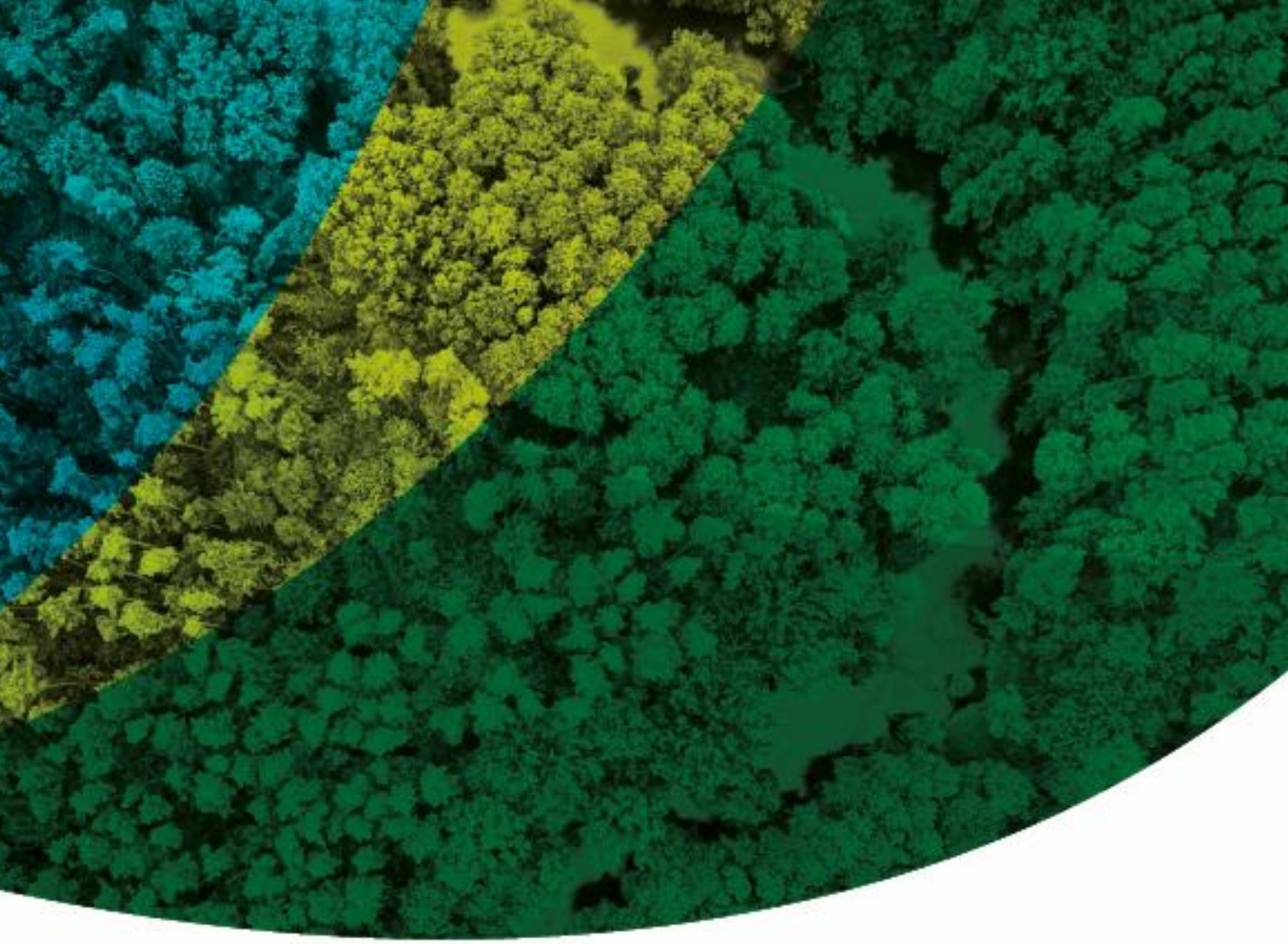


PROJETO DE CPR VERDE ESTOQUE DE CARBONO FLORESTAL

PROJETO CORAISA I – 197 – AM-BR

Brasil Carbono

www.brcarbono.com.br

@brasilcarbono

Dados do Empreendedor

Razão Social	COLONIZADORA RORAIMA - AGRO INDUSTRIAL S/A - CORAÍSA
CNPJ/CPF	14.478.291/000 1-32

Dados do projeto

Nome	CORAISA I – 197 – AM-BR
Município	Apuí
Estado	Amazonas
País	Brasil
Fonte	Floresta nativa
Nº	197
Versão	V03
Coordenadas	08°45'48,53" S e 59°43'18,71" O
CAR	AM-130014400A8.808E.2F79.41CD.836A.C38F.00D9.F89B

Dados do técnico

Nome	Débora Luana Pasa
Registro profissional	CREA -RS 212548
Profissão	Engenheira Florestal
ART	12827126

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

SUMÁRIO

1. Considerações inicias 6
2. Legalidade 6
3. Descrição geral da atividade do projeto 8
3.1 Título da atividade do projeto 8
3.2 Descrições da atividade do projeto 8
3.3 Organizações envolvidas 8
3.4 Descrição da localização e limites da atividade do projeto 9
3.4.1 Localização da atividade do projeto proposto 9
3.5.1.1 Bioma 10
3.5.1.2 Vegetação 12
3.5.1.3 Unidades de conservação e áreas indígenas 15
3.5.1.4 Clima 16
3.5.1.5 Altitude e relevo 17
3.5.1.6 Solo 19
3.5.1.6.1 Estoque de carbono no solo 20
3.6 Descrição do título legal da terra e posse atual da terra 22
3.6.2 Desmatamento no município de Apuí - AM 23
3.6.3 Uso do fogo 26
3.7 Avaliação da elegibilidade do projeto 28
4. Duração da atividade do projeto / período de obtenção de créditos 33
5.1.1 Premissas 34
6.3 Estimativa das remoções liquidas de carbono por unidade de área 41
6.4 Estimativa das remoções liquidas de carbono no projeto CORAISA I – 197 – AM-BR 44
7. Margem de segurança 45
8. Permanência 46
9. Monitoramento 46
10. Gerenciamento de Vazamento 47
11. Desenvolvimento sustentável 47
13. Conclusão 50
13.1 REFERÊNCIAS 51

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 **9 9905.2531**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Croqui de localização da propriedade. 9
Figura 2: Mapa de localização da propriedade me relação ao Bioma e a fitofisionomia da vegetação 13
Figura 3: área da propriedade em relação as unidades de conservação federal, estadual e municipal, bem como em relação as áreas indígenas. 15
Figura 4: Classificação do clima no município de Apuí - AM. 16
Figura 5: Precipitação média anual e temperatura média anual para Apuí - AM 17
Figura 6: Mapa de altitude da área da fazenda, com base nos dados do SRTM 18
Figura 7: Mapa de declividade da área da propriedade, com base nos dados do SRTM 19
Figura 8: Mapa de solos da propriedade. 20
Figura 9: Mapa demonstrativo do estoque de carbono no solo, no município de Apuí - AM. 21
Figura 10: Mapa demonstrativo do estoque de carbono no solo, na área da propriedade. Fonte: MapBiomas. 21
Figura 11: Sobreposição dos limites dos cadastros ambientais rurais de áreas lindeiras bem como a delimitação do georreferenciamento. 23
Figura 12: Demonstração da área desmatada em 2023, no município de Apuí - AM. Dados do Mapbiomas 25
Figura 13: Demonstração da área desmatada ao longo dos anos, desde 1986 até 2023, no local da propriedade. Dados do Map Biomas. Em detalhe a área da propriedade. 25
Figura 14: Demonstração da área desmatada ao longo dos anos, desde 1986 até 2023, em todo município de Apuí - AM. Dados do Map Biomas. 26
Figura 15: Demonstrativo da área acumulada relacionada as queimadas no município de Apuí - AM, 1985 à 2023. Dados do Map Biomas. 27
Figura 16: Demonstrativo da área acumulada relacionada as queimadas no município de Apuí - AM 1985 à 2023, com destaque para a área da propriedade. 27
Figura 17: Área de vegetação nativa e outros tipos de uso do solo para o ano de 1985 da Fazenda do projeto CORAISA I – Projeto 197 30
Figura 18: Área de vegetação nativa e outros tipos de uso do solo para o ano de 2008 da área do projeto Fazenda do projeto CORAISA I – 197. 31
Figura 19: Área de vegetação nativa e outros tipos de uso do solo para o ano de 2023 da Fazenda do projeto CORAISA I – Projeto 197. 31
Figura 19: Monitoramento de uso do solo do MapBiomas, para as áreas do projeto, município de Apuí, estado do amazonas e Brasil. 33
Figura 20: Mapa de uso do solo atual da propriedade. imagens Sentinel – bandas 04-03-02 40
Figura 21: Mapa de uso do solo atual da propriedade. imagens Sentinel – bandas 08-04-03 40
Figura 22: Mapa de uso do solo atual da propriedade. Imagem Google Earth 41
Figura 23: Mapeamento do estoque de carbono no bioma Amazônico, com identificação do local onde encontra-se a propriedade. Mapas de estoque de carbono dos diferentes reservatórios da Amazônia (A – Acima do solo; B – Abaixo do solo; C – Madeira Morta; e D – Serapilheira). 43
Figura 24: Mapa do estoque de carbono total da Amazônia 43
Figura 25: Demonstração dos ODS 48

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Espécies encontradas na Floresta Ombrófila Densa na região da Amazonia conforme Salomão et al (2013) 14
Tabela 2: Dados da evolução do desmatamento no município de Apuí - AM ao longo dos anos. 24
Tabela 3: Quantificação do uso do solo para a propriedade do projeto, Município de Apuí, Estado do Amazonas e para o Brasil. 32
Tabela 4: Resumo dos compartimentos utilizados para cálculo do estoque de carbono no remanescente florestal 34
Tabela 5: Reservatórios de carbono considerados no projeto 35
Tabela 6: Uso do solo atual na área da propriedade 41
Tabela 7: Resultado do estoque de biomassa por hectare conforme dados obtidos 42
Tabela 8: Resultado do estoque de carbono por hectare conforme dados obtidos 42
Tabela 9: Dados sobre a quantidade de carbono presente no remanescente florestal, em toneladas de carbono por hectare. 44
Tabela 10: Tabela resumo da quantidade de carbono estocado no remanescente florestal. 44
Tabela 11: Tabela resumo da quantidade de CO_2eq no remanescente florestal. 44
Tabela 12: Análise de incerteza para o estoque de carbono em tCO_2eq. 45

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 **9 9905.2531**

1. Considerações inicias

As florestas são essenciais para o suporte da vida nos ecossistemas terrestres (JHARIYA et al., 2019), a elas são associados valores ambientais (PEREIRA et al., 2018), sociais, econômicos (PORRO et al., 2018) e culturais. Fornecem diferentes serviços ambientais, dentre os quais destacam-se o sequestro de carbono, proteção de mananciais de água para abastecimento (WATSON et al., 2018), conservação de margens de hidrovias, conservação da biodiversidade e o fornecimento de polinizadores e inimigos naturais de pragas e doenças para cultivos agrícolas (VIANA, 2002).

Brasil possui aproximadamente um terço das florestas tropicais remanescentes do mundo, sendo a floresta amazônica o maior reservatório natural da diversidade vegetal do planeta e um dos mais importantes repositórios da biodiversidade mundial. Porém, com o impacto das ações antrópicas sobre os ambientes, importantes ecossistemas vêm sendo descaracterizados sem que se tenha conhecimento da sua estrutura fitossociológica e da composição florística das espécies nos diferentes ambientes (SILVA *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2004).

Além da importância econômica das áreas florestais e seu grande valor na manutenção da biodiversidade de espécies da fauna e flora, as florestas possuem também grande capacidade de acumular biomassa e estão entre os ecossistemas terrestres que apresentam a maior quantidade de biomassa por unidade de área, sendo que a maior parte desta é formada pelas árvores que compõem o dossel florestal (SATOO E MADGWICK, 1982).

Sanquetta et al. (2014) destacam que atualmente, as questões climáticas ligadas ao aumento da concentração de gases do efeito estufa (GEE), principalmente do dióxido de carbono (CO_2), tem despertado o interesse no estudo de florestas devido ao papel que exercem quanto à fixação biológica de carbono e na remoção de CO_2 da atmosfera

Sendo assim, proteger e conservar o estoque de carbono em florestas é vital para atingir o net-zero, que trata do compromisso de reduzir as emissões de gases de efeito estufa na atmosfera. O quinto relatório do IPCC a respeito das mudanças climáticas aponta a conservação das florestas, a recuperação de áreas degradadas e a redução do desmatamento como formas efetivas de mitigar as mudanças climáticas (IPCC, 2013).

O inventário do estoque de carbono retrata o total de carbono que determinada propriedade possui em todos os compartimentos que possam ser analisados dentro de uma área florestal nativa.

2. Legalidade

O projeto está baseado no Decreto 10.828/2021 (BRASIL, 2021), que regulamenta a emissão de cédula de Produtor Rural – CPR, relacionada às atividades de conservação e recuperação de florestas nativas e de seus biomas, está, é um reflexo do inciso II do § do artigo 1º da Lei 8.929/1994 (BRASIL, 1994). Para efeitos do decreto 10.828/2021 (BRASIL, 2021) citado anteriormente, o artigo 2º autoriza a emissão de CPR para os produtos rurais obtidos por meio das atividades relacionadas à conservação e à recuperação de florestas nativa e de seus biomas que resultem em:

I - Redução de emissões de gases de efeito estufa;
II - Manutenção ou aumento do estoque de carbono florestal;
III - redução do desmatamento e da degradação de vegetação nativa;
IV - Conservação da biodiversidade;
V - Conservação dos recursos hídricos;

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

VI - Conservação do solo; ou

VII - outros benefícios ecossistêmicos

Baseado na legislação acima apresentada, verifica-se que, de forma direta, o projeto em questão contempla os itens do decreto, conforme explicado abaixo:

Item I: Redução das emissões de gases de efeito estufa, visto que a manutenção das florestas nativas absorve carbono e não emitem, mediante desmatamento.

Item II: Manutenção do estoque de carbono. O inventário do estoque de carbono da vegetação nativa, visa minimamente manter os estoques de carbono encontrados para o período do inventário, sendo esses quantificáveis.

Item III: redução do desmatamento e da degradação de vegetação nativa. A manutenção do estoque de carbono, ou seja, de florestas, reduz o desmatamento e degradação da vegetação nativa;

Item IV - conservação da biodiversidade. Com a manutenção das florestas, há manutenção de espécies de fauna e flora, inclusive as ameaçadas de extinção

Item V- Conservação dos recursos hídricos: A manutenção das áreas de vegetação nativa nas APPs reduz o impacto de erosões e assoreamentos, sobre os cursos hídricos, além de cumprirem com a legislação do Código florestal Federal, Lei 12.651/2012.

Evidencia-se que o item II é quantificável, ou seja, tem-se um valor numérico para o projeto em ton CO_{2e}. No entanto, mesmo não havendo quantificação, os demais itens como a conservação da biodiversidade, solo e recursos hídricos são contemplados de forma direta pela manutenção do estoque de carbono e redução do desmatamento.

Ainda, este projeto está alinhado ao Programa Governamental "Floresta +"e em consonância com a LEI Nº 14.119, DE 13 DE JANEIRO DE 2021, que regulamenta o pagamento por serviços ambientais no Brasil. Os serviços ambientais são considerados atividades de melhoria, recuperação, monitoramento e conservação da vegetação nativa em todos os biomas.

Art. 2º Para os fins desta Lei, consideram-se:

II - Serviços ecossistêmicos: benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, nas seguintes modalidades:

IV - Pagamento por serviços ambientais: transação de natureza voluntária, mediante a qual um pagador de serviços ambientais transfere a um provedor desses serviços recursos financeiros ou outra forma de remuneração, nas condições acertadas, respeitadas as disposições legais e regulamentares pertinentes;

Art. 7º O PFPSA promoverá ações de:

I - Conservação e recuperação da vegetação nativa, da vida silvestre e do ambiente natural em áreas rurais, notadamente naquelas de elevada diversidade biológica, de importância para a formação de corredores de biodiversidade ou reconhecidas como prioritárias para a conservação da biodiversidade, assim definidas pelos órgãos do Sisnama;

II - Conservação de remanescentes vegetais em áreas urbanas e periurbanas de importância para a manutenção e a melhoria da qualidade do ar, dos recursos hídricos e do bem-estar da população e para a formação de corredores ecológicos;

III - conservação e melhoria da quantidade e da qualidade da água, especialmente em bacias hidrográficas com cobertura vegetal crítica importantes para o abastecimento humano e para a dessedentação animal ou em áreas sujeitas a risco de desastre;

IV - Conservação de paisagens de grande beleza cênica;

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

V - Recuperação e recomposição da cobertura vegetal nativa de áreas degradadas, por meio do plantio de espécies nativas ou por sistema agroflorestal;

VI - Manejo sustentável de sistemas agrícolas, agroflorestais e agrossilvopastoris que contribuam para captura e retenção de carbono e conservação do solo, da água e da biodiversidade;

VII - manutenção das áreas cobertas por vegetação nativa que seriam passíveis de autorização de supressão para uso alternativo do solo.

Baseado na legislação acima apresentada, verifica-se que, de forma direta, o projeto em questão contempla os itens relacionados a CONSERVAÇÃO de carbono, por meio da manutenção dessas áreas florestais, principalmente as destacas nos itens I e VII. Porém, de forma indireta, a preservação das florestas ocasiona outros benefícios ambientais tais como: melhoria da qualidade do ar, dos recursos hídricos e do bem-estar da população, conservação e melhoria da quantidade e da qualidade da água, conservação de paisagens de grande beleza cênica, sendo esses os demais itens dispostos na legislação.

O Pagamento por Serviço Ambiental surge como um instrumento econômico entre muitas opções de gestão ambiental para lidar com a escassez de recursos naturais e de serviços ambientais. A ideia por trás do instrumento é recompensar aqueles que produzem ou mantêm os serviços ambientais, ou ainda incentivar outros a garantirem o provimento de serviços ambientais, que não o fariam sem o incentivo (SEEHUEN; PREM, 2011).

3. Descrição geral da atividade do projeto

3.1 Título da atividade do projeto

PROJETO CORAISA I – 197 – AM-BR.

3.2 Descrições da atividade do projeto

Quantificação do estoque de carbono florestal.

3.3 Organizações envolvidas

A Brasil Carbono será responsável pelo desenvolvimento de todas as etapas, implementação nas diferentes instâncias e monitoramento dos parâmetros climáticos, comunitários e de biodiversidade do projeto CORAISA I – 197 – AM-BR.

As demais entidades envolvidas no projeto são o proprietário rural, que, por meio da assinatura de contrato e carta de intenções, atestam seu comprometimento em manter as áreas de suas propriedades conservadas em longo prazo, o que lhes permitirá dar suporte às atividades dos projetos a serem desenvolvidos.

O levantamento foi requerido pelo produtor/empreendedor COLONIZADORA RORAIMA - AGRO INDUSTRIAL S/A – CORAÍSA, CNPJ: 14.478.291/0001-32.

É importante destacar que a receita de créditos de carbono/estoque de carbono gerada pelo CORAISA I – 197 – AM-BR contribuirá para a conservação, ao tornar a atividade mais atrativa aos produtores rurais apoiados pelo projeto, portanto, a manutenção da “floresta em pé” será uma alternativa competitiva a outros usos da terra (ex. produção agrícola ou pecuária), que são uma ameaça à conversão da vegetação nativa no cenário atual.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

3.4 Descrição da localização e limites da atividade do projeto

3.4.1 Localização da atividade do projeto proposto

O projeto proposto está localizado na fazenda denominada como CORAISA I, no município de Apuí, estado do Amazonas, Brasil.

