte do carbono armazenado nestes é incorporado ao solo através do ciclo biogeoquímico. Desta forma, esse carbono poderá ser

quantificado no solo e gerar créditos de carbono no processo de recertificação.

Tabela 1: Reservatórios de carbono e categorias de medição/estimativa.

Reservatório de carbono	Categoria de medição/estimativa
Biomassa	Obrigatória
Solo	Recomendada
Necromassa	Vetada

4. PARÂMETROS TÉCNICOS

Os procedimentos e métodos para coleta e processamento dos dados, especialmente aqueles que sejam diferentes dos recomendados nesta metodologia, devem ser tecnicamente embasados e justificados. É obrigatório apresentar a cadeia de custódia com documentação clara de todos os passos, de modo a garantir materialidade, transparência e integridade.

5. MODALIDADE E CICLO DE VIDA DO PROJETO

Os projetos podem ser conduzidos na modalidade **individual** ou através do **consórcio de matrículas**.

Os consórcios são estruturados em função do tamanho das propriedades; e o tamanho das propriedades é definido de acordo com o módulo fiscal de cada município brasileiro (Lei Federal nº 8.629/1993, Artigo 4º, incisos II e III); conforme Tabela 2.

Tabela 2: Configurações de consórcio a partir do tamanho da propriedade.

Classificação	Tamanho	Número máximo de matrículas para consórcio
Pequena propriedade	Até 4 módulos fiscais	50 matrículas
Pequena e Média propriedade	Até 15 módulos fiscais	10 matrículas
Grande propriedade	Acima de 15 módulos fiscais	Não passível de consórcio

A dimensão do módulo fiscal de cada município varia entre 5 e 110 hectares; e o consórcio pode ser realizado entre áreas contíguas ou não, para as propriedades com tamanho dentro dos limites de Pequena e Média propriedade, com no máximo 15 módulos fiscais, conforme Anexo IV.

Em caso de consórcio, **cada matrícula deverá ter um capítulo próprio dentro do projeto**; e ao final, deverá ser apresentado um capítulo com os resultados totais de todas as matrículas integrantes do consórcio.

O ciclo de vida do projeto pode ser de 10, 20 ou 30 anos (1+2 ciclos de 10 anos), sendo que entre o período mínimo de 1 (um) ano e o período máximo de 5 (cinco) anos devem ser apresentados os relatórios de monitoramento no processo de recertificação.

6. DIREITO DE USO E PARÂMETROS LEGAIS DA PROPRIEDADE

É imprescindível a comprovação do direito de domínio ou direito de uso e a conformidade legal da propriedade, através da inclusão dos documentos listados abaixo na plataforma eletrônica.

O direito de uso da propriedade pode ser comprovado através de:

- Certidão de inteiro teor ou matrícula atualizada.
- Outras informações de cartórios locais, como cadastro de proprietários ou cadastro de uso ou gestão da terra.
- Certificados de tradição e liberdade ou o que corresponda.
- Licenças ou concessões para o uso da área.
- Direitos de domínio e/ou planos de uso do solo.
- Certidão de ônus e ações reais ou pessoais reipersecutórias.

Para **imóveis urbanos** é necessário apresentar:

- Comprovante de registro do IPTU.
- CND/IPTU.

- CNDT/MTE^{13 14 15}, quando couber.
- Nada consta de embargos e/ou autuações – IBAMA¹⁶.
- Nada consta de embargos e/ou autuações do órgão ambiental estadual.
- Nada consta de embargos e/ou autuações do órgão policial ambiental estadual, quando couber.
- Nada consta de embargos e/ou autuações do órgão ambiental municipal.

Para **imóveis rurais** é necessário apresentar:

- CCIR¹⁷.
- CND/ITR¹⁸.
- NIRF¹⁹.
- Recibo de inscrição do imóvel rural no CAR²⁰.
- CNDT/MTE, quando couber^{21 22 23}.
- Nada consta de embargos e/ou autuações – IBAMA²⁴.
- Nada consta de embargos e/ou autuações do órgão ambiental estadual.
- Nada consta de embargos e/ou autuações do órgão policial ambiental estadual, quando couber.

¹³<https://cndt-certidao.tst.jus.br/inicio.faces>

¹⁴<https://www.gov.br/pt-br/servicos/emitir-certidao-de-debitos-e-consulta-de-autos-de-infracao>

¹⁵<https://eprocesso.sit.trabalho.gov.br/Certidao/Emitir>

¹⁶<https://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/areasembargadas/ConsultaPublicaAreasEmbargadas.php>

¹⁷<https://snrcr.serpro.gov.br/ccir/emissao;jsessionid=IXJNFqGmXVtY+c02rtQNzdFh.ccir4?windowId=c7d>

¹⁸<https://www.gov.br/receitaefederal/pt-br/servicos/cadastro/rural>

¹⁹<https://coletorcafir.receita.fazenda.gov.br/coletor/consulta/consultaCafir.jsf>

²⁰<https://www.car.gov.br/#/>

²¹<https://cndt-certidao.tst.jus.br/inicio.faces>

²²<https://www.gov.br/pt-br/servicos/emitir-certidao-de-debitos-e-consulta-de-autos-de-infracao>

²³<https://eprocesso.sit.trabalho.gov.br/Certidao/Emitir>

²⁴<https://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/areasembargadas/ConsultaPublicaAreasEmbargadas.php>

- Nada consta de embargos e/ou autuações do órgão ambiental municipal.

7. RECERTIFICAÇÃO

A recertificação consiste no **processo obrigatório** de renovação da certificação e visa garantir o cumprimento dos critérios estabelecidos e o monitoramento do projeto, podendo gerar novos créditos ou não. Desta forma, independente do ciclo de vida definido para o projeto, entre o período mínimo de 1 (um) ano e o período máximo de 5 (cinco) anos devem ser apresentados os relatórios de monitoramento no processo de recertificação.

