



TERO.003 – ESTOQUE DE CARBONO EM FLORESTAS, V2.1
METODOLOGIA, AFOLU, ESTOQUE DE CARBONO
TERO CARBON AVALIAÇÕES E CERTIFICAÇÕES S.A.



TERO.003 - ESTOQUE DE CARBONO EM FLORESTAS VERSÃO 2.1

METODOLOGIA, AFOLU, ESTOQUE DE CARBONO

TERO CARBON AVALIAÇÕES E CERTIFICAÇÕES S.A.

IDENTIFICAÇÃO

ID	TERO.003
NOME	Estoque de Carbono em Florestas
VERSÃO	2.1
METODOLOGIA	TERO.003 – Estoque de Carbono em Florestas, v2.1
STATUS	Publicado
DATA DA PUBLICAÇÃO	16/06/2025
AUTOR	Hdom Engenharia e Projetos Ambientais Ltda (hdom@hdom.com.br)
PADRÃO	Tero Carbon Avaliações e Certificações S.A. (contato@terocarbon.com)
SOLUÇÃO	Soluções Baseadas na Natureza (NBS)
SETOR	Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra (AFOLU)
TIPO	Estoque de Carbono
ATIVO GERADO	Unidade Verificada de Estoque de Carbono (VCSU) - Ativo de Estoque de Carbono
ATIVIDADES DO PROJETO	Manutenção de áreas protegidas
MITIGAÇÃO DE GEE	Fluxo de Carbono

LISTA DE ACRÔNIMOS

AFOLU	Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra (<i>Agriculture, Forestry and Other Land Uses</i>)
AGB	Biomassa acima do solo (<i>Above-Ground Biomass</i>)
AP	Área do Projeto
APP	Área de Preservação Permanente
ARL	Área de Reserva Legal
AUM	Área de Uso Múltiplo
BGB	Biomassa abaixo do solo, em Inglês (<i>Below-Ground Biomass</i>)
CS	Estoque de Carbono (<i>Carbon Stock</i>)
DCP	Documento de Concepção de Projeto (<i>Project Design Document – PDD</i>)
DDW	Madeira Morta Caída (<i>Down Dead Wood</i>)
GEE	Gases de Efeito Estufa (<i>Greenhouse Gas – GHG</i>)
KPI	Indicador-Chave de Desempenho (<i>Key Performance Indicator</i>)
NBS	Soluções Baseadas na Natureza (<i>Nature-based Solutions</i>)
SOC	Carbono Orgânico do Solo (<i>Soil Organic Carbon</i>)
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
VCSU	Unidade Verificada de Estoque de Carbono (<i>Verified Carbon Stock Unit</i>) - Ativo de Estoque de Carbono
VCU	Unidade Verificada de Carbono (<i>Verified Carbon Unit</i>) - Ativo de Crédito de Carbono
VVB	Organismo de Validação/Verificação (<i>Validation/Verification Body</i>)



LISTA DE PROGRAMAS

ID	NOME
DC.CER.001	Programa de Certificação
DC.MET.001	Programa de Metodologias
DC.REG.001	Programa de Ativos

LISTA DE DOCUMENTOS AUXILIARES

ID	NOME	SOLUÇÃO
DC.COM.001	Definições	Todas
DC.COM.003	Procedimento de Consulta a Stakeholders	Todas
DC.GOV.001	Estrutura de Governança Tero Carbon	Todas
DC.CER.002	Manual de Conformidade Fundiária e Selos Tero Carbon para Projetos NBS	NBS
DC.CER.003	Diretrizes Técnicas para Quantificação de Carbono em Projetos AFOLU	NBS
FR.CER.002	Ferramenta de Análise das Salvaguardas Socioambientais	Todas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. ESCOPO, CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E ATIVIDADES	7
2.1. Escopo	7
2.2. Critérios de Aceitação	8
2.3. Atividades	8
3. LINHA DE BASE	8
3.1. Seleção das Áreas de Execução das Atividades do Projeto	8
3.2. Seleção dos Reservatórios de Carbono Utilizados na Contabilização dos Estoques de Carbono	9
3.3. Seleção da Linha de Base e Demonstração de Adicionalidade	10
3.4. Vazamento (Leakage)	10
3.5. Quantificação do Estoque de Carbono na Área do Projeto	11
3.5.1. Cálculo do Estoque de Carbono	11
3.6. Risco de Não Permanência e Cálculo da Reserva de Buffer	12
3.7. Definição da Escala do Projeto	13
4. PROCEDIMENTO DE MONITORAMENTO PARA INTEGRIDADE DA VCSU	13
4.1. Plano de Monitoramento Simplificado	13
4.2. Propósito do Monitoramento para VCSU	14
4.3. Verificação do Estoque e Re-certificação	14
4.4. Relatório para Verificação de Estoque (VCSU)	15
5. REVISÃO DESTA METODOLOGIA	15

