



**INVESTIMENTO EM PROJETOS REDD+ NA FLONA CAXIUANÃ SOB O REGIME
DE CONCESSÃO FLORESTAL**

JÉSSICA ANDRADE DALMASO

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**INVESTIMENTO EM PROJETOS REDD+ NA FLONA CAXIUANÃ SOB O REGIME
DE CONCESSÃO FLORESTAL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

ORIENTADOR: Dr. ÁLVARO NOGUEIRA DE SOUZA

BRASÍLIA – DF

2023

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**INVESTIMENTO EM PROJETOS REDD+ NA FLONA CAXIUANÃ SOB O REGIME
DE CONCESSÃO FLORESTAL**

JÉSSICA ANDARDE DALMASO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS FLORESTAIS.

APROVADA POR:

PROF. DR. ÁLVARO NOGUEIRA DE SOUZA

PROF. DR. RICARDO DE OLIVEIRA GASPAR

PROF. DR. MÁRCIO LOPES DA SILVA

BRASÍLIA-DF, 20 DE ABRIL DE 2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar meus agradecimentos expressando minha gratidão a Deus por me guiar e me iluminar durante todo o processo de elaboração desta dissertação de mestrado.

Ao meu orientador, Prof. Álvaro Nogueira de Souza, agradeço profundamente pelo seu constante apoio, paciência e dedicação, sem os quais não teria conseguido concluir este trabalho. Sua orientação foi fundamental para meu crescimento acadêmico e profissional, e sou grata por tudo o que aprendi com você.

As profissionais e amigas Fernanda e Ingrid Lima, agradeço por seu tempo, atenção e contribuição valiosa para este trabalho. Suas sugestões e críticas foram essenciais para aprimorar esta pesquisa.

À BrCarbon e a Cemal gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos pelo fornecimento dos dados para a análise da geração de créditos de carbono, que foram fundamentais para a construção da minha tese de mestrado. Sem a colaboração e o suporte técnico, certamente seria muito mais difícil realizar a pesquisa e alcançar os resultados obtidos. Agradeço também pela disponibilidade e atenção da equipe BrCarbon e da Cemal em esclarecer minhas dúvidas e estar sempre a disposição.

Ao Rodrigo Montezano, amigo de profissão e uma inspiração para mim, agradeço por suas palavras de encorajamento e motivação, que foram fundamentais para que eu seguisse em frente com este projeto.

Aos meus pais, pelo amor, apoio e incentivo que sempre me deram ao longo da minha vida, agradeço do fundo do meu coração. A meu marido, pela compreensão, paciência e suporte incondicional durante todo o processo de elaboração desta tese, sou grata por tê-lo ao meu lado.

Por fim, gostaria de agradecer a meu filho, ainda no ventre, por me trazer força e coragem para enfrentar os desafios. Seu amor incondicional e a expectativa de sua chegada me motivaram a continuar em frente, mesmo nos momentos mais difíceis.

Este trabalho não teria sido possível sem a ajuda, suporte e encorajamento de todos vocês, e sou grata por ter tido a oportunidade de trabalhar em um ambiente tão acolhedor e inspirador.

RESUMO

O mecanismo de Redução de Emissões Provenientes de Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) surgiu no contexto de uma opção de mitigação climática criado dentro da Convenção-Quadro das Nações sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), com os objetivos de compensar financeiramente os países em desenvolvimento pela redução das emissões oriundas de desmatamento de forma voluntária. A Cemal - Comércio Ecológico de Madeiras Ltda, é uma empresa responsável por uma Unidade de Manejo Florestal (UMF), localizada no nordeste do estado do Pará, no município de Portel, amparada pelo contrato de concessão assinado em 2016, com início das atividades exploratórias em 2018. Portel sofreu e ainda sofre um intenso processo de desmatamento nas últimas décadas, com uma perda de cerca de 26% da cobertura florestal original entre os anos 2000 e 2020. Considerando a possível alteração da Lei de Gestão de Florestas Públicas, para que a comercialização dos créditos decorrentes da emissão evitada de carbono em florestas naturais seja parte integrante da concessão, tornando-a mais atrativa. Ao criar um cenário onde a empresa Cemal realiza o projeto que possibilita a geração de créditos de carbono na UMF III na Flona Caxiuanã, no mercado voluntário, não podemos rejeitar a hipótese de que comercializar (C) pode ser uma alternativa para trazer maior segurança contratual de longo prazo para a concessão. Na Flona, a redução está calculada no total de 10.251,69 ha de desmatamento evitado para a área total da UMF III da Flona Caxiuanã. A execução de um projeto de carbono na UMF III da Flona Caxiuanã fortalece a atratividade das concessões na geração de benefícios como o incentivo a conservação florestal, geração de renda e consequente estabilidade contratual, aumento na distribuição para as comunidades locais, promoção do desenvolvimento sustentável, monitoramento constante no combate as atividades ilegais, além da mitigação das mudanças climáticas.