Nesta etapa é necessário remedir todos os estoques de carbono considerados na certificação ou recertificação anterior. Deste modo, com base nos incrementos do estoque de carbono, o proprietário poderá solicitar a recertificação no momento que encontrar a melhor viabilidade econômica, dentro de até 5 (cinco) anos.

Em caso de atividades exploratórias, é obrigatório anexar os relatórios de execução e toda a documentação que comprove a cadeia de custódia das atividades.

Pode haver inclusão de novas áreas, todavia, a área obrigatoriamente deve ser de uma matrícula já integrante do projeto.

ESTRUTURA MÍNIMA PARA O PROJETO

Esta seção apresenta a estrutura mínima a ser seguida para elaboração do projeto nos moldes da metodologia LCS003, sendo **obrigatório seguir o *template*** constante no Anexo I.

1. IDENTIFICAÇÃO DOS ENVOLVIDOS

Liste e identifique todas as pessoas, organizações e/ou entidades que estarão envolvidas na elaboração, na execução e na gestão do projeto.

a. Titular do projeto

Nome completo e/ou razão social.

CPF/CNPJ.

Endereço.

E-mail.

Telefone.

Comprovante de representação legal (procuração, contrato ou outro), caso o titular do projeto não seja o proprietário da(s) área(s).

b. Elaborador(es) do projeto

Nome completo e/ou razão social.

CPF/CNPJ.

Endereço.

E-mail.

Telefone.

Certificado de regularidade do profissional no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA), conforme Anexo II da Instrução Normativa IBAMA nº 12/2021²⁵.

²⁵https://www.gov.br/ibama/pt-br/servicos/cadastros/ctf/ctf-aida/IN_12_2021_AIDA.pdf

Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou documento equivalente.

c. Outros envolvidos no projeto

Forneça informações sobre todas as outras pessoas, organizações e/ou entidades que estarão envolvidas no projeto, bem como suas responsabilidades.

2. MODALIDADE E CICLO DE VIDA DO PROJETO

Mencione a modalidade (individual ou consórcio) e o ciclo de vida (10, 20 ou 30 anos) pretendido para o projeto, conforme a seção “Critérios de Elegibilidade”.

3. DIREITO DE USO E PARÂMETROS LEGAIS DA PROPRIEDADE

Mencione os documentos inseridos na plataforma eletrônica para comprovação do direito de uso e dos parâmetros legais da propriedade, conforme seção “Critérios de Elegibilidade”.

4. LIMITES ESPACIAIS E CARACTERIZAÇÃO LOCAL

Apresente a **localização detalhada** da propriedade (Rua, nº, Bairro, Cidade, Estado, País, CEP, Bioma, entre outros), incluindo ponto de referência, croqui de localização/ acesso e vias de deslocamento no interior da propriedade.

Apresente um **mapa georreferenciado** da propriedade e da área objeto do projeto, com a representação cartográfica Datum SIRGAS 2000²⁶. A cartografia deve incluir, quando aplicável:

- Cobertura vegetal nativa e plantada.

²⁶https://geofpt.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_25fev2005.pdf

- Nascente.
- Curso hídrico.
- Área de Preservação Permanente – APP (elegível à geração de créditos de carbono).
- Reserva Legal - RL (elegível à geração de créditos de carbono).
- Demais áreas protegidas por lei (inelegíveis à geração de créditos de carbono por meio desta metodologia).
- Comunidades e Povos Tradicionais, inclusive nas externalidades do projeto.
- Edificações.
- Perímetro do projeto.
- Áreas sob exploração, em acordo com a seção “Critérios de Elegibilidade”.
- Quadro de áreas.
- Localização detalhada.

Caracterize os **aspectos ambientais** da propriedade, com devido referencial:

- Bioma.
- Vegetação (classificação fitoecológica).
- Pedologia (classificação de solo).
- Clima.
- Geologia.
- Geomorfologia.

5. QUANTIFICAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DE CARBONO

Mencione os reservatórios de carbono considerados, conforme seção “Critérios de Elegibilidade”.

a. Coleta de dados e suficiência amostral

Os procedimentos para coleta de dados de biomassa e solo devem ser adaptados às especificidades de cada local, e os métodos empregados devem ser tecnicamente embasados, justificados e de acordo com a legislação vigente.

Os dados coletados devem alcançar a suficiência amostral de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3: Critérios estatísticos a serem considerados.

Reservatório de carbono	Probabilidade de confiança	Limite de erro
Biomassa	95%	10%
Solo	90%	20%

a.1 Biomassa

Para a quantificação da biomassa recomenda-se a utilização de métodos indiretos e não destrutivos, como a aplicação de equações de regressão, também chamadas de **equações alométricas**, que permitem estimar a biomassa a partir de outras variáveis, como DAP (diâmetro à altura do peito) e altura.

Recomenda-se a quantificação através de inventário florestal de área fixa, para que as áreas sejam auditáveis e verificáveis a qualquer momento durante o ciclo de vida definido para o projeto. Cada unidade amostral e cada indivíduo medido devem ser devidamente demarcados. A demarcação da unidade amostral deve ser realizada nos seus quatro cantos, devendo ser coletadas as respectivas coordenadas geográficas, em Datum SIRGAS

2000²⁷. **Cada indivíduo medido deve ser demarcado com uma placa de identificação única.**

O critério de inclusão dos indivíduos deve ser definido pelas partes envolvidas. Para as recertificações, o critério de inclusão poderá ser menor do que o estabelecido para o inventário florestal anterior, de modo a incluir mais indivíduos e aumentar o estoque de carbono mensurado. Entretanto, o critério de inclusão não poderá ser maior, pois isto ocasionaria uma redução do estoque de carbono mensurado anteriormente.

