

LCS003

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



Lux Carbon Standard - LuxCS

Versão 2.0 – Julho de 2025

PREFÁCIO

Está se construindo o consenso global de que os créditos de carbono 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 uma Certificadora no Mercado Voluntário de Carbono, e atua na criação de padrões e metodologias adequadas às condições do cenário brasileiro. 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 GEE a partir da conservação da biodiversidade e da manutenção dos serviços ecossistêmicos, além de valorizar indicadores qualitativos de

¹<https://www.luxcs.org/>

cobenefícios atrelados à comunidade, biodiversidade e recursos hídricos. 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, condiciona ao princípio do conservadorismo².

A versão 1.0 foi disponibilizada para consulta pública e todas as contribuições foram 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.

As **principais atualizações da versão 1.0 para a versão 2.0**, são:

- Inserção de diretrizes para elaboração da Análise de Viabilidade (Pré-projeto) (etapa 1 do processo de certificação).
- Inserção de aspectos sobre a Validação e a Verificação (etapas 2 e 4 do processo de certificação), realizadas pela Auditoria de Terceira Parte Independente.
- Inserção de restrições quanto a elegibilidade de propriedades que possuem Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) e/ou Autorização de Supressão de Vegetação (ASV). Página 31.
- Alteração do número máximo de matrículas por consórcio. Página 33.
- Inserção de requisitos para adição de novas áreas durante o processo de recertificação. Página 34.
- Alteração do formato de apresentação do projeto para a modalidade de consórcio. Página 39.

²Conservadorismo: refere-se a prática de ser ponderado e cauteloso ao adotar estimativas e construir cenários, assumindo sempre o menor ativo/receita e o maior passivo/despesa.

- Inserção de obrigatoriedade quanto ao monitoramento de riscos. Página 63.

- Inserção de obrigatoriedades quanto à avaliação, melhoria e monitoramento de indicadores de cobenefícios. Página 66.

- Complementação da *Metodologia* com: *Guia Prático para Desenvolvedores de Projeto e Auditorias de Terceira Parte Independente* (Apêndice I); *Template da Análise de Viabilidade (Pré-projeto)* (Apêndice II); *Template do Relatório de Validação* (Apêndice III); *Template do Projeto* (Apêndice IV); e *Template do Relatório de Verificação* (Apêndice V).

- Ademais, são acrescentados direcionamentos em todos os tópicos.

©Lux Carbon Standard – LuxCS 2025. 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

Engenheiro 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

REVISÃO TÉCNICA

Clandio Favarini Ruviaro

Doutor em Agronegócios e especialista em Avaliação do Ciclo de Vida, atua como consultor em sustentabilidade para organizações públicas e privadas, incluindo agências internacionais. Desenvolve estudos de pegada de carbono e uso de recursos naturais, com ampla expertise na ciência do solo.

Laio Zimmermann Oliveira

Mestre em Engenharia Florestal e pesquisador no programa de inventário florestal contínuo FlorestaSC, iniciativa vinculada ao Inventário Florestal Nacional do Brasil. Responsável pelas áreas de inventário e biometria florestal, com atuação complementar em sensoriamento remoto e ecologia florestal.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	2
ELABORAÇÃO TÉCNICA.....	5
COLABORAÇÃO E REVISÃO GERAL.....	5
REVISÃO TÉCNICA	6
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABELAS.....	10
LISTA DE EQUAÇÕES.....	11
LISTA DE ACRÔNIMOS E SIGLAS.....	12
GLOSSÁRIO	14
PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO	17
FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS	19
1. RISCOS CLIMÁTICOS E SUA MITIGAÇÃO	19
a. Créditos de carbono: parte do sistema de descarbonização – análise de barreiras de mercado	20
b. Créditos de carbono: deveres de materialidade, transparência e integridade – análise de barreiras de regulamentação e tecnológica....	22
c. Créditos de carbono: instrumento de financiamento da transição energética e para economia de baixo carbono – análise de barreiras econômicas.....	26
2. LINHA DE BASE E ADICIONALIDADE.....	28
3. ANÁLISE DE INVESTIMENTOS	28
CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	30
1. APLICABILIDADE	30
2. INEXISTÊNCIA DE DUPLA CONTAGEM.....	31
3. RESERVATÓRIOS DE CARBONO ELEGÍVEIS	32
4. PARÂMETROS TÉCNICOS	32
5. MODALIDADE E CICLO DE VIDA DO PROJETO.....	33
6. DIREITO DE USO DA PROPRIEDADE E PARÂMETROS LEGAIS.....	33
7. RECERTIFICAÇÃO	34
ETAPA 1 - ANÁLISE DE VIABILIDADE (PRÉ-PROJETO).....	35

CADASTRO NA PLATAFORMA ELETRÔNICA.....	35
ANÁLISE DOCUMENTAL.....	38
PRÉ-PROJETO.....	38
1. IDENTIFICAÇÃO DOS ENVOLVIDOS	39
a. Gerador do Projeto (proprietário)	39
b. Desenvolvedor(es) de Projeto	39
c. Outros envolvidos no projeto.....	40
2. MODALIDADE, CICLO DE VIDA E RESUMO DO PROJETO.....	40
3. DIREITO DE USO DA PROPRIEDADE E PARÂMETROS LEGAIS.....	41
4. LIMITES ESPACIAIS E CARACTERIZAÇÃO LOCAL.....	41
4.1 LOCALIZAÇÃO E MAPAS.....	41
4.2 ASPECTOS AMBIENTAIS.....	42
4.3 INVENTÁRIO DE EMISSÕES.....	43
5. QUANTIFICAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DE CARBONO.....	43
5.1 BIOMASSA	43
5.1.1 Seleção da equação alométrica	44
5.1.2 Inventário florestal	46
5.1.3 Cálculos e conversões.....	47
5.1.4 Análise estatística	49
5.1.5 Créditos de carbono.....	50
5.2 SOLO	50
5.2.1 Amostragem e análise/ensaio	50
5.2.2 Cálculos e conversões.....	51
5.2.3 Análise estatística	54
5.2.4 Créditos de carbono.....	55
5.3 RESULTADOS TOTAIS: BIOMASSA + SOLO	55
6. RISCOS	55
7. ANÁLISE ECONÔMICA.....	56
ETAPA 2 - VALIDAÇÃO POR AUDITORIA DE TERCEIRA PARTE INDEPENDENTE	57
ETAPA 3 - PROJETO	58

1.	IDENTIFICAÇÃO DOS ENVOLVIDOS	59
2.	MODALIDADE, CICLO DE VIDA E RESUMO DO PROJETO	59
3.	DIREITO DE USO E PARÂMETROS LEGAIS DA PROPRIEDADE.....	59
4.	LIMITES ESPACIAIS E CARACTERIZAÇÃO LOCAL	59
5.	QUANTIFICAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DE CARBONO	60
5.1	BIOMASSA	60
5.1.1	Seleção da equação alométrica	60
5.1.2	Inventário florestal	60
5.1.3	Cálculos e conversões.....	61
5.1.4	Análise estatística e suficiência amostral.....	61
5.1.5	Créditos de carbono.....	61
5.2	SOLO	61
5.2.1	Amostragem e análise/ensaio	61
5.2.2	Cálculos e conversões.....	62
5.2.3	Análise estatística e suficiência amostral.....	62
5.2.4	Créditos de carbono.....	62
5.3	RESULTADOS TOTAIS: BIOMASSA + SOLO	63
6.	RISCOS	63
7.	INDICADORES DE COBENEFÍCIOS	66
8.	FONTES DE EMISSÃO	68
9.	CRONOGRAMA GERAL DE ATIVIDADES.....	69
10.	FUNDO GARANTIDOR.....	69
ETAPA 4 - VERIFICAÇÃO POR AUDITORIA DE TERCEIRA PARTE INDEPENDENTE		71
REFERÊNCIAS.....		73

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas do processo de certificação nos moldes do padrão Triple C Protocol®.....	17
Figura 2. Etapas obrigatórias para o desenvolvimento, implementação e monitoramento da estratégia global de descarbonização.....	22
Figura 3. Ações, atividades e informações que devem ser realizados para a comprovação e acompanhamento de um efetivo processo de descarbonização.....	24
Figura 4. Aplicação da receita advinda dos créditos de carbono no investimento para a melhoria contínua da estratégia e processos de descarbonização.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Reservatórios de carbono e categorias de medição/predição.....	32
Tabela 2. Possibilidade de consórcios.....	33
Tabela 3. Modelo de tabela resumo da análise estatística para a variável dióxido de carbono equivalente (CO ₂ e = crédito de carbono) da biomassa. UA: Unidade amostral.	49
Tabela 4. Modelo de tabela resumo da análise estatística para a variável dióxido de carbono equivalente (CO ₂ e = crédito de carbono) do solo. PA: Ponto amostral.....	54
Tabela 5. Modelo de tabela resumo para apresentação dos resultados dos reservatórios de carbono mensurados.....	55
Tabela 6. Estruturação dos riscos que podem comprometer a efetividade e a integridade do projeto.	56
Tabela 7. Critérios estatísticos a serem considerados nos cálculos de intervalo de confiança e suficiência amostral para os dados de biomassa...	61
Tabela 8. Critérios estatísticos a serem considerados nos cálculos de intervalo de confiança e suficiência amostral para os dados de solo.....	62
Tabela 9. Modelo de tabela resumo para apresentação dos resultados dos reservatórios de carbono mensurados.....	63
Tabela 10. Estruturação dos riscos que podem comprometer a efetividade e a integridade do projeto, e critérios para análise histórica e para o plano de mitigação e monitoramento.....	65
Tabela 11. Possíveis indicadores de cobenefícios do projeto, e critérios para o levantamento inicial e para o plano de melhoria e monitoramento.....	67