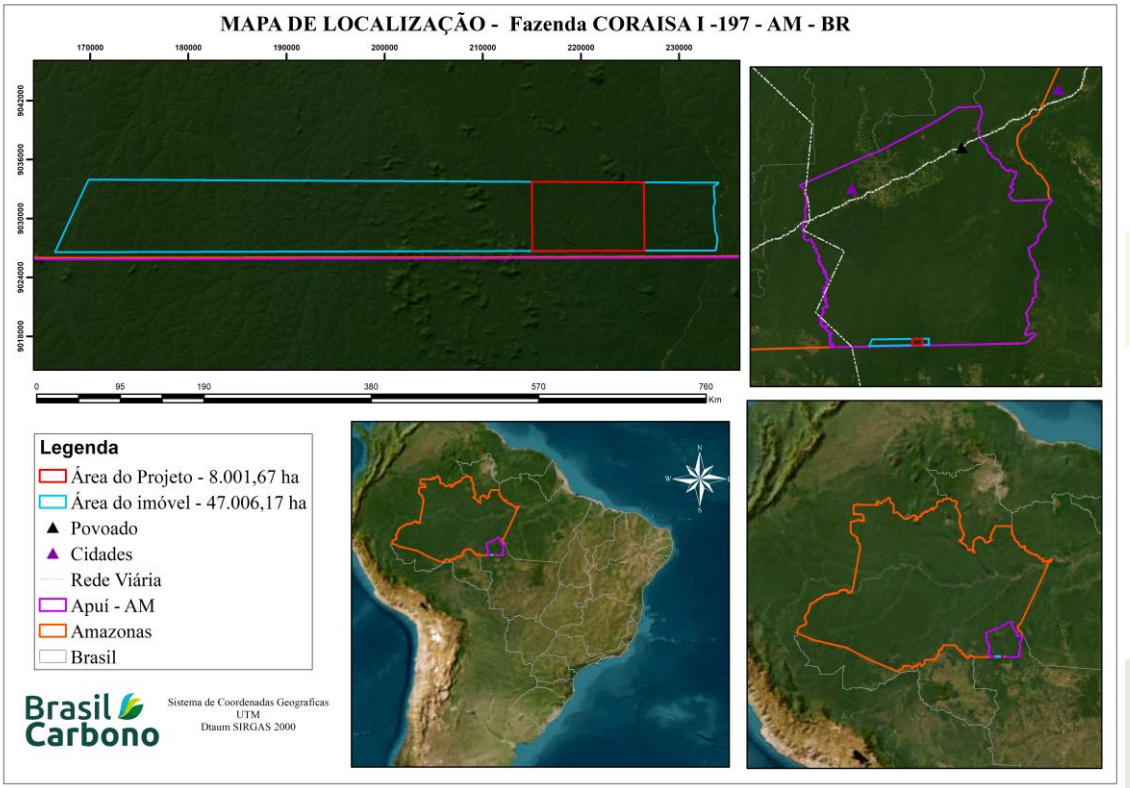
3.4.2 Delimitação geográfica detalhada do limite do projeto proposto

O projeto consiste em uma área de 8.001,67 hectares, encontrados no bioma Amazônico, no município de Apuí, no Estado do Amazonas. A propriedade localiza-se a 186 km do centro urbano do município. Apuí está situado ao longo da rodovia Transamazônica (BR-230), que o conecta aos municípios vizinhos de Humaitá (400 km a oeste) e Jacareacanga (300 km a leste).

A área está cadastrada no CAR abaixo. O croqui de localização da área de interesse é demonstrado na figura 01:

- AM-1300144-00A8.808E.2F79. 41CD.836A.C38F.00D9.F89B

Figura 1: Croqui de localização da propriedade.



Fonte: Autor (2025)

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

3.5 Descrição técnica da atividade

O projeto CORAISA I – 197 – AM-BR é um projeto localizado no Brasil, no bioma Amazônia. O projeto é classificado no escopo 14 - AFOLU (Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra) e se enquadra na categoria Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (REDD) nos escopos desmatamento planejado (APD) e não planejado (AUDD).

O principal objetivo do CORAISA I – 197 – AM-BR é reduzir as emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) por meio da conservação da vegetação nativa do bioma Amazônia. O projeto se baseia na conservação da cobertura florestal remanescente de propriedades sob pressão de desmatamento e degradação.

Um estudo do IPAM/ISA/IMAZON (2014) apresenta vários fatores que têm sido tradicionalmente associados ao abate de florestas:

i) O aumento dos preços dos produtos agrícolas, por exemplo, tem historicamente estimulado o desmatamento para fins produtivos e especulativos;

ii) O contínuo enfraquecimento das regulamentações ambientais por parte do governo: o Código Florestal aprovado em 2012 permitiu a legalização de uma proporção significativa de áreas desmatadas ilegalmente no passado, o que criou expectativas de que novos desmatamentos seriam anistiados no futuro.

Diante dos altos índices de desmatamento nesse bioma, o projeto busca não desmatar suas propriedades nas Porções Legalmente Permitidas (APD), além de garantir a proteção das áreas de preservação permanente (APP) e Reserva Legal (RL) de sua propriedade (AUDD).

Assim podemos concluir a importância das atividades deste projeto, por meio da implementação da conservação florestal e da promoção do uso racional dos recursos florestais.

Para as áreas deste projeto, o comprometimento é de conservar a floresta. Por esta razão, e devido às pressões competitivas descritas acima, a adicionalidade de receita deste projeto é essencial para a conservação contínua da área florestal nativa.

As atividades de conservação envolvem a prevenção da invasão por agentes externos para evitar a exploração madeireira ilegal e outras degradações ilícitas na área do projeto. A supervisão é realizada pelo próprio proprietário e por monitoramento por imagens de satélite.

O CORAISA I – 197 – AM-BR promoverá a conservação florestas naturais e visa gerar benefícios líquidos positivos para as comunidades locais e a biodiversidade. Assim, além da redução das emissões de carbono, o projeto promoverá benefícios na manutenção da biodiversidade da fauna e da flora, proporcionando um habitat seguro para a fauna local, aumentando a retenção de água, protegendo os recursos hídricos e mantendo o microclima da região. Em relação às comunidades, os benefícios serão alcançados por meios indiretos, decorrentes da manutenção da integridade da floresta.

3.5.1 Descrição concisa das condições ambientais atuais da área planejada para a atividade do projeto

3.5.1.1 Bioma

O bioma amazônico é uma das maiores e mais biodiversas regiões do planeta, cobrindo uma vasta área da América do Sul, com destaque para o Brasil, onde ocupa grande parte da região Norte. É composto

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

principalmente pela Floresta Amazônica, uma floresta tropical úmida que abriga uma imensa diversidade de flora e fauna, muitas vezes ainda pouco conhecidas.

A Amazônia é crucial para o equilíbrio climático global, pois atua como um "pulmão do mundo", absorvendo grandes quantidades de dióxido de carbono (CO2) e liberando oxigênio. A região também regula o ciclo da água e influencia os padrões climáticos em várias partes do mundo.

Em termos de biodiversidade, a Amazônia é um verdadeiro "hotspot". Estima-se que uma grande quantidade das espécies de plantas, animais e insetos do planeta habite essa região, muitas das quais ainda estão sendo descobertas. Entre os animais mais emblemáticos da floresta estão a onça-pintada, o macaco-prego, o boto-cor-de-rosa e várias espécies de aves como o guará e o arara-azul.

O bioma é também fundamental para diversas comunidades indígenas que vivem de forma integrada com a natureza, utilizando seus recursos de maneira sustentável. No entanto, a Amazônia enfrenta grandes ameaças devido ao desmatamento, a expansão da agricultura e da pecuária, e as mudanças climáticas.

A preservação da Amazônia é um desafio global, pois ela desempenha um papel essencial na regulação do clima e no equilíbrio ambiental de todo o planeta.

3.5.1.1.1 Importância ecológica

Regulação Climática: A Amazônia desempenha um papel fundamental na regulação do clima, tanto regional quanto globalmente. Sua vegetação absorve grandes quantidades de dióxido de carbono (CO_2), um dos principais gases de efeito estufa, ajudando a mitigar as mudanças climáticas. Além disso, a floresta emite oxigênio e ajuda a regular o ciclo da água, criando um sistema de precipitação que beneficia outras regiões da América do Sul.

Recursos Hídricos: A floresta amazônica é responsável por grande parte da formação de nuvens e precipitações na América do Sul. A evapotranspiração das plantas (liberação de vapor d'água para a atmosfera) é uma parte fundamental desse processo. A água que a floresta libera para a atmosfera contribui para a formação das chuvas, não só na região amazônica, mas também em áreas distantes, como o sudeste do Brasil, onde afeta a agricultura e o abastecimento de água.

Biodiversidade: A Amazônia é uma das regiões mais biodiversas do planeta. Estima-se que abrigue cerca de 10% das espécies conhecidas de plantas, animais e insetos do mundo. Isso inclui várias espécies endêmicas, ou seja, que só existem naquela região, o que torna a preservação do bioma essencial para a manutenção da biodiversidade global. A diversidade genética que a Amazônia abriga é importante não apenas para a ciência, mas também para a medicina, agricultura e outros campos de pesquisa.

Protetora do Solo e Ciclo de Nutrientes: As árvores da Amazônia, com suas raízes profundas e complexas, ajudam a proteger o solo da erosão. Além disso, o ciclo de decomposição da vegetação amazônica mantém a fertilidade do solo, permitindo um sistema de nutrição e renovação constante. Isso também favorece a produção de alimentos e a sustentação de várias espécies animais que dependem dessa vegetação para sobrevivência.

Habitat de Comunidades Indígenas: Muitas comunidades indígenas da Amazônia vivem de forma integral com a natureza, utilizando seus recursos de maneira sustentável. Elas têm um profundo conhecimento ecológico e de gestão ambiental, o que pode ser crucial para a preservação da floresta. Além disso, essas populações desempenham um papel importante na conservação do bioma, uma vez que suas culturas estão intimamente ligadas à preservação do meio ambiente.

Regulação do Carbono e Ciclo Global: A Amazônia é um regulador chave no ciclo global do carbono. Como mencionado anteriormente, a floresta absorve grandes quantidades de CO_2 durante a fotossíntese,

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

ajudando a controlar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera. A destruição da Amazônia, portanto, não apenas contribui para a liberação de grandes quantidades de carbono armazenado nas árvores e no solo, mas também comprometeria a capacidade do planeta de absorver emissões de CO_2 no futuro.

Impacto nas Zonas de Vento e Temperatura. O bioma também influencia os ventos e as temperaturas nas regiões tropicais. A evaporação e transpirabilidade da floresta geram correntes de ar que afetam as condições climáticas, tornando as temperaturas mais amenas e influenciando padrões de vento que afetam a agricultura e o clima em outras partes do mundo.

3.5.1.1.2 Ameaças e Conservação

O bioma amazônico enfrenta diversas ameaças que comprometem sua integridade ecológica e seu papel fundamental no equilíbrio ambiental global. Essas ameaças têm origem tanto em fatores humanos quanto naturais, e sua combinação tem gerado impactos negativos a longo prazo. No entanto, existem também esforços de conservação e políticas públicas que buscam mitigar esses danos e proteger a Amazônia.

Desmatamento: O desmatamento é, sem dúvida, uma das maiores ameaças à Amazônia. Grandes áreas de floresta são derrubadas para abrir espaço para pastagens ou plantações, o que destrói habitats naturais e reduz a capacidade da floresta de absorver carbono e regular o clima.

Queimadas: As queimadas, muitas vezes associadas ao desmatamento, são outra ameaça significativa. Elas não apenas destroem a vegetação, mas também liberam grandes quantidades de carbono para a atmosfera, agravando as mudanças climáticas. Além disso, as queimadas têm um impacto negativo sobre a qualidade do ar e a saúde das populações locais e animais.

Exploração Ilegal de Recursos Naturais: A exploração ilegal de madeira, minérios e outros recursos naturais é uma prática comum na Amazônia. Essa exploração ocorre muitas vezes de forma desregulada e sem respeito às normas ambientais, o que resulta na degradação dos ecossistemas e na diminuição da biodiversidade. A mineração ilegal, especialmente, causa danos irreparáveis aos rios e ao solo.

Mudanças Climáticas: As mudanças climáticas globais também representam uma ameaça crescente à Amazônia. O aumento das temperaturas e alterações nos padrões de precipitação podem tornar a floresta mais vulnerável a incêndios, secas e outros eventos climáticos extremos. Essas mudanças afetam a dinâmica da floresta, diminuindo sua capacidade de se regenerar e prejudicando a biodiversidade.

Pressões sobre as Comunidades Indígenas: A pressão sobre as terras e os direitos das comunidades indígenas também é uma ameaça. Essas populações são essenciais para a conservação da Amazônia, mas enfrentam conflitos com grandes empresas e governos que buscam explorar os recursos da região sem considerar as necessidades ou os direitos dessas comunidades.

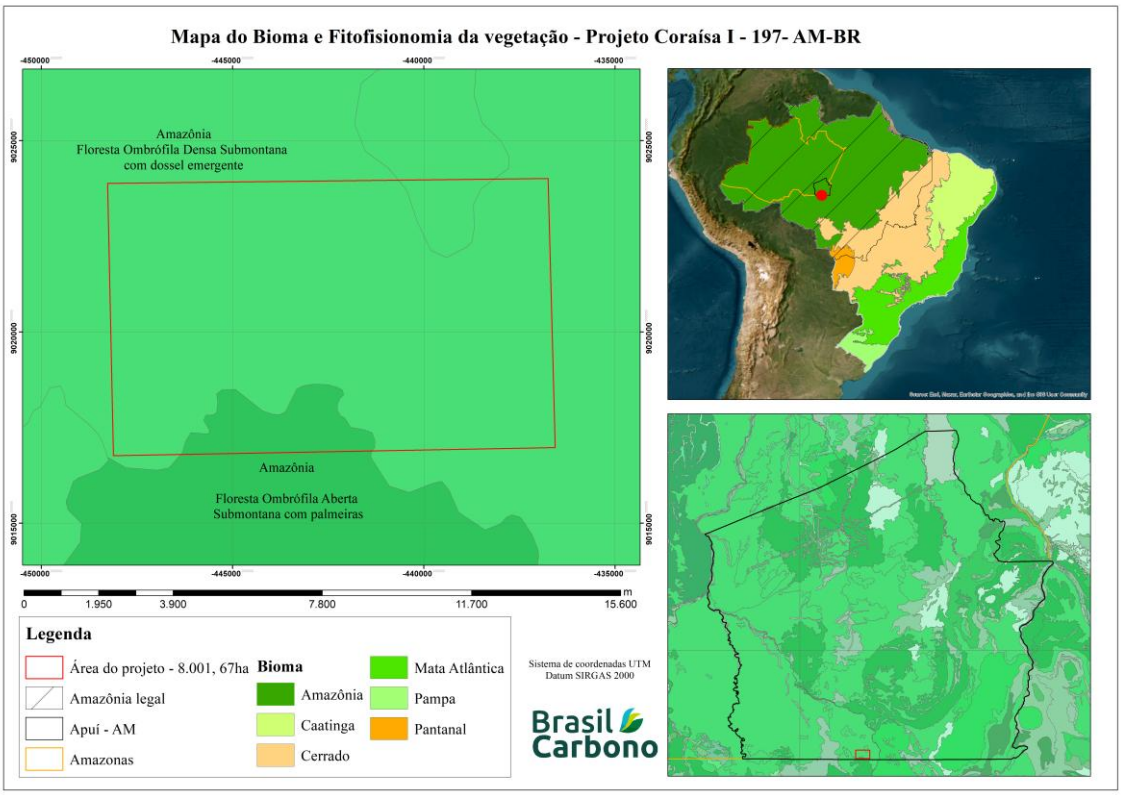
Esforços de conservação incluem a criação de projetos de preservação dos remanescentes florestais existentes e reflorestamento. Organizações e instituições governamentais também trabalham para restaurar áreas degradadas e proteger a biodiversidade remanescente.

3.5.1.2 Vegetação

Com base no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE,2012 a vegetação encontrada na área é denominada como Floresta Ombrófila Densa com dossel emergente, conforme demonstrado no mapa abaixo:

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Figura 2: Mapa de localização da propriedade me relação ao Bioma e a fitofisionomia da vegetação



Fonte: Autor (2025)

A Floresta Ombrófila Densa é caracterizada por fanerófitos - subformas de vida macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que o diferenciam das outras classes de formações. Porém, sua característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos que marcam muito a "região florística florestal". Assim, a característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está presa a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25° C) e de alta precipitação, bem-distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco.

O tipo vegetacional Floresta Ombrófila Densa foi subdividido em cinco formações, ordenadas segundo a hierarquia topográfica, que condiciona fisionomias diferentes, de acordo com as variações das faixas altimétricas. Para cada 100 m de altitude as temperaturas diminuem 1°C.

- Formação Aluvial - não condicionada topograficamente e apresenta sempre os ambientes repetitivos, dentro dos terraços aluviais dos flúvios;
- Formação das Terras Baixas - situada em áreas de terrenos sedimentares do terciário/quaternário – terraços, planícies e depressões aplanadas não susceptíveis a inundações - entre 4° de latitude Norte e 16° de latitude Sul, a partir dos 5 m até em torno de 100 m acima do mar; de 16° de latitude Sul a 24° de latitude Sul de 5 m até em torno de 50 m; de 24° de latitude Sul a 32°de latitude Sul de 5 m até em torno de 30 m;
- Formação Submontana - situada nas encostas dos planaltos e/ou serras, entre 4° de latitude Norte e 16° de latitude Sul, a partir de 100 m até em torno dos 600 m; de 16°de

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

latitude Sul a 24° de latitude Sul, de 50 m até em torno de 500 m; de 24° de latitude Sul a 32° de latitude Sul, de 30 m até em torno de 400 m;

- Formação Montana - situada no alto dos planaltos e/ou serras, entre os 4° de latitude Norte e os 16° de latitude Sul, a partir de 600 m até em torno dos 2 000 m; de 16° de latitude Sul a 24° de latitude Sul, de 500 m até em torno de 1 500 m; de 24° de latitude Sul até 32° da latitude Sul, de 400 m até em torno de 1 000 m; e
- Formação Alto-Montana - situada acima dos limites estabelecidos para a formação Montana.

A vegetação de Floresta Ombrófila Densa nesta região é definida como Submontana.

Salomão et al (2013), em estudo realizado na Região da Floresta Ombrófila Densa, Sub-região dos Baixos Platôs da Amazônia, domínio da floresta densa das baixas altitudes (submontana), define que as principais espécies que caracterizam o estrato emergente são: *Dinizia excelsa (angelim-pedra), Bertholletia excelsa (castanheira) e Cedrelinga catanaeformis (cedrorana). O estrato uniforme é caracterizado por Manilkara spp (maçarandubas), Protium spp (breus) e Pouteria spp (abius*). Trata-se de florestas com alto volume de madeira de grande valor comercial.