No que diz respeito às variáveis qualitativas da floresta, é obrigatória a **identificação botânica de todos os indivíduos medidos**. Anexe uma lista com todas as espécies identificadas, contendo nome científico, nome popular, família botânica, e categoria de risco de extinção. Consulte as espécies ameaçadas de extinção em: Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN)²⁸; Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção²⁹; entre outras listas em âmbito regional, estadual e/ou municipal existentes.

a.2 Solo

A amostragem e a análise do teor de carbono no solo devem obrigatoriamente ser realizadas por **laboratórios acreditados na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017** ou em programas de acreditação equivalentes. A utilização de opções além do INMETRO está condicionada à avaliação e validação pela LuxCS.

A área de solo a ser considerada, seguindo os “Critérios de Elegibilidade”, deve ser estratificada em glebas homogêneas de acordo com

²⁷https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_25fev2005.pdf

²⁸<https://www.iucnredlist.org/>

²⁹https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf

o uso do solo. Recomenda-se utilizar imagens de satélite para auxiliar na classificação das diferentes categorias de uso do solo.

Em cada gleba homogênea devem ser instaladas unidades amostrais, as quais podem ser as mesmas do inventário florestal. Dentro de cada unidade amostral devem ser definidos de 5 a 10 pontos para coleta de amostras simples, que devem ser agrupadas em uma amostra composta.

A profundidade das amostras (critério de inclusão) em cada ponto de coleta deve ser definida pelas partes envolvidas, em função das características geomorfológicas da área, como por exemplo:

- 0 a 20 centímetros.
- 20 a 40 centímetros.
- 40-100 centímetros.

Desta forma, cada unidade amostral resultará em uma amostra composta por profundidade.

Para as recertificações, a profundidade poderá ser maior do que o valor estabelecido para a amostragem anterior, de modo a aumentar o estoque de carbono mensurado. Entretanto, esta profundidade não poderá ser menor, pois isto ocasionaria uma redução do estoque de carbono mensurado anteriormente.

O relatório de amostragem de solo, elaborado pelo laboratório acreditado selecionado, deve conter os métodos utilizados para amostragem e as coordenadas geográficas de cada unidade amostral.

O relatório de análise/ensaio do solo, elaborado pelo laboratório acreditado selecionado, deve conter os resultados da análise físico-química das amostras, especificamente o **teor de carbono orgânico** e a **densidade aparente**, bem como os métodos utilizados para determinação dos resultados.

b. Cálculos e conversões

b.1. Biomassa

O estoque de carbono presente na biomassa pode ser calculado por meio dos seguintes passos:

1. Determinação da **biomassa seca**, por meio de equações alométricas.
2. Determinação do **carbono**, por meio de fator de conversão conforme Equação 1.
3. Determinação do **dióxido de carbono equivalente (CO₂^{eq} = crédito de carbono)**, por meio de fator de conversão conforme Equação 2.

Para o cálculo da biomassa seca devem ser selecionadas equações alométricas desenvolvidas para o mesmo bioma, tipologia florestal, estágio sucessional e Estado da área de interesse. Na seção “Orientações Gerais” são listados os cuidados que devem ser tomados durante a escolha e aplicação das equações alométricas, sendo recomendada a utilização de equações advindas de fontes atualizadas e recentes. Apresente a **justificativa técnica** para a escolha da equação selecionada e a relação dos reservatórios de carbono englobados.

O carbono pode ser estimado a partir do fator de conversão de biomassa em carbono, sendo que o IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006*)³⁰ indica 0,47 como valor padrão, ou seja, 47% da biomassa seca refere-se a carbono. Também podem ser empregados outros valores indicados pela literatura, especialmente aqueles obtidos para o mesmo bioma e sítio da área de interesse, com devida justificativa técnica.

³⁰<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>

Equação 1: Conversão de biomassa para carbono.

$$C = BS * FCB$$

$$C = BS * 0,47$$

Onde:

C = carbono, em toneladas (t)

BS = biomassa seca, em toneladas (t)

FCB = fração de carbono da biomassa seca

O carbono deve ser convertido em dióxido de carbono equivalente (CO_2^{eq}), através do fator de conversão de 3,667, conforme indicado pelo IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change, 2005*)³¹.

Equação 2: Conversão de carbono para dióxido de carbono equivalente.

$$CO_2^{eq} = C * 3,667$$

Onde:

CO_2^{eq} = dióxido de carbono equivalente, em toneladas (t)

C = carbono, em toneladas (t)

Cada tonelada de dióxido de carbono equivalente corresponde a um crédito de carbono.

$$1 \text{ tonelada de } CO_2^{eq} = 1 \text{ crédito de carbono}$$

Anexe uma **lista contendo os dados brutos e todos os cálculos por indivíduo**. A lista deve conter:

- Unidade amostral.
- Número único de identificação (placa de identificação).
- Espécie.
- CAP – circunferência à altura do peito ou CAS – circunferência à altura do solo, conforme couber (centímetros - cm).
- DAP – diâmetro à altura do peito ou DAS – diâmetro à altura do solo, conforme couber (centímetros - cm).
- H total (metros - m).

³¹https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srccs_wholereport-1.pdf

- Biomassa fresca, quando couber (tonelada - t).
- Biomassa seca (tonelada - t).
- Carbono (tonelada - t).
- CO₂^{eq} - créditos de carbono (tonelada - t).

b.2. Solo

O estoque de carbono orgânico presente no solo pode ser calculado por meio dos seguintes passos:

1. Determinação do **estoque de carbono orgânico nas diferentes profundidades em cada unidade amostral**, conforme Equação 3.
2. Determinação do **estoque de carbono orgânico de cada unidade amostral**, conforme Equação 4.
3. Determinação do **dióxido de carbono equivalente (CO₂^{eq} = crédito de carbono) de cada unidade amostral**, por meio de fator de conversão conforme Equação 5.