1. INTRODUÇÃO

Esta metodologia estabelece diretrizes para projetos que visam a certificação do Estoque de Carbono em Florestas existentes, resultando na emissão de Unidades Verificadas de Estoque de Carbono (VCSUs) sob o Programa de Soluções Baseadas na Natureza (NBS) da Tero Carbon. Inserida no setor AFOLU (Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra), esta metodologia define os critérios técnicos para a quantificação e verificação do carbono estocado em áreas florestais em uma data específica.

É crucial destacar que as VCSUs geradas sob esta metodologia representam o carbono armazenado na biomassa florestal em um determinado momento e **NÃO são créditos de carbono (VCUs) nem se destinam à compensação de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)**. A certificação de VCSU visa reconhecer e valorar o ativo ambiental representado pelo estoque de carbono florestal. Qualquer nova certificação de estoque para a mesma área em uma data futura exigirá uma nova quantificação e um novo processo de verificação.

O objetivo desta metodologia é orientar o desenvolvimento de projetos elegíveis à geração de VCSUs, fornecendo um referencial robusto para a valorização do carbono florestal e contribuindo para o reconhecimento da importância das florestas.

Esta metodologia é propriedade intelectual da Hdom Engenharia e Projetos Ambientais Ltda e foi desenvolvida e registrada sob o “Programa de Metodologias (DC.MET.001)” da Tero Carbon. Ela **DEVE** ser utilizada em conjunto com os Programas Tero (“Programa de Certificação (DC.CER.001)”, “Programa de Metodologias (DC.MET.001)”, “Programa de Ativos (DC.REG.001)”) e seus documentos complementares (Ferramentas, Políticas, Manuais, Procedimentos e Modelos), que fornecem requisitos mandatórios para aspectos como conformidade fundiária, aplicação de salvaguardas socioambientais, consulta a stakeholders, e os processos de validação e verificação específicos para VCSUs. Este documento também opera sob os princípios da “Estrutura de Governança Tero Carbon (DC.GOV.001)”.

2. ESCOPO, CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E ATIVIDADES

2.1. Escopo

Esta metodologia tem o objetivo de orientar projetos do setor AFOLU que garantem a manutenção do estoque de carbono em florestas situadas em áreas

de proteção obrigatória, como Áreas de Proteção Permanente (APP) e Reservas Legais (ARL).

2.2. Critérios de Aceitação

Esta metodologia é aplicada para projetos que atendam os seguintes critérios de aceitação:

- i. **Conformidade Fundiária:** O projeto deverá ser implementado em imóveis rurais com regularidade fundiária comprovada, conforme o “Manual de Conformidade Fundiária e Selos Tero Carbon para Projetos NBS” (DC.CER.002), podendo ser de propriedade privada ou pública.
- ii. **Configuração Territorial:** A área do projeto deve ser claramente delimitada e pode ser contígua ou composta por múltiplas glebas.
- iii. **Localização da Área do Projeto:** A Área do Projeto (AP) deve consistir em florestas existentes, podendo incluir Áreas de Proteção Permanente (APP) e Reservas Legais (ARL). A existência da floresta pode ser decorrente de obrigações legais (ex: TACs, passivos ambientais).
- iv. **Clara Identificação dos Principais Papéis:** O projeto deve apresentar de forma explícita a identificação dos principais responsáveis (Proponente Principal, Desenvolvedor, Gerador, Implementador), conforme os requisitos do “Programa de Certificação (DC.CER.001)”.
- v. **Atendimento às Salvaguardas Socioambientais:** O projeto deve cumprir as salvaguardas socioambientais estabelecidas pela “Ferramenta de Análise das Salvaguardas Socioambientais (FR.CER.002)”, aplicáveis à manutenção da área e às atividades de verificação.