As espécies e respectivas famílias encontradas na área do estudo foram:

Tabela 1: Espécies encontradas na Floresta Ombrófila Densa na região da Amazonia conforme Salomão et al (2013)

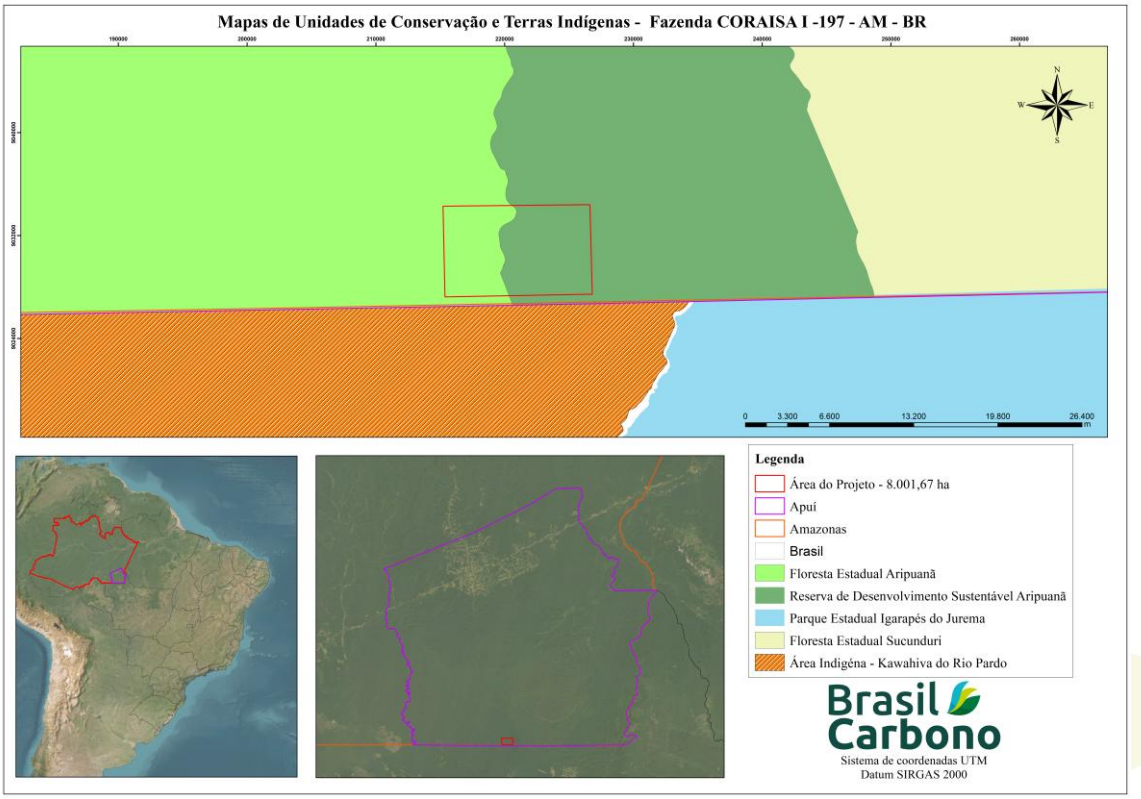
Espécie	Família
Oenocarpus bacaba	*Arecaceae*
Geissopermum sericeum	*Apocynaceae*
Bertholletia excelsa	*Lecythidaceae*
Pouteria oppositifolia	*Sapotaceae*
Aniba Canelila	*Lauraceae*
Goupia Glabra	*Celastraceae*
Bellucia grossularioides	*Melastomataceae*
Hevea guianensis	*Euphorbiaceae*
Licaria rigida	*Lauraceae*
Dipteryxodorata	*Fabaceae*
Aspidosperma nitidum	*Apocynaceae*
Brosimum guianense	*Moraceae*
Virola michelli	*Myristicaceae*
Swartzia recurva	*Fabaceae*
Endopleura uchi	*Humiriaceae*
Brosimum rubescens	*Moraceae*
Chimarrhis turbinata	*Rubiaceae*
Protium crenata	*Burseraceae*
Protium tenuifolium	*Burseraceae*
Protium hebetatum	*Burseraceae*
Rinorea riana	*Violacee*
Eschweilera cariacea	*Lecythidaceae*
Pouteria gongrypii	*Sapotaceae*
Lecythis prancei	*Lecythidaceae*

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 **9 9905.2531**

3.5.1.3 Unidades de conservação e áreas indígenas

Nas imediações da propriedade, encontram-se unidades de conservação como parque, reserva legal, área indígenas e estação ecológica. Especificadamente, a propriedade encontra-se dentro de uma reserva de desenvolvimento sustentável chamada Aripuanã.

Figura 3: área da propriedade em relação as unidades de conservação federal, estadual e municipal, bem como em relação as áreas indígenas.



Fonte: Autor (2025)

A Floresta Estadual Aripuanã, localizada em Mato Grosso, Brasil, é uma unidade de conservação com aproximadamente 42.000 hectares. Ela tem como objetivo preservar a biodiversidade local, proteger recursos hídricos e promover o uso sustentável da floresta. A área é uma zona de transição entre o Cerrado e a Amazônia, abrigando uma rica diversidade de fauna e flora, incluindo espécies ameaçadas. Além disso, a floresta é importante para pesquisas científicas e educação ambiental, buscando equilibrar a preservação com o uso sustentável e o turismo ecológico.

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Aripuanã, localizada em Mato Grosso, Brasil, abrange cerca de 1.600.000 hectares e visa promover o uso sustentável dos recursos naturais, permitindo que as comunidades locais se desenvolvam sem comprometer o meio ambiente. A reserva preserva a biodiversidade e as nascentes da região, com práticas como agricultura sustentável e manejo florestal

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

responsável. A gestão da RDS envolve a participação das comunidades, buscando conciliar conservação ambiental e qualidade de vida.

O Parque Estadual Igarapés do Juruena, localizado em Mato Grosso, Brasil, cobre cerca de 1.285.000 hectares e tem como objetivo proteger os ecossistemas da região, especialmente as florestas e os recursos hídricos do rio Juruena. O parque preserva uma rica biodiversidade, com várias espécies ameaçadas, e é crucial para a conservação de nascentes e cursos d'água. Além disso, oferece oportunidades para pesquisa científica e ecoturismo, buscando equilibrar a preservação ambiental com o desenvolvimento sustentável.

A Floresta Estadual Sucunduri, localizada em Mato Grosso, Brasil, ocupa cerca de 190.000 hectares e visa proteger os ecossistemas e recursos hídricos da bacia do rio Sucunduri. Rica em biodiversidade, a floresta é crucial para a preservação de habitats naturais e regula os recursos hídricos da região. Além disso, promove a pesquisa científica, educação ambiental e o uso sustentável, como manejo florestal e ecoturismo, com o objetivo de conservar a natureza e apoiar as comunidades locais.

Os Kawahiva do Rio Pardo são um grupo indígena isolado localizado no estado do Maranhão, na Amazônia brasileira. Eles são semi-nômades e têm pouco contato com o mundo exterior. Sua sobrevivência depende da caça, pesca e coleta. Devido ao isolamento, a população exata e detalhes sobre seu modo de vida são difíceis de determinar. O território dos Kawahiva é protegido por leis e ações de organizações para evitar a invasão de madeireiros e outras ameaças. O governo e grupos de defesa dos direitos indígenas trabalham para garantir que eles não sejam expostos a doenças e influências externas, que poderiam ameaçar sua saúde e cultura. A preservação do modo de vida dos Kawahiva é uma questão importante no debate sobre os direitos indígenas no Brasil.

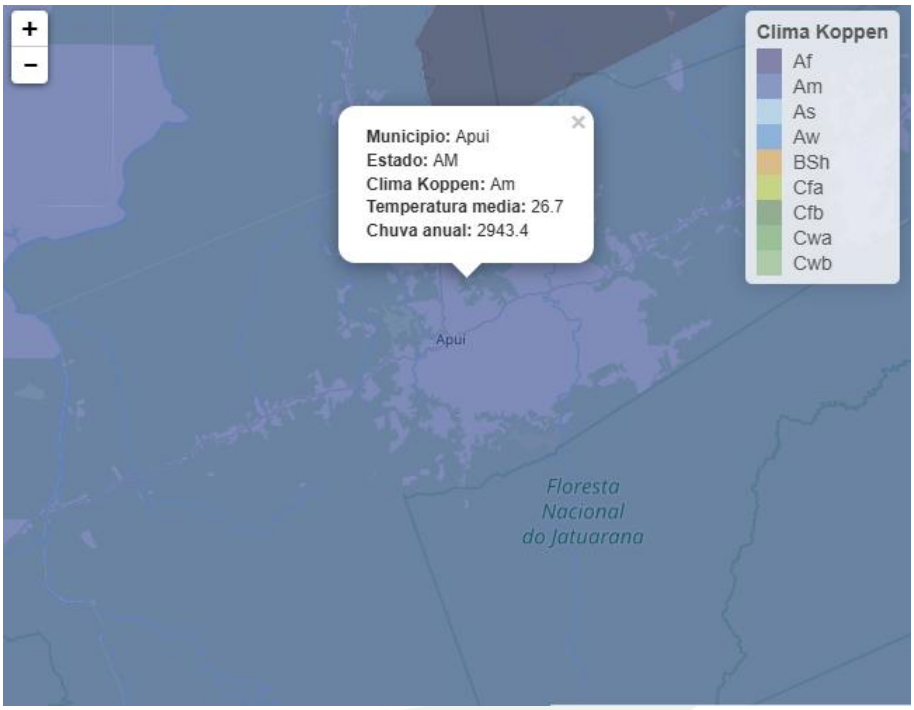
3.5.1.4 Clima

De acordo com a classificação de Köppen, 1931 as condições climatéricas prevalecentes nesta região são Am = Clima de monção, apresenta um mês mais seco (que quase sempre ocorre no ou logo após o solstício de inverno) com precipitação menor que 60 mm, mas equivalente a mais de 4% da precipitação anual total.

Em geral, os maiores valores de temperatura na região sul do Amazonas ocorrem na época de inverno correspondendo ao período seco na Amazônia, devido ao fato de que nesse período há invasões de anticiclones que inibem a formação de nuvens e que, consequentemente possibilitam maior incidência de radiação solar direta na superfície, fazendo com essa seja mais aquecida nessa estação. A temperatura máxima observado para Apuí ocorre no mês de julho coincidindo com o início do período seco. Porém a média geral de temperatura é de 26,7^{o}C, conforme demonstrado na figura 4.

Figura 4: Classificação do clima no município de Apuí - AM

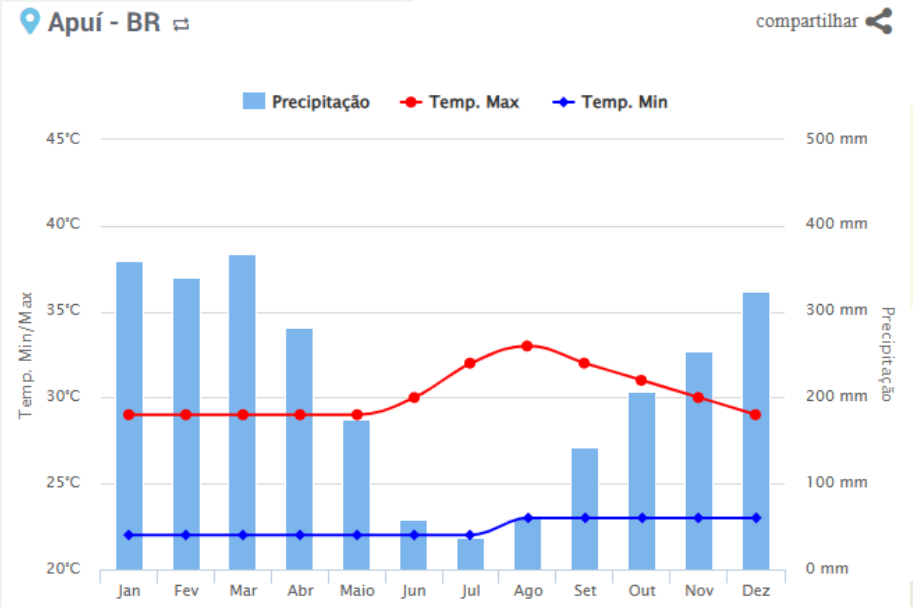
Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531



Fonte: (“Classificação climática de Köppen para os municípios brasileiros”, 2022)

Nos meses de novembro a março ocorrem as maiores precipitações, entre 254-367 mm, conforme observado na figura 5.

Figura 5: Precipitação média anual e temperatura média anual para Apuí - AM



Fonte: (“Climatempo”, 2020)

3.5.1.5 Altitude e relevo

Conforme STRM a área do projeto possui altitude variando entre 60 e 236 metros de altitude. As áreas baixas são as próximas dos rios. Conforme o afastamento da margem, a altitude vai aumentando de

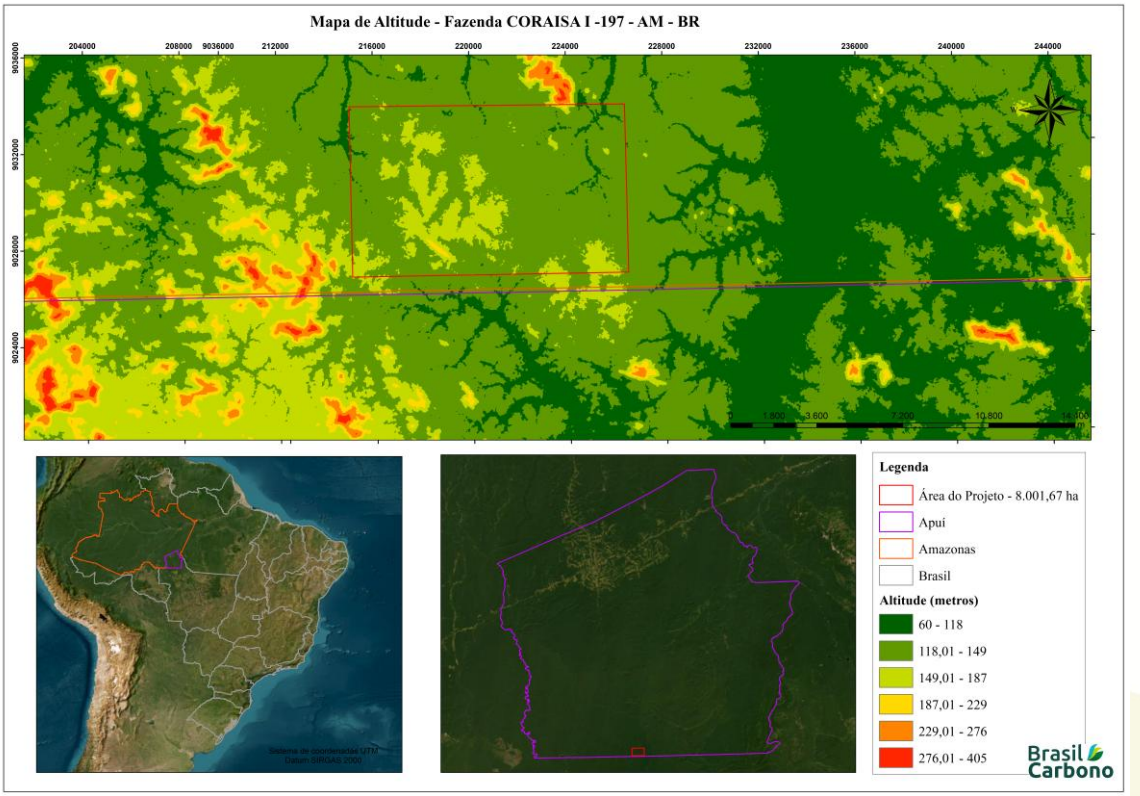
Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

forma gradual, porém, em pequena escala. A. área do projeto varia entre 60 e 276 metros acima do nível do mar, com maior concentração entre 60 e 187 metros.

Já em relação ao relevo, a maior parte da propriedade possui relevo considerado plano, com declividade variando 0 a 3,0%. Nas áreas entre o rio e as respectivas margens, o relevo pode ser considerado um pouco mais ondulado, chegando a suave ondulado e ondulado.

O mapa de altitude e do relevo podem ser verificados abaixo:

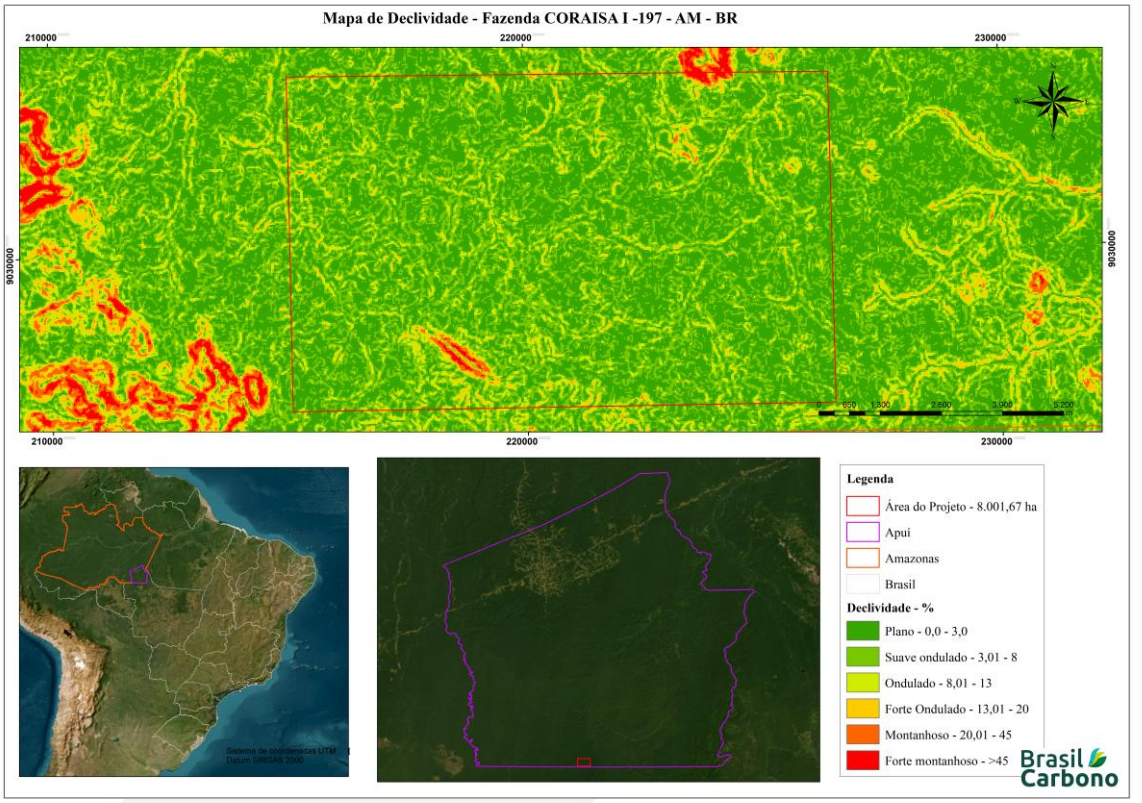
Figura 6: Mapa de altitude da área da fazenda, com base nos dados do SRTM



Fonte: Autor (2025)

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Figura 7: Mapa de declividade da área da propriedade, com base nos dados do SRTM



Fonte: Autor (2025)

3.5.1.6 Solo

O solo da propriedade é caracterizado como LVAd5 - Latossolos Vermelho-Amarelos Distroficos + Argissolos Vermelho-Amarelos Distroficos, e PVAd8 - Argissolos Vermelho-Amarelos Distroficos + Neossolo litólito Distrófico conforme mapa de solos da Embrapa Solos.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos são identificados em extensas áreas dispersas em todo o território nacional associados aos relevos, plano, suave ondulado ou ondulado. Ocorrem em ambientes bem drenados, sendo muito profundos e uniformes em características de cor, textura e estrutura em profundidade. (Embrapa, s.d).

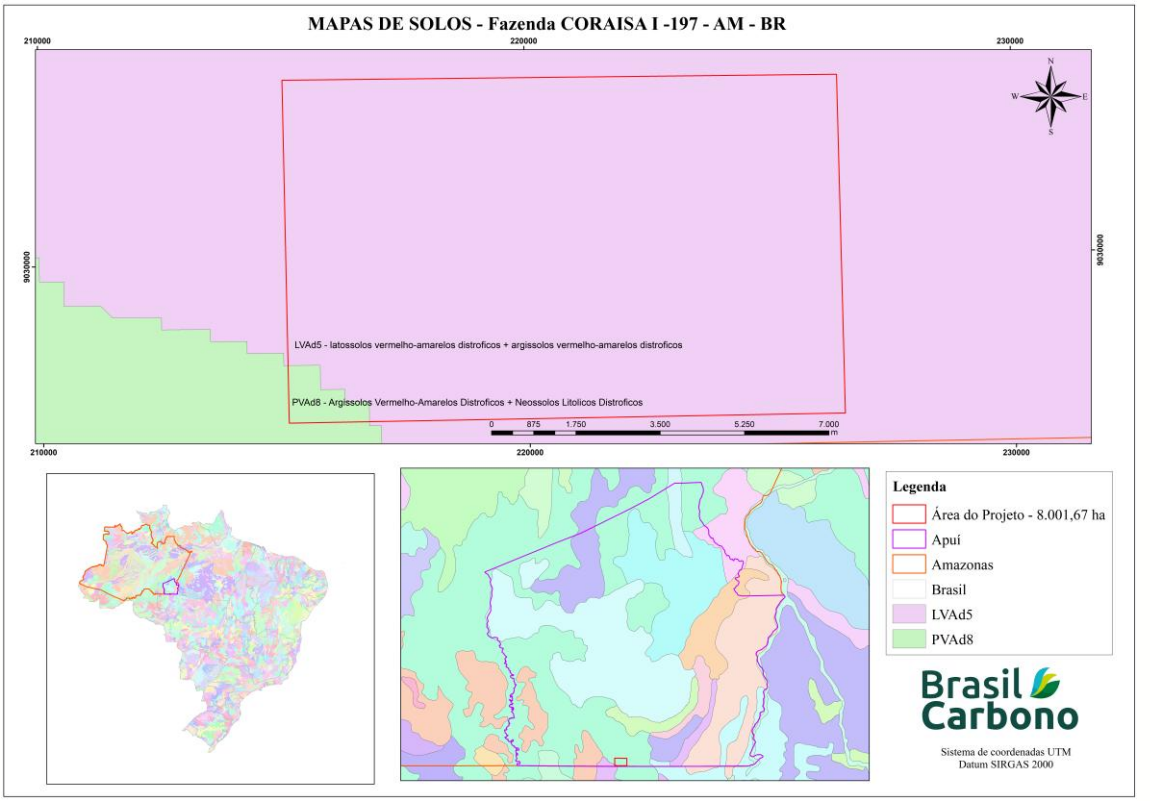
A classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos está presente em todo o território nacional, do Amapá ao Rio Grande do Sul, constituindo a classe de solo das mais extensas no Brasil, ao lado dos Latossolos. Ocorrem em áreas de relevos mais acidentados e dissecados do que os relevos nas áreas de ocorrência dos Latossolos. (Embrapa, s.d)

Os Neossolos Litólicos Distróficos são solos rasos, com menos de 50 cm de espessura sobre a rocha matriz, encontrados em terrenos íngremes. Sua pouca profundidade e o relevo acidentado dificultam o crescimento das raízes, o uso de máquinas e aumentam o risco de erosão. A fertilidade desses solos é baixa, devido à alta acidez, presença de alumínio e baixa soma de bases. Naturalmente, apresentam baixos teores de fósforo, o que limita seu potencial agrícola sem correções.