Palavras-chave: Mercado de carbono, créditos de carbono, florestas públicas, mercado voluntário, florestas naturais.

ABSTRACT

The Reduction of Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD+) mechanism emerged in the context of a climate mitigation option created within the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), with the objectives of financially compensating developing countries for the reduction of emissions from deforestation on a voluntary basis. Cemal - Comércio Ecológico de Madeiras Ltda, is a company responsible for a Forest Management Unit (FMU), located in the northeast of the state of Pará, in the municipality of Portel, supported by the contract signed in 2016, with the start of exploratory activities in 2018 Portel suffered and still suffers an intense process of deforestation in recent decades, with a loss of about 26% of the original forest cover between the years 2000 and 2020. Considering the possible amendment of the Public Forest Management Law, so that commercialization credits resulting from avoided carbon emissions in natural forests is an integral part of the concession, making it more attractive. By creating a scenario where the company Cemal carries out the project that enables the generation of carbon credits in the FMU III in Flona Caxiuana, in the voluntary market, we cannot reject the hypothesis that trading (C) can be an alternative to bring greater contractual security term for the concession. In Flona, the reduction is calculated on a total of 10,251.69 ha of avoided deforestation for the total area of FMU III of Flona Caxiuanã. The execution of a carbon project in the FMU III of Flona Caxiuana strengthens the attractiveness of the concessions in the generation of benefits such as the incentive to forest conservation, income generation and consequent contractual stability, increased distribution to local communities, promotion of sustainable development, constant monitoring in the fight against illegal activities, in addition to mitigating climate change.

Keywords: Carbon market, carbon credits, public forests, voluntary market, natural forests.

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. PROBLEMA DE PESQUISA	12
3. OBJETIVO GERAL.....	12
4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
5. HIPÓTESE	12
6. REFERENCIAL TEÓRICO	13
6.1. CONCESSÕES FLORESTAIS NO MUNDO	13
6.2. CONCESSÕES FLORESTAIS NO BRASIL.....	14
6.3. FLORESTAS E O AQUECIMENTO GLOBAL	18
6.4. MERCADO DE CARBONO	20
7. MATERIAL E MÉTODOS	26
7.1. ÁREA DE ESTUDO	26
7.2. MATERIAL	27
7.3. MÉTODOS	28
8. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
8.1. ESTOQUE DE CARBONO	31
8.2. TAXA DE DESMATAMENTO.....	32
9. CONCLUSÕES	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados para o cálculo de C em área total para a UMF III da Flona de Caxiuanã, obtidos no ano de 2022.....	27
Tabela 2 - Estoque de C em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.....	32
Tabela 3 - Dados do PRODES com a taxa de desmatamento anual, para o período de 2008 a 2021	33
Tabela 4 - Valores de desmatamento projetados para os anos de 2022 a 2051	34
Tabela 5 - Resultado do cálculo de C em área total para a UMF III da Flona de Caxiuanã	35
Tabela 6 – Linha de Base para 30 anos área total para a UMF III da Flona de Caxiuanã.....	38
Tabela 7 – Resumo da linha de Base para 30 anos área total para a UMF III da Flona de Caxiuanã.....	39
Tabela 8 – Linha de Base para 30 anos área total para a UMF III da Flona de Caxiuanã, após a retenção de 30%.....	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da Floresta Nacional de Caxiuanã (PA). Fonte: SFB, 2023	26
Gráfico 1 – Linha de Base para 30 anos área total para a UMF III da Flona de Caxiuanã.....	38

LISTA DE NOMENCLATURA E ABREVIACÕES

CE - Comércio de Emissões

CH₄ - Metano

CO₂ - Dióxido de Carbono

COP - Conferência das Partes

FLONA - Floresta Nacional

GEE - Gases de Efeito Estufa

GISS - GISTEMP - Goddard Institute for Space Studies

HA: Hectares

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

IC - Implementação Conjunta

ICMBio - Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade

ICMS - Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

M³: Metro Cúbico

MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

MF - Metodologia de Framework

MSF - Manejo Florestal Sustentável

NASA - National Aeronautics and Space Administration

ONGs - Organizações não Governamentais

ONU - Organização das Nações Unidas

PAOF - Plano Anual de Outorga Florestal

PL - Projeto de Lei

PMUC - Plano de Manejo de Unidade de Conservação

PMV - Programa Municípios Verdes

PPCAD/PA - Plano de Prevenção, Controle e Alternativas ao Desmatamento do Estado do Pará

PPCDAm - Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal

PRODES - Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite

RED - Reduções de Emissões por Desmatamento

REDD+ - Redução de Emissões Provenientes de Desmatamento e Degradação Florestal.