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1. Conversão de biomassa fresca para biomassa seca.....	45
Equação 2. Conversão de biomassa para carbono.....	48
Equação 3. Conversão de carbono para dióxido de carbono equivalente...	48
Equação 4. Predição do estoque de carbono orgânico no solo por profundidade em cada ponto amostral.....	52
Equação 5. Predição do estoque de carbono orgânico no solo por ponto amostral.....	52
Equação 6. Conversão de carbono para dióxido de carbono equivalente....	53

LISTA DE ACRÔNIMOS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APP	Área de Preservação Permanente
CBAM	<i>EU's Carbon Border Adjustment Mechanism</i> UE (Mecanismo de Ajuste Fronteiriço de Carbono da União Europeia)
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)
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	<i>Integrity Council for the Voluntary Carbon Market</i> (Conselho de Integridade para o Mercado Voluntário de Carbono)
IOSCO	<i>International Organization of Securities Commissions</i> (Organização Internacional de Valores Mobiliários)
IPCC	<i>UN Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas da Organização das Nações Unidas)

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

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

ODS Objetivos de Desenvolvimento 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 Independente: procedimento imparcial e independente realizado para assegurar a qualidade e a credibilidade do processo de certificação, através da análise da elegibilidade do projeto, 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 (CO₂e), removida ou reduzida, a qual passou pelo processo de validação, verificação e certificação.

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

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.

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

Recertificação: processo obrigatório de renovação da certificação que visa garantir o cumprimento do proposto no 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.

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 do plano de mitigação e monitoramento de riscos e do plano de melhoria e monitoramento de indicadores de

cobenefícios, realizada por organismo ou empresa independente, que resulta na qualificação dos créditos de carbono.

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

PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO

A aplicação desta *Metodologia* segue o processo de certificação estabelecido pelo padrão Triple C Protocol®, que é estruturado em seis etapas principais, conforme Figura 1. Todo o processo de certificação é realizado por meio de plataforma eletrônica.

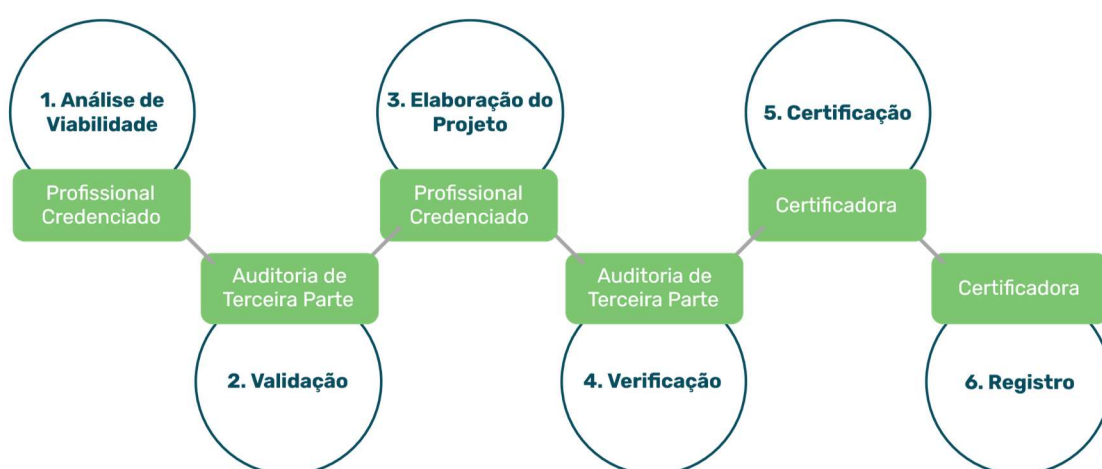


Figura 1. Etapas do processo de certificação nos moldes do padrão Triple C Protocol®.

ETAPA 1 – ANÁLISE DE VIABILIDADE

A Análise de Viabilidade (Pré-projeto) é subdividida em 3 passos:

- **Cadastro na Plataforma Eletrônica**, realizado pelo Gerador do Projeto (proprietário) ou seu Representante Legal.
- **Análise Documental**, realizada pela Certificadora LuxCS.
- **Pré-projeto**, elaborado pelo Desenvolvedor de Projeto.

O Gerador do Projeto (proprietário) ou seu Representante Legal é responsável por iniciar cada nova etapa na plataforma eletrônica.

ETAPA 2 – VALIDAÇÃO

A Auditoria de Terceira Parte Independente analisa criteriosamente todos os documentos juntados ao processo, de modo a validar a elegibilidade do respectivo projeto de certificação.

ETAPA 3 – PROJETO

Após a Validação, o Desenvolvedor de Projeto elabora o Projeto propriamente dito, o qual consiste no aprimoramento e na complementação do Pré-projeto elaborado na etapa de Análise de Viabilidade.

ETAPA 4 – VERIFICAÇÃO

A Auditoria de Terceira Parte Independente avalia minuciosamente o Projeto, realizando vistoria *in loco*, de modo a verificar a aplicabilidade integral dos parâmetros e critérios desta *Metodologia*.

ETAPAS 5 E 6 – CERTIFICAÇÃO E REGISTRO

A LuxCS supervisiona todo o processo de certificação, e após a Verificação emite o certificado correspondente, com o número de créditos de carbono certificados pelo projeto.

Os créditos de carbono são registrados utilizando a tecnologia *blockchain*. Esta permite registrar e carimbar digitalmente cada etapa do processo de certificação, assegurando que tudo seja rastreável e imutável, e garantindo maior segurança e acompanhamento dos créditos até sua aposentadoria.

Após o registro, os créditos podem ser comercializados.

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*)³ e demais diretrizes do Protocolo de Quioto⁴ e do Acordo de Paris⁵. 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 Protocol®⁶.

As diretrizes aqui dispostas também atendem os requisitos estabelecidos na Lei Federal nº 15.042/2024, que institui o **Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE)**.

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.

³<https://cdm.unfccc.int/about/index.html>

⁴Brasil. 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>>.

⁵Brasil. 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>.

⁶<https://www.luxcs.org/>

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 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.

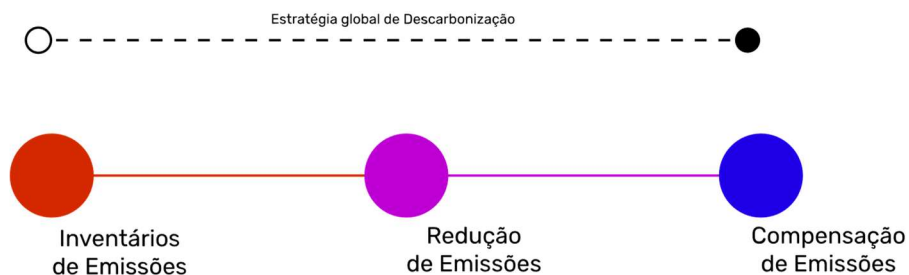


Figura 2. Etapas obrigatórias para o desenvolvimento, implementação e monitoramento da estratégia global de descarbonização.

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 urbana⁷, 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

⁷RAD2023: Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2023 – São Paulo, Brasil – MapBiomas, 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>.

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 GEE⁸.

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 breve⁹.

⁸Neste 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 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.

⁹Pode-se citar, neste ponto, ainda, a *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*

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.

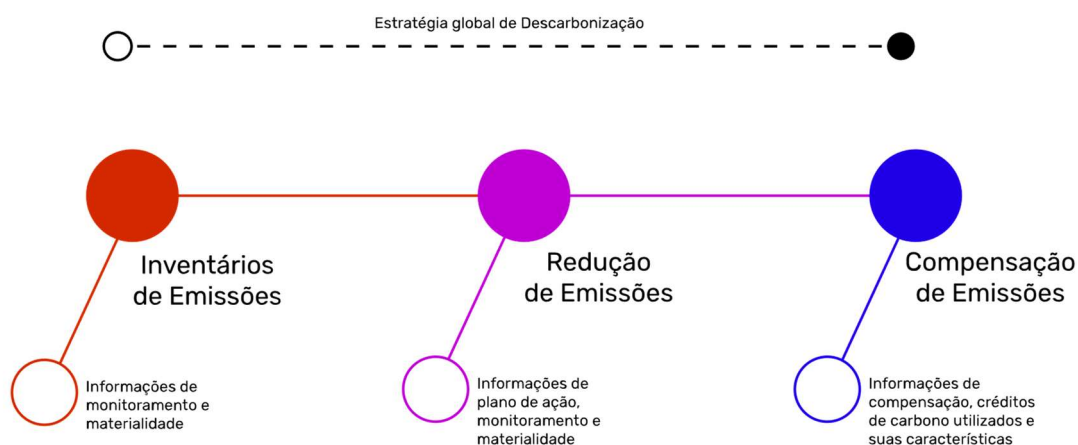


Figura 3. Aes, atividades e informaes que devem ser realizados para a comprovao e acompanhamento de um efetivo processo de descarbonizao.

Desta forma, a abordagem de mensurao desta metodologia visa materializar o **estoque de carbono** por meio da conservao de florestas nativas privadas de todos os biomas brasileiros, de modo a promover a **reduo de emissões reais GEE** ocasionadas por mudana do uso da terra, responsável por 38% das emissões GEE do Brasil em 2020¹⁰.