Abaixo segue mapa de solos da área da propriedade:

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Figura 8: Mapa de solos da propriedade.



Fonte: Embrapa Solos (2022)

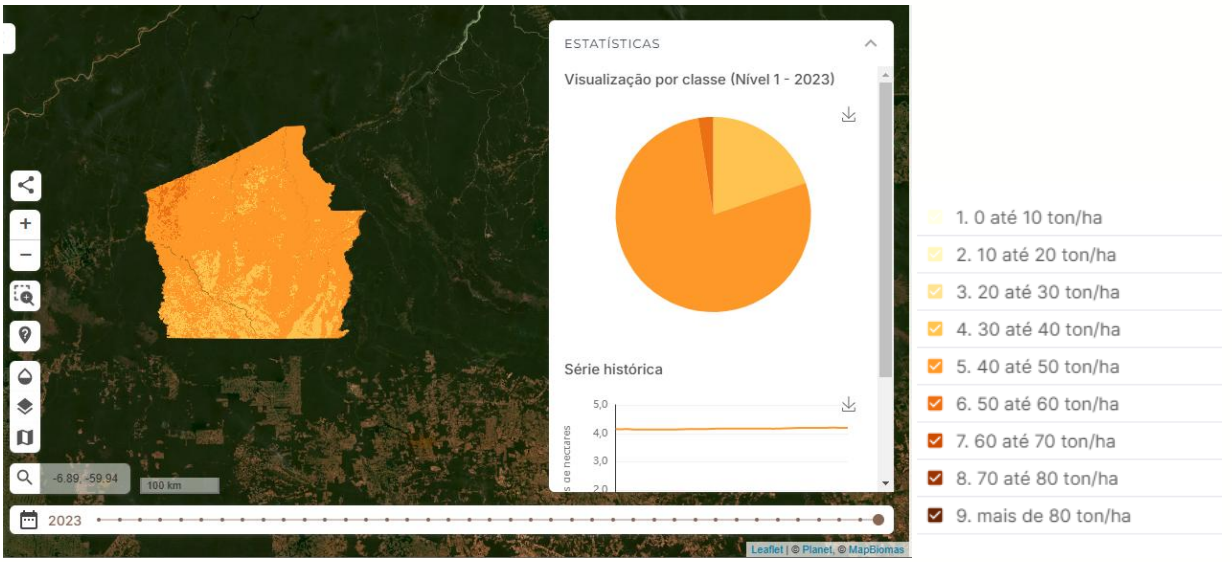
3.5.1.6.1 Estoque de carbono no solo

Em relação ao estoque de carbono no solo, evidencia-se que a maior parte da área do projeto possui estoque de carbono entre 40-50 toneladas de carbono por hectare. Assim como 77,79% da totalidade do município de Apuí, conforme verificado na base de Dados do MapBiomas (2023).

Abaixo segue imagens da distribuição do carbono no município de Apuí - AM, e na área de interesse do projeto.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

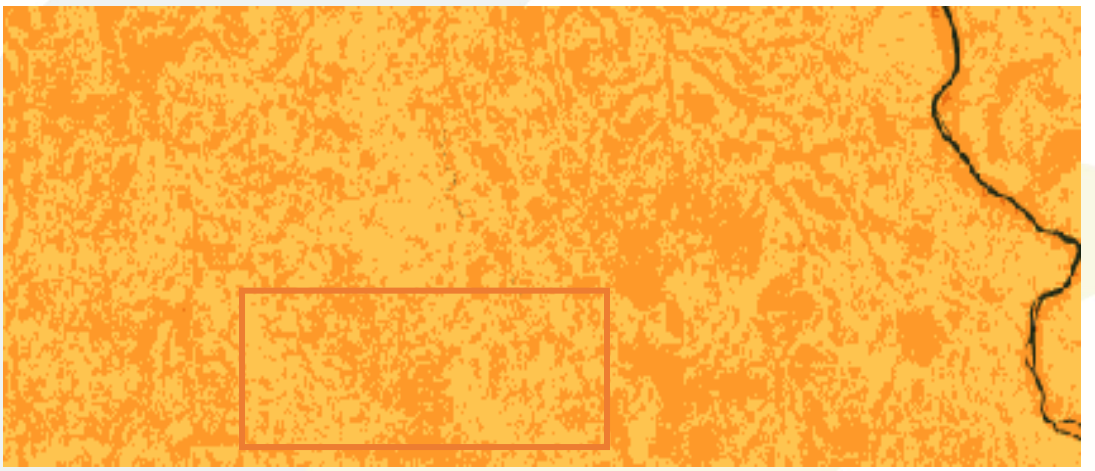
Figura 9: Mapa demonstrativo do estoque de carbono no solo, no município de Apuí - AM.



Fonte: Mapbiomas (2023)

Apesar da maior parte da área do projeto possuir estoque de carbono no solo classificado entre 40-50 ton/ha, existem pontos com até 60 toneladas por hectare.

Figura 10: Mapa demonstrativo do estoque de carbono no solo, na área da propriedade.



Fonte: Mapbiomas (2023)

3.5.2 Tecnologia a ser empregada pela atividade no projeto

- Tecnologias de monitoramento remoto (Sensoriamento remoto): O uso de satélites para monitorar grandes áreas de florestas é uma das principais tecnologias. Imagens de satélite (por exemplo, Landsat, Sentinel) ajudam a identificar mudanças na cobertura florestal, como desmatamento, degradação ou regeneração natural.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

- Tecnologias de Estimativa e Modelagem de Carbono: Usar tecnologias como sensores de infravermelho ou radiômetros para medir a biomassa das árvores diretamente, ajudando a calcular a quantidade de carbono armazenado.

- Blockchain e Tecnologia de Certificação: O uso de blockchain pode ser empregado para garantir a transparência, rastreabilidade e verificação das emissões de carbono. Cada crédito de carbono gerado pode ser registrado em um livro-razão digital imutável, aumentando a confiança no mercado de créditos de carbono.

3.6 Descrição do título legal da terra e posse atual da terra

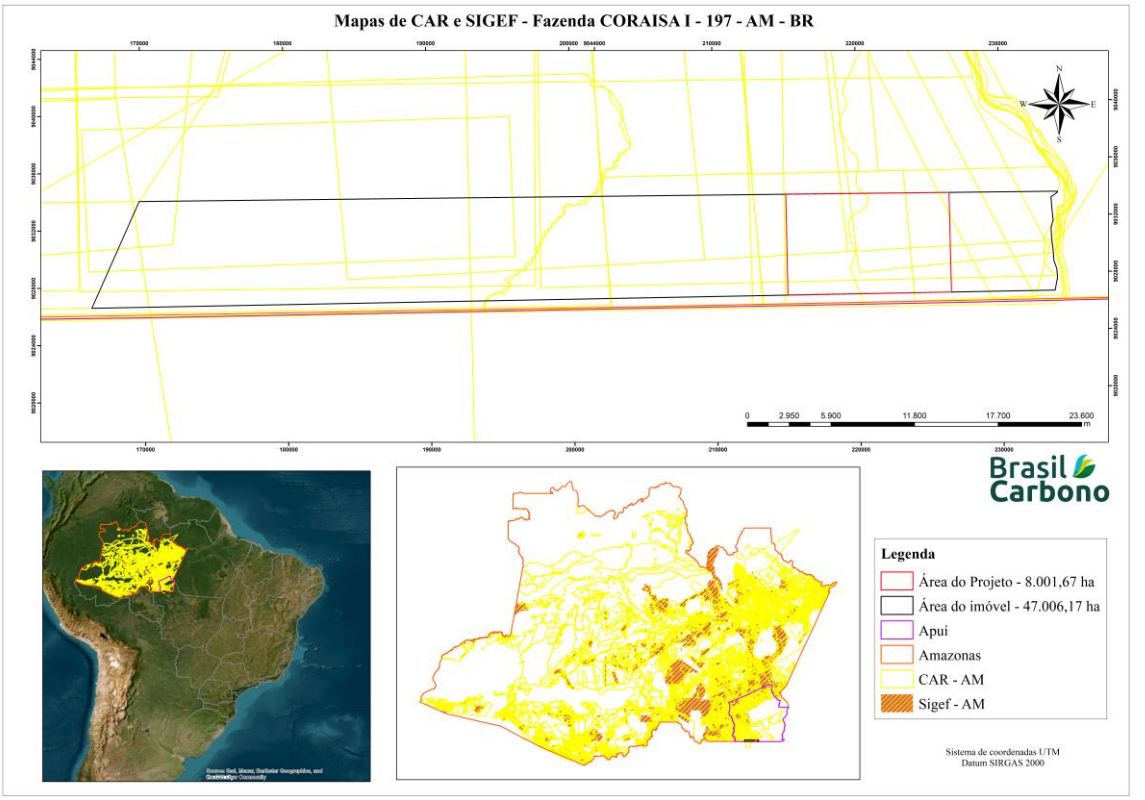
A área do projeto é de propriedade de COLONIZADORA RORAIMA AGRO INDUSTRIAL S.A. CORAISA, CNPJ: 14.478.291/0001-32, por seus representantes legais FRANZ KREBS VN ERMLAND JUNIOR, portador do CPF n° xxx.573.628-xx e ALOYS KREBS VON ERMLAND portador do CPF n° xxx.071.018-xx. A propriedade alvo do projeto CORAISA I – 197 – AM-BR está localizada no município de Apuí – Estado do Amazonas, Brasil e encontra-se cadastrada sob o CAR nº: AM-1300144-00A8.808E.2F79.41CD.836A.C38F.00D9.F89B e matrícula nº 2.869 registrada no cartório de Novo Aripuanã – AM, totalizando 47.775,00 hectares. A matrícula 2869 é substituta da matrícula n° 1046, Livro 2A-6 as fls 206. A matrícula anterior foi restaurada mediante sentença judicial do Poder Judiciário do Estado do Amazonas, Comarca de Novo Aripuanã, referente ao Processo n° 0000042-24.2019.8.04.6201

Ressalta-se que o CAR da área detém um total de 47.006,17 hectares. Há sobreposição de CAR da propriedade com áreas lindeiras e não há georreferenciamento cadastro no SIGEF. Diante deste fato, o proprietário assinou uma declaração de posse da área, mediante apresentação de um croqui georreferenciado de localização da área proposta do projeto, sendo de 8.001,67 hectares.

Na figura 11 é possível verificar os limites da área de interesse, e os respectivos cadastros ambientais rurais sobrepostos.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Figura 11: Sobreposição dos limites dos cadastros ambientais rurais de áreas lindeiras bem como a delimitação do georreferenciamento.



Fonte: Autor (2025)

3.7 Desmatamento no município de Apuí - AM

Como forma de entender e demonstrar a importância de projetos de preservação ambiental na região, foi realizado uma busca em relação aos dados de desmatamento do município. Foi identificado que a taxa de desmatamento para o município de Apuí - AM de 3.024,31 km² até 2024, conforme dados do PRODES, apresentados na tabela 2. Os aumentos do desmatamento observados em 2021 na Amazônia corroboram com o avanço da atividade de desmatamento em florestas naturais no Brasil, o que nos coloca mais próximos de um ponto de não retorno para os ecossistemas naturais, o que afeta as provisões de energia, água e segurança alimentar no Brasil e no mundo.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Tabela 2: Dados da evolução do desmatamento no município de Apuí - AM ao longo dos anos.

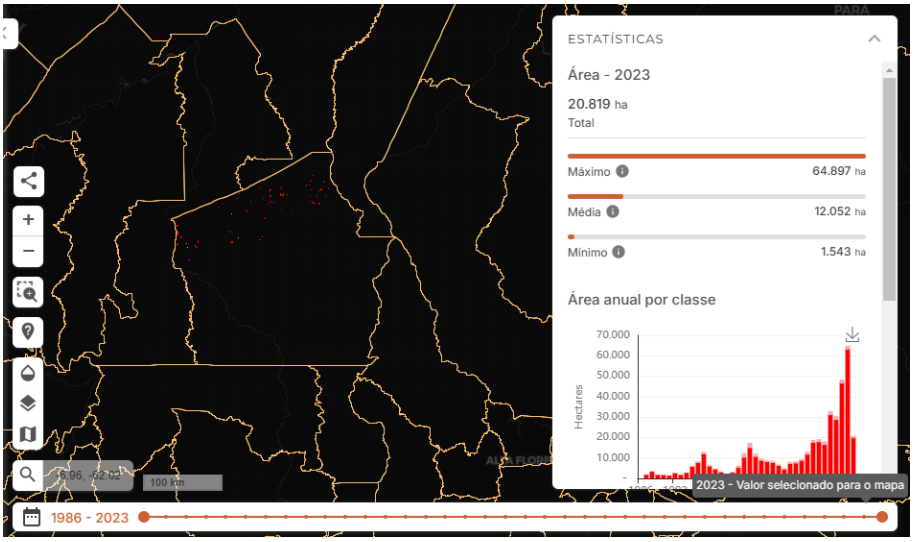
Município	Apuí
Estado	AM
Bioma	Amazônia
Area (km^2) (*)	54.239,90 km²
Incremento 2008 (km^2)	70,15 km²
Incremento 2009 (km^2)	63,99 km²
Incremento 2010 (km^2)	46,26 km²
Incremento 2011 (km^2)	48,52 km²
Incremento 2012 (km^2)	73,88 km²
Incremento 2013 (km^2)	86,11 km²
Incremento 2014 (km^2)	80,04 km²
Incremento 2015 (km^2)	107,01 km²
Incremento 2016(km^2)	161,35 km²
Incremento 2017(km^2)	169,54 km²
Incremento 2018(km^2)	158,19 km²
Incremento 2019(km^2)	287,69 km²
Incremento 2020(km^2)	259,63 km²
Incremento 2021 (km^2)	329,88 km²
Incremento 2022(km^2)	731,72 km²
Incremento 2023(km^2)	234,57 km²
Incremento 2024(km^2)	115,77 km²
Total desmatado até 2024(km^2)	3.024,31 km²
Soma %	100

Fonte: PRODES (2023)

O MapBiomas ainda informa uma área total de 20.819 hectares de desmatamento no ano de 2023, sendo que a média anual, desde 1986 é de 12.052 hectares. Desde 1986, o total de área desmatada em Apuí - AM acumulado foi de 419.455 hectares, conforme demonstrado na figura 12, 13 e 14. Na área da propriedade não ocorreu desmatamento nos últimos anos.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 **9 9905.2531**

Figura 12: Demonstração da área desmatada em 2023, no município de Apuí - AM. Dados do Mapbiomas



Fonte: Mapbiomas (2023)

Figura 13: Demonstração da área desmatada ao longo dos anos, desde 1986 até 2023, no local da propriedade. Dados do Map Biomas. Em detalhe a área da propriedade.



Fonte: Mapbiomas (2023)

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 **9 9905.2531**

Figura 14: Demonstração da área desmatada ao longo dos anos, desde 1986 até 2023, em todo município de Apuí - AM. Dados do Map Biomas.



Fonte: Mapbiomas (2023)

3.8 Uso do fogo

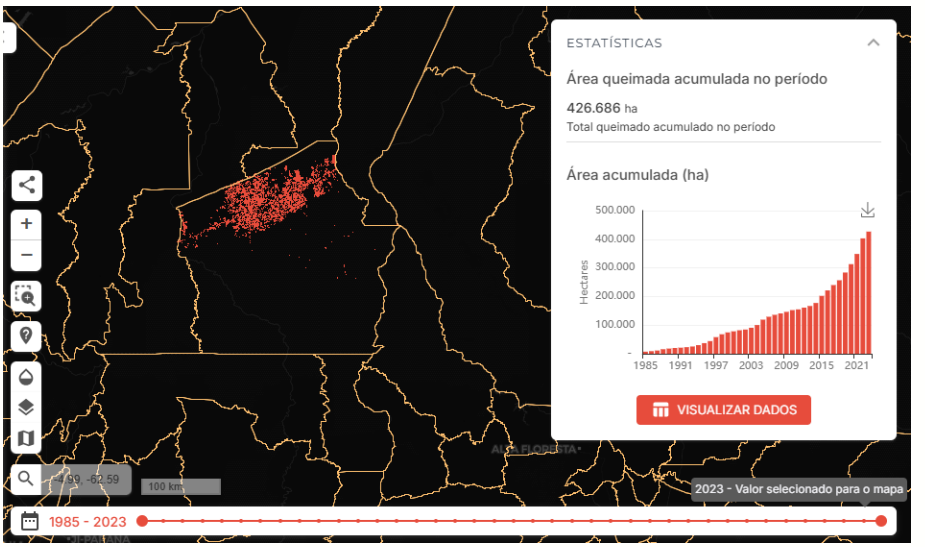
O Bioma Amazônico chega ocupar uma área de 4.196.943 Km², que corresponde mais de 40% do território nacional e é constituída principalmente por uma floresta tropical. A Amazônia passa pelos territórios do Acre, Amapá, Amazonas, Pará e Roraima, e parte do território do Maranhão, Mato Grosso, Rondônia e Tocantins. A Amazônia é formada por distintos ecossistemas como florestas densas de terra firme, florestas estacionais, florestas de igapó, campos alagados, várzeas, savanas, refúgios montanhosos e formações pioneiras. O desmatamento, as queimadas, a garimpagem, o agropastoreio e a biopirataria representam os principais problemas ambientais enfrentados pelo bioma amazônico. O conjunto formado por essas ações devastadoras é responsável por graves mudanças climáticas em todo o planeta, como o aquecimento global. Amazônia é considerada um grande "resfriador" atmosférico e como maior abrigo da biodiversidade do mundo. ("Bioma Amazônico - Instituto Brasileiro de Florestas", 2020)

No Norte do Brasil, as queimadas são um problema recorrente, apesar da recente retomada e reforço na política ambiental: em outubro de 2023, durante o auge de um período de seca extrema, a Amazônia contabilizou 22.061 focos de queimadas, um aumento de 59% em comparação ao ano anterior, ainda segundo os dados do INPE. Com a chegada do 2º semestre, também se aproxima um novo tempo de seca na região amazônica que, na visão de órgãos oficiais Página 20 de 46 de fiscalização e especialistas, pode ser tão ou mais severa que a de 2023. ("Queimadas na Amazônia - FAS - Fundação Amazônia Sustentável", 2024).

Na figura abaixo, é possível verificar o mapa de queimada no município de Apuí - AM, onde desde 1985 até 2023, a área acumulada de queimada foi de 426.686 hectares. Na área da propriedade, não ocorreram incêndios ao longo dos anos, identificado pelo mapbiomas.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Figura 15: Demonstrativo da área acumulada relacionada as queimadas no município de Apuí - AM, 1985 à 2023. Dados do Map Biomas.