SAD - Sistema de Alerta de Desmatamento

SCE - Cap And Trade

SFB - Serviço Florestal Brasileiro

UC - Unidade de Conservação

UMF - Unidades de Manejo Florestal

UNFCCC - Convenção-Quadro das Nações sobre Mudanças Climáticas

VMA - Valor Mínimo Anual

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com aproximadamente 493,5 milhões de hectares cobertos por florestas naturais e plantadas (58% de sua área territorial), o que o torna a segunda maior área florestal do mundo (SNIF, 2016).

O instrumento inovador da Lei de Gestão de Florestas Públicas (LGFP), é a concessão florestal, que se define como a delegação única do direito de praticar o manejo florestal sustentável, para a exploração de produtos e serviços numa unidade de manejo, por meio de licitação a pessoa jurídica, em consórcio ou não, que atenda aos requisitos do respectivo edital de licitação e demonstre capacidade para execução nas condições e prazos especificados (BRASIL, 2006).

Os serviços que as florestas nos prestam podem ser caracterizados como elementos da natureza que são diretamente utilizados, consumidos ou usados para melhorar o bem-estar humano. A exemplo destes serviços que estão atualmente no mercado, podemos citar: o sequestro e estoque de carbono, proteção de habitats utilizados na reprodução e migração de espécies, proteção às bacias hidrográficas, reservatórios e aquíferos, recurso cultural-estético, artístico, científico e espiritual, dentre outros (NOGUEIRA; NOGUEIRA JÚNIOR, 2021).

Dentre eles, o sequestro e armazenamento de carbono adquirem significativa importância como forma de reduzir a intensidade dos Gases do Efeito Estufa (GEE) e suas potenciais consequências. O efeito estufa é causado pelo acúmulo de gases na atmosfera cuja acumulação excessiva bloqueia a radiação solar e aumenta as temperaturas globais, com diversas consequências em várias partes do mundo (CARVALHO; PIERRE, 2019).

O mecanismo de Redução de Emissões Provenientes de Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) surgiu neste contexto como uma opção de mitigação climática criada dentro da Convenção-Quadro das Nações sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), com os objetivos de compensar financeiramente os países em desenvolvimento pela redução das emissões de desmatamento de forma voluntária (GUEIROS, 2022).

A CEMAL - Comércio Ecológico de Madeiras Ltda, é uma empresa responsável por uma Unidade de Manejo Florestal (UMF), localizada no nordeste do estado do Pará, no

município de Portel, amparada pelo contrato de concessão assinado em 2016, com início das atividades exploratórias em 2018.

Na possibilidade de comercialização de créditos de carbono nos contratos de concessão, abordada na Medida Provisória nº 1.151, de 2022, em fase de aprovação no Senado Federal, é pertinente a análise de custo e possível receita a partir da elaboração de um Projeto de Carbono de REDD+ na UMF III, Flona Caxiuanã, cuja a concessionária é a CEMAL.

2. PROBLEMA DE PESQUISA

A questão central que norteou este estudo foi: Qual o potencial de geração de créditos de carbono de projetos REDD+ na concessão florestal, localizada no bioma Amazônico, na UMF III, localizada dentro da Floresta Nacional de Caxiuanã (Flona), a partir do contrato celebrado com a concessionária CEMAL - Comércio Ecológico de Madeiras LTDA.

A segunda questão avaliada pelo estudo foi: Qual o custo deste projeto para o concessionário, considerando a comercialização e elaboração do projeto a partir do mercado voluntário, na falta de um mercado regulado?

3. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve como objetivo geral identificar os determinantes da viabilidade financeira, na geração de receita do investimento em projetos REDD+ na UMF III, Flona Caxiuanã, sob concessão florestal com o Governo Federal.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- i Avaliar os fatores determinantes da viabilidade do investimento em projetos REDD+ em concessões florestais federais.
- ii Analisar o custo e geração de créditos de carbono, na UMF III, Flona Caxiuanã, sob concessão florestal com o Governo Federal.

4. HIPÓTESE

Até a atualidade, existem alguns estudos disponíveis na literatura, desenvolvidos para avaliar os custos do sequestro de carbono, especificamente em relação à viabilidade econômica de projetos florestais. No entanto, são poucos os estudos que demonstram a

viabilidade econômica desses créditos de carbono no mercado voluntário em florestas sob concessão florestal.