Mechanism (CBAM), que determina que as informaes relacionadas às emissões GEE, suas aes de reduo e de compensaco sejam expressas e monitoradas precisamente, para cadeias produtivas completas, ou haverá sobretaxao tributária para produtos e servios vendidos ao bloco europeu.

¹⁰Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovaes – MCTI. Relatório das Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil. 6^a edio – 2022. Disponível em <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee>>.

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 ambiental¹¹. 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.

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 Independente.

¹¹RAD2023: Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2023 – São Paulo, Brasil – MapBiomas, 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>.

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 Desenvolvedores de Projeto e realiza entrevistas com todas as Auditorias 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 climática¹².

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**), ou seja, a receita advinda dos créditos de carbono deve ser determinante para a existência do projeto. A sustentabilidade econômica deve vir do projeto de geração de créditos de carbono, garantindo a conservação da área e o desenvolvimento socioeconômico local.

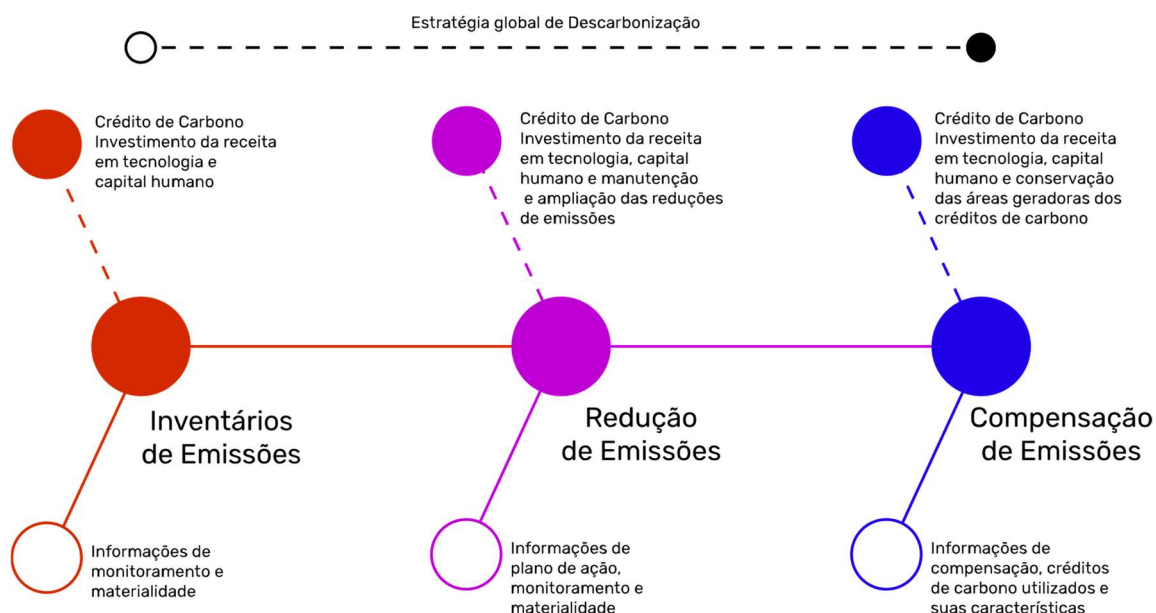


Figura 4. Aplicação da receita advinda dos créditos de carbono no investimento para a melhoria contínua da estratégia e processos de descarbonização.

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

¹²Neste 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.

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 antropizados¹³.

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 mudanças no uso do solo, principalmente desmatamento e degradação florestal.

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

¹³Projeto 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>.

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 (Pré-projeto), 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 natural¹⁴ ou manejo¹⁵. 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 (**Área de Preservação Permanente** e **Reserva Legal**), exceto áreas que tenham domínio e/ou gestão pública.

A elegibilidade de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal está prevista no Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012, Art. 41, parágrafo 4º) e no Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa – SBCE (Lei Federal nº 15.042/2024, Art. 46); e está condicionada ao total cumprimento da legislação municipal, estadual e federal.

As áreas protegidas por lei que são **inelegíveis** por meio desta metodologia, em virtude do elevado nível de insegurança jurídica atrelado ao risco de permanência, são:

- a. Unidades de Conservação (Lei Federal nº 9.985/2000) que tenham domínio e/ou gestão pública.
- b. Povos e Comunidades Tradicionais (Decreto Federal 6.040/2007).
- c. Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Decreto-Lei Federal nº 25/1937).

¹⁴Regeneração natural: processo de recomposição da vegetação sem intervenção humana.

¹⁵Manejo: práticas e técnicas aplicadas para gerenciar os recursos naturais.

É imprescindível que o Desenvolvedor de Projeto faça uma análise minuciosa da sobreposição da propriedade e seu entorno com as áreas protegidas por lei inelegíveis mencionadas acima.

Propriedades que possuem Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) somente são elegíveis com devida comprovação da conclusão das atividades de manejo ou cancelamento da autorização junto ao órgão ambiental competente.

Propriedades que possuem Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) somente são elegíveis com devida comprovação da conclusão das atividades de exploração ou cancelamento da autorização junto ao órgão ambiental competente.

Assim sendo, reitera-se que **não pode haver nenhum tipo de corte/retirada de madeira nativa ou dano/destruição dos recursos naturais na propriedade sob projeto** após o início do processo de certificação e antes do fim do ciclo de vida do projeto.

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 obrigatório a apresentação de Termo de Compromisso de Inexistência de Dupla Contagem, no momento do Cadastro na Plataforma Eletrônica, 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.

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 para recuperação da área.

Por consistir em um reservatório temporário, a necromassa¹⁶ possui sua mensuração vetada a fim de evitar a ocorrência de dupla contagem. Ao longo do tempo, a necromassa se decompõem e parte do carbono armazenado nela é incorporado ao solo através do ciclo biogeoquímico; desta forma, esse carbono poderá ser quantificado no solo no processo de recertificação.

Tabela 1. Reservatórios de carbono e categorias de medição/predição.

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

4. PARÂMETROS TÉCNICOS

Métodos e técnicas para coleta e processamento dos dados que sejam diferentes dos recomendados nesta *Metodologia* e no *Guia Prático para Desenvolvedores de Projeto e Auditorias de Terceira Parte Independente* (Apêndice I) são considerados desvios metodológicos e devem ser tecnicamente embasados e justificados. É obrigatório apresentar a cadeia de

¹⁶Necromassa: toda matéria orgânica de um ecossistema, como árvores mortas, galhos secos e/ou caídos e serrapilheira.

custódia com documentações e informações claras de todos os passos, de modo a garantir materialidade, transparência e integridade.

É obrigatório apresentar justificativa para toda atividade não realizada ou informação não apresentada.

5. MODALIDADE E CICLO DE VIDA DO PROJETO

Os projetos podem ser conduzidos na modalidade **individual** ou através do **consórcio de matrículas**, sendo que o consórcio pode ser entre áreas contíguas (que fazem divisa) ou não.

Os consórcios podem ser realizados entre até 10 matrículas com área de até 15 módulos fiscais cada (Tabela 2). Consulte o tamanho do módulo fiscal de cada município brasileiro em <https://pro-pgt-incra.estaleiro.serpro.gov.br/pgt/indices-basicos>.

Tabela 2. Possibilidade de consórcios.

Critério (área da matrícula)	Número máximo de matrículas por consórcio
Até 15 módulos fiscais	10 matrículas
Acima de 15 módulos fiscais	Não passível de 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 deve ser apresentado um relatório de recertificação (detalhado no Tópico 7).

6. DIREITO DE USO DA PROPRIEDADE E PARÂMETROS LEGAIS

É obrigatória a comprovação do direito de domínio ou direito de uso e a conformidade legal da propriedade; bem como a regularidade de todos os envolvidos no processo de certificação.

7. RECERTIFICAÇÃO

A recertificação consiste na **renovação obrigatória** da certificação e visa garantir o cumprimento do proposto no projeto, podendo gerar novos créditos ou não.

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 deve ser apresentado um relatório de recertificação. Assim sendo, **para um projeto que possui ciclo de vida de 10 (dez) anos, serão necessários pelos menos 2 (dois) relatórios de recertificação.**

Nesta etapa é necessário **remediar todos os estoques de carbono** considerados na certificação ou recertificação anterior. Deste modo, com base nos incrementos do estoque de carbono, o Gerador do Projeto (proprietário) poderá solicitar a recertificação no momento que encontrar a melhor viabilidade econômica, dentro de até 5 (cinco) anos. Também é necessário apresentar o inventário de emissões do projeto, e o relatório geral de monitoramento da área.

Pode haver inclusão de novas áreas, todavia, a área obrigatoriamente deve ser de uma matrícula já integrante do projeto. A partir da inclusão de uma nova área, todo o projeto deve ser estendido para no mínimo mais 10 anos.

ETAPA 1 - ANÁLISE DE VIABILIDADE (PRÉ-PROJETO)

A Análise de Viabilidade (Pré-projeto) visa indicar se determinada área ou consórcio de áreas possui **elegibilidade legal e técnica** e **viabilidade econômica** para gerar créditos de carbono nos moldes do padrão de certificação Triple C Protocol®.

Essa etapa é subdividida em 3 passos: Cadastro na Plataforma Eletrônica, Análise Documental e Pré-projeto.

CADASTRO NA PLATAFORMA ELETRÔNICA

O Gerador do Projeto (proprietário) ou seu Representante Legal devem verificar a existência de edital específico, disponível através do hyperlink luxcs.org/editais.