Fonte: Mapbiomas (2023)

Figura 16: Demonstrativo da área acumulada relacionada as queimadas no município de Apuí - AM 1985 à 2023, com destaque para a área da propriedade.



Fonte: Mapbiomas (2023)

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Os projetos de conservação de florestas podem ser fundamentais no controle do fogo em várias frentes:

- Educação e Conscientização: Programas de sensibilização ajudam as comunidades a entender as consequências das queimadas irresponsáveis. Isso pode reduzir o número de incêndios provocados por atividades humanas.
- Restauração de Ecossistemas: Projetos que focam na restauração de áreas degradadas ajudam a recuperar a vegetação nativa, que é mais resistente a incêndios e pode agir como um quebra-fogo natural.
- Monitoramento e Vigilância: Sistemas de monitoramento, muitas vezes integrados em projetos de conservação, podem detectar incêndios precocemente e facilitar a resposta rápida, minimizando os danos.
- Diversificação da Economia Local: Ao oferecer alternativas econômicas sustentáveis, como ecoturismo ou produtos florestais não madeireiros, esses projetos podem reduzir a pressão sobre as florestas e as práticas de queimadas.
- Fortalecimento de Políticas: A implementação de projetos de conservação pode apoiar a criação de políticas públicas mais eficazes para a gestão do fogo, incentivando práticas de conservação em larga escala.

3.9 Avaliação da elegibilidade do projeto

O principal efeito do projeto é reduzir as emissões de carbono, evitando a conversão de terras florestais com altos estoques de carbono em terras não florestais com menores estoques de carbono.

Além disso, evitar a conversão de florestas em terras agrícolas ou pastagens pode reduzir as emissões de CH_4 associadas à queima de biomassa utilizada para limpar a terra. Esta atividade de projeto interrompe o desmatamento não autorizado em terras florestadas e é, portanto, elegível como atividade de conservação florestal e redução do desmatamento.

Reduz as emissões de GEE ao impedir o desmatamento de florestas maduras, que teria ocorrido devido a:

a) Forças socioeconômicas que promovem usos alternativos de terras florestais e a incapacidade das instituições para controlar estas atividades;
b) Má aplicação da lei ambiental;
c) Falta de direitos de propriedade;
d) Exploração madeireira ilegal.

O objetivo do projeto é criar incentivos econômicos positivos aos proprietários de terras para a conservação da floresta em áreas privadas, por meio da geração de renda a partir do carbono.

Para avaliar a elegibilidade das terras envolvidas na atividade do projeto proposto, foi necessário verificar alguns procedimentos, conforme segue abaixo:

(a) Demonstrar que a propriedade, no momento do início do projeto era floresta, fornecendo informações transparentes e completas, levando em consideração:

- Limiares florestais*:* A vegetação presente nas terras eleitas para a implementação do projeto está acima dos limiares da definição de floresta pelo país anfitrião (1,0 hectare com copa de

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

árvore de mais de 30% com árvores com potencial para atingir altura mínima de 5 m na maturidade.

- As terras atuais estão sob pressão pelo processo de degradação e são dominadas por florestas.
- A propriedade era originalmente coberta por floresta;
- A propriedade sofreu ou sofre pressão para ser desmatada no último meio século para abrir terras de cultivo e pastagem.

b) Demonstrar que a atividade está contemplada no escopo setorial aplicado para o Escopo 14 - Florestamento, reflorestamento e outros usos da terra ("AFOLU"), especificamente nas categorias de atividade do projeto Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação ("REDD") - Desmatamento e Degradação Não Planejados Evitados ("AUDD") + Desmatamento
Planejado Evitado ("APD").

- Para atividades do projeto REDD, demonstre que, em 31 de dezembro de 1985, a terra estava acima dos limites nacionais florestais (cobertura de copa, altura das árvores e área mínima de terra)

3.9.1 Mapa de COBERTURA E USO DA TERRA MapBiomas

Para demonstrar o uso e ocupação do solo ao longo dos anos, foi realizada a análise cronologia da propriedade e do município com o auxílio da base de dados do MapBiomas.

A Coleção 9 do MapBiomas inclui mapas e dados anuais de cobertura e uso do solo do Brasil para o período de 1985 a 2023. Mapas de uso e cobertura do solo são mapas em formato de matriz, 30x30m pixel. A legenda desses mapas, bem como o período coberto, evolui ao longo das coleções MapBiomas.

As Classes de Uso do Mapbiomas na área do Projeto CORAISA I – 197 – AM-BR podem ser verificadas abaixo:

Floresta: Formação Florestal, Formação Savânica, Mangue, Floresta Alagável, Restinga Arbórea

Vegetação Herbácea e Arbustiva: Formação Campestre, Apicum, Afloramento Rochoso, Restinga Herbácea

Agropecuária: Pastagem, Agricultura, Silvicultura, Mosaico de Usos.

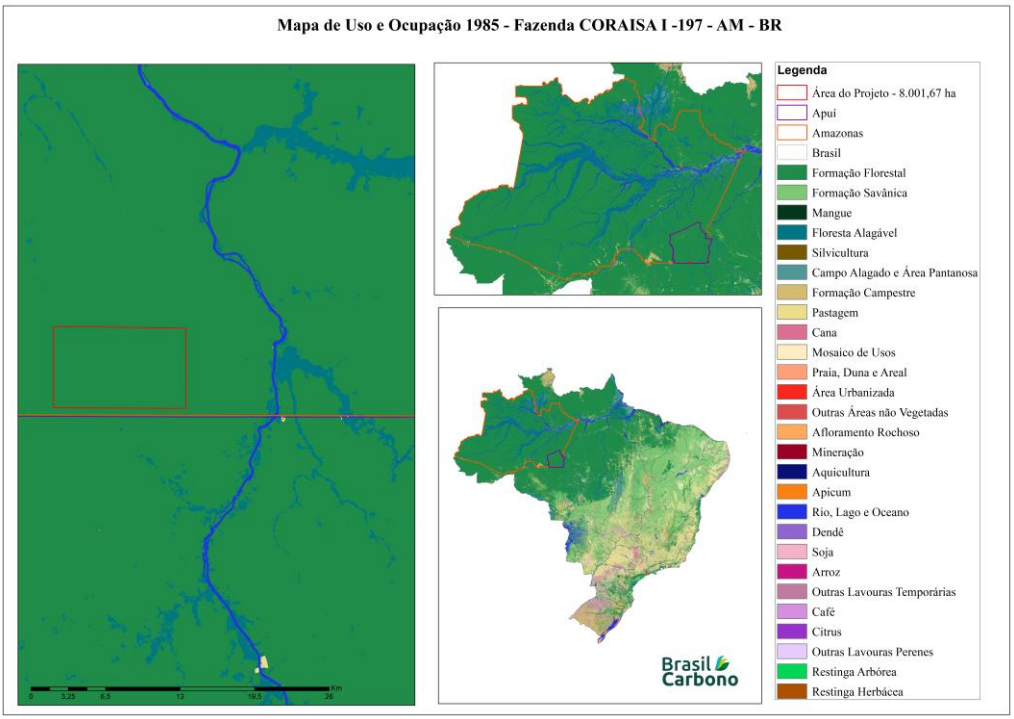
Área Não Vegetada: Praia, Duna e Areal, Área Urbanizada, Mineração, Outras Áreas não Vegetadas.

Corpos D'água: Rio, Lago e Oceano, Aquicultura.

As Figuras 17, 18 e 19 mostram a evolução das zonas do projeto classificadas como nativas, vegetação não vegetada e outros tipos de uso do solo, para os anos de 1985, 2008 e 2023.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

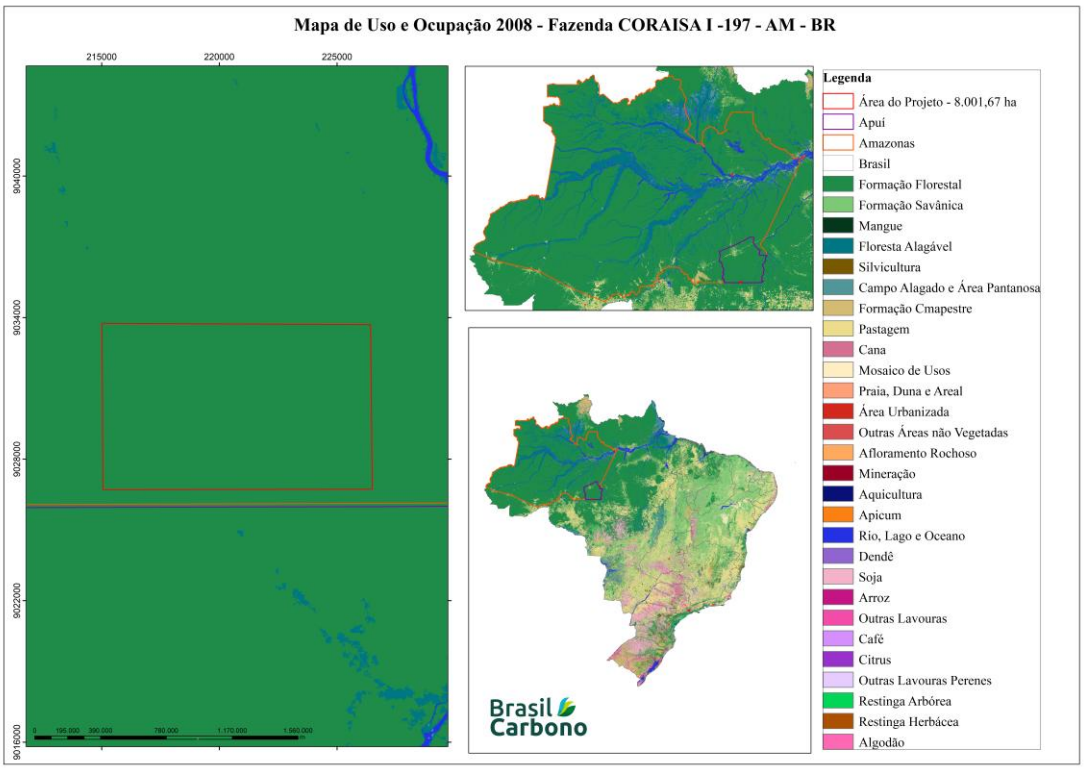
Figura 17: Área de vegetação nativa e outros tipos de uso do solo para o ano de 1985 da Fazenda do projeto CORAISA I – Projeto 197



Fonte: Autor (2025)

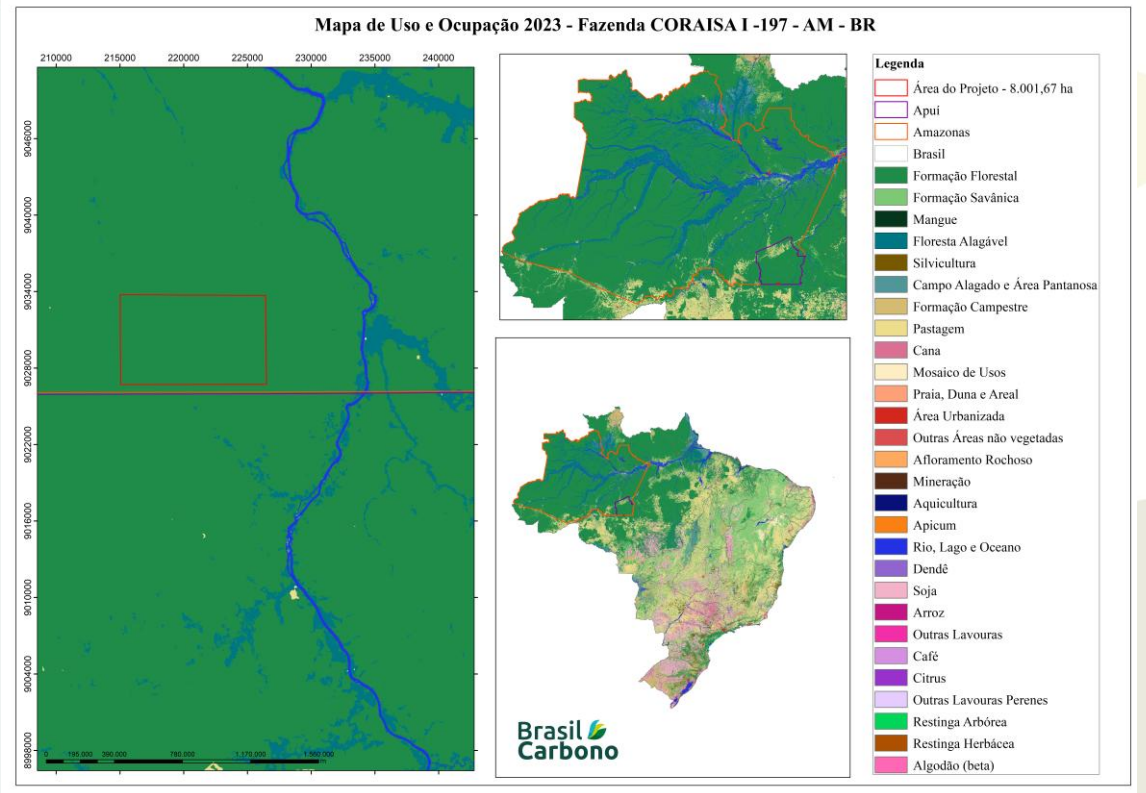
Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Figura 18: Área de vegetação nativa e outros tipos de uso do solo para o ano de 2008 da área do projeto Fazenda do projeto CORAISA I – 197.



Fonte: Autor (2025)

Figura 19: Área de vegetação nativa e outros tipos de uso do solo para o ano de 2023 da Fazenda do projeto CORAISA I – Projeto 197.



Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Fonte: Autor (2025)

A Tabela 3, demonstra os valores em hectares e porcentagem do uso do solo para a área do projeto, município, estado e pais, para os anos de 1985, 2008 e 2023. É possível verificar que a área de floresta na propriedade alvo do projeto é a mesma, ou seja, não ocorreu intervenção ao longo dos anos. Já no que tange o Município de Apuí, verifica-se uma perca de área florestal desde 1985, sendo que o Estado do Amazonas e o Brasil seguem a mesma tendência. Dessa forma, é possível verificar que há pressão sobre desmatamento na região de interesse, assim como em todo o Brasil.

Tabela 2: Quantificação do uso do solo para a propriedade do projeto, Município de Apuí, Estado do Amazonas e para o Brasil.

	Hectares					%				
1985	Floresta	Vegetação arbustiva	Agropecuária	Corpo d'água	Área não vegetada	Floresta	Vegetação arbustiva	Agropecuária	Corpo d'água	Área não vegetal
CORAISA I – Projeto 197	8.001,67	-	-	-	-	100	-	-	-	-
Município Apuí	5.378.440	7.188	10.885	27.356	187	99,16	0,13	0,2	0,51	0
Estado Amazonas	148.011.624	2.750.676	395.667	4.644.270	35.590	94,98	1,11	0,25	2,98	0
País Brasil	604.071.977	53.188.802	168.966.926	19.844.130	4.686.074	71,01	6,2	19,86	2,33	0,55

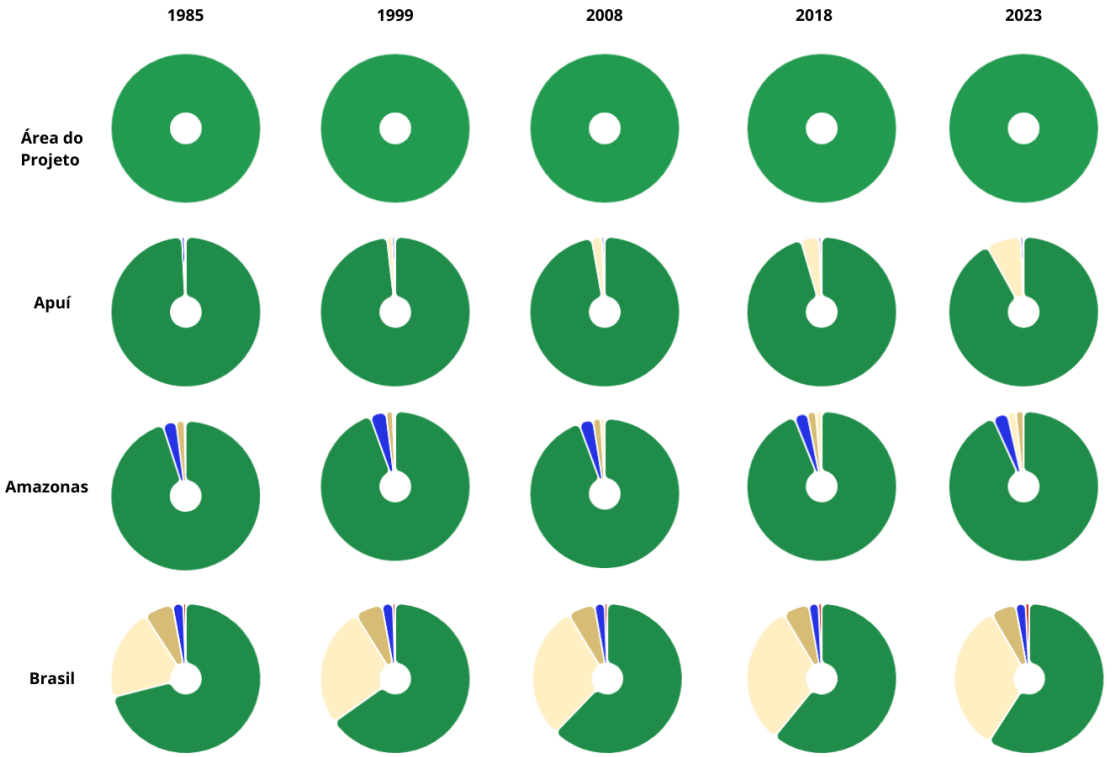
	Hectares					%				
2008	Floresta	Vegetação arbustiva	Agropecuária	Corpo d'água	Área não vegetada	Floresta	Vegetação arbustiva	Agropecuária	Corpo d'água	Área não vegetal
CORAISA I – Projeto 197	8.001,67	-	-	-	-	100	-	-	-	-
Município Apuí	5.270.672	6.461	120.941	25.559	423	97,17	0,13	2,23	0,47	0,01
Estado Amazonas	147.065.590	2.517.698	1.324.160	4.868.997	61.369	94,37	1,62	0,85	3,12	0,04
País Brasil	529.389.856	49.765.609	247.712.276	18.782.807	5.109.651	62,23	5,84	29,12	2,21	0,6

	Hectares					%				
2023	Floresta	Vegetação arbustiva	Agropecuária	Corpo d'água	Área não vegetada	Floresta	Vegetação arbustiva	Agropecuária	Corpo d'água	Área não vegetal
CORAISA I – Projeto 197	8.001,67	-	-	-	-	100	-	-	-	-
Município Apuí	4.983.856	6.249	406.824	26.575	552	91,88	0,12	7,5	0,49	0
Estado Amazonas	145.272.359	2.449.776	3.004.431	5.026.162	85.142	93,22	1,57	1,93	3,23	0,05
País Brasil	502.572.052	46.450.811	276.671.946	18.298.211	6.773.077	59,07	5,4	32,52	2,15	0,8

Assim, a preservação diferenciada da área do Projeto CORAISA I – 197 – AM-BR pode ser observada na evolução gráfica dos dados de uso do solo fornecidos pelo sistema MapBiomas, para os anos de 1985 a 2023, totalizando 39 anos de monitoramento, conforme identificado abaixo:

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Figura 20: Monitoramento de uso do solo do MapBiomas, para as áreas do projeto, município de Apuí, estado do amazonas e Brasil.



4 Duração da atividade do projeto / período de obtenção de créditos

4.1 Data de início da atividade do projeto proposto e do período de obtenção de créditos

A data de 20/03/2025 é a data de início da atividade do projeto proposto com validade até 20/01/2035, ou seja, 10 anos, sendo a mesma estabelecida por contrato devidamente assinado pelo proprietário da Fazenda e a Brasil Carbono e vários acordos de longo prazo a serem assinados.