A partir dos valores de teor de carbono orgânico e densidade aparente, constantes no relatório do laboratório acreditado, realiza-se o cálculo do estoque de carbono orgânico para cada profundidade amostrada, segundo a fórmula mencionada por Benites et al. (2007)³².

Equação 3: Estoque de carbono orgânico no solo por profundidade da amostra.

$$SOC = \rho_a * CO * p$$

Onde:

SOC = carbono orgânico no solo, em toneladas por hectare (t/ha ou t.ha⁻¹)

ρ_a = densidade aparente, em grama por centímetro cúbico (g.cm³)

CO = teor de carbono orgânico, em porcentagem (%)

p = profundidade da amostra, em centímetros (cm)

³²Benites, Vinícius de Melo et al. Pedotransfer functions for estimating soil bulk density from existing soil survey reports in Brazil. Geoderma. Volume 139, Issues 1-2, 2007, p. 90-97.

Vale salientar que a profundidade (p) a ser inserida na fórmula acima é o intervalo de medição. Desta forma, para as profundidades utilizadas no exemplo anterior, têm-se:

- 0 a 20 centímetros: o intervalo de medição é $20 - 0 = 20$.
- 20 a 40 centímetros: o intervalo de medição é $40 - 20 = 20$.
- 40-100 centímetros: o intervalo de medição é $100 - 40 = 60$.

Após o cálculo do estoque de carbono orgânico nas diferentes profundidades em cada unidade amostral, deve ser calculado o estoque por unidade amostral.

Equação 4: Estoque de carbono orgânico no solo por unidade amostral.

$$SOC_{UA} = (SOC_1 + SOC_2 + \dots + SOC_n) \times a$$

Onde:

SOC_{UA} = carbono orgânico no solo da unidade amostral, em toneladas (t)

SOC_1 = carbono orgânico no solo da profundidade 1, em toneladas por hectare (t/ha ou $t \cdot ha^{-1}$)

SOC_2 = carbono orgânico no solo da profundidade 2, em toneladas por hectare (t/ha ou $t \cdot ha^{-1}$)

SOC_n = carbono orgânico no solo da ⁿésima profundidade, em toneladas por hectare (t/ha ou $t \cdot ha^{-1}$)

a = área da unidade amostral, em hectares (ha)

O carbono deve ser convertido em dióxido de carbono equivalente (CO_2^{eq}), através do fator de conversão de 3,667, conforme indicado pelo IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change, 2005*)³³.

Equação 5: Conversão de carbono para dióxido de carbono equivalente.

$$CO_2^{eq} = C * 3,667$$

Onde:

CO_2^{eq} = dióxido de carbono equivalente, em toneladas (t)

C = carbono, em toneladas (t)

Cada tonelada de dióxido de carbono equivalente corresponde a um crédito de carbono.

³³https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srccs_wholereport-1.pdf

1 tonelada de CO₂^{eq} = 1 crédito de carbono

Anexe uma **lista contendo os dados brutos e todos os cálculos por unidade amostral**, apresentando o somatório total. A lista deve conter:

- Identificação da unidade amostral.
- Teor de carbono orgânico por profundidade (porcentagem - %).
- Densidade aparente por profundidade (grama por centímetro cúbico - g.cm³).
- Carbono orgânico por profundidade (tonelada por hectare - t/ha ou t.ha⁻¹).
- Carbono orgânico por unidade amostral (tonelada - t).
- CO₂^{eq} - créditos de carbono por unidade amostral (tonelada - t).

c. Análise estatística

c.1. Biomassa

Apresente os cálculos da análise estatística para a **variável dióxido de carbono equivalente (CO₂^{eq} = crédito de carbono)**, considerando os critérios da Tabela 3 (suficiência amostral) e seguindo o modelo da Tabela 4.

Tabela 4: Modelo de tabela resumo da análise estatística para a variável dióxido de carbono equivalente (CO₂^{eq} = crédito de carbono) da biomassa.

Parâmetro	Resultado
Área total de vegetação (ha)	
Tamanho da UA (ha)	
Nº UA alocadas - n	
Nº UA cabíveis na população - N	
Área total amostrada (ha)	
Média	
Variância	
Desvio padrão	

Coeficiente de variação (%)	
Variância da média	
Erro padrão da média	
Valor de t tabelado	
Erro de amostragem absoluto	
Erro de amostragem relativo (%)	
Intervalo de confiança por hectare	
Intervalo de confiança da população	

Seguindo o princípio do conservadorismo, esta metodologia prevê a utilização do **limite inferior do intervalo de confiança da população**.

c.2. Solo

Apresente os cálculos da análise estatística para a **variável dióxido de carbono equivalente (CO₂^{eq} = crédito de carbono)**, considerando os critérios da Tabela 3 (suficiência amostral) e seguindo o modelo da Tabela 5.

Tabela 5: Modelo de tabela resumo da análise estatística para a variável dióxido de carbono equivalente (CO₂^{eq} = crédito de carbono) do solo.

Parâmetro	Resultado
Área total de solo (ha)	
Tamanho da UA (ha)	
Nº UA alocadas - n	
Nº UA cabíveis na população - N	
Área total amostrada (ha)	
Média	
Variância	
Desvio padrão	
Coeficiente de variação (%)	
Variância da média	
Erro padrão da média	

Valor de t tabelado	
Erro de amostragem absoluto	
Erro de amostragem relativo (%)	
Intervalo de confiança por hectare	
Intervalo de confiança da população	

Seguindo o princípio do conservadorismo, esta metodologia prevê a utilização do **limite inferior do intervalo de confiança da população**.

d. Resultados totais: biomassa + solo

Apresente o somatório dos reservatórios de carbono mensurados, quando couber, considerando o limite inferior do intervalo de confiança da população.