2.3. Atividades

Esta metodologia prevê a certificação do estoque de carbono por meio da manutenção e proteção de florestas existentes em áreas elegíveis, incluindo aquelas sob regimes de proteção legal como Áreas de Proteção Permanente (APP) e Reservas Legais (ARL). A atividade principal é a quantificação e verificação do carbono estocado na biomassa florestal em uma data específica.

3. LINHA DE BASE

3.1. Seleção das Áreas de Execução das Atividades do Projeto

A área de execução das atividades do projeto, Área do Projeto (AP), deve ser geograficamente identificada (**Figura 1**), juntamente com os principais polígonos

geográficos do imóvel rural: Hidrografia, Limite do Imóvel (LI), Área de Proteção Permanente (APP); Área de Uso Múltiplo (AUM) e Área de Reserva Legal (ARL).

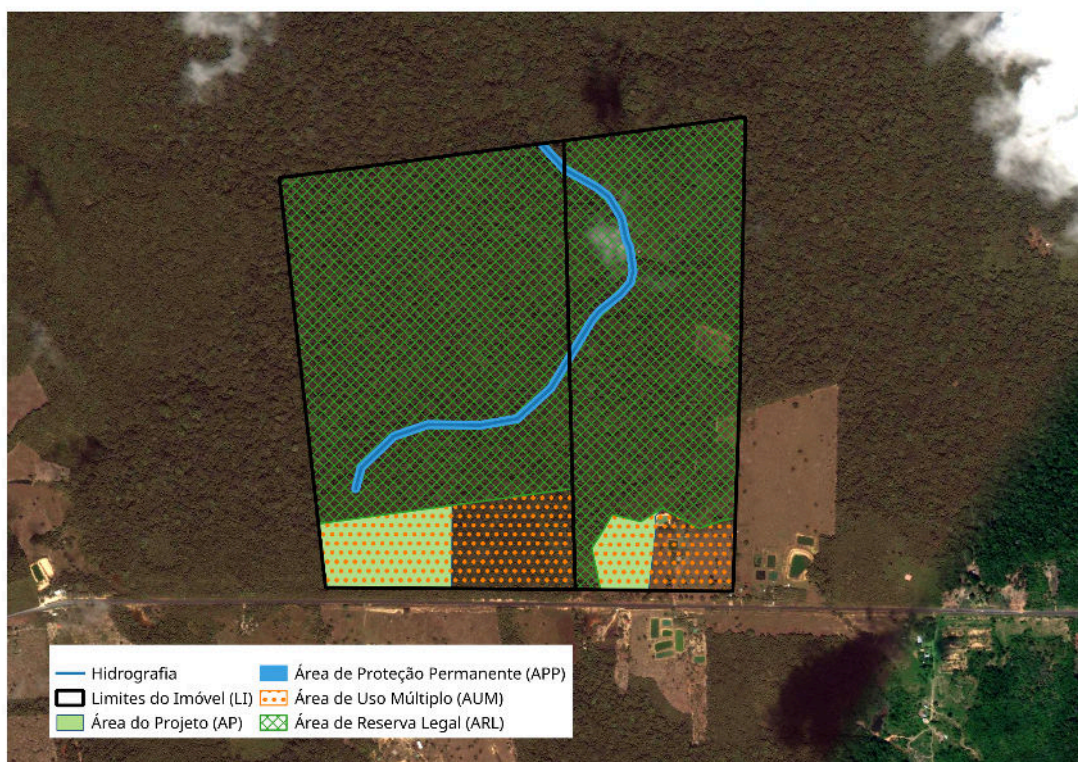


Figura 1. Mapa com a identificação dos principais polígonos geográficos do projeto: Hidrografia, Limite do Imóvel (LI), Área do Projeto (AP), Área de Proteção Permanente (APP); Área de Uso Múltiplo (AUM) e Área de Reserva Legal (ARL).

3.2. Seleção dos Reservatórios de Carbono Utilizados na Contabilização dos Estoques de Carbono

É necessário que o projeto indique quais reservatórios de carbono foram utilizados na contabilização dos estoques de carbono. O **Quadro 1** apresenta os tipos de reservatórios aceitos por esta metodologia.