O projeto leva em consideração o acúmulo de carbono ao longo do tempo passado, visto que o carbono não é capturado instantaneamente nas florestas ou no solo, mas sim de forma gradual, ao longo dos anos. Ou seja, o estoque de carbono é o total de carbono que foi acumulado em determinado ecossistema (como uma floresta) ao longo de sua existência e que, até a data de hoje, foi sequestrado por essas áreas. O carbono é absorvido pelas plantas à medida que elas crescem, e esse processo ocorre ao longo do tempo. Ou seja, o carbono se acumula à medida que as árvores crescem e se expandem, gerando um estoque de carbono.

Esse acumulado é um indicador do impacto ambiental do projeto, já que, ao longo do tempo, mais carbono é removido da atmosfera e armazenado nas árvores. Portanto, o que o projeto busca é quantificar esse acúmulo de carbono para certificar que ele está ajudando a reduzir as emissões de gases de efeito estufa e gerar créditos que podem ser comercializados. Quanto maior o estoque de carbono acumulado, maior o impacto positivo em termos de mitigação das mudanças climáticas.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Assim, o período de crédito/comercialização do estoque de carbono tem data de início em 20/03/2025 e terminará em 30/03/2035.

4.2 Vida útil operacional esperada das atividades do projeto

Considera-se a atividade de sequestro de carbono na floresta até o momento e nos 10 anos subsequentes.

5 Aplicação de metodologia de linha base e monitoramento

5.1 Referência da metodologia de linha base e monitoramento aplicado ao projeto proposto.

- A metodologia proposta é a de quantificação do estoque de carbono florestal.

5.1.1 Premissas

O projeto proposto considerou o estoque de carbono acima e abaixo do solo na vegetação arbórea nativa conforme disposto na tabela 3. A vegetação de áreas de preservação permanente e reserva legal também foram consideradas neste projeto.

Tabela 3: Resumo dos compartimentos utilizados para cálculo do estoque de carbono no remanescente florestal

Compartimentos de carbono analisados	Floresta Ombrófila Mista
Biomassa acima do solo	Carbono acima do solo (galhos, fustes, folhas, casca)
Biomassa abaixo do solo	Carbono subterrâneo (raízes)

Por outro lado, não se considerou para o cálculo o estoque de carbono na serapilheira, miscelânia, solo e bem como nas áreas agrícolas

5.2 Cenário base e adicionalidade

O Cenário de referência (baseline) serve para garantir a adicionalidade, ou seja, o projeto deve estabelecer um *cenário de referência* (baseline) que mostre o que aconteceria na área sem o projeto.

Neste caso, a adicionalidade está na preservação da floresta. Se não houver ação, a área de APP ou reserva legal e demais áreas de vegetação nativa excedente poderiam ser degradadas por atividades ilegais, como o desmatamento.

O projeto mostra que, com suas ações, está impedindo esse processo e gerando benefícios adicionais de sequestro de carbono e preservação ambiental.

5.3 Mapeamento

O mapeamento da propriedade consiste na delimitação das áreas de vegetação nativa que farão parte do projeto.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

5.4 Cálculo do estoque de carbono/biomassa

Para o cálculo de Carbono Estocado, é necessário selecionar os reservatórios de carbono a serem considerados na contabilização de estoque de carbono associados a este indicador. Esta Metodologia considera o estoque de carbono em biomassa acima e abaixo do solo mandatório para as estimativas de média de estoque de carbono nas propriedades elegíveis.

Abaixo segue os reservatórios de carbono que podem ser considerados:

Tabela 4: reservatórios de carbono considerados no projeto

Reservatório de Carbono	Considerado	Descrição
Biomassa acima do solo	x	Pode contemplar toda biomassa da vegetação acima do solo: plantas lenhosas, herbáceas e gramíneas, e inclui os caules, tocos, galhos, cascas e folhagem.
Biomassa abaixo do solo	x	Toda biomassa de raízes abaixo do solo
miscelânia		Composta por epífitas vasculares, epífitas avasculares, frutos, sementes e outros
Serapilheira		Camada de folhas, galhos, frutos e outros materiais orgânicos que se acumulam no solo sob as florestas e outros ecossistemas
Madeira morta		Troncos, galhos e outras partes de árvores que já morreram, mas ainda permanecem no ecossistema

O estoque de carbono nas Áreas de Projeto para todos os reservatórios de carbono deve ser calculado como a soma dos reservatórios considerados (Equação 1), de acordo com a análise apresentada nos itens a seguir.

$$C_{total} = C_{acima\ do\ solo} + C_{abaixo\ do\ solo} + C_{miscelânia} + C_{Serapilheira} + C_{Madeira\ morta}$$

Em que :

C: $_{total}$ Estoque de carbono total nos reservatórios considerados na Área de Projeto por hectare

$C_{acima\ do\ solo}$: carbono acima do solo por hectare

$C_{abaixo\ do\ solo}$: carbono abaixo do solo por hectare

$C_{miscelânia}$: Carbono da miscelânia por hectare

$C_{Serapilheira}$: carbono da serapilheira por hectare

$C_{Madeira\ morta}$: Carbono da madeira morta por hectare

Obs: Apenas os reservatórios selecionados entram no cálculo de estoque de carbono total.

Para estimar o volume de toneladas de CO_2 equivalente na área do projeto, tem-se a seguinte equação:

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ 28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

$$CO_2e = C * \frac{44}{12}$$

Em que:
CO_{2e} : dióxido de carbono
C : quantidade de carbono.

Uma tonelada de carbono equivale a 3,67 toneladas de CO_2e (obtido em razão dos pesos moleculares). Para saber a quantidade de CO_2e emitido ou armazenado a partir da quantidade de carbono de um determinado depósito deve-se multiplicar esta por 3,67, que se refere à proporção entre a massa molecular do dióxido de carbono (CO_2) e a massa molecular do átomo de carbono (C), conforme demonstrado na equação abaixo:

Para calcular o estoque de CO_2e total, deve-se utilizar a equação abaixo:

CO_2e total = CO_2e x nº hectares

5.5 Estimativa de estoque de carbono/biomassa

Existem três formas de obter os dados para realização do inventário de carbono, seja para emissões quanto para estoque, conforme apresentado abaixo:

O *Tier* 1 é o método mais simples, utilizado prioritariamente quando não há disponibilidade de fator de emissão específico para o país ou setor, ou quando há limitação dos dados da atividade. Nessa situação, os guias (*guidelines*) do IPCC disponibilizam dados mais genéricos (dados defaults) que permitem a realização das estimativas.

O *Tier* 2 tem um nível intermediário de complexidade, onde estão disponíveis dados de emissões específicos do país ou região, diminuindo incertezas. É uma boa prática informar como esse fator foi obtido.

O *Tier* 3 é bastante complexo com dados específicos do local. Devem haver métodos precisos para determinação do teor de carbono inventariado. Exige maior detalhamento das medidas do inventário, muitas vezes utiliza-se de procedimentos metodológicos especificamente desenvolvidos, incluindo modelagem.

5.6 Descrição da metodologia adotada para o projeto proposto

A metodologia utilizada para elaboração do estoque de carbono levou em consideração as técnicas indiretas de inventário. Utilizou-se o *Tier* 2 e 3, visto que tem um nível intermediário de complexidade, onde estão disponíveis dados de estoque específicos do país ou região, diminuindo incertezas.

A metodologia utilizada para elaboração do estoque de carbono levou em consideração as técnicas indiretas de inventário. Definiu-se primordialmente a área de abrangência do projeto, estratificando-a para melhor delimitação e entendimento por meio do mapeamento do uso e ocupação do solo.

Optou-se pela escolha no método não destrutivo indireto, baseado no Quarto inventário nacional de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa, disponibilizado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, que levam em consideração as metodologias sugeridas pelo IPCC 2006. Ainda,

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

utilizou-se a base de dados já publicadas em periódicos de alto impacto, com objetivo de identificar o estoque de carbono das formações florestais.

Nas pesquisas utilizadas como base para quantificação do estoque de carbono nas florestas deste projeto, há o levantamento de campo, com obtenção de dados dendrométricos básicos de vegetação, tais como Diâmetro a altura do peito (DAP) e altura (h). Esses dados são inseridos em equações alométricas, que propicam estimar o carbono contido nas árvores.

Os cálculos utilizados para quantificar o estoque de biomassa e carbono para a vegetação em questão, foram obtidas em pesquisas cientificas publicados em periódicos nacionais e internacionais, conforme demonstrado nos sub itens que seguem. Os dados foram obtidos de forma secundária e indireta.

A base de dados do estoque de carbono foi oriunda de uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônica.

Utilizou-se como base a pesquisa de Trovão (2023).

Abaixo segue a descrição de como os dados foram obtidos/calculados conforme o artigo cientifico utilizado descreve:

5.6.1.1 Floresta Ombrófila Densa - (Bioma Amazônico)

A pesquisa de Trovão (2023) objetivou desenvolver um método para a seleção automatizada de equações dendrométricas por unidade de amostra, considerando os dados do Inventário Florestal Nacional no Bioma Amazônia, em especifico no estado de Rondônia, no contexto do Bioma Amazônia. A principal vegetação que caracteriza o bioma é a floresta ombrófila densa, composta em geral por árvores altas, incluindo as variações “matas de várzea e matas de igapó”. Sendo assim, os resultados obtidos na pesquisa do autor acima citado, condiz com a realidade de campo da área do projeto em questão, visto que se trata da mesma fitofisionomia de vegetação, mesmo bioma e áreas próximas.

Abaixo segue a descrição do cálculo de biomassa acima e abaixo o solo.

Uso do solo inventariado	Referência	Fonte de carbono
Vegetação nativa	Trovão (2023)	Carbono acima do solo (galhos, fustes, folhas, casca)
		Carbono subterrâneo (raízes)

- Biomassa/carbono acima e abaixo do solo

A estimação do volume das árvores feita por Trovão (2023) foi baseada por modelos testados por Campos et al. (2001). Para o cálculo de volume, as árvores foram separadas em dois grupos distintos, de acordo com a classe diamétrica.

Equação utilizada para a estimativa da biomassa seca (kg) total (acima + abaixo do solo) de árvores (DAP >10 cm)

$$Bs = \exp(-1{,}716 + 2{,}413 \times \ln(DAP))$$

Fonte: (NOGUEIRA et al., 2008)

Equação utilizada para a estimativa da biomassa seca (kg) de palmeiras (DAP >10 cm)

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ 28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

$$B^{0,25} = 0{,}55512 * (0{,}37 * D\ 2 * h)\ 0{,}25$$

Fonte: (GOODMAN et al., 2013)

Para transformar a biomassa obtida em carbono, a equipe técnica da Brasil Carbono utilizou-se da seguinte fórmula:

$$CBV\ (\ t/há) = BVT * TC$$

CBV = carbono na biomassa vegetal
BVT = biomassa vegetal total
TC = 0,5

5.7 Justificativa da escolha da metodologia do projeto proposto

- **Redução de Custos e Aumento de Eficiência**: Métodos indiretos, como o uso de sensoriamento remoto (imagens de satélite ou drones), são mais rápidos e mais baratos para cobrir grandes áreas de forma eficiente. Em regiões de difícil acesso ou de alto risco (como em florestas tropicais ou áreas com forte presença de atividades ilegais), o uso de sensores remotos ou lidar permite mapear o estoque de carbono sem a necessidade de deslocamento físico até o local, o que reduz os custos de logística e aumenta a segurança da equipe de campo.
- **Precisão e Escalabilidade:** O uso de métodos indiretos, como o sensoriamento remoto, oferece uma cobertura ampla e detalhada, permitindo a obtenção de dados precisos sobre a vegetação e a estrutura florestal em grandes áreas, como fazendas, reservas florestais ou grandes propriedades rurais. Em comparação com os métodos diretos, que exigem uma amostragem intensa e física no local, os dados indiretos podem ser aplicados a uma área maior, possibilitando o monitoramento de projetos de grande porte de forma mais prática e escalável.
- **Monitoramento Continuado:** Uma das principais vantagens dos dados indiretos é a capacidade de monitorar continuamente as florestas ao longo do tempo. Tecnologias como satélite de observação da Terra (ex.: Sentinel, Landsat) permitem acompanhar o uso da terra e a evolução da vegetação em tempo real, além de fornecer informações sobre mudanças na cobertura florestal e potenciais ameaças ao estoque de carbono (como desmatamento ou degradação).
- **Uso de Modelos de Estimativa Baseados em Dados Indiretos**: Métodos indiretos geralmente utilizam modelos alométricos que combinam dados de sensores remotos com medições de campo para estimar o estoque de carbono.
- **Aderência às Normas e Padrões de Certificação:** Métodos indiretos, como o sensoriamento remoto, são amplamente aceitos por órgãos certificadores e metodologias internacionais. esses métodos são validados por anos de pesquisa e uso em projetos de compensação de carbono ao redor do mundo e estão alinhados aos critérios de transparência, verificabilidade e consistência exigidos por essas plataformas de certificação.
- **Compliance com normas ambientais**: Muitas metodologias de certificação de carbono exigem a utilização de dados indiretos, pois esses métodos são mais consistentes e aplicáveis em diferentes tipos de ecossistemas e áreas geográficas. Usar dados indiretos pode facilitar a obtenção da certificação para os créditos de carbono gerados pelo projeto.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

- Identificação de tendências e mudanças: A utilização de dados indiretos permite identificar tendências de longo prazo e mudanças no estoque de carbono que poderiam ser difíceis de perceber com medições pontuais. Isso é essencial para garantir que o projeto esteja realmente promovendo a preservação e o sequestro de carbono ao longo dos anos, além de ser uma forma eficaz de detectar problemas, como o desmatamento ilegal ou a degradação das áreas monitoradas.
- Aplicação em Áreas de Difícil Acesso: Em áreas remotas, onde o custo e a logística de coletar dados de campo são elevados, os dados indiretos por satélite ou drones se tornam essenciais para o monitoramento. Essas tecnologias permitem acessar regiões de difícil acesso, como áreas de selva ou terrenos montanhosos, sem a necessidade de deslocamento físico.

6 Resultados do projeto proposto

6.1 Avaliação e demonstrativo da adicionalidade

Atualmente, a propriedade possui 100% da sua área de floresta nativa, porém, o município de Apuí possui taxa de desmatamento de 5,6% além dos incêndios florestais.

Além disso, nas proximidades da área do projeto, há vários requerimentos de pesquisa para minério de ouro, que podem, que podem trazer impactos diretos na área do empreendimento, devido a presença de garimpo ilegal.

Assim, sem a ação de conservação, a floresta seria destruída ou severamente degradada, liberando grandes quantidades de carbono na atmosfera.

Ademais, o valor gerado pela venda dos créditos de carbono é necessário para cobrir os custos de manutenção da área de conservação (como controle de incêndios, patrulhamento, monitoramento, etc.). Sem essa fonte de financiamento, as atividades de conservação não ocorreriam.

Não menos importante, a adicionalidade do projeto pode ser comprovada mediante os benefícios ambientais e sociais adicionais, tais como:

Biodiversidade: A conservação de florestas nativas contribui para a proteção de habitats naturais e da biodiversidade.

Serviços ecossistêmicos: Como a regulação do ciclo da água, o controle de erosão e a manutenção de solos férteis.

Benefícios sociais: Nesses projetos de conservação florestal, os ganhos sociais estão diretamente envolvidos, visto que o detentor do projeto pode aplicar parte dos valores recebidos para geração de empregos relacionados à conservação, turismo ecológico, e capacitação de comunidades para práticas sustentáveis. Isso acaba aumentando a qualidade de vida da população, fazendo com que ocorra maior circulação monetária na região, impactando positivamente a vida de muitas famílias.

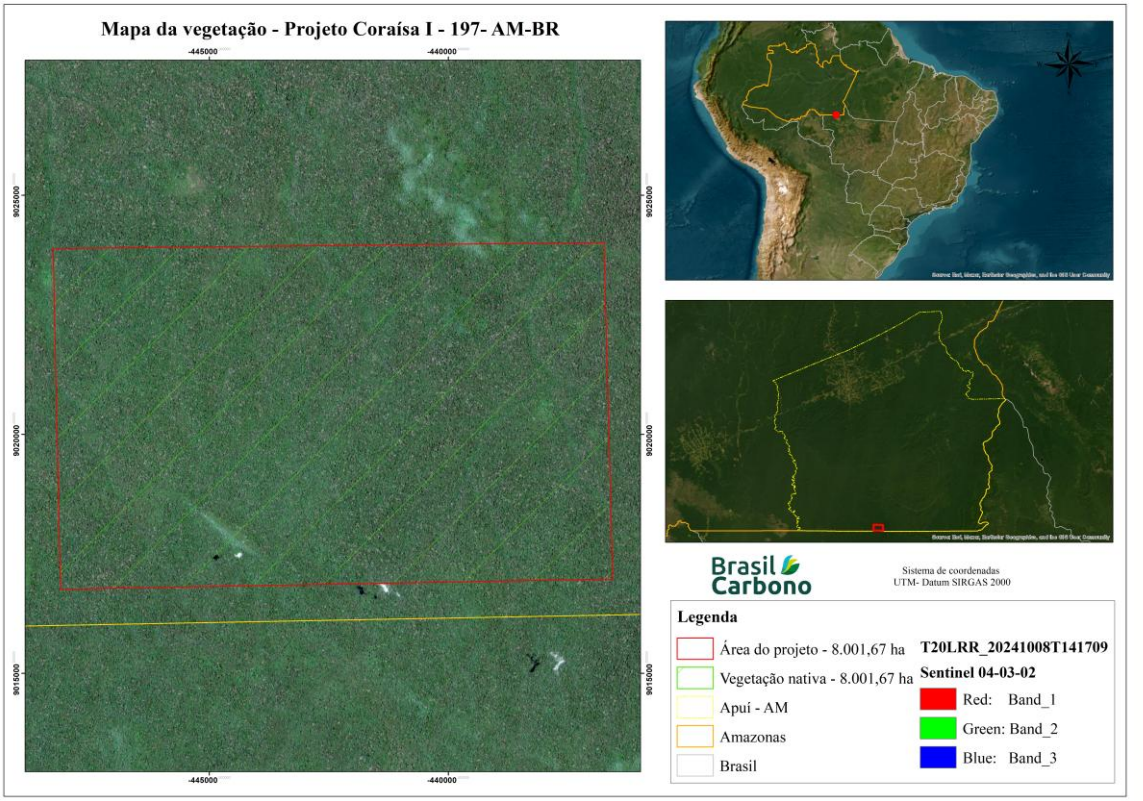
6.2 Uso do solo na área de interesse – base Sentinel

Avaliando, porém, o uso do solo atual na área da fazenda, utilizou-se imagens do satélite Sentinel, datada de 08/10/2024. Quantificou-se apenas a área de vegetação nativa na propriedade.

Foram quantificados 8.001,67 hectares de vegetação nativa arbórea, ou seja, o total da propriedade, conforme pode ser verificado nas figuras 20 ,21 e 22. Esta quantificação foi utilizada para o estoque de carbono.