6. FONTES DE EMISSÃO

Durante o ciclo de vida do projeto, as fontes de emissão GEE estão relacionadas a atividades de manejo e queima de combustíveis fósseis em veículos e equipamentos. Além disso, qualquer infraestrutura construída para apoiar o projeto, como galpões e estradas, pode gerar emissões GEE durante o processo de construção e operação.

Desta forma, em acordo com SBTi (*Science Based Targets initiative*)³⁴ e ISSB (*International Sustainability Standards Board*)³⁵, as emissões GEE do escopo 1 e 2 devem obrigatoriamente ser contabilizadas seguindo a base do GHG Protocol ou metodologia validada pela LuxCS. O inventário deve ser apresentado a cada recertificação, onde será realizado o respectivo desconto.

³⁴<https://sciencebasedtargets.org/standards-and-guidance>

³⁵<https://www.ifrs.org/groups/international-sustainability-standards-board/>

7. RISCOS

Durante o ciclo de vida do projeto existem riscos, intencionais (ações humanas) e não intencionais (naturais), que podem reverter o estoque de carbono do projeto para a atmosfera e/ou afetar a manutenção dos benefícios ecossistêmicos ao longo do tempo e, conseqüentemente, afetar a liquidez dos créditos de carbono gerados. Esses riscos são categorizados de acordo com a Tabela 6, os quais devem ser identificados e mitigados.

Tabela 6: Principais riscos que podem comprometer a efetividade do projeto.

Categoria	Subcategoria	Risco
Riscos de reversão	Atividade exploratória	ASV AUTEF AUTEX PMFS
	Antrópico	Incêndio Mudança do uso solo Infraestrutura
	Biótico	Fitopatologia Praga Espécie invasora
	Climático	Incêndio Temperatura extrema Tempestade
	Geológico	Deslizamento de terra Erosão Subsidência Desertificação Salinização
	Hidrológico	Inundação Seca
	Oceânico	Elevação do nível do mar
Riscos de não permanência	Financeiro	Falta de subsídio
	Conversão da terra	Mudança de uso do solo
	Integridade dos envolvidos	Autuação Infração Inadimplência Violação de direitos

Em caso de reversões, elas são compensadas:

1. Pelo fundo garantidor, quando comprovado por meio de perícia técnica que a ação não foi intencional;

2. Pelo cancelamento de créditos, quando comprovado por meio de perícia técnica que a ação foi intencional ou inconclusiva. Neste caso, os culpados poderão ser responsabilizados e sanções legais poderão ser impostas.

a. Histórico de incidentes e identificação de riscos

Realize uma análise histórica dos incidentes ocorridos na área do projeto e em suas externalidades, bem como analise o histórico civil e criminal dos envolvidos, ao longo dos últimos **10 anos**, de modo a identificar os riscos que podem comprometer o estoque de carbono e a integridade do projeto. A análise deve ser minuciosa, sem omissões.

a.1 Riscos de reversão

Os riscos de reversão representam fatores que podem comprometer diretamente o estoque de carbono.

- **Atividade exploratória:** Apresente e detalhe as atividades de exploração e manejo existentes no cenário do projeto e suas externalidades.
- **Antrópico:** Apresente o histórico dos focos de incêndio, área queimada (km²), focos de desmatamento e mudanças no uso do solo relacionadas a perda de cobertura vegetal. Dados históricos de incêndios podem ser encontrados através do programa BDQueimadas³⁶. Dados históricos de mudança de cobertura vegetal podem ser encontrados no programa PRODES³⁷ e na plataforma MapBiomias³⁸. Consulte em órgãos de planejamento e infraestrutura municipal, estadual e federal, a existência de projetos de infraestrutura e expansão urbana que possam oferecer risco de reversão e risco de não permanência.

³⁶<https://terrabilis.dpi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>

³⁷ <https://terrabilis.dpi.inpe.br/app/map/deforestation?hl=pt-br>

³⁸ <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/cobertura>

- **Biótico:** Apresente os incidentes relacionados a fitopatologias, pragas e invasão de espécies. Dados históricos podem ser encontrados no portal do Ministério de Agricultura e Pecuária (MAPA)³⁹.
- **Climático:** Apresente uma lista de eventos como temperaturas extremas e tempestades. Dados históricos podem ser encontrados no portal do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)⁴⁰ e pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)⁴¹.
- **Geológico:** Apresente dados relacionados a deslizamentos de terra, erosão, subsidência, desertificação e salinização. Dados podem ser encontrados no portal do Serviço Geológico do Brasil (SGB)⁴².
- **Hidrológico:** Apresente o histórico de inundações e secas. Dados históricos podem ser encontrados no portal de metadados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)⁴³ e no programa Monitor de Secas⁴⁴.
- **Oceânico:** Específico para projetos em áreas costeiras. Apresente a elevação do nível do oceano durante o ciclo de vida do projeto. Dados podem ser encontrados na plataforma Climate Central⁴⁵.

a.2 Riscos de não permanência

Os riscos de não permanência representam fatores que podem comprometer diretamente o ciclo de vida do projeto.

- **Financeiro:** Todos os envolvidos no processo de certificação, durante todo o ciclo de vida do projeto, estão sujeitos obrigatoriamente a aplicação de *Open Finance*. Documentos complementares poderão ser

³⁹<https://www.gov.br/agricultura/pt-br>

⁴⁰<https://portal.inmet.gov.br/>

⁴¹<https://www.gov.br/cemaden/pt-br>

⁴²<https://geoportal.sgb.gov.br/geosgb/>

⁴³<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home>

⁴⁴<https://monitordesecas.ana.gov.br/>

⁴⁵<https://coastal.climatecentral.org/>

solicitados para demonstrar a capacidade de gestão dos custos envolvidos no processo de certificação.