Quadro 1. Tipos de reservatório de carbono aceitos pela metodologia.

RESERVATÓRIO	SIGLA	OBRIGATÓRIO
Biomassa acima do solo	AGB	Sim
Biomassa abaixo do solo	BGB	Sim
Litter	Litter	Não

RESERVATÓRIO	SIGLA	OBRIGATÓRIO
Madeira Morta Caída	DDW	Opcional
Carbono orgânico do solo	SOC	Opcional

As emissões de gases de efeito estufa (GEE) consideradas na atividade de manutenção e proteção de florestas em áreas legalmente protegidas decorrem da evitação da supressão da vegetação ou cobertura florestal e estão detalhadas no **Quadro 2**.

Quadro 2. Gases de Efeito Estufa (GEE) considerados na quantificação do estoque de carbono.

GÁS	USADO	JUSTIFICATIVA
CO ₂	Sim	O carbono armazenado na biomassa é quantificado e reportado em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO ₂ e), utilizando a razão da massa molecular (44/12), que é a prática padrão para representar o potencial de GEE do carbono estocado caso fosse liberado para a atmosfera.
CH ₄	Não	Excluídos da quantificação do estoque. Estes gases são primariamente associados a fluxos de emissão por decomposição ou combustão, e não são componentes diretos do carbono estocado na biomassa viva ou morta em um dado momento.
N ₂ O		

3.3. Seleção da Linha de Base e Demonstração de Adicionalidade

Esta metodologia **NÃO** requer a elaboração de uma linha de base nem a demonstração de adicionalidade, uma vez que não prevê a geração de créditos de carbono. A certificação se limita à quantificação e verificação do estoque de carbono existente na data da avaliação, sem a necessidade de comparar cenários ou justificar benefícios adicionais em relação a um cenário de referência.

3.4. Vazamento (Leakage)

Esta metodologia **NÃO** requer a estimativa de vazamento, uma vez que não prevê a geração de créditos de carbono. A certificação se baseia exclusivamente na quantificação e verificação do estoque de carbono existente na data da avaliação, sem a necessidade de avaliar possíveis deslocamentos de emissões para outras áreas.

3.5. Quantificação do Estoque de Carbono na Área do Projeto

A quantificação do estoque de carbono (CS) na biomassa florestal da Área do Projeto (AP) em uma data de referência específica é o cerne desta metodologia. O resultado **DEVE** ser apresentado com um intervalo de confiança (IC) conhecido, assegurando a precisão e a robustez metodológica do cálculo.

Esta metodologia **exige** a utilização do documento “Diretrizes Técnicas para Quantificação de Carbono em Projetos AFOLU (DC.CER.003)” como referência técnica primária para os procedimentos de inventário florestal, amostragem, medição de árvores, uso de equações alométricas e cálculo de biomassa e carbono.

O Desenvolvedor de Projeto **TEM** a liberdade de propor adaptações metodológicas específicas ao sítio ou tipo florestal, ou o uso de equações alométricas locais/regionais mais precisas, desde que:

- Sejam técnica e cientificamente válidas e robustas;
- Sejam transparentemente documentadas e justificadas no Documento de Concepção de Projeto (DCP);
- Demonstrem equivalência ou superioridade em precisão e conservadorismo em relação aos métodos padrão da Base Metodológica Tero; e
- Sejam aprovadas pela equipe técnica da Tero Carbon durante a validação interna e pelo VVB durante a verificação do estoque.

O estoque de carbono certificado (CS_{VCSU}) será o valor verificado pelo VVB na data de referência.

3.5.1. Cálculo do Estoque de Carbono

O cálculo do estoque total de carbono (CS_{total}) na Área do Projeto (AP) é a soma dos estoques de carbono em todos os reservatórios (pools) selecionados e medidos, conforme a equação (1):

$$CS_{total} = CS_{AGB} + CS_{BGB} + CS_{DDW} \quad (1)$$

Onde:

CS_{total} = Estoque total de carbono na Área do Projeto na data de referência (tCO₂e).

CS_{AGB} = Estoque de carbono na biomassa acima do solo (tCO₂e).

CS_BGB = Estoque de carbono na biomassa abaixo do solo (tCO₂e).

CS_DDW = Estoque de carbono na madeira morta (se incluído)
(tCO₂e).