Os documentos necessários são divididos em 7 categorias, conforme a seguir. Os mesmos devem ser inseridos na plataforma eletrônica em formato .pdf original ou digitalizados.

1. Do direito de uso da propriedade e dos envolvidos no processo de certificação:

- 1.1 Certidão de Inteiro Teor atualizada da matrícula da propriedade.
- 1.2 Certidão de Ônus, obtida junto ao Ofício de Registro de Imóveis.
- 1.3 Certidão de Ações Reais ou Pessoais Reipersecutórias, obtida junto ao Ofício de Registro de Imóveis.
- 1.4 Contrato ou Estatuto Social e última alteração contratual, se a propriedade for de Pessoa Jurídica.
- 1.5 Documento com foto do(s) proprietário(s) ou Representante Legal da Pessoa Jurídica.

- 1.6 Procuração ou contrato com poderes específicos para Representação Legal, quando couber.
- 1.7 Documento com foto do(s) Representante(s) Legal(is), quando couber.
- 1.8 Cópia integral do(s) processo(s) de concessão de título de propriedade privada por ente público, quando couber.
- 1.9 Contratos de divisão de créditos, quando couber.

2. Da regularidade cadastral da propriedade:

- 2.1 Cadastro Imobiliário Brasileiro (CIB).
- 2.2 Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), se localizada em área urbana.
- 2.3 Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR), se localizada em área rural.
- 2.4 Cadastro Ambiental Rural (CAR), se localizada em área rural.
- 2.5 Certificação INCRA – Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF), se localizada em área rural.
- 2.6 Alvarás e licenças de funcionamento de todas as atividades nos limites da propriedade, quando couber.

3. Da regularidade dos envolvidos no processo:

- 3.1 Certidão de Ações Trabalhistas junto à Justiça do Trabalho, se Pessoa Jurídica ou de todos os envolvidos Pessoa Física.
- 3.2 Certidão de Ações Cíveis junto a Justiça Federal, se Pessoa Jurídica ou de todos os envolvidos Pessoa Física.
- 3.3 Certidão de Ações Cíveis junto a Justiça Estadual, se Pessoa Jurídica ou de todos os envolvidos Pessoa Física.
- 3.4 Certidão de Ações Criminais junto a Justiça Federal, se Pessoa Jurídica ou de todos os envolvidos Pessoa Física.
- 3.5 Certidão de Ações Criminais junto a Justiça Estadual, se Pessoa Jurídica ou de todos os envolvidos Pessoa Física.

4. Da regularidade ambiental da propriedade:

- 4.1 Certidão de nada consta de Embargos do órgão ambiental federal competente, se Pessoa Jurídica ou Pessoa Física.
- 4.2 Certidão de nada consta de Autuações Ambientais do órgão ambiental federal competente, se Pessoa Jurídica ou Pessoa Física.
- 4.3 Certidão de nada consta de Embargos e de Autuações Ambientais do órgão ambiental estadual competente, se Pessoa Jurídica ou Pessoa Física.
- 4.4 Certidão de nada consta de Embargos e de Autuações Ambientais do órgão policial ambiental estadual competente, se Pessoa Jurídica ou Pessoa Física.
- 4.5 Certidão de nada consta de Embargos e de Autuações Ambientais do órgão ambiental municipal competente, se Pessoa Jurídica ou Pessoa Física.
- 4.6 Cópia integral do(s) processo(s) de autorização de manejo, quando couber.
- 4.7 Licença ambiental ou dispensa de todas as atividades potencialmente poluidoras nos limites da propriedade, quando couber.

5. Da regularidade fiscal da propriedade:

- 5.1 Certidão Negativa de Débitos do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU, se localizada em área urbana.
- 5.2 Certidão Negativa de Débitos Relativos aos Tributos Federais e à Dívida Ativa da União de Imóvel Rural, se localizada em área rural.
- 5.3 Certidão Negativa de Débitos de tributos estaduais.
- 5.4 Certidão Negativa de Débitos de tributos municipais.

6. Da regularidade fiscal de todos os envolvidos no processo:

- 6.1 Certidão Negativa de Débitos Relativos aos Tributos Federais e à Dívida Ativa da União, se Pessoa Jurídica ou Pessoas Físicas.

6.2 Certidão Negativa de Débitos de tributos estaduais, se Pessoa Jurídica ou Pessoa Física.

6.3 Certidão Negativa de Débitos de tributos municipais, se Pessoa Jurídica ou Pessoa Física.

6.4 Certidão Negativa de Débito do órgão ambiental federal competente, se Pessoa Jurídica ou Pessoa Física.

6.5 Certidão Negativa de Débito do órgão ambiental estadual competente, se Pessoa Jurídica ou Pessoa Física.

6.6 Certidão Negativa de Débito do órgão ambiental municipal competente, se Pessoa Jurídica ou Pessoa Física.

7. Termo de Compromisso:

7.1 Inexistência de Dupla Contagem (Disponível no Apêndice VI).

ANÁLISE DOCUMENTAL

Após o Cadastro na Plataforma Eletrônica, a LuxCS realiza a análise preliminar dos documentos inseridos, de modo a verificar a elegibilidade da(s) propriedade(s) e dos envolvidos, aceitar o projeto e direcionar quanto as etapas subsequentes do processo de certificação. É emitido o Relatório Documental, solicitando documentos complementares quando necessário.

PRÉ-PROJETO

A partir do Relatório Documental, o Desenvolvedor de Projeto inicia a elaboração do Pré-projeto, o qual deve seguir o pressuposto a seguir e ser elaborado no *Template da Análise de Viabilidade (Pré-projeto)* (Apêndice II).

Consulte o ***Guia Prático para Desenvolvedores de Projeto e Auditorias de Terceira Parte Independente*** (Apêndice I).

Para a **modalidade de consórcio**, é necessário que **cada tópico** a seguir seja **separado por matrícula**. A quantificação dos reservatórios de carbono pode ser realizada em conjunto somente para matrículas contíguas (que fazem divisa). Para áreas não contíguas, é obrigatório que o inventário florestal, a amostragem de solo, os cálculos e conversões e a análise estatística sejam realizados separadamente por matrícula.

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. Gerador do Projeto (proprietário)

Nome completo e/ou razão social.

CPF/CNPJ.

Endereço.

E-mail.

Telefone.

Comprovante de representação legal (procuração, contrato ou outro), caso o processo de certificação seja conduzido por outrem que não o proprietário da(s) área(s).

b. Desenvolvedor(es) de Projeto

Nome completo e/ou razão social.

CPF/CNPJ.

Formação acadêmica e Registro profissional.

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 12/2021¹⁷.

Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou documento equivalente contemplando o ciclo de vida do projeto. A emissão da 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.

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, CICLO DE VIDA E RESUMO DO PROJETO

Mencione a modalidade (individual ou consórcio), número da(s) matrícula(s) da(s) propriedade(s) e Ofício de Registro de Imóveis, e o ciclo de vida (10, 20 ou 30 anos) pretendido para o projeto, seguindo os “Critérios de Elegibilidade” na página 33.

Descreva brevemente o projeto, incluindo localização, bioma, caracterização local geral, reservatórios de carbono considerados, e demais aspectos relevantes da área.

¹⁷https://www.gov.br/ibama/pt-br/servicos/cadastros/ctf/ctf-aida/IN_12_2021_AIDA.pdf

3. DIREITO DE USO DA PROPRIEDADE E PARÂMETROS LEGAIS

Mencione os documentos inseridos na plataforma eletrônica para comprovação do direito de domínio ou direito de uso da(s) propriedade(s). Não é necessário anexar os documentos no corpo do Pré-projeto, apenas mencione quais documentos foram inseridos na plataforma eletrônica.

Em caso da propriedade possuir Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) ou Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) é necessário inserir na plataforma eletrônica:

- Cópia do Plano de Manejo ou do Projeto de Supressão aprovados, devidamente carimbados ou assinados eletronicamente pelo órgão ambiental competente.
- Autorização para Exploração Florestal (AUTEF, AUTEX ou ASV).
- **Comprovação técnica da conclusão da exploração** em acordo com o proposto aprovado, apresentando relatório com devida ART do responsável técnico pela execução.

4. LIMITES ESPACIAIS E CARACTERIZAÇÃO LOCAL

4.1 LOCALIZAÇÃO E MAPAS

Informe a localização detalhada da propriedade/matrícula, incluindo Rua, nº, Bairro, Cidade, Estado, País, CEP, latitude e longitude, nº da matrícula e Ofício de Registro de Imóveis, Bioma, ponto de referência, entre outros.

Elabore os mapas georreferenciados a seguir com a representação cartográfica Datum SIRGAS 2000¹⁸. Insira no documento do projeto em .pdf ou figura e na plataforma eletrônica em .shp.

¹⁸https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_25fev2005.pdf

Mapa 1: Localização e uso do solo

- Localização detalhada da propriedade.
- Cobertura vegetal: nativa, plantada (silvicultura, agricultura), forrageira (pecuária).
- Nascente.
- Curso hídrico.
- Área de Preservação Permanente – APP.
- Reserva Legal – RL.
- Edificações.
- Perímetro da matrícula e perímetro do projeto.
- Quadro de áreas.

Mapa 2: Distância de áreas protegidas inelegíveis

- Unidades de Conservação.
- Povos e Comunidades Tradicionais.
- Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.
- Perímetro da matrícula e perímetro do projeto.

No caso de consórcio de matrículas, é necessário apresentar os mapas acima para cada propriedade, e um mapa de localização englobando todas as propriedades.