- **Conversão da terra:** Apresente o **Termo de Compromisso de Conservação**, assumindo legalmente que não haverá mudança de uso do solo para outra atividade que não a conservação durante o ciclo de vida do projeto, conforme Anexo III.
- **Integridade dos envolvidos:** Apresente documentação que comprove a integridade dos envolvidos no processo de certificação. Para consultar histórico de inadimplência, consulte plataformas de crédito⁴⁶ ⁴⁷. Para consultar histórico de autuações e infrações ambientais, consulte órgão ambientais e demais órgão públicos. Para consultar histórico de violação de direitos humanos, consulte o Ministério do Trabalho e Emprego e órgãos competentes.

b. Plano de mitigação e monitoramento de riscos

Com base na análise de riscos, elabore um plano de mitigação e monitoramento, de modo a minimizar os impactos potenciais, garantir uma resposta rápida as ameaças identificadas e assegurar a integridade do projeto. Um cronograma detalhado com as etapas e responsáveis deverá ser apresentado no Tópico 9.

Apresente o fluxo de caixa esperado para o projeto, garantindo parte da receita a ser gerada com a venda dos créditos de carbono para o cumprimento de todas as atividades listadas no cronograma.

8. INDICADORES EXISTENTES

Os indicadores existentes no cenário do projeto e em suas externalidades são essenciais para avaliar, monitorar e promover melhorias contínuas nas áreas, gerando benefícios duradouros para o meio ambiente e

⁴⁶<https://www.serasa.com.br/>

⁴⁷<https://loja.spcbrasil.org.br/>

para as comunidades locais; e permitem que o projeto seja classificado em um sistema de *rating* independente. Dessa forma, quanto mais altos os padrões atendidos, maior é a credibilidade, a integridade e o valor agregado aos créditos de carbono.

Cabe ressaltar que o cumprimento das exigências referentes aos indicadores apresentados na presente metodologia é **obrigatório**. Referida obrigatoriedade é decorrente do fundamento básico da conservação, que exige que o projeto objeto de processo de certificação sob a presente metodologia promova a sua melhoria ecossistêmica, tendo como base as verticais indicadas acima.

Os indicadores ainda são indispensáveis para a demonstração clara e inequívoca da quebra de barreiras e para a demonstração de adicionalidade, conforme expostas nos fundamentos metodológicos.

a. Levantamento inicial

Realize o levantamento dos indicadores existentes no cenário do projeto e em suas externalidades, demonstrando sua materialidade e sua forma de monitoramento efetivo. Alguns indicadores recomendados estão atrelados à **água, comunidade e biodiversidade**, mas não se limitando a estes.

a.1 Indicadores de água

- **Conformidade legal:** Atendimento à legislação municipal, estadual e federal, especialmente o Código Florestal Brasileiro, Lei Federal nº 12.651/2012, garantindo a função ambiental da propriedade.
- **Serviços ambientais:** Identificação *in loco* de cursos d'água, aquíferos e nascentes, analisando sua contribuição e influência para o abastecimento público e regime pluviométrico local e regional.

- **Serviços ecossistêmicos:** Análises físico-químicas e de bioindicadores, como macroinvertebrados bentônicos, para avaliar a qualidade da água.

a.2 Indicadores de comunidades

Os levantamentos deverão ser realizados *in loco* por equipe multidisciplinar capacitada e qualificada para compreensão clara entre as partes envolvidas.

- **Conformidade legal:** Atendimento à legislação municipal, estadual e federal, especialmente a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, Decreto Federal nº 6.040/2007, identificando locais que tenham significância econômica, ecológica e/ou espiritual para as comunidades locais e/ou povos tradicionais.
- **Aspectos socioeconômicos:** Levantamento de aspectos relacionados à pobreza, fome, qualidade de vida, saúde, saneamento, disponibilidade de água, desigualdade, entre outros aspectos que avaliam a dignidade humana. Recursos como os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável⁴⁸, o portal IPS Brasil⁴⁹ ou outras plataformas oficiais, como o IBGE, poderão ser utilizadas para orientar o planejamento do levantamento destes indicadores.
- **Conhecimento compartilhado:** Envolvimento ativo das comunidades no ciclo de vida do projeto, incluindo a integração permanente dos conhecimentos tradicionais para enriquecer o manejo e otimizar o monitoramento e a mitigação de riscos. Esse envolvimento deve ser apoiado por uma comunicação acessível e transparente, considerando as necessidades antropológicas das comunidades envolvidas.

⁴⁸<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

⁴⁹<https://ipsbrasil.org.br/explore/mapa>

- **Educação financeira:** Implantação de programas de gestão de recursos, com o objetivo de otimizar a distribuição de renda às comunidades e promover melhorias sociais, através da receita advinda da comercialização dos créditos de carbono e de outras atividades desenvolvidas no âmbito do projeto.

a.3 Indicadores ambientais

- **Ecologia de paisagem:** Avaliação *in loco* dos elementos geomorfológicos, pedológicos, climáticos e hidrográficos, além da presença de ecossistemas ameaçados, endêmicos ou raros.
- **Diversidade biológica:** Identificação *in loco* da fauna e da flora, avaliando índices de diversidade. Identifique espécies raras e ameaçadas em Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN)⁵⁰; Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção⁵¹; entre outras listas em âmbito regional, estadual e/ou municipal existentes. Deverão ser considerados ecossistemas aquáticos, de transição (como mangues e estuários) e terrestres.
- **Serviços ecossistêmicos:** Mapeamento dos benefícios fornecidos pelos ecossistemas, conforme descrito pela Lei Federal nº 14.119/2021: provisão, suporte, regulação e culturais.
- **Dinâmica ecológica:** Identifique bioindicadores ambientais e ecológicos que demonstram as interações entre os organismos e a qualidade do ambiente (água, solo, ar).
- **Descarbonização:** Realização do inventário de emissões GEE do escopo 3, seguindo a base do GHG Protocol ou metodologia validada

⁵⁰<https://www.iucnredlist.org/>

⁵¹https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extinc_ao.pdf

pela LuxCS, e respectivo desconto destas emissões de forma a promover a total descarbonização do projeto e maior valorização dos créditos gerados. O inventário deve ser apresentado a cada recertificação, onde será realizado o respectivo desconto.

b. Plano de manejo e monitoramento para melhoria de indicadores

Com base no levantamento inicial dos indicadores, deve-se elaborar um plano de manejo para **melhoria contínua dos aspectos ambientais e sociais do projeto**. Esse plano deverá incluir métricas e referências que possibilitem a avaliação do progresso dos indicadores levantados.