Para responder à pergunta sobre sobre projetos REDD+, assumo as seguintes hipóteses:

i. A implantação de projetos REDD+ é um investimento atrativo devido a comercialização da madeira em pé.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1. CONCESSÕES FLORESTAIS NO MUNDO

Na história, em muitos países tropicais, as concessões florestais foram a principal ferramenta do governo para administrar essa coleta e o manejo das florestas naturais públicas ou estatais. O conceito de concessão florestal não é novo, estima-se que ele esteja em uso desde o ano de 1700, sendo utilizado para diversas finalidades, onde variam de concessões de direitos transmissíveis perpétuos a direitos muito mais limitados (HENSBERGEN, 2016).

As concessões florestais surgiram como uma das muitas maneiras dos proprietários de direitos florestais transferirem esses direitos para outra parte, em troca de pagamentos ou prestação de serviços. No contexto da silvicultura, os concessionários normalmente pagam pelos direitos de madeira com base no volume extraído, na área ou uma combinação destes (FAO, 2018).

As concessões conferem aos titulares certos direitos, que geralmente diferem e são independentes dos direitos associados à posse da terra. No entanto, existem variações significativas entre os países nos direitos concedidos: em alguns casos, a posse de uma floresta fornece muitos dos direitos associados à propriedade da terra (como privacidade e o direito de construir infraestrutura), enquanto em outros, as propriedades da terra não incluem a posse de árvores (FAO, 2018).

A maioria das concessões florestais modernas no mundo, exigem que os concessionários desempenhem diversas tarefas que vão além da extração de madeira em troca do pagamento de taxas, como a realização do manejo florestal, medidas silviculturais e o fornecimento de serviços sociais como a geração de emprego, apoio a educação, saúde, infraestrutura e transporte (FAO, 2018).

Em geral, as concessões florestais são vistas como uma política benéfica do ponto de vista social, econômico e ambiental, pois podem ajudar a prevenir assentamentos ilegais, destruição de florestas e roubo de madeira, além de contribuir para a preservação da biodiversidade e fornecer serviços ambientais (NOGUEIRA; NOGUEIRA JÚNIOR, 2021).

De acordo com o relatório da FAO (2018), as concessões florestais cobrem cerca de 123 milhões de hectares nas três regiões tropicais (América Latina, Sudeste Asiático e África Ocidental e Central), representando cerca de 14% das florestas públicas nessas regiões. O Brasil é responsável por grande parte da área total de floresta tropical da América Latina, mas

possui apenas uma pequena área de concessões, portanto esse é um fator importante na diferença quantitativa entre a América Latina e as outras duas regiões. No Sudeste Asiático e na África Ocidental e Central, mais de 20% das terras de florestas públicas estão sob concessão (FAO, 2018).

As aceitações das concessões florestais recebem uma impressão mista. Em alguns casos, são aclamadas como sucessos notáveis no manejo de florestas, enquanto em outros casos, são difamadas como sendo foco de corrupção, privação de direitos de comunidades e desmatamento (HENSBERGEN, 2016).

Nos países tropicais, a maioria dos governos carecem de recursos humanos e capital para manejar suas próprias florestas e, portanto, emprega agentes para fazê-lo em seu nome por meio de concessões. Os governos desenvolvem sistemas de concessão para atender a múltiplos objetivos e obter múltiplos benefícios, como desenvolvimento social, ambiental e econômico local, geração de receita e divisas (FAO, 2018).

Ao oferecer concessões, os governos têm a responsabilidade de garantir que os recursos florestais sejam usados em benefício do povo. Os governos também têm responsabilidades para com a comunidade global de acordo com várias convenções e tratados internacionais que assinam, o que pode limitar como eles podem lidar com suas florestas. É importante ressaltar que os direitos assumidos pelos governos de dispor dos recursos florestais muitas vezes são anteriores à independência e foram estabelecidos para o benefício das autoridades coloniais, com pouca ou nenhuma consideração pelas populações locais. Os concessionários têm responsabilidades estabelecidas em contratos comerciais com o estado, e também são obrigados a cumprir as leis locais, nacionais e internacionais (FAO, 2018).

5.2. CONCESSÕES FLORESTAIS NO BRASIL

O Brasil é um país florestal: São aproximadamente 493,5 milhões de hectares (58% de seu território) cobertos por florestas naturais e plantadas. Desses 493,5 milhões de hectares, 485,8 milhões de hectares são florestas nativas e 7,7 milhões de hectares são de florestas plantadas (SFB, 2016). O setor florestal é rico em produtos e serviços que beneficiam as sociedades e que agregam valor econômico. Esses serviços sustentam várias indústrias importantes, incluindo agricultura, energia, água, mineração, transporte e cidades, preservando a fertilidade do solo, protegendo as fontes de água, fornecendo um lar para uma ampla variedade de espécies animais e vegetais e diminuindo a probabilidade de desastres naturais (NETO, 2019).