4.2 ASPECTOS AMBIENTAIS

Caracterize os aspectos ambientais da(s) propriedade(s), com devido referencial:

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

- Geologia e Geomorfologia.

4.3 INVENTÁRIO DE EMISSÕES

É necessário demonstrar ciência que para a etapa de Projeto deverá ser realizado um planejamento para realização do inventário de emissões, e que este inventário deverá ser apresentado a cada recertificação.

5. QUANTIFICAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DE CARBONO

Os procedimentos e métodos para coleta e processamento de dados de biomassa e solo devem ser adaptados às especificidades de cada local. Procedimentos e métodos diferentes dos recomendados nesta *Metodologia* e no *Guia Prático para Desenvolvedores de Projeto e Auditorias de Terceira Parte Independente* (Apêndice I) devem ser tecnicamente embasados e justificados.

Na etapa de Análise de Viabilidade (Pré-projeto) **não é necessário que os dados atinjam a suficiência amostral**. Contudo, o Desenvolvedor de Projeto deve utilizar o **bom senso** para equilibrar a maior representatividade da área com o menor custo.

5.1 BIOMASSA

A predição da biomassa a nível de indivíduo (árvore) pode ser realizada utilizando métodos indiretos e não destrutivos, como a aplicação de equações alométricas¹⁹, as quais permitem prever a biomassa a partir de variáveis dendrométricas como diâmetro à altura do peito (DAP) e altura total (H).

¹⁹Equação alométrica: relação matemática que permite estimar uma variável de interesse a partir de outra(s) variável(is) conhecida(s).

5.1.1 Seleção da equação alométrica

A **seleção criteriosa** da equação alométrica para predição da biomassa é um passo de extrema importância para garantir a acuracidade e a qualidade do projeto. É imprescindível se atentar à todas as orientações e cuidados apontados a seguir para escolha e aplicação adequada das equações.

- a. Selecionar equações alométricas desenvolvidas para o mesmo bioma, tipologia florestal, estágio sucessional e Estado da área de interesse, de preferência advindas de fontes atualizadas e recentes. Na ausência de equações que satisfaçam esses critérios, equações genéricas, como as pantropicais, podem ser empregadas.
- b. Conferir a equação candidata na fonte original, analisando sua aplicabilidade e restrições, e confirmando os valores dos coeficientes da equação e a significância estatística dos mesmos.
- c. Comparar as condições edafoclimáticas da área onde a equação foi desenvolvida e da área de interesse.
- d. Verificar se as amplitudes das variáveis independentes utilizadas para construção da equação (por exemplo, DAP) são compatíveis com aquelas dos dados amostrados na área de interesse.
- e. As equações candidatas devem ser avaliadas quanto à acuracidade, utilizando as métricas de acurácia de predição calculadas e reportadas pelos autores (por exemplo, S_{yx} ou E). Também é necessário certificar-se que os pressupostos da modelagem por regressão sejam atendidos (por exemplo, homoscedasticidade residual²⁰).

²⁰Homoscedasticidade residual: uniformidade da variância dos resíduos; reportada por meio de gráficos e/ou testes estatísticos.

- f. Optar por equações desenvolvidas com pelo menos 100 indivíduos.
- g. Priorizar equações que retornam predições de biomassa seca. Em caso de predições de biomassa fresca, deve ser descontado o teor de água com base em uma referência adequada para a área de interesse.

Equação 1. Conversão de biomassa fresca para biomassa seca.

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

Onde:

BS = biomassa seca, em toneladas (t)

BF = biomassa fresca, em toneladas (t)

TA = teor de água, em porcentagem (%)

- h. Confirmar que a equação retorna uma predição a nível de árvore individual (biomassa em kg), e não a nível de povoamento (biomassa em Mg/ha ou t/ha).
- i. Conferir os reservatórios de carbono englobados pela 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.
- j. Aplicar duas ou mais equações, e posteriormente adotar aquela que gerar a estimativa mais conservadora (menor).
- k. No caso de equações alométricas construídas na escala ln-ln (por exemplo, equações de potência linearizadas), aplicar o fator de correção de viés apropriado durante o cálculo da predição da biomassa na escala original de medição (por exemplo, kg).
- l. Utilizar equações específicas para espécies não lenhosas pertencentes às famílias botânicas como Arecaceae, Bambusoideae, Cactaceae, Urticaceae, dentre outras.

Apresente uma **justificativa técnica** que embase a escolha da equação alométrica selecionada para a área do projeto, **apontando os pressupostos acima atendidos pela equação**.

5.1.2 Inventário florestal

As unidades amostrais (UA) e os indivíduos medidos devem ser passíveis de auditoria e verificação a qualquer momento durante o ciclo de vida do projeto. Desta forma, recomenda-se a condução de inventário florestal com unidades amostrais de área fixa.

É imprescindível que as unidades amostrais sejam alocadas através de um **design amostral probabilístico válido**²¹. As unidades amostrais nunca devem ser alocadas por conveniência ou qualquer outra modalidade de alocação subjetiva (não probabilística).

As unidades amostrais devem ser demarcadas nos seus 4 vértices (UA quadradas ou retangulares) ou no centro (UA circulares), devendo ser coletadas as respectivas coordenadas geográficas, em Datum SIRGAS 2000²², preferencialmente com bússola de 3 eixos. Um mapa das unidades amostrais deve ser inserido no documento do projeto em .pdf ou figura e na plataforma eletrônica em .shp; e uma lista das coordenadas geográficas deve ser inserida no documento do projeto. **Cada indivíduo medido deve ser marcado com uma placa numérica de identificação única.**

As variáveis dendrométricas a serem coletadas de cada indivíduo irão depender das equações alométricas selecionadas, podendo ser necessário o diâmetro à altura do peito (DAP) ou diâmetro à altura do solo (DAS) e a altura

²¹Independentemente do design amostral empregado (por exemplo, amostragem aleatória simples, amostragem estratificada), as unidades amostrais devem ser selecionadas probabilisticamente, de modo a permitir estimativas de parâmetros populacionais estatisticamente válidas.

²²https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_25fev2005.pdf

total (H), ou somente DAP ou DAS. O critério de inclusão²³ dos indivíduos deve ser definido pelas partes envolvidas.

É obrigatória a identificação botânica de todos os indivíduos medidos. Insira no documento do projeto uma lista com todas as espécies identificadas, contendo nome científico, nome popular, família botânica e categoria de risco de extinção.

Salienta-se, conforme os Critérios de Elegibilidade na página 32, que os indivíduos mortos não devem ser considerados, de modo a evitar a dupla contagem entre o estoque de carbono da biomassa e do solo.

5.1.3 Cálculos e conversões

O estoque de carbono presente na biomassa de cada indivíduo pode ser predito por meio dos seguintes passos:

PASSO 1: Predição da biomassa seca por indivíduo.

Para o cálculo da biomassa seca devem ser selecionadas equações alométricas de acordo com os parâmetros listados no item “5.1.1”.

PASSO 2: Predição do carbono por indivíduo.

O carbono pode ser predito a partir do fator de conversão de biomassa em carbono, sendo que o IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2006)²⁴ sugere 0,47 como valor padrão; ou seja, 47% da biomassa seca é carbono. Também podem ser empregados outros valores sugeridos na literatura, especialmente aqueles obtidos para o mesmo bioma e/ou região da área de interesse, com devida justificativa técnica.

²³Critério de inclusão: parâmetro que estabelece um limite mínimo de medição, determinando quais indivíduos da vegetação serão contabilizados.

²⁴Intergovernmental 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>>.

Equação 2. Conversão de biomassa para carbono.

$$C = BS \cdot FCB$$

$$C = BS \cdot 0,47$$

Onde:

C = carbono, em toneladas (t)

BS = biomassa seca, em toneladas (t)

FCB = fração de carbono da biomassa seca

PASSO 3: Predição do dióxido de carbono equivalente (CO_2e = crédito de carbono) por indivíduo.

O carbono deve ser convertido em dióxido de carbono equivalente (CO_2e) através do fator de conversão de 3,667, conforme sugerido pelo IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change, 2005*)²⁵.

Equação 3. Conversão de carbono para dióxido de carbono equivalente.

$$CO_2e = C \cdot 3,667$$

Onde:

CO_2e = dióxido de carbono equivalente, em toneladas (t)

C = carbono, em toneladas (t)

Por fim, cada tonelada de dióxido de carbono equivalente corresponde a um crédito de carbono.

$$1 \text{ tonelada de } CO_2e = 1 \text{ t}CO_2e = 1 \text{ crédito de carbono}$$

Insira na plataforma eletrônica, em .xlsx ou .xls, uma tabela contendo os dados brutos e todos os cálculos por indivíduo, com o somatório de CO_2e por unidade amostral. A tabela deve conter:

- Identificação da unidade amostral.
- Número único de identificação do indivíduo (placa de identificação).

²⁵Intergovernmental 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>.

- Espécie.
- DAP – diâmetro à altura do peito ou DAS – diâmetro à altura do solo, conforme couber (centímetros, cm).
- H – altura total, quando couber (metros, m).
- Biomassa fresca, quando couber (tonelada, t).
- Biomassa seca (tonelada, t).
- Carbono (tonelada, t).
- CO₂e – créditos de carbono (tonelada, t), por indivíduo e por unidade amostral.