Cada um desses componentes deve ser calculado seguindo as diretrizes do DC.CER.003.

Para garantir o princípio do conservadorismo, o estoque de carbono certificado para emissão de VCSUs (CS_VCSU) deve corresponder ao limite inferior do intervalo de confiança da estimativa do estoque total. A metodologia deve especificar o nível de confiança (ex: 90%). O cálculo é realizado conforme a equação (2):

$$CS_{VCSU} = CS_{total} - IC_{CS\ total} \quad (2)$$

Onde:

CS_VCSU = Estoque de carbono certificado para a emissão de VCSUs (tCO₂e), arredondado para o número inteiro mais próximo.

CS_total = Estoque total de carbono estimado, conforme Equação 1 (tCO₂e).

IC_CS_total = Margem de erro do intervalo de confiança (ex: metade da amplitude do IC a 90%) associada à estimativa do estoque total, obtida pela propagação das incertezas de cada reservatório (tCO₂e).

O valor de CS_VCSU verificado pelo VVB na data de referência será a quantidade de VCSUs a ser emitida.

3.6. Risco de Não Permanência e Cálculo da Reserva de Buffer

Esta metodologia **NÃO** exige a estimativa do risco de não permanência nem a aplicação de uma reserva de buffer, nos termos aplicados a projetos VCU, pois não prevê a geração de créditos de carbono para compensação. A certificação se limita à quantificação e verificação do estoque de carbono existente na data da avaliação.

3.7. Definição da Escala do Projeto

A “Ferramenta de Análise de Escala de Projeto (FR.CER.001)” da Tero Carbon, que se baseia na geração anual de VCUs, **NÃO** se aplica diretamente a esta metodologia de VCSU. Para projetos VCSU, a escala é determinada pela área do projeto (em hectares) e pelo volume do estoque de carbono certificado, sem uma classificação formal em "Pequena" ou "Grande Escala" para fins de diferenciação de requisitos processuais como ocorre com VCUs. Todos os projetos VCSU seguem o mesmo caminho de validação e verificação definido no “Programa de Certificação (DC.CER.001)”.

4. PROCEDIMENTO DE MONITORAMENTO PARA INTEGRIDADE DA VCSU

Embora esta metodologia certifique o estoque de carbono em uma data específica e não gere créditos de carbono baseados em mudanças de estoque ao longo do tempo (VCUs), um monitoramento mínimo é necessário para assegurar a integridade da Área do Projeto e a manutenção das condições que sustentam a certificação da VCSU, especialmente entre a validação documental e a verificação de campo do estoque, e para informar potenciais futuras re-certificações de estoque.

4.1. Plano de Monitoramento Simplificado

O Desenvolvedor de Projeto **DEVE** incluir no Documento de Concepção de Projeto (DCP) um Plano de Monitoramento Simplificado, focado em:

1. Integridade da Área do Projeto:

- Monitoramento da cobertura florestal por sensoriamento remoto para detectar eventos significativos de desmatamento ou degradação não autorizados na AP.
- Vigilância contra incêndios, invasões ou outras ameaças diretas à integridade física da floresta.

2. Conformidade Fundiária:

- Acompanhamento da manutenção da regularidade fundiária, conforme o "Manual de Conformidade Fundiária e Selos Tero Carbon para Projetos NBS" (DC.CER.002).

3. Salvaguardas Socioambientais:

- Monitoramento da aplicação das salvaguardas socioambientais relevantes, conforme a "Ferramenta de Análise das Salvaguardas Socioambientais (FR.CER.002)", especialmente aquelas relacionadas aos direitos das comunidades locais e à proteção da biodiversidade na AP.

4. Engajamento com Stakeholders:

- Manutenção de canais de comunicação básicos com stakeholders locais, conforme o "Procedimento de Consulta a Stakeholders (DC.COM.003)".

Este plano deve descrever as atividades de monitoramento, a frequência (que pode ser menos intensiva que para VCU) e os responsáveis.

4.2. Propósito do Monitoramento para VCSU

O objetivo deste monitoramento é:

- a. Fornecer à Tero Carbon e ao VVB, durante o processo de verificação do estoque, informações que confirmem que a Área do Projeto permaneceu substancialmente íntegra desde a validação documental.
- b. Identificar quaisquer eventos que possam ter comprometido significativamente o estoque de carbono antes da data de referência da verificação.
- c. Manter a conformidade com os requisitos de salvaguardas e conformidade fundiária do Programa Tero.
- d. Facilitar futuras solicitações de re-certificação do estoque, fornecendo um histórico da área.