O termo "manejo florestal sustentável" (MFS) apareceu pela primeira vez em meados da década de 1950, quando foram concluídos os primeiros inventários florestais na Amazônia. A Lei 11.284/2006 define o MFS como um mecanismo que permite a gestão da floresta para obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais respeitando os mecanismos de sustentabilidade do ecossistema gerido e tendo em conta, cumulativa ou alternativamente, o aproveitamento de inúmeras espécies madeireiras, de vários produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros benefícios e serviços de natureza floresta (BRASIL, 2006). Com base nisso, podemos atender à crescente demanda por produtos florestais madeireiros e não madeireiros, ao mesmo tempo em que minimizamos os danos causados as espécies sobreviventes e asseguramos a viabilidade de longo prazo de nossos recursos naturais (RODRIGUES, 2016; BRASIL, 2006).

De acordo com os artigos 10 e 11 da Lei nº 11.284/2006, o O Plano Anual de Outorga Florestal - PAOF, constitui o instrumento de gestão das Florestas Públicas Federais que serão passíveis de concessão. O documento permite que os potenciais interessados tenham acesso às informações sobre as florestas que poderão ser licitadas, permitindo que se preparem para participar dos processos de concorrência pública para licitação das áreas (BRASIL, 2022).

No âmbito federal, além do Serviço Florestal Brasileiro (SFB), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), também atuam na execução da política pública de concessões florestais federais (PAOF, 2023).

As florestas públicas são definidas pela Lei 11.284/2006 como: “florestas, naturais ou plantadas, localizadas nos diversos biomas brasileiros, em bens sob o domínio da União, dos Estados, dos Municípios, do Distrito Federal ou das entidades da administração indireta” (BRASIL, 2006). Nesse sentido, todos os órgãos públicos da Administração Pública Direta e Indiretamente, são responsáveis pela gestão das florestas públicas, o que inclui tanto as florestas nativas quanto suas formações sucessoras.

A posse da floresta existe sob uma variedade de sistemas de direitos, variando da lei formal à lei consuetudinária (incluindo tradições e práticas aceitas informalmente). A sobreposição de direitos e posse sob os mesmos e diferentes sistemas de posse pode levar a conflitos (FAO, 2018).

No Brasil, os concessionários remetem valores variáveis conforme a proposta apresentada no processo licitatório ao poder público e o título da terra permanece em domínio público sob gestão do governo durante a vigência do contrato de concessão. Além disso, são vedados ao concessionário: (a) a distribuição de direitos de acesso e exploração econômica do

patrimônio genético; (b) o uso de recursos hídricos acima dos níveis mínimos; (c) a exploração de recursos minerais; (d) a exploração de recursos pesqueiros e da fauna silvestre; e (e) a comercialização de créditos de carbono, com exceção daquelas resultantes de atividades de reflorestamento para as quais ainda não haja regulamentação (PAOF, 2023).

Com isso, por um determinado período de tempo e de acordo com as práticas de manejo florestal sustentável, o governo concede a uma entidade privada permissão para usar uma floresta pública para fins comerciais. Esse dispositivo obedece a um conjunto de regras estabelecidas em contrato, cuja execução é fiscalizada pelo SFB (SFB, 2022). As principais obrigações financeiras do concessionário de floresta relacionam-se ao pagamento dos produtos e serviços da concessão, ao cumprimento do Valor Mínimo Anual (VMA) e Manutenção da Garantia Contratual (PAOF, 2023).

Conforme disposto no art. 26 da Lei nº 11.284/2006, as obrigações relativas às propostas técnicas são acompanhadas pela avaliação de indicadores que se enquadrem em critérios ambientais, sociais, de eficiência ou de agregação de valor aos produtos florestais (PAOF, 2023). Além das obrigações técnicas mencionadas, cláusulas contratuais trazem a necessidade de o concessionário a ater-se ao Plano de Manejo de Unidade de Conservação (PMUC) quando a Unidade de Manejo Florestal se localizar em uma Unidade de Conservação (UC), de acordo com o arcabouço normativo que rege o manejo florestal sustentável e outras disposições legais, como as que regem o acesso da comunidade para a coleta de produtos não madeiros provenientes das florestas, dentre outras (PAOF, 2023).