5.1.4 Análise estatística

Na etapa de Análise de Viabilidade (Pré-projeto) não é necessário que os dados atinjam a suficiência amostral. Todavia, deve ser apresentado os cálculos da análise estatística do inventário florestal para a variável dióxido de carbono equivalente (CO₂e = crédito de carbono), **considerando 95% de probabilidade de confiança e limite de erro de 10%.**

Tabela 3. Modelo de tabela resumo da análise estatística para a variável dióxido de carbono equivalente (CO₂e = crédito de carbono) da biomassa. UA: Unidade amostral.

Parâmetro	Resultado
Área total de vegetação (ha)	
Tamanho da UA (ha)	
Nº UAs alocadas - n	
Nº UAs cabíveis na população - N	
Área total amostrada (ha)	
Média (por hectare)	
Total (para a área total)	
Variância amostral	
Desvio padrão amostral	
Coeficiente de variação (%)	
Variância da média	

Erro padrão da média	
Valor t-Student tabelado	
Erro de amostragem absoluto	
Erro de amostragem relativo (%)	
Número mínimo de UAs necessárias (suficiência amostral)	
Intervalo de confiança para a média (por hectare)	
Intervalo de confiança para a população (para a área total)	

5.1.5 Créditos de carbono

Esta metodologia prevê a utilização do **limite inferior do intervalo de confiança** para a população (área total) para fins de certificação de créditos de carbono.

5.2 SOLO

A predição do carbono no solo deve ser realizada por métodos diretos, a partir de amostragem e análise/ensaio. Embora a quantificação deste reservatório não seja obrigatória, recomenda-se fortemente a sua realização de modo a propiciar a geração potencial dos créditos de carbono da área.

5.2.1 Amostragem e análise/ensaio

A amostragem de solo e a análise/ensaio 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” na página 32, deve ser estratificada em glebas homogêneas, e em cada gleba deve ser definido pontos amostrais para amostragem de solo em uma ou mais profundidades.

É imprescindível que os pontos amostrais sejam alocados através de um **design amostral probabilístico válido**²⁶. Os pontos amostrais nunca devem ser definidos por conveniência ou qualquer outra modalidade de alocação subjetiva (não probabilística).

As profundidades de amostragem (critério de inclusão²⁷) em cada ponto amostral devem ser definidas pelas partes envolvidas; sendo que para cada ponto amostral haverá uma amostra de solo por profundidade.

Anexe ao documento do projeto o relatório de amostragem disponibilizado pelo laboratório. Este deve conter: o método de amostragem, as condições da amostra e as coordenadas geográficas.

Anexe ao documento do projeto o relatório de análise/ensaio disponibilizado pelo laboratório. Este 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.

5.2.2 Cálculos e conversões

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

PASSO 1: Predição do estoque de carbono orgânico por profundidade em cada ponto amostral.

A partir dos valores de teor de carbono orgânico e densidade aparente constantes no relatório de análise/ensaio, realiza-se o cálculo da predição do

²⁶Independentemente do design amostral empregado (por exemplo, amostragem aleatória simples), os pontos amostrais devem ser selecionados probabilisticamente, de modo a permitir estimativas de parâmetros populacionais estatisticamente válidas.

²⁷Critério de inclusão: parâmetro que estabelece um limite mínimo de medição, determinando quais camadas do solo serão contabilizadas.

estoque de carbono orgânico por profundidade em cada ponto amostral, segundo a fórmula mencionada por Benites *et al.* (2007)²⁸.

Equação 4. Predição do estoque de carbono orgânico no solo por profundidade em cada ponto amostral.

$$SOC = \rho_a \cdot CO \cdot p$$

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)

A profundidade (p) a ser inserida na fórmula acima é o intervalo de medição. Desta forma, considerando as seguintes profundidades, 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 a 100 centímetros: o intervalo de medição é 100 – 40 = 60.

PASSO 2: Predição do estoque de carbono orgânico em cada ponto amostral.

Após o cálculo do estoque de carbono orgânico por profundidade em cada ponto amostral, calcula-se o estoque total por ponto amostral.

Equação 5. Predição do estoque de carbono orgânico no solo por ponto amostral.

$$SOC_{PA} = (SOC_1 + SOC_2 + \dots + SOC_n)$$

Onde:

SOC_{PA} = carbono orgânico no solo do ponto amostral, em toneladas por hectare (t/ha ou t.ha⁻¹)

SOC_1 = carbono orgânico no solo da profundidade 1, em toneladas por hectare (t/ha ou t.ha⁻¹)

SOC_2 = carbono orgânico no solo da profundidade 2, em toneladas por hectare (t/ha ou t.ha⁻¹)

SOC_n = carbono orgânico no solo da ⁿésima profundidade, em toneladas por hectare (t/ha ou t.ha⁻¹)

²⁸Benites, 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.

PASSO 3: Predição do dióxido de carbono equivalente (CO₂e = crédito de carbono) em cada ponto amostral.

O carbono deve ser convertido em dióxido de carbono equivalente (CO₂e), através do fator de conversão de 3,667, conforme sugerido pelo IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change, 2005*)²⁹.

Equação 6. Conversão de carbono para dióxido de carbono equivalente.

$$CO_2e = C \cdot 3,667$$

Onde:

CO₂e = dióxido de carbono equivalente, em toneladas por hectare (t/ha ou t.ha⁻¹)

C = carbono, em toneladas por hectare (t/ha ou t.ha⁻¹)

Por fim, cada tonelada de dióxido de carbono equivalente corresponde a um crédito de carbono.

$$1 \text{ tonelada de CO}_2\text{e} = 1 \text{ tCO}_2\text{e} = 1 \text{ crédito de carbono}$$

Insira na plataforma eletrônica, em .xlsx ou .xls, uma tabela contendo os dados brutos e todos os cálculos por ponto amostral. A tabela deve conter:

- Identificação/coordenada geográfica do ponto 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 ponto amostral (tonelada por hectare - t/ha ou t.ha⁻¹).

²⁹Intergovernmental 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>.

- CO₂e – créditos de carbono por ponto amostral (tonelada por hectare – t/ha ou t.ha⁻¹).

5.2.3 Análise estatística

Na etapa de Análise de Viabilidade (Pré-projeto) não é necessário que os dados atinjam a suficiência amostral. Todavia, deve ser apresentado os cálculos da análise estatística da amostragem de solo para a variável dióxido de carbono equivalente (CO₂e = crédito de carbono), considerando **90% de probabilidade de confiança e limite de erro de 20%**.

Tabela 4. Modelo de tabela resumo da análise estatística para a variável dióxido de carbono equivalente (CO₂e = crédito de carbono) do solo. PA: Ponto amostral.

Parâmetro	Resultado
Área total de solo (ha)	
Nº PAs alocados - n	
Média (por hectare)	
Total (para a área total)	
Variância amostral	
Desvio padrão amostral	
Coeficiente de variação (%)	
Variância da média	
Erro padrão da média	
Valor t-Student tabelado	
Erro de amostragem absoluto	
Erro de amostragem relativo (%)	
Número mínimo de PAs necessários (suficiência amostral)	
Intervalo de confiança para a média (por hectare)	
Intervalo de confiança para a população (para a área total)	

5.2.4 Créditos de carbono

Esta metodologia prevê a utilização do **limite inferior do intervalo de confiança** para a população (área total) para fins de certificação de créditos de carbono.

5.3 RESULTADOS TOTAIS: BIOMASSA + SOLO

Apresente o resumo e o somatório dos reservatórios de carbono mensurados, considerando os limites inferiores dos intervalos de confiança, conforme modelo a seguir.

Tabela 5. Modelo de tabela resumo para apresentação dos resultados dos reservatórios de carbono mensurados.

Reservatório de carbono	Área de projeto (ha)	Créditos de carbono por hectare (CO₂e/ha)	Créditos de carbono para a área total (CO₂e total)
Biomassa			
Solo			
Total	-	-	

6. RISCOS

Durante o ciclo de vida do projeto existem riscos que podem reverter o estoque de carbono para a atmosfera e afetar a manutenção dos benefícios ecossistêmicos do projeto, e riscos de não permanência que comprometem o ciclo de vida do projeto. Esses riscos são categorizados de acordo com a Tabela 6.

Na etapa de Análise de Viabilidade (Pré-Projeto) é necessário realizar o **mapeamento dos riscos**, na área do projeto e em suas externalidades, avaliando se os custos para prevenir e mitigá-los podem afetar a viabilidade econômica do projeto, ou se algum risco inviabiliza o projeto.

Tabela 6. Estruturação dos riscos que podem comprometer a efetividade e a integridade do projeto.

Categoria	Risco
Ambiental	Incêndio (intencional ou natural), desmatamento, fitopatologia, praga, espécie invasora, temperatura extrema, tempestade, deslizamento de terra, erosão, desertificação, salinização, inundação, seca, elevação do nível do mar
Legal	Insegurança fundiária, cenário geopolítico
Socioeconômico	Conflito com comunidades locais
Financeiro	Solvência (inadimplência do proprietário), volatilidade de mercado
Governança	Fraude, dupla contagem

7. ANÁLISE ECONÔMICA

A análise econômica consiste na projeção/estimativa de todos os possíveis custos e receitas até a finalização do respectivo projeto, de modo a avaliar a viabilidade financeira e a adicionalidade econômica.

Elabore um fluxo de caixa detalhado, englobando os custos para: análise de viabilidade, inventário florestal (preliminar - análise de viabilidade; complementar - projeto; contínuo - monitoramento), análises de solo, elaboração e execução do projeto, validação e verificação, taxas de certificação, fundo garantidor (varia de 5 a 8%, sendo recomendado considerar 8% nesta etapa), monitoramento, comercialização e transação dos créditos, impostos e tributação, recertificações, entre outros. Do mesmo modo, estime as receitas a serem obtidas com o estoque atual e com o incremento nos estoques de carbono da área.