4.3. Verificação do Estoque e Re-certificação

A VCSU certificada refere-se ao estoque na data específica da verificação de campo realizada pelo VVB.

- **Primeira Certificação:** A verificação confirma o estoque inicial proposto no DCP.
- **Re-certificação:** Se o Desenvolvedor desejar uma nova VCSU para a mesma área em uma data posterior, um novo processo completo de quantificação do estoque e verificação por VVB será necessário. O histórico de monitoramento da integridade da área pode ser útil neste processo. Não há período fixo entre verificações para VCSU; depende da necessidade do proponente.

4.4. Relatório para Verificação de Estoque (VCSU)

Para a verificação do estoque de carbono por um VVB, o Desenvolvedor deverá preparar um Relatório de Quantificação de Estoque, que incluirá:

- a. A descrição da Área do Projeto.
- b. A metodologia de inventário utilizada (conforme Seção 3.5 e a "Diretrizes Técnicas para Quantificação de Carbono em Projetos AFOLU (DC.CER.003)").
- c. Os dados brutos do inventário (ou acesso a eles).
- d. Os cálculos detalhados do estoque de carbono e seu intervalo de confiança.
- e. Um resumo das atividades de monitoramento da integridade da área (conforme Seção 4.1) realizadas desde a validação documental (para a primeira verificação) ou desde a última verificação (para re-certificações).
- f. Informações atualizadas sobre conformidade fundiária e salvaguardas.

Esta documentação será avaliada pelo VVB durante a verificação em campo do estoque.

5. REVISÃO DESTA METODOLOGIA

Esta metodologia (**TERO.003 – Estoque de Carbono em Florestas**) será revisada periodicamente pela Tero Carbon em colaboração com o autor da metodologia (Hdom Engenharia e Projetos Ambientais Ltda) ou por iniciativa da Tero Carbon, conforme os procedimentos estabelecidos no "Programa de Metodologias (DC.MET.001)". As revisões podem ocorrer, no mínimo, a cada **5 anos**, ou antes, se necessário, para:

- a. Incorporar avanços científicos e técnicos relevantes para a quantificação de estoques de carbono em florestas, incluindo novas abordagens para inventário, uso de sensoriamento remoto para estimativa de biomassa, ou melhores práticas de amostragem.
- b. Refletir mudanças significativas nas políticas, regulamentações nacionais ou internacionais relevantes para a certificação de estoques ambientais.
- c. Acolher *feedback* consistente e construtivo de Desenvolvedores de Projeto, VVBs, especialistas e outros stakeholders, obtido através dos canais formais da Tero Carbon.
- d. Corrigir quaisquer inconsistências, ambiguidades ou erros identificados que possam comprometer a clareza, aplicabilidade ou a integridade das VCSUs certificadas.



- e. Garantir o alinhamento contínuo com as versões mais recentes dos Programas Tero e seus documentos complementares.

Revisões substanciais seguirão o processo completo do "Programa de Metodologias (DC.MET.001)". Revisões menores podem ter processo simplificado. A Tero Carbon se reserva o direito de suspender ou desativar esta metodologia conforme detalhado no "Programa de Metodologias (DC.MET.001)".

HISTÓRICO DE VERSÕES

VERSÃO	DATA	NOTAS
2.1	16/06/2025	Alinhamento completo com os Programas Tero v2.1. Reforço da natureza da VCSU (estoque em data específica, não para compensação). Integração com documentos do Programa Tero para Conformidade Fundiária, Salvaguardas e Base Metodológica de Estoques. Reformulação da seção de Monitoramento para focar na integridade da área e suporte à verificação do estoque. Esclarecimento sobre a inaplicabilidade de adicionalidade, vazamento e mecanismos de permanência de VCU.
2.0	02/04/2025	Versão com atualizações substanciais na estrutura da metodologia, incluindo a remoção da possibilidade de geração de créditos de carbono pelo incremento do estoque na área do projeto.
1.0	18/12/2023	Versão inicial aprovada pela Direção e lançada para consulta pública.