Há muito a ser aprimorado no sistema brasileiro de concessões florestais. A exploração ilegal de florestas é uma grande preocupação levantada por vários autores que tratam sobre concessões florestais (NOGUEIRA; NOGUEIRA JÚNIOR, 2021). Na prática, desde 2010 até abril de 2022, foram registradas 21 unidades sob concessão florestal, totalizando uma área de 1,269 milhão de hectares de florestas públicas federais, localizadas em sete Florestas Nacionais (FLONAs) nos estados de Rondônia, Pará e Amapá. Neste mesmo período compreendido, quando foi iniciado o manejo florestal na primeira Floresta Nacional concedida, a produção nas concessões federais para florestas concedidas mostrou crescimento elevado chegando a atingir, em 2020, o total de 263,5 mil metros cúbicos de madeira produzida. Em decorrência desse aumento da produção, o valor arrecadado aumentou, atingindo um total de R\$ 125,9 milhões entre 2010 e 2021 (PAOF, 2023).

Os dados da SFB mostram que em 2021, 53.487 estabelecimentos tiveram vínculos empregatícios relacionados a atividades florestais. A sua maioria (92%) são entidades empresariais que fazem uso da madeira extraída das flonas para fabricação de móveis e de

produtos de madeira. Já o estabelecimento de pessoas físicas, está associado a produção de florestas plantadas, sendo a maioria de produtores rurais e contribuinte individual (SFB, 2022).

As leis que regem a exploração sustentável das florestas no Brasil, ainda são muito restritivas e limitadas, ao mesmo tempo em que o desmatamento na Amazônia brasileira ainda acontece em larga escala, fazendo que o Brasil ocupe o topo no ranking dos países com a maior área de floresta desmatada por ano (GUEIROS, 2022). Por conta disso, em 2020, passou a tramitar no congresso o Projeto de Lei nº 5.518 de 2020 que visa alterar a Lei nº 11.284/2006, para conferir maior celeridade ao processo licitatório, flexibilidade aos contratos e atratividade ao modelo de negócio das concessões florestais, incluindo novas modalidades (BRASIL, 2020).

Ademais, a Medida Provisória nº 1151, de 2022, que tem como objetivo principal aumentar a atratividade das concessões de unidades de manejo florestal, incentivando a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e dos recursos florestais. Dentre as medidas previstas na MP, destaca-se em seu art, 16, § 2º a possibilidade de comercialização de créditos de carbono nos contratos de concessão. (BRASIL, 2022).

A competição entre o manejo florestal sustentável em áreas de concessão e a extração e comércio de madeira ilegal na Amazônia é um problema complexo e multifacetado que envolve questões ambientais, sociais e econômicas. O manejo florestal sustentável em áreas de concessão é uma atividade legal e regulamentada que busca conciliar a produção de madeira com a conservação dos recursos naturais e a promoção do desenvolvimento socioeconômico da região. Por outro lado, a extração e o comércio ilegal, de madeira são práticas ilegais que causam danos significativos ao meio ambiente e à sociedade.

Segundo dados do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon), a taxa de desmatamento na Amazônia aumentou 9,5% em 2021 em comparação com o ano anterior, com uma área total de 11.632 km² de floresta destruída. A exploração ilegal de madeira é uma das principais causas desse desmatamento, juntamente com atividades como mineração, agricultura e pecuária (IMAZON, 2022).

Por outro lado, o manejo florestal sustentável em áreas de concessão pode ser uma alternativa viável e econômica para a produção de madeira na Amazônia. Segundo estudo realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o manejo florestal sustentável em áreas de concessão na Amazônia pode gerar renda e emprego para as comunidades locais, além de promover a conservação da floresta (EMBRAPA, 2020).

No entanto, para que o manejo florestal sustentável em áreas de concessão possa competir com a extração ilegal de madeira na Amazônia, é necessário que haja um aumento

na fiscalização e no controle das atividades ilegais, bem como uma maior conscientização e valorização da produção de madeira legal e sustentável por parte dos consumidores.

5.3. MERCADO MADEIREIRO E AS CONCESSÕES FLORESTAIS

O mercado madeireiro de madeira nativa no Brasil nos últimos 10 anos apresentou uma tendência de queda, em parte devido às políticas governamentais nacionais e internacionais sobre proteção ambiental e à conscientização dos consumidores sobre a importância da preservação da floresta amazônica. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, a produção de madeira em tora de espécies nativas alcançou 7,4 milhões de metros cúbicos, enquanto em 2020, esse número caiu para 4,6 milhões de metros cúbicos (IBGE, 2021).