ETAPA 2 - VALIDAÇÃO POR AUDITORIA DE TERCEIRA PARTE INDEPENDENTE

Na etapa de Validação a Auditoria de Terceira Parte Independente analisa criteriosamente todos os documentos juntados ao processo na plataforma eletrônica, de modo a **validar a elegibilidade** do respectivo projeto de certificação, sendo avaliado:

- Aplicabilidade da *Metodologia LCS003*.
- Direito de domínio ou direito de uso da(s) propriedade(s), e regularidade da(s) propriedades.
- Regularidade dos envolvidos no processo de certificação.
- Limites espaciais da(s) propriedade(s) e do projeto.
- Parâmetros técnicos utilizados para a quantificação preliminar dos reservatórios de carbono.
- Viabilidade econômica.
- Demais aspectos relevantes para cada propriedade e área específica.

O ***Guia Prático para Desenvolvedores de Projeto e Auditorias de Terceira Parte Independente*** (Apêndice I) possui instruções específicas para a Validação.

O Auditor de Terceira Parte Independente deve preencher o *Template do Relatório de Validação* (Apêndice III).

ETAPA 3 - PROJETO

Após a Validação pela Auditoria de Terceira Parte Independente, elabora-se o Projeto propriamente dito. Este consiste no **aprimoramento e na complementação do Pré-projeto** elaborado na etapa de Análise de Viabilidade. Assim sendo, para a etapa de Projeto é necessário:

- Elaborar mapas complementares.
- Alcançar a suficiência amostral dos dados utilizados para quantificação dos reservatórios de carbono.
- Realizar a análise histórica dos riscos e elaborar o plano de mitigação e monitoramento.
- Realizar o levantamento dos indicadores de cobenefícios e elaborar o plano de melhoria e monitoramento.
- Realizar o planejamento do inventário de emissões GEE para todo o ciclo de projeto.
- Elaborar o cronograma geral de atividades.
- Realizar as complementações e cumprir as condicionantes levantadas pela Auditoria de Terceira Parte Independente no Relatório de Validação.

O Projeto deve ser elaborado no *Template do Projeto* (Apêndice IV).

Consulte o **Guia Prático para Desenvolvedores de Projeto e Auditorias de Terceira Parte Independente** (Apêndice I).

1. IDENTIFICAÇÃO DOS ENVOLVIDOS

Idem ao solicitado para a Análise de Viabilidade (Pré-projeto).

Caso haja alguma atualização ou discrepância em relação à etapa de Análise de Viabilidade, nova ART ou documento equivalente deve ser emitido contemplando o ciclo de vida do projeto.

Complementações ou alterações em relação ao apresentado no Pré-projeto podem ser solicitadas no Relatório de Validação.

2. MODALIDADE, CICLO DE VIDA E RESUMO DO PROJETO

Idem ao solicitado para a Análise de Viabilidade (Pré-projeto).

Complementações ou alterações em relação ao apresentado no Pré-projeto podem ser solicitadas no Relatório de Validação.

3. DIREITO DE USO E PARÂMETROS LEGAIS DA PROPRIEDADE

Idem ao solicitado para a Análise de Viabilidade (Pré-projeto). Acrescente o Termo de Compromisso de Conservação (Disponível no Apêndice VII).

Complementações ou alterações em relação ao apresentado no Pré-projeto podem ser solicitadas no Relatório de Validação.

4. LIMITES ESPACIAIS E CARACTERIZAÇÃO LOCAL

Além do solicitado para a Análise de Viabilidade (Pré-projeto), nesta etapa é necessário elaborar os mapas georreferenciados abaixo. Insira no documento do projeto em .pdf ou figura e na plataforma eletrônica em .shp.

Mapa 3: Acesso e vias de deslocamento no interior da propriedade

- Indique todas as formas de acesso à propriedade, com distância das cidades do entorno.
- Indique as vias de deslocamento no interior da propriedade.
- Inclua o perímetro da matrícula e o perímetro do projeto.

Mapa 4: Plano de Manejo Florestal Sustentável ou Projeto de Supressão de Vegetação finalizado, quando couber

- Perímetro da exploração finalizada.
- Perímetro da matrícula e perímetro do projeto.

Complementações ou alterações em relação ao apresentado no Pré-projeto podem ser solicitadas no Relatório de Validação.

5. QUANTIFICAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DE CARBONO

5.1 BIOMASSA

5.1.1 Seleção da equação alométrica

Idem ao solicitado para a Análise de Viabilidade (Pré-projeto).

Complementações ou alterações em relação ao apresentado no Pré-projeto podem ser solicitadas no Relatório de Validação.

5.1.2 Inventário florestal

Idem ao solicitado para a Análise de Viabilidade (Pré-projeto). Caso o inventário florestal realizado para o Pré-projeto não tenha alcançado a suficiência amostral, é necessário a instalação de mais unidades amostrais para esta etapa.

Complementações ou alterações em relação ao apresentado no Pré-projeto podem ser solicitadas no Relatório de Validação.

5.1.3 Cálculos e conversões

Idem ao solicitado para a Análise de Viabilidade (Pré-projeto). Caso o inventário florestal realizado para o Pré-projeto não tenha alcançado a suficiência amostral, é necessário refazer todos os cálculos com os novos dados coletados.

Complementações ou alterações em relação ao apresentado no Pré-projeto podem ser solicitadas no Relatório de Validação.

5.1.4 Análise estatística e suficiência amostral

O inventário conduzido deve alcançar a suficiência amostral para a variável dióxido de carbono equivalente (CO_2e = crédito de carbono) de acordo com os critérios estatísticos contidos na Tabela 7. Insira a análise estatística no documento do projeto e o arquivo em .xlsx ou .xls ou formato equivalente na plataforma eletrônica.

Tabela 7. Critérios estatísticos a serem considerados nos cálculos de intervalo de confiança e suficiência amostral para os dados de biomassa.

Reservatório de carbono	Probabilidade de confiança	Limite de erro
Biomassa	95%	10%

5.1.5 Créditos de carbono

Esta metodologia prevê a utilização do limite inferior do intervalo de confiança para a população (área total) para fins de certificação de créditos de carbono.

5.2 SOLO

5.2.1 Amostragem e análise/ensaio

Idem ao solicitado para a Análise de Viabilidade (Pré-projeto). Caso a amostragem realizada para o Pré-projeto não tenha alcançado a suficiência

amostral, é necessário a coleta de solo em mais pontos amostrais para esta etapa.

Complementações ou alterações em relação ao apresentado no Pré-projeto podem ser solicitadas no Relatório de Validação.

5.2.2 Cálculos e conversões

Idem ao solicitado para a Análise de Viabilidade (Pré-projeto). Caso a amostragem realizada para o Pré-projeto não tenha alcançado a suficiência amostral, é necessário refazer todos os cálculos com os novos dados coletados.

Complementações ou alterações em relação ao apresentado no Pré-projeto podem ser solicitadas no Relatório de Validação.

5.2.3 Análise estatística e suficiência amostral

A amostragem conduzida deve alcançar a suficiência amostral para a variável dióxido de carbono equivalente (CO_2e = crédito de carbono) de acordo com os critérios estatísticos contidos na Tabela 8. Insira a análise estatística no documento do projeto e o arquivo em .xlsx ou .xls ou formato equivalente na plataforma eletrônica.

Tabela 8. Critérios estatísticos a serem considerados nos cálculos de intervalo de confiança e suficiência amostral para os dados de solo.

Reservatório de carbono	Probabilidade de confiança	Limite de erro
Solo	90%	20%

5.2.4 Créditos de carbono

Esta metodologia prevê a utilização do limite inferior do intervalo de confiança para a população (área total) para fins de certificação de créditos de carbono.

5.3 RESULTADOS TOTAIS: BIOMASSA + SOLO

Apresente o resumo e o somatório dos reservatórios de carbono mensurados, considerando os limites inferiores dos intervalos de confiança, conforme modelo a seguir.

Tabela 9. Modelo de tabela resumo para apresentação dos resultados dos reservatórios de carbono mensurados.

Reservatório de carbono	Área de projeto (ha)	Créditos de carbono por hectare (CO ₂ e/ha)	Créditos de carbono para a área total (CO ₂ e total)
Biomassa			
Solo			
Total	-	-	

6. RISCOS

Os riscos mapeados no Pré-Projeto devem ser historicamente analisados ao longo dos últimos **10 anos**. A análise deve ser minuciosa, sem omissões. A omissão de informações poderá acarretar o cancelamento do processo de certificação ou do projeto em qualquer momento do seu ciclo de vida.

A partir da análise dos riscos, elabore o plano de mitigação e monitoramento (Tabela 10), o qual deve garantir uma resposta rápida as ameaças identificadas, minimizar os impactos potenciais e assegurar a integridade do projeto e seus cobenefícios. Apresente um cronograma detalhado de ações e de investimentos, no Tópico 9. Ademais, obrigatoriamente deve ser apresentado um **relatório de monitoramento anual**.

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.

Tabela 10. Estruturação dos riscos que podem comprometer a efetividade e a integridade do projeto, e critérios para análise histórica e para o plano de mitigação e monitoramento.