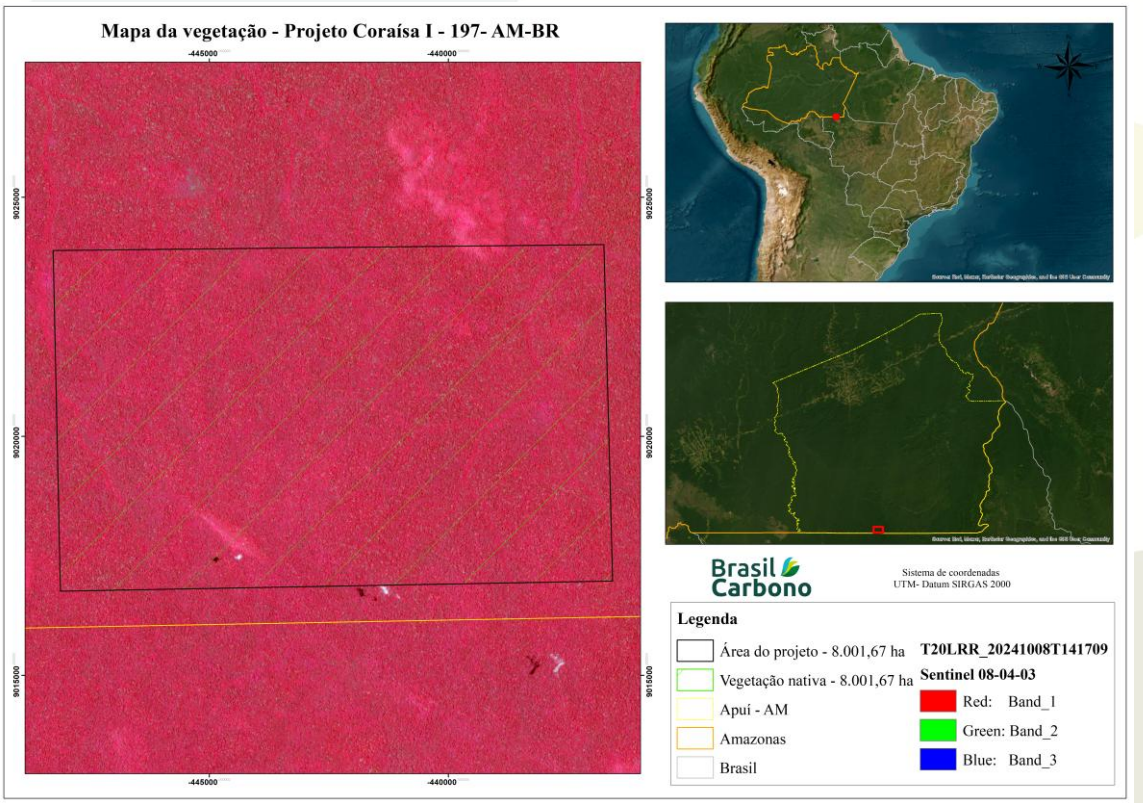
Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Figura 21: Mapa de uso do solo atual da propriedade. imagens Sentinel – bandas 04-03-02



Fonte: Autor (2025)

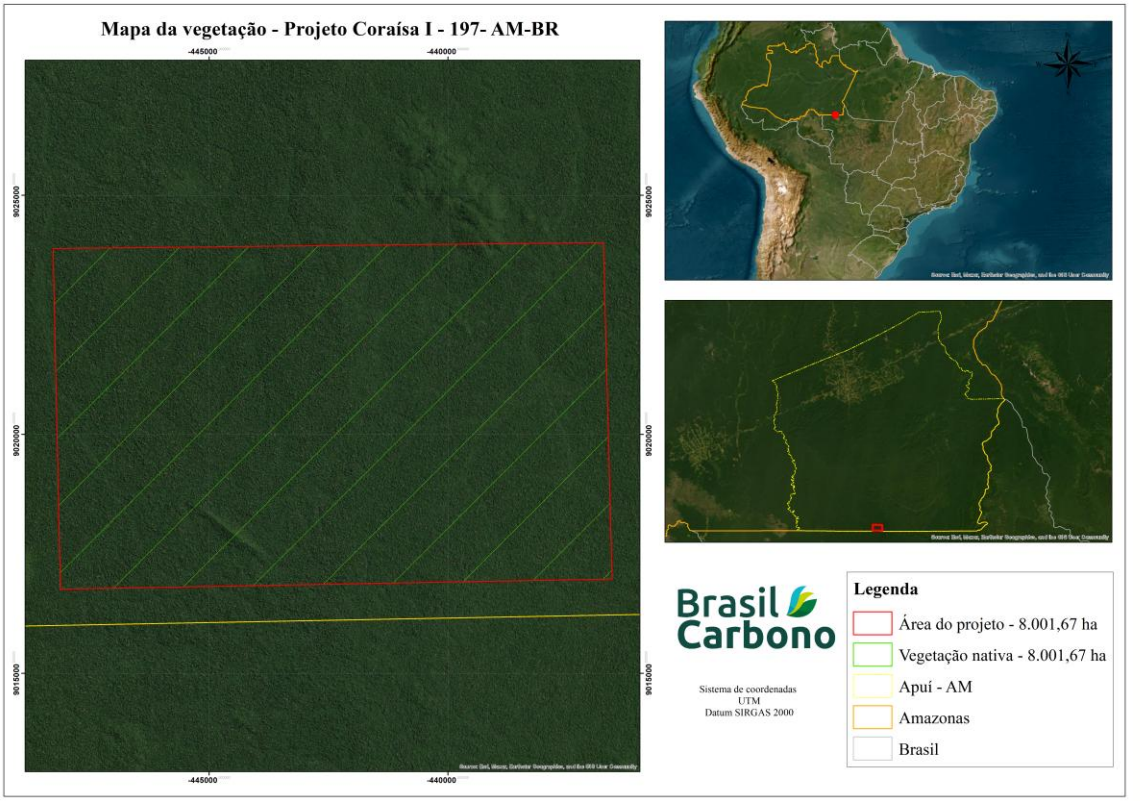
Figura 22: Mapa de uso do solo atual da propriedade. imagens Sentinel – bandas 08-04-03



Fonte: Autor (2025)

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Figura 23: Mapa de uso do solo atual da propriedade. Imagem Google Earth



Fonte: Autor (2025)

Abaixo segue tabela com as informações atuais da classificação do uso do solo na propriedade

Tabela 5: Uso do solo atual na área da propriedade

Uso do solo	Hectares	%
Área total	8.001,67	100,00
Vegetação nativa	8.001,67	100,00
Outros usos e vegetação sobreposta	0	0,00

6.3 Estimativa das remoções liquidas de carbono por unidade de área

O mapa de vegetação natural pretérita desenvolvido no âmbito do Inventário Nacional do Brasil apresenta 44 diferentes fitofisionomias compondo o bioma Amazônia, sendo as mais representativas a Floresta Ombrófila Densa, que cobre cerca de 51% do bioma, e a Floresta Ombrófila Aberta, que cobre 26,93% do bioma.

Neste caso em específico, trata-se de uma Db/Floresta Ombrófila Densa Submontana, que representa 23,67 % da vegetação de toda a Amazonia.

As remoções líquidas reais de gases com efeito de estufa por sumidouros representam a soma dos estoques de carbono nos depósitos de carbono dentro dos limites do projeto.

O estoque médio de carbono na biomassa acima e abaixo do solo por unidade de área foi estimado usando referencial bibliográfica e métodos indiretos, conforme disposto no item metodológico.

Os resultados obtidos podem ser verificados na tabela 7 e 8

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Tabela 6: Resultado do estoque de biomassa por hectare conforme dados obtidos

Uso do solo inventariado	Referência	Fonte de carbono	Biomassa tC/ha
Vegetação nativa	Trovão (2023	Carbono acima do solo (galhos, fustes, folhas, casca)	304,98[1]
		Carbono subterrâneo (raízes)	

[1] valores de biomassa obtidos no estudo de Trovão (2023) pág 40, sendo 292,6361 $Mg.ha^{-1}$ e 317,3429 $Mg.ha^{1}$

Tabela 7:Resultado do estoque de carbono por hectare conforme dados obtidos

Uso do solo inventariado	Referência	Fonte de carbono	Carbono tC/ha
Vegetação nativa	Trovão (2023	Carbono acima do solo (galhos, fustes, folhas, casca)	152,4948
		Carbono subterrâneo (raízes)	

[1] Biomassa x fator de conversão de 0,5 (IPCC,2006)

Não foi levado em consideração o estoque de carbono do solo, miscelânia e serapilheira, apenas o carbono estocado na vegetação aérea e raízes.

Na figura abaixo é demonstrado o mapa de estoque de carbono encontrada na vegetação, por fitofisionomia.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 **9 9905.2531**

Figura 24: Mapeamento do estoque de carbono no bioma Amazônico, com identificação do local onde encontra-se a propriedade. Mapas de estoque de carbono dos diferentes reservatórios da Amazônia (A – Acima do solo; B – Abaixo do solo; C – Madeira Morta; e D – Serapilheira).

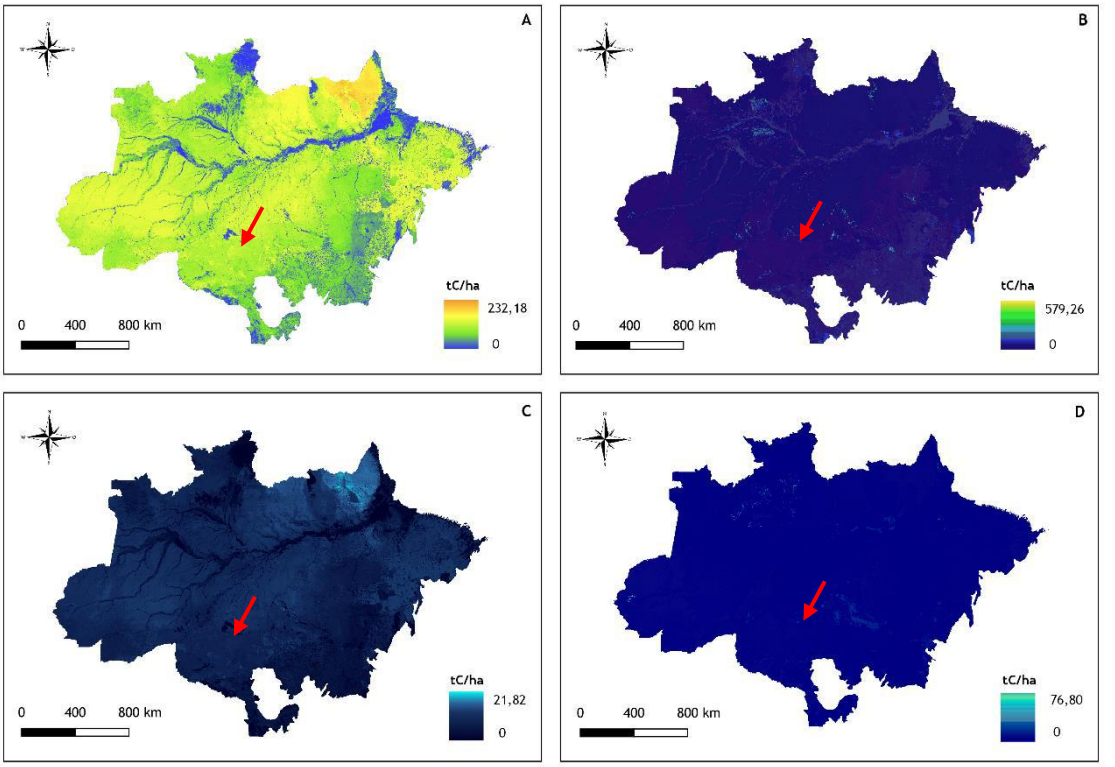
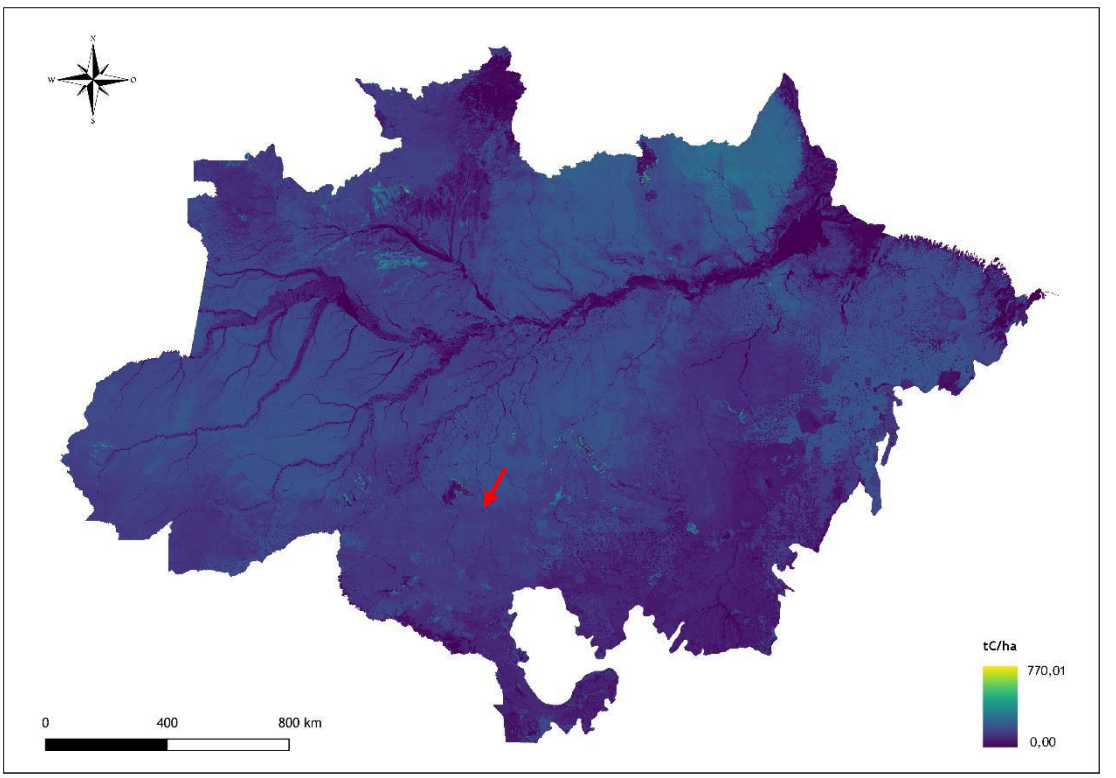


Figura 25: Mapa do estoque de carbono total da Amazônia



Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

6.4 Estimativa das remoções liquidas de carbono no projeto CORAISA I – 197 – AM-BR

Baseado nos dados levantados, foi possível obter as seguintes quantificações sobre as remoções liquidas de carbono (estoque de carbono), conforme verificadas nas Tabela 9,10 e 11.

Tabela 8: Dados sobre a quantidade de carbono presente no remanescente florestal, em toneladas de carbono por hectare.

	Área (ha)	Acima e abaixo do solo (ton. C/ha)
Vegetação nativa	8.001,67	152,49

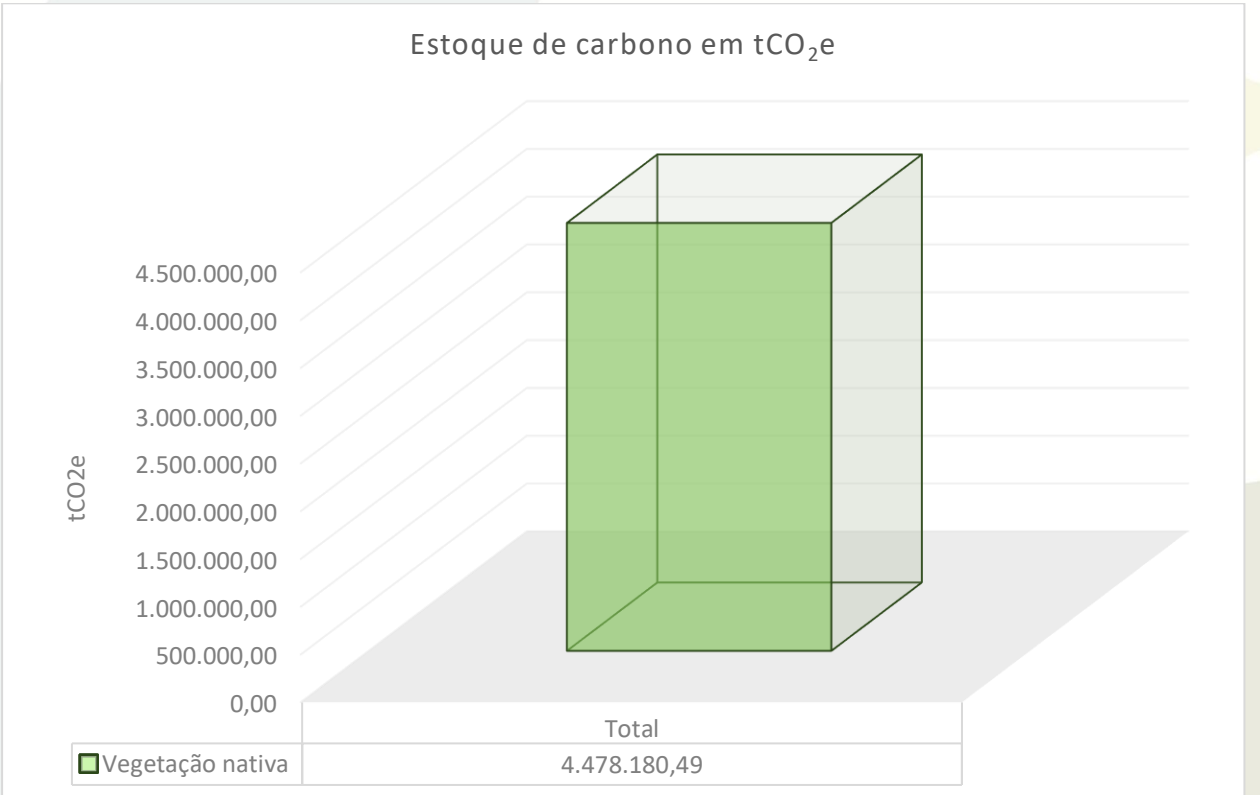
Tabela 9: Tabela resumo da quantidade de carbono estocado no remanescente florestal.

	Vegetação nativa
	Ton C/ total
Carbono acima e abaixo do solo	1.220.212,67
Total	1.220.212,67

Tabela 10: Tabela resumo da quantidade de CO_2eq no remanescente florestal.

	Vegetação nativa
	Ton.CO_2e/ total
Carbono acima e abaixo do solo	4.478.180,49
Total	4.478.180,49

Abaixo segue gráfico da distribuição do estoque de carbono inventariado na propriedade.



Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

Assim, são **4.478.180,49** tCO_2eq estocados no remanescente florestal, considerando biomassa acima e abaixo do solo.

7 Margem de segurança

A margem de segurança de um projeto de crédito de carbono/ manutenção de estoque de carbono florestal é um conceito utilizado para mitigar incertezas e riscos que podem afetar a precisão dos cálculos de estoque de carbono e, consequentemente, a quantidade de créditos de carbono que o projeto pode gerar. Ela serve como uma "reserva" para garantir que o número de créditos emitidos reflita de forma conservadora o impacto real do projeto, considerando variáveis imprevistas, incertezas nos dados, e possíveis falhas no monitoramento ou na implementação. Ela também protege as partes envolvidas (como investidores e reguladores) de eventuais falhas que possam surgir ao longo do tempo.

A margem de segurança geralmente é expressa como uma redução percentual no estoque de carbono gerado. Essa redução é aplicada ao valor bruto de carbono calculado, ou seja, ao total de carbono que o projeto conseguiu sequestrar ou evitar de ser liberado na atmosfera. A porcentagem pode variar dependendo de fatores como o tipo de projeto, o método de cálculo e a avaliação do risco.

Em projetos de conservação de florestas naturais, a margem de segurança pode ser maior devido aos riscos de degradação, incêndios ou desmatamento ilegal. Uma margem de segurança de **20% a 30%** pode ser aplicada para garantir que o estoque de carbono realmente represente a quantidade preservada.

Dentre as boas práticas recomendadas pelas diretrizes do IPCC 2006, estão o reconhecimento e a análise das incertezas envolvidas na obtenção dos dados e nos cálculos das emissões e remoções. Na medida do possível as incertezas devem ser reduzidas e geralmente elas são minimizadas quando a base dos dados é consistente e já foi submetida ao crivo de especialistas, como é o caso dos estudos e pesquisas cientificas que são utilizadas neste projeto.

Assim, é importante que para cada inventário do estoque de carbono, deve ser definido um nível de incerteza, tendo por base as características associadas a cada propriedade ou inventário, sendo justificado tecnicamente pelo especialista.

Ainda, levando em consideração que foi realizado o mapeamento da propriedade com uso de técnicas de geoprocessamento, a incerteza quanto a este item é baixa.

Dessa forma, baseado no exposto acima, para quantificar a margem de segurança do estoque de carbono, estima-se uma média similar à do IPCC, sendo que o *tier 1* possui 30% de incerteza e o *tier* 2, 20%. Utilizou-se o tier 2 pois os dados utilizados da pesquisa são da mesma fitofisionomia de vegetação do projeto em questão.

Na tabela abaixo identifica-se a incerteza do trabalho para cada compartimento de estoque de carbono.

Tabela 11: Análise de incerteza para o estoque de carbono em tCO_2eq.