Essa queda na produção de madeira nativa tem impactado diretamente o mercado, levando muitas empresas a buscar alternativas sustentáveis, como o uso de madeira certificada ou o investimento em tecnologias de produção de madeira de reflorestamento. De acordo com pesquisa realizada pela Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente (ABIMCI) em 2018, 67% das empresas entrevistadas utilizavam madeira certificada em seus processos produtivos (ABIMCI, 2018).

Além disso, o mercado de produtos florestais não madeireiros, como óleos essenciais, resinas, borrachas e castanhas, tem se expandido nos últimos anos, proporcionando alternativas econômicas mais sustentáveis para a população local. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), esses produtos têm um valor de mercado estimado em US\$ 1 bilhão por ano (FAO, 2020).

A relação entre o desmatamento ilegal em Portel, município do estado do Pará onde está localizada a UMF III, objeto de estudo, e a venda de madeira ilegal é evidente. Portel é uma região conhecida pelo alto índice de desmatamento ilegal e extração de madeira ilegal. Segundo dados do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon), o município de Portel foi o terceiro em desmatamento na Amazônia em 2021, com uma área total de 648 km² de floresta destruída (IMAZON, 2022).

A venda de madeira ilegal é uma atividade ilegal e clandestina que movimenta milhões de dólares por ano na Amazônia e tem influência direta na segurança e continuidade das Concessões Florestais ali estabelecidas. A extração e o comércio ilegal de madeira causam danos irreparáveis ao meio ambiente, além de contribuir para a perda de biodiversidade, e para o aquecimento global. Além disso, a extração ilegal de madeira também está

frequentemente associada a outras atividades ilegais, como a grilagem de terras e o trabalho escravo (COSTA et al., 2020).

Para combater o desmatamento ilegal e a venda de madeira ilegal em Portel e em outras regiões da Amazônia, é necessário fortalecer a fiscalização e o controle das atividades ilegais, bem como promover a valorização e a certificação da produção de madeira legal e sustentável. Também é fundamental promover a educação e a conscientização dos consumidores sobre a importância de adquirir produtos provenientes de fontes legais e sustentáveis.

"A competição desleal das concessionárias florestais com o mercado de madeira irregular é uma realidade que afeta a gestão florestal sustentável em muitas regiões da Amazônia" (LIMA et al., 2019).

De acordo com Lima et al. (2019), o mercado de madeira irregular é um forte concorrente para as concessionárias florestais, uma vez que a extração e venda de madeira ilegal é uma atividade que não respeita as normas ambientais e sociais estabelecidas para a exploração florestal, muito menos tem obrigações contratuais com repasses financeiros. Além disso, os preços da madeira ilegal são muitas vezes mais baixos do que os da madeira legal, o que torna difícil para as concessionárias competir no mercado.

5.4. O USO DAS FLORESTAS E O AQUECIMENTO GLOBAL

O Goddard Institute for Space Studies (GISS - GISTEMP) da National Aeronautics and Space Administration (NASA) forneceu dados em janeiro de 2021 sobre o aquecimento global médio em 2020, e estima-se que está acima da faixa superior da avaliação da Organização Meteorológica Mundial ($1,2^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$) para 2020. De acordo com o relatório do GISTEMP, a temperatura mundial em 2020 foi $1,3^{\circ}\text{C}$ mais alta do que o período de linha de base de 1880-1920; a temperatura global durante este período de referência é uma estimativa razoável da temperatura 'pré-industrial'. Os seis anos mais quentes do registro GISS ocorreram todos nos últimos seis anos, enquanto os dez anos mais quentes ocorreram todos no século XXI (HANSEN et al., 2021).

Acredita-se que, desde 2016, tenhamos entrado em uma segunda fase de aceleração do aquecimento global, conforme afirmam Hansen e colegas, que um aumento da temperatura média global de $1,5^{\circ}\text{C}$ acima do período pré-industrial será alcançado com alta probabilidade durante a década atual (MARQUES, 2022).

O aquecimento global está associado ao aumento dos gases de efeito estufa atmosféricos de longa duração, especificamente CO₂ e CH₄, que por sua vez estão significativamente ligados ao uso de combustíveis fósseis (HANSEN et al.,2021).

Existe uma camada significativa de dióxido de carbono na Floresta Amazônica, tanto na biomassa quanto no solo sob a floresta. Este carbono pode ser lançado na atmosfera de duas formas: de forma deliberada, como no caso do desmatamento e da extração de madeira, ou de forma inadvertida, em decorrência dos processos de degeneração provocados pelas mudanças climáticas e incêndios florestais (FEARNSIDE, 2019).