O cronograma de manejo e monitoramento dos indicadores deverá ser detalhado no tópico 9.

9. CRONOGRAMA GERAL E MONITORAMENTO DO CICLO DE VIDA DO PROJETO

Apresente um cronograma detalhado do projeto, incluindo as ações para mitigação dos riscos, as atividades de manejo para melhoria dos indicadores e as ações para monitoramento e remediação do estoque de carbono. Além disso, o cronograma deve conter uma projeção para realização das recertificações.

10. FUNDO GARANTIDOR

O fundo garantidor tem como principal função salvaguardar os créditos de carbono e garantir sua liquidez, em caso de quaisquer riscos que possam afetar a permanência, o desenvolvimento e a efetividade dos projetos. Esses são custodiados pela LuxCS ou por instituições independentes por ela definidas, durante o ciclo de vida do projeto e enquanto os créditos não forem aposentados em sua integralidade.

O percentual de créditos de carbono que serão revertidas ao fundo garantidor varia em função da análise de risco do projeto, sendo que quanto maior o risco de reversão e o risco de não permanência de uma área, maior será a quantidade de créditos que ficará retida.

As regras pertinentes a constituição e demais ações e atividades do fundo garantidor serão previstas na Política de Integridade e Segurança de Ativos da LuxCS.

ORIENTAÇÕES GERAIS

A omissão de informações que afetem os riscos de reversão e de não permanência poderá acarretar no cancelamento do processo de certificação ou do projeto em qualquer momento do seu ciclo de vida.

A emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) é obrigatória para qualquer atividade técnica que envolva responsabilidade profissional, conforme exigido pelos respectivos Conselhos de Classe. Cada conselho regulamenta essa obrigatoriedade com base em sua legislação específica (CREA: Lei nº 6.496/1977; Resolução CAU/BR nº 91/2014; CFQ: Lei nº 2.800/1956; CRMV: Lei nº 5.517/1968; CFT: Lei nº 13.639/2018; CFBio: Resolução nº 350/2014; CFTA: Resolução nº 01/2019), visando garantir a responsabilidade técnica e a qualidade dos serviços prestados.

1. COLETA DE DADOS

- ✓ São consideradas fontes adequadas para embasamento e justificativa técnica: literatura científica e técnica, estatísticas oficiais e dados e informações de órgãos oficiais. Priorize dados locais, seguido por dados regionais e nacionais.
- ✓ Toda atividade não realizada ou informação não apresentada deverá obrigatoriamente ser tecnicamente justificada e comprovada.
- ✓ As medições não devem ser realizadas em períodos que apresentem déficit ou superávit hídrico, evitando subestimar ou superestimar os estoques de carbono existentes.

2. CÁLCULOS E CONVERSÕES

- ✓ Cuidados que devem ser tomados durante a escolha e aplicação de equações alométricas para estimativa da biomassa:

- a. Conferir a equação selecionada na fonte original, analisando sua aplicabilidade e restrições, e confirmando os coeficientes da equação.
- b. Comparar as condições edafoclimáticas entre a área onde a equação foi desenvolvida e a área de interesse.
- c. Verificar se a amplitude diamétrica dos dados utilizados na formulação da equação são compatíveis com os dados da amostra de interesse.
- d. Avaliar o coeficiente de determinação (R^2) e o erro padrão da estimativa (S_{yx} ou E) das equações. O coeficiente de determinação expressa a quantidade de variância dos dados, portanto quanto maior for o R^2 melhor é o modelo. O erro padrão da estimativa expressa a dispersão dos dados, sendo que quanto menor o S_{yx} mais preciso é o modelo.
- e. Optar por equações desenvolvidas com pelo menos 100 indivíduos.
- f. Priorizar equações que resultem em biomassa seca. Em caso de biomassa fresca, deverá ser descontado o teor de água, apresentando uma referência adequada para a área objeto do estudo.

Equação 6: Conversão de biomassa fresca para biomassa seca.

$$BS = BF * \left(1 - \frac{TA}{100}\right)$$

Onde:

BS = biomassa seca, em toneladas (t)

BF = biomassa fresca, em toneladas (t)

TA = teor de água, em porcentagem (%)

- g. Verificar se a equação se refere à nível de árvore individual (biomassa em kg) ou à nível de povoamento (biomassa em Mg/ha ou t/ha), e as respectivas unidades de medida.

- h. Conferir os reservatórios de carbono englobados na equação, de modo a evitar a dupla contagem do mesmo reservatório, por exemplo:
 - i. Troncos e galhos.
 - ii. Troncos, galhos e folhas.
 - iii. Raízes.
 - iv. Troncos, galhos, folhas e raízes.
 - i. Sempre que possível, é recomendável adotar duas ou mais equações, adotando somente a estimativa mais conservadora.
 - j. Avaliar a necessidade da aplicação de um fator de correção, sendo indicado a utilização da altura dominante.
 - k. Evitar modelos que utilizem o diâmetro ao quadrado (DAP^2).
 - l. Utilizar equações específicas para espécies não lenhosas pertencentes às famílias botânicas como Arecaceae, Bambusoideae, Cactaceae, Urticaceae, dentre outras.
- ✓ Para locais com vegetação densa, como a Amazônia e a Mata Atlântica, em que a altura é uma variável de difícil medição, recomenda-se a utilização de equações alométricas que não empreguem a altura como variável independente.
- ✓ A análise estatística deve levar em consideração se a população é finita ou infinita.