Uso do solo inventariado	Referência	Fonte de carbono	Ton.CO_{2e}	Tier (%)
Vegetação nativa	Trovão (2023	Carbono acima do solo (galhos, fustes, folhas)	4.478.180,49	20,00
		Carbono subterrâneo (raízes)		

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ 28.767.058/0001-84
55 **9 9905.2531**

			∑4.478.180,49	µ20,00

Dessa forma, foi realizada uma estatística de média ponderada entre a margem de segurança e o estoque de CO_2e. Foi obtida uma margem de segurança de 20,00% . Sendo assim, levando em consideração o estoque de 4.478.180,49 tCO_2e e a margem de incerteza, sugerisse que qualquer negociação relacionada ao estoque de carbono seja de no máximo 3.582.544,39 tCO_2e, para manter o nível de segurança técnica e jurídica do projeto.

8 Permanência

O conceito de permanência está associado ao período pelo qual o projeto assegura os benefícios gerados, seja por PSA ou CPR verde. Ou seja, enquanto a área florestal estiver preservada, poderá haver permanência do projeto.

Como forma de monetização, a CPR verde/PSA leva em consideração o que já existe de estoque de carbono na floresta, no momento da elaboração do estudo técnico.

Caso a preservação ambiental seja comercializada como forma de PSA (mesmo via CPR), o produtor deverá comprovar de forma anual a manutenção da floresta, por meio do monitoramento. O tempo do pagamento pelo serviço ambiental poderá ser estipulado entre o pagador e o produtor, porém, levando em considerando a importância de manutenção dos remanescentes florestais, associado a importância econômica e social de remunerar os produtores rurais, que fazem esse serviço ambiental.

O projeto tem validade de 10 anos, com apresentação e monitoramento anual das áreas de florestas nativas de cada projeto.

Caso as toneladas de CO_2e desse projeto sejam utilizadas para compensação de emissões de GEE, a floresta deverá ser preservada por tempo indeterminado.

8.1 Abordagem para lidar com a não permanência

O comprometimento de permanência do projeto é refletido em acordos de longo prazo já assinados, entre os proponentes do projeto: o proprietário da Fazenda e a Brasil Carbono. Além disso, múltiplos acordos de longo prazo devem ser assinados entre a empresa compradora dos créditos e os beneficiários do projeto.

9 Monitoramento

Todos os dados coletados como parte do monitoramento devem ser arquivados eletronicamente e mantidos por pelo menos 2 anos após o fim do projeto. Cem por cento dos dados deve ser monitorado.

Sugere-se um monitoramento contínuo da área, para identificar quaisquer alterações no uso do solo. Deverá ser verificado: *baseline*, aumento ou redução do estoque de carbono, mudanças na vegetação nativa, permitindo a detecção de desmatamento e incêndios florestais, degradação ambiental e áreas em recuperação ao longo da permanência do projeto.

O monitoramento poderá ser realizado por meio de imagens de Satélite Sentinel -2, que oferecem imagens com alta resolução espacial (10 a 20 metros) e frequência de revisita de 5 dias, dependendo da latitude. As imagens são capturadas em várias bandas espectrais, incluindo bandas ópticas e infravermelhas.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

A análise espacial pode ser realizada por meio de cálculos de índices de vegetação como o NDVI (Índice de Vegetação da Diferença Normalizada) e EVI (Índice de Vegetação Melhorado) para avaliar a saúde da vegetação. Ainda, poderá utilizar bandas específicas para identificar diferentes tipos de vegetação e suas condições.

As imagens devem ser analisadas em diferentes períodos para detectar mudanças na cobertura vegetal, desmatamento e recuperação de áreas. Isso pode incluir a realização de relatórios mensais.

10 Gerenciamento de Vazamento

Em projetos de carbono, vazamento é o termo utilizado para qualquer aumento na emissão de gases do efeito-estufa fora da área do projeto, que possa ser mensurado e identificado como efeito direto das ações do projeto. Vazamento ocorre quando uma ação de preservação ou restauração florestal em uma área leva a um aumento das emissões de carbono ou degradação em outra área fora do projeto, devido ao deslocamento de atividades ilegais ou não sustentáveis (como desmatamento ou extração de madeira) para essas novas áreas.

A gestão eficaz do vazamento envolve várias estratégias e práticas para evitar ou minimizar seus impactos. Essas estratégias devem ser projetadas com base nas especificidades do projeto, da área envolvida e das condições locais, tais como:

- Implementar sistemas robustos de monitoramento e verificação que acompanhem não apenas a área do projeto, mas também as regiões ao redor, é uma estratégia essencial para detectar e mitigar o vazamento. Usar imagens de satélite e drones para monitorar mudanças no uso da terra em áreas adjacentes. Utilizar equipes locais para realizar inspeções no terreno e relatar mudanças no uso da terra ou atividades ilegais nas áreas vizinhas.
- Incentivos para a Conservação Local: Uma forma de reduzir o vazamento é oferecer incentivos econômicos ou benefícios sociais para as comunidades que vivem nas áreas vizinhas ou adjacentes à área do projeto, Como criação de empregos sustentáveis (turismo ecológico, manejo florestal sustentável) ou a implementação de programas de agricultura sustentável que ajudem as comunidades a melhorar sua renda sem precisar desmatar.
- Políticas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Os programas de pagamento por serviços ambientais podem ser uma ferramenta eficiente para reduzir o vazamento. Ao implementar PSA em áreas vizinhas ao projeto, você pode oferecer incentivos financeiros para que as comunidades e proprietários de terras mantenham suas florestas intactas ou adote práticas de manejo sustentável, evitando o desmatamento nas regiões adjacentes.

Ressalta-se que sob as condições de aplicabilidade desta metodologia, espera-se que a atividade do projeto não cause nenhum vazamento significativo.

11 Desenvolvimento sustentável

O Projeto segue a lógica das prioridades ambientais definidas pela Administração Federal Brasileira, determinando por meio da Lei nº 12.187/09 (BRASIL,2009) as suas metas voluntárias de reduções de emissões de gases Efeito Estufa. Também ressalta o acordo de Paris, último protocolo assinado, firmado em 2015 e em vigor, substituindo o Protocolo de Kyoto. O objetivo do acordo foi fortalecer a resposta global à ameaça das mudanças climáticas por meio do atendimento das metas e desafios propostos em

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 **9 9905.2531**

convenções anteriores. O Brasil se comprometeu em reduzir 37% das suas emissões líquidas em 2025, e 50% até 2030 em relação a 2005. Para isso, o país se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030. (PASA,2022)

Ainda, evidenciamos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são parte de um desafio global, assumido até 2030 por líderes de 193 países e pela Organização das Nações Unidas (ONU), no sentido de construir um mundo mais próspero e justo. Eles fazem parte de um esforço focado em promover o desenvolvimento e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas, considerando o planeta, a prosperidade e a paz entre os povos. A agenda é uma chamada de ação, em nível mundial, para que governos, empresas, organizações sociais e a população adotem medidas que garantam desenvolvimento humano a todas as pessoas no mundo.

Figura 26: Demonstração dos ODS



Fonte: ONU (2023)

ODS 1: Erradicação da pobreza. Diminuir a proporção da população que vive abaixo do limiar de pobreza, agregando renda aos produtores rurais por meio da conservação florestal.

ODS 2: Fome Zero e agricultura sustentável. Dobrar a produtividade agrícola e a renda dos produtores de alimentos, por meio de serviços que agreguem valor e que ajudem a manter os ecossistemas e que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, melhorando a qualidade da terra e do solo.

ODS 6. Água potável e saneamento. Proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos.

ODS 13: Ação contra a mudança global do clima. Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos, por meio da preservação e recuperação de florestas.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

ODS 15: Vida terrestre. Proteger e promover a utilização sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda de biodiversidade.

Também, evidencia-se a importância desses projetos de conservação ambiental, no âmbito econômico e social, ou seja, contemplando assim o tripé do conceito sobre sustentabilidade – AMBIENTAL – SOCIAL E ECONOMICA.

A base ambiental desse projeto, está associada a preservação das florestas nativas em propriedades rurais, e de forma direta e indireta ocorre a manutenção do estoque de carbono, conservação da biodiversidade de fauna e de flora, bem como melhorias na qualidade da água e do ar.

A questão econômica, está associada ao direto pagamento aos produtores rurais pela preservação, visto que estão deixando de obter ganhos financeiros com uma futura produção (agrícola, minerária, pecuária, silvicultura, entre outros). Ademais, independente da produção, estão prestando um serviço ambiental e por sua vez, o pagamento por esse serviço torna a propriedade mais rentável e incentiva o produtor a continuar preservando as florestas.

Por fim, a parte social desses projetos está direcionada principalmente à inserção dos pequenos produtores rurais e o fomento e incentivo financeiro para projetos relacionados a comunidades locais. Antes da legislação sobre CPR verde e PSA, eram economicamente viáveis apenas projetos com grandes extensões de área florestal. Entretanto, atualmente, é possível remunerar o pequeno produtor rural, que preserva a floresta, tornando estes projetos socialmente inclusivos, aumentando a renda da propriedade e proporcionando melhor qualidade de vida e reduzindo por sua vez o êxodo rural.

12 Ganhos ambientais adicionais com o projeto CORAISA I – 197 – AM-BR

Os proponentes acreditam que o Projeto terá resultados ambientalmente positivos na propriedade e nas áreas vizinhas. Este projeto poderá ser um exemplo de sucesso dos seguintes aspectos técnicos e económicos:

a) Gestão sustentável dos recursos florestais gerando sucesso e lucro;

b) Exemplo positivo de manutenção imobiliária sustentável, além de lucros com gestão sustentável e mais receitas.

De acordo com as razões acima, este estudo pode muito bem estimular outros proprietários de terras a aderirem a este conceito de projeto:

a) Por meio de atividades de monitoramento, imagens de satélite e medidas sociais e governamentais;

b) Cooperação para o monitoramento do projeto e seu entorno, o proponente do projeto acredita que o sucesso deste plano de negócios irá gerar um número maior de atividades gerenciadas de forma sustentável nas áreas;

c) O projeto visa impactar significativamente a redução do desmatamento e a degradação;

d) Este processo será ainda mais consolidado através de esforços combinados com entidades privadas e governamentais e ONG. Neste contexto, o proponente do projeto liderará a mobilização política do setor regional e continuará a reforçar o envolvimento de todos os setores envolvidos nas questões de desflorestação, a longo prazo;

e) A atividade de redução do desmatamento na região poderá impactar outras áreas com potencial para esses projetos, o que favorecerá e incentivará a conservação florestal por meio de incentivos

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

financeiros obtidos a partir de vendas a crédito e proporcionará benefícios sociais e ambientais às comunidades locais.

13 Conclusão

A propriedade analisada estoca 4.478.180,49 tCO_2eq na vegetação nativa inventariada. Poderá ser comercializado até 3.582.544,39 tCO_2eq, obtendo assim uma margem de segurança do projeto.

Anexa-se a esse laudo

a) Mapas;
b) Cadastro ambiental rural;
c) Matrícula da propriedade;
d) Documentos pessoais do requerente;
e) Declarações

Dessa forma, diante dos dados apresentados, conclui-se esse laudo.

Passo Fundo, 01 de abril de 2025

gov.br Documento assinado digitalmente
DEBORA LUANA PASA
Data: 02/04/2025 06:08:55-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____
Débora Pasa, Drª Engª Florestal
CREA RS 212548

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 9 9905.2531

13.1 REFERÊNCIAS

BRASIL [(LEI Nº 12.187, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2009)] Mudança do Clima - PNMC. Constituição da República Federativa do Brasil de 2012. Brasília: Presidência da República, [2012]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 09. 2024.

BRASIL. [Constituição (8.929/1994)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1994.Brasília: Presidência da República, [1994]. Disponível em:https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20192022/2021/Decreto/D10828.htm#:~:text= DECRETO%20Nº%2010.828%2C%20DE%201º,22%20de%20agosto%20de%201994.. Acesso em: 09 jan. 2024.

BRASIL. [Constituição (10.828/2021)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 2021.Brasília: Presidência da República, [2021]. Disponível em:https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20192022/2021/Decreto/D10828.htm#:~:text= DECRETO%20Nº%2010.828%2C%20DE%201º,22%20de%20agosto%20de%201994.Acesso em: 09. 2024

BRASIL. [Constituição (12.187/2009)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 2009. Brasília: Presidência da República, [2010]. Disponível em:https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20192022/2021/Decreto/D10828.htm#:~:text= DECRETO%20Nº%2010.828%2C%20DE%201º,22%20de%20agosto%20de%201994. Acesso em: 09. 2024

BRASIL. [Constituição (LEI Nº 14.119, DE 13 DE JANEIRO DE 2021)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 2021. Brasília: Presidência da República, [2021]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14119.htm. Acesso em: 03. 2025.

CARVALHO, Douglas Antônio de et al. **Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil.** Acta Botanica Brasilica, v. 19, p. 91-109, 2005.

Classificação climática de Köppen para os municípios brasileiros. Disponível em: <https://koppenbrasil.github.io/>. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - INPE - Ponte Alta do Tocantins / TO. Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/to/ponte-alta-do-tocantins>. Acesso em: 8 nov. 2024.

Climatempo. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/6389/apui-am>. Acesso em: 27 jan. 2025.

CODIGO FLORESTAL. [Constituição LEI Nº (12.651/2012)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 2012. Brasília: Presidência da República, [2012]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 09. 2024.

CUNHA, Gláucio de Mello et al. **Biomassa e estoque de carbono e nutrientes em florestas montanas da Mata Atlântica na região norte do estado do Rio de Janeiro.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 33, p. 1175-1185, 2009.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 **9 9905.2531**

CUMMINGS, D. L. et al. **Aboveground biomass and structure of rainforests in the southwestern Brazilian Amazon.** Forest Ecology and Management, v. 163, n. 1-3, p. 293- 307, 2002.

IPCC. Climate Change 2013: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker,** T.F., D.Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, IPCC, 2013

IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4**: Agriculture, Forestry and Other Land Use. Prepared by the Nacional Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston H S, Buendia L, Miwa K, Ngara T and Tanabe K (Editors).** The Intergovernmental Panel on Climate Change. Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Hayama, Japan. 595p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro. 2012.** Disponível em: https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-tecnico-da-vegetacao-brasileira.pdf

Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM Instituto Socioambiental – ISA Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – IMAZON. **O Aumento no Desmatamento na Amazônia em 2013: um ponto fora da curva ou fora de controle? Brasília. 2014**

ICMBIO - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Caatinga - Biodiversidade. Disponível em: biodiversidade/biodiversidade.html>.

USGS. Earth Explorer - Home. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov>.

EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.**

Fidelis A., Müller S., Pillar V.D. & Pfadenhauer J. 2006. **Efeito do fogo na biomassa aérea e subterrânea dos Campos Sulinos.** In: *Desafios e oportunidades do Bioma Campos frente à expansão e intensificação agrícola* (ed. Campos XRG). EMBRAPA – Clima Temperado Pelotas.

JHARIYA, M. K.; BANERJEE, A.; MEENA, R. S; YADAV, D. K. **Agriculture, Forestry and Environmental Sustainability: a way forward. p. 1-29.** In: JHARIYA, M. K.; BANERJEE, A.; MEENA,R. S; YADAV, D. K. (Eds.). Sustainable Agriculture, Forest and Environmental Management. Singapore: Springer. 2019. 606p. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-13-6830-1.

MEIRELES, Leonardo Dias; SHEPHERD, George John; KINOSHITA, Luiza Sumiko. **CARVALHO, Douglas Antônio de et al. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica, v. 19, p. 91-109, 2005.** Brazilian Journal of Botany, v. 31, p. 559-574, 2008.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 **9 9905.2531**

NASCIMENTO, Henrique EM; LAURANCE, William F. **Total aboveground biomass in central Amazonian rainforests: a landscape-scale study.** Forest ecology and management, v. 168, n. 1-3, p. 311-321, 2002.

ONU. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável | As Nações Unidas no Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.

OLIVEIRA, N. A.; AMARAL, I. L. **Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Acta Amazonica, v. 34, n. 1, p. 21 - 34, 2004**

PAIVA, Artur Orelli; REZENDE, Alba Valéria; PEREIRA, Reginaldo Sergio. Estoque de carbono em cerrado sensu stricto do Distrito Federal. Revista Árvore, v. 35, p. 527-538, 2011.

PASA, D. L. **Eficiência energética e emissões de GEE do processo de combustão de biomassa florestal.** Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/26260>. Acesso em: 10 maio.2024.

Plataforma - MapBiomas Brasil. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/solo?activeBaseMap=1&layersOpacity=100&activeModule=soil&activeModuleContent=soil%3Asoil_main&activeYear=2021&mapPosition=15.127303%2C51.419045%2C4&timelineLimitsRange=1985%2C2021&activeLayers=municipality&baseParams>. Acesso em: 10 maio. 2024.

PEREIRA, H. D. S.; KUDO, S. A.; SILVA, S. C. P. D. **Topofilia e Valoração Ambiental de Fragmentos Florestais Urbanos em uma Cidade Amazônica.** Ambiente & Sociedade, v. 21, e01590, 2018.DOI: 10.1590/1809-4422asoc170159vu18L1AO

PORRO, R.; PORRO, N. S. M.; WATRIN, O. dos S.; ASSUNÇÃO, H. do N.; SANTOS JUNIOR, C. F. dos. **Implicações sociais, econômicas e ambientais de uma iniciativa de manejo florestal comunitário em assentamento na Amazônia Oriental.** Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 56, n. 4, p. 623-644, 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560405

PRODES — Coordenação-Geral de Observação da Terra. Disponível em: **<**http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>.

Resolução CONAMA no 33, de 7 de dezembro de 1994 — Português (Brasil). Disponível em:<https://www.gov.br/economia/ptbr/orgaos/seppi/centraisdeconteudo/documentos/conamares33a1994.pdf/view>.

Sanquetta, C. R., Behling, A., Corte, A. D., Simon, A., Pscheidt, H., Ruza, M. S., & Mochiutti, S. (2014). **Estoques de biomassa e carbono em povoamentos de acácia negra em diferentes idades no Rio Grande do Sul.**

SALOMÃO, Rafael Paiva; SANTANA, Antônio Cordeiro; BRIENZA, Sílvio. **Seleção de espécies da floresta ombrófila densa e indicação da densidade de plantio na restauração florestal de áreas degradadas na Amazônia. Ciência Florestal, v. 23, n. 1, p. 139-151, 2013.**

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 **9 9905.2531**

SATOO, T.; MADGWICK, H. A. I. **Forest biomass. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1982. 152p.**

SATO, M. N. **Efeito a longo prazo de queimadas prescritas na estrutura da comunidade de lenhosas da vegetação do Cerrado sensu stricto. 2003.** Dissertação (mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 2003. Saiba mais sobre as queimadas na Amazônia - eCycle. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/queimadas-na-amazonia/>.

SEEHUEN, Susan E.; PREM, Ingrid. **Por que pagamentos por serviços ambientais? Brasília: Biodiversidade, 2011.** SOMMERVILLE, M. M.; JONES, J. P. G.; MILNERGULLAND, E. J. A revised conceptual framework for payments for environmental services. Ecology and Society, 14 (2), p.34, 2009.

SILVA, K. E.; MATOS, F. D. A.; FERREIRA, M. M. **Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental.** Acta Amazonica, v. 38, n. 2, p. 213 - 222, 2008.

TROVÃO, Jean Victor de Castro. **Seleção de equações dendrométricas com base em atributos biofísicos de unidades de amostra do Inventário Florestal Nacional: estudo de caso de Rondônia. 2023.**

VIANA, V. M. **As florestas brasileiras e os desafios do desenvolvimento sustentável: manejo, certificação e políticas públicas apropriadas. 2002.** Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

VENTUROLI, Fábio; SANQUETTA, Carlos Roberto. **Alometria e biomassa em uma Savana Parque do Brasil Biomass and allometric relations in a Brazilian Savanna-Park. 2019.**

WATSON, J. E. M.; et al. **The exceptional value of intact forest ecosystems.** Nature Ecology & Evolution, v. 2, n. 4, p. 599-610, 2018. DOI: https://doi.org/10.1038/s41559-018-0490-x.

Rua Benjamim Constant, 729 - Sala 201
Centro - Passo Fundo/RS
CNPJ
28.767.058/0001-84
55 **9 9905.2531**