De acordo com o relatório da FAO, a maior causa do desmatamento é a conversão de terras para agricultura informal de pequena escala e agricultura industrial de grande escala. Para que as florestas sobrevivam, deve ser demonstrada sua capacidade de gerar fluxos de valor competitivos (aos olhos das partes interessadas locais, mantendo o controle de fato sobre os recursos) (FAO, 2018).

Na Amazônia Brasileira, as taxas de desmatamento, ao longo da história, são altas, considerando a área desmatada total do terreno, o Brasil costuma ficar no topo do ranking dos países com a maior área de floresta desmatada por ano. Essa tendência teve uma reversão entre os anos de 2005 até o ano de 2012, onde as diminuições das taxas de desmatamento foram tão grandes (70%), que colocou o Brasil em uma classe de países tropicais que conseguiram conter o desmatamento com sucesso (GUEIROS, 2022).

Essa redução nas taxas se deram por vários fatores como a implementação de um sistema de monitoramento por satélite para monitoramento em tempo real do desmatamento; iniciativas em nível federal como o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), a ‘lista negra’ dos municípios do país que apresentavam os maiores índices de desmatamento do país, e a não concessão de linhas de crédito públicas para estes casos; Iniciativas com foco nas indústrias de soja e carne bovina, que historicamente têm sido as principais impulsionadoras do desmatamento na Amazônia brasileira, em particular os acordos como a Moratória da Soja de 2006 e os Acordos dos Pecuários, que visam impedir a entrada de produtos de áreas desmatadas no mercado; e a expansão do número e tamanho das áreas protegidas em fronteiras agrícolas ativas (GUEIROS, 2022).

Em muitos casos, a principal razão pela qual as florestas não são protegidas é que elas não são percebidas como oferecendo valor suficiente diante das alternativas de uso da terra. Em alguns casos, eles são vistos como tendo um valor de madeira tão alto que é melhor cortá-las (legal ou ilegalmente) antes que outra pessoa o faça (FAO, 2018).

Essa estratégia de combate ao desmatamento concentrada na fiscalização, mostrou-se por si só, como um instrumento pouco eficaz, uma vez que a precariedade do serviço é notada atualmente. Fazendo-se necessário a adoção de estratégias em conjunto pelo mesmo objetivo. É o caso do instrumento proposto pelo PL 5.518 de 2020, para áreas privadas que propõe um instrumento para recuperação de áreas degradadas que é o sistema pelo Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). O autor da PL disse o seguinte em transmissão ao vivo, publicada em meio eletrônico:

No Brasil, sempre houve um processo [de concessões] voltado para fins madeireiros, mas mesmo essas não prosperaram. Em países vizinhos, nós temos concessões para fins de turismo ecológico, alimentos diversos, castanha, seringueira, além de café dentro da floresta, palmito, produtos da indústria cosmética e indústria farmacêutica. Há uma série de possibilidades onde a terra continua pública e garante a manutenção do espaço, crescendo muito os projetos relacionados ao mercado de carbono (MENDONÇA, 2021).

Para Fearnside (2019), a liberação potencial CO₂, torna o aquecimento global mais difícil de regular, exigindo medidas de mitigação crescentes para todas as emissões, independentemente de serem ou não resultado de ação humana deliberada. Esta discussão para um mecanismo mundial de mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) causadas pelo desmatamento e degradação das florestas tropicais começaram em 2003, na Conferência das Partes (COP 09) da Convenção sobre Mudança do Clima da Organização das Nações Unidas (ONU).

Se a quantidade total de CO₂ emitida pelo aquecimento do solo, aquecimento de turfas congelada (*permafrost*), incêndios florestais e outras fontes exceder a quantidade emitida deliberadamente, a temperatura e as emissões continuarão a aumentar, mesmo que os humanos não usem mais combustíveis fósseis e não cortem mais árvores (FEARNSIDE, 2019).

Segundo Oliveira et al. (2020), o mundo inteiro sofrerá com os impactos negativos das mudanças do clima, no entanto, nos países mais pobres, onde há alta prevalência de fome, guerrilhas, desnutrição e falta geral de recursos de todas as ordens, esses efeitos são mais graves e catastróficos. Além de que, a mudança climática em regiões como a Amazônia, tem o potencial de ter consequências de longo alcance para os ecossistemas naturais da região, bem como para as economias da região, do país e do mundo.

O impacto no meio ambiente decorrente do efeito estufa tem sido objeto de debate acalorado ao longo da década de 1990 e no início do século XXI. O efeito de estufa é causado pelo acúmulo de gases na atmosfera, que bloqueiam os raios solares, provocando um aumento da temperatura global com diversas consequências em diversas partes do mundo (NETO, 2019).

A conferência de Kyoto, realizada no Japão em 1