Categoria	Risco	Critérios de análise	Mitigação e monitoramento
Ambiental	Incêndio (intencional ou natural), desmatamento, fitopatologia, praga, espécie invasora, temperatura extrema, tempestade, deslizamento de terra, erosão, desertificação, salinização, inundação, seca, elevação do nível do mar.	Histórico de ocorrência e identificação de zonas vulneráveis; % de área sob alerta de incêndio (BDQueimadas/INPE); % de área sob alerta de desmatamento (SAD/INPE).	Criação e manutenção de barreiras físicas contra o fogo, principalmente em bordas da floresta; Sensores térmicos; Brigadas de incêndios treinadas; Acompanhamento via satélite; Vistorias e manutenções periódicas com intensidade diretamente relacionada e fundamentada com os riscos levantados; Relatório anual, revisando estratégias.
Legal	Insegurança fundiária, cenário geopolítico.	Instabilidades regionais políticas; Mudanças legislativas abruptas.	Seguros de risco político.
Socioeconômico	Conflito com comunidades locais.	Registro de conflitos anteriores.	Estabelecer comunicação participativa, transparente e equitativa; Priorizar contratação de membros da comunidade para monitoramento da área; Relatório anual.
Financeiro	Solvência (inadimplência do proprietário), volatilidade de mercado.	Acompanhamento da viabilidade econômica do projeto.	Score de crédito (Serasa); <i>Open Finance</i> ; Acompanhamento de mercado de créditos de carbono (S&P, Sylvera, Fitch); Reavaliação anual do fluxo de caixa do projeto.
Governança	Fraude, dupla contagem.	Histórico de transações digitais na plataforma eletrônica da LuxCS.	Termo de Compromisso de Inexistência de Dupla Contagem (Apêndice VI); Termo de Compromisso de Conservação (Apêndice VII); Blockchain para rastreabilidade (LuxCS).

7. INDICADORES DE COBENEFÍCIOS

Além da conservação florestal, o projeto deve promover cobenefícios ecossistêmicos atrelados com indicadores de **comunidade, biodiversidade e/ou recursos hídricos**, não se limitando a estes. O projeto deve obrigatoriamente **avaliar, melhorar e monitorar pelo menos 2 (dois) indicadores**; caso haja comunidades locais no entorno, a inclusão deste indicador é obrigatória.

Na Tabela 11 constam alguns parâmetros para cada indicador, sendo importante realizar adaptações de acordo com as especificidades de cada local. É obrigatório que a avaliação seja realizada *in loco*, sendo necessário demonstrar a materialidade de todos os parâmetros avaliados.

No que se refere as comunidades, estas podem ser tradicionais (Decreto Federal nº 6.040/2007) ou não. O levantamento deve ser realizado por equipe multidisciplinar capacitada e qualificada para compreensão clara entre as partes envolvidas.

Com base no levantamento inicial, elabore um plano de manejo para melhoria contínua dos indicadores levantados. Esse plano deve incluir métricas e referências que possibilitem o monitoramento efetivo e a avaliação do progresso dos indicadores. Apresente um cronograma detalhado de ações e de investimentos, no Tópico 9. Ademais, obrigatoriamente deve ser apresentado um **relatório de monitoramento anual**.

Tabela 11. Possíveis indicadores de cobenefícios do projeto, e critérios para o levantamento inicial e para o plano de melhoria e monitoramento.

Categoria	Levantamento inicial	Melhoria e monitoramento
Comunidade	Aspectos atrelados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável ³⁰ , como: pobreza, fome, saúde, água potável, saneamento, energia elétrica, educação e qualidade de vida. Conversar abertamente com a comunidade para entender as reais necessidades.	Acesso a condições básicas: segurança alimentar, serviços de saúde essenciais, disponibilidade de água potável, saneamento e higiene, serviços de energia, educação inclusiva e equitativa, igualdade de gênero e empoderamento de mulheres e meninas, trabalho digno; Geração de empregos; Incentivo ao empreendedorismo.
Biodiversidade (fauna e flora)	Presença de espécies exóticas. Presença de espécies/ecossistemas ameaçados, endêmicos ou raros. Considere ecossistemas terrestres, aquáticos e de transição (como mangues e estuários). Presença de bioindicadores. Riqueza de espécies. Presença de habitats críticos, como locais de reprodução de espécies migratórias.	Remoção de espécies exóticas; Combate à caça ilegal e ao tráfico de espécies da flora e fauna protegidas; Proteção de espécies/ecossistemas vulneráveis; Implementação de corredores ecológicos; Enriquecimento de espécies; Educação ambiental.
Recursos hídricos	Identifique cursos d'água, nascentes e aquíferos, analisando sua contribuição e influência para o abastecimento público e regime pluviométrico local e regional. Análises físico-químicas (vazão, pH, turbidez, metais pesados, coliformes fecais) e de bioindicadores (como macroinvertebrados bentônicos), para avaliar a qualidade da água. Estado de conservação de matas ciliares.	Identificação e controle de fontes de poluição; Proteção e recuperação de nascentes e matas ciliares; Controle de erosão; Redução de assoreamento; Educação ambiental.

³⁰<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

8. FONTES DE EMISSÃO

Em acordo com a SBTi (*Science Based Targets Initiative*)³¹ e o ISSB (*International Sustainability Standards Board*)³², **as emissões GEE do Escopo 1³³ e do Escopo 2³⁴ devem obrigatoriamente ser contabilizadas**, devendo-se seguir a base do GHG Protocol³⁵ ou metodologia validada pela LuxCS.

As fontes de emissão GEE oriundas da elaboração e condução do projeto estarão relacionadas, principalmente, a queima de combustíveis fósseis em veículos utilizados na logística e deslocamento das equipes durante as atividades de campo, e na geração de energia. Em casos específicos, podem ocorrer emissões relacionadas a construção de infraestrutura para apoiar o projeto, queima de combustíveis fósseis em equipamentos para recuperação de área e atividades de manejo para melhoria dos indicadores.

Essas emissões devem ser contabilizadas a partir do início das atividades do projeto, mais especificamente a partir da análise de viabilidade, e o inventário deve ser apresentado a cada recertificação.

Para esta etapa, identifique as potenciais fontes de emissão e apresente o planejamento para realização do inventário. Apresente um cronograma detalhado no Tópico 9.

³¹<https://sciencebasedtargets.org/standards-and-guidance>

³²<https://www.ifrs.org/groups/international-sustainability-standards-board/>

³³Escopo 1: emissões diretas de GEE provenientes das operações do projeto, como combustão de combustíveis fósseis em veículos e equipamentos.

³⁴Escopo 2: emissões de GEE provenientes da aquisição/compra de energia elétrica e térmica que é consumida para as operações do projeto.

³⁵<https://ghgprotocol.org/>

9. CRONOGRAMA GERAL DE ATIVIDADES

Apresente um cronograma detalhado para o ciclo de vida do projeto, incluindo:

- Ações para mitigação e monitoramento dos riscos.
- Ações para melhoria e monitoramento dos indicadores de cobenefícios.
- Remediação dos estoques de carbono.
- Projeção para realização das recertificações.
- Todas as atividades necessárias para cumprimento do projeto proposto.
- Levantamento das emissões GEE de todas as atividades.

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.

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.

ETAPA 4 – VERIFICAÇÃO POR AUDITORIA DE TERCEIRA PARTE INDEPENDENTE

Na etapa de Verificação a Auditoria de Terceira Parte Independente avalia minuciosamente o Projeto, realizando **vistoria in loco**, de modo a verificar a aplicabilidade integral dos parâmetros e critérios desta *Metodologia*, a materialidade e a acurácia das mensurações e dos cálculos realizados, a capacidade de monitoramento e rastreabilidade das ações propostas, e a veracidade de todas as informações, sendo avaliado:

- Cumprimento das complementações e condicionantes levantadas no Relatório de Validação.
- Suficiência amostral dos dados utilizados para quantificação dos reservatórios de carbono.
- Análise histórica dos riscos e plano de mitigação e monitoramento.
- Indicadores de cobenefícios e plano de melhoria e monitoramento.
- Planejamento do inventário de emissões GEE.
- Cronograma geral de atividades e monitoramento do projeto.
- Demais aspectos relevantes para cada propriedade e área específica.

O **Guia Prático para Desenvolvedores de Projeto e Auditorias de Terceira Parte Independente** (Apêndice I) possui instruções específicas para a Verificação.

O Auditor de Terceira Parte Independente deve preencher o *Template do Relatório de Verificação* (Apêndice V).

DIRETRIZES GERAIS DA VERIFICAÇÃO *IN LOCO*

O Desenvolvedor de Projeto pode acompanhar as atividades de campo sem tentar conduzir, interferir ou manipular a Auditoria. O mesmo se aplica ao Gerador do Projeto (proprietário), que tem recomendação de não acompanhar as atividades, ou caso o faça, que não tente direcionar as atividades.

Toda solicitação da Auditoria de Terceira Parte Independente deve ser realizada através do Relatório de Verificação, que será incluído obrigatoriamente ao processo de certificação na plataforma eletrônica.

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. Lei Federal nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.

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. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. Terceira Comunicação Nacional do Brasil à

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima. Volume III. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016. 336 p.: il. ISBN: 978-85-88063-19-8. Disponível em https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/comunicacoes-nacionais-do-brasil-a-unfccc/arquivos/3tcn_volume_3.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>.

Brasil. Lei Federal nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976 (Lei da Comissão de Valores Mobiliários), e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos).

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Documentos 266. Protocolo de medição e estimativa de biomassa e carbono florestal. Colombo, PR, 2014. ISSN 1980-3958. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/121558/1/Doc.-266.pdf>.

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>.

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>.