REFERÊNCIAS

Benites, Vinícius de Melo et al. Pedotransfer functions for estimating soil bulk density from existing soil survey reports in Brazil. *Geoderma*. Volume 139, Issues 1–2, 2007, p. 90–97.

Brasil. Lei Federal nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal.

Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. 1998. Protocolo de Quioto: a Convenção sobre Mudança do Clima: O Brasil e a Convenção-Quadro das Nações Unidas. Disponível em <https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/855/2/Protocolo%20de%20Quioto.pdf>

Brasil. Decreto Federal nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

Brasil. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC. 2015. Acordo de Paris. Disponível em https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf

Brasil. Lei Federal nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nºs 8.212, de 24 de

julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política.

Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações - MCTI. Relatório das Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil. 6ª edição - 2022. Disponível em <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee>

Intergovernmental Panel On Climate Change - IPCC. 2005 IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Metz, B., O. Davidson, H. C. de Coninck, M. Loos, and L. A. Meyer (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 442 pp. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srccs_wholereport-1.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2024.

Intergovernmental Panel On Climate Change - IPCC. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. 2006. Vol. 4. Disponível em: <<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>>.

Norma Brasileira ABNT NBR ISO/EIC 17025:2017. Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.

Projeto MapBiomass. Mapeamento anual de cobertura e uso da terra no Brasil de 1985 a 2023 - Coleção 9. Disponível em https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2024/08/Fact_Colecao-9_21.08-OK.pdf

RAD2023: Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2023 - São Paulo, Brasil - MapBiomass, 2024 - 154 páginas. DOI: 10.1088/1748-9326/ac5193. Disponível em https://alerta.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/17/2024/10/RAD2023_COMPLETO_15-10-24_PORTUGUES.pdf

ANEXO II - TERMO DE COMPROMISSO DE INEXISTÊNCIA DE DUPLA CONTAGEM

Eu, [Nome Completo], portador do CPF nº [Número do CPF], residente e domiciliado à [Endereço Completo], na qualidade de [Proprietário da Terra/Representante Legal], declaro para os devidos fins, que a propriedade localizada em [Localização da Terra] e devidamente registrada no [Número da Matrícula e Registro de Imóveis], não está registrada, nem pretende ser registrada (após a realização da certificação pela Lux Carbon Standard – LuxCS), em quaisquer outros programas de certificação, seja do mercado voluntário ou regulado, ou foi objeto de processo de CPR Verde ou PSA (Pagamento por Prestação de Serviço Ambiental) lastreado em estoque de carbono, em qualquer tempo.

Declaro ainda que a referida área é automaticamente inelegível para qualquer programa de certificação que não seja da Lux Carbon Standard – LuxCS, após a realização da certificação pela Lux Carbon Standard – LuxCS.

Este compromisso é feito em conformidade com o padrão **Triple C Protocol**[®] para a certificação de créditos de carbono.

Declaro, sob as penas da lei, a inexistência de projetos na propriedade em questão no passado e presente e a inexistência de intenção futura de submissão do projeto em qualquer programa de certificação que não seja da Lux Carbon Standard – LuxCS, após a realização da certificação pela Lux Carbon Standard – LuxCS.

Estou ciente de que a falsidade desta declaração configura crime de falsidade ideológica, previsto no artigo 299 do Código Penal Brasileiro.

Estou ciente, ainda, de que a falsidade desta declaração ou o descumprimento do compromisso aqui assumido pode criar responsabilizações administrativas, civis e criminais por parte de órgãos reguladores do mercado voluntário de carbono, mercado financeiro e de terceiros prejudicados direta ou indiretamente.

[Nome Completo]

[Proprietário da Terra/Representante Legal]

ANEXO III - TERMO DE COMPROMISSO DE CONSERVAÇÃO

Eu, [Nome Completo], portador do CPF nº [Número do CPF], residente e domiciliado à [Endereço Completo], na qualidade de [Proprietário da Terra/Representante Legal], da propriedade localizada em [Localização da Terra] e devidamente registrada no [Número da Matrícula e Registro de Imóveis], objeto do processo de certificação nº [Código do processo de certificação na plataforma eletrônica da LuxCS], declaro para os devidos fins, o consentimento livre e informado de cumprir integralmente todos os compromissos estabelecidos no projeto objeto do presente processo de certificação.

Este compromisso é feito em conformidade com o padrão **Triple C Protocol**[®] para a certificação de créditos de carbono.

Declaro, ainda, entender que o descumprimento de quaisquer compromissos assumidos, seja por imperícia, imprudência, negligência ou dolo, configura ato ilícito sujeito a responsabilizações legais e a reparação por danos materiais e financeiros a terceiros prejudicados.

Declaro também, compreender o dever de conservação, realização de atos de melhoria contínua e monitoramento eficaz dos compromissos estabelecidos no projeto, a fim de evitar a degradação florestal, a perda de biodiversidade e prejuízos às comunidades locais, ao desenvolvimento regional e ao mercado voluntário de carbono.

Estou ciente de que a identificação de quaisquer descumprimentos acarretará a instauração de procedimento administrativo pela LuxCS, que poderá resultar, inclusive, na proibição de realização de quaisquer outros processos de certificação.

Estou ciente, ainda, de que a instauração de procedimento administrativo será informada ao mercado, com potencial suspensão da comercialização dos créditos de carbono emitidos e que a decisão final do procedimento administrativo será publicada integralmente e devidamente informada ao mercado como fato relevante.

[Nome Completo]

[Proprietário da Terra/Representante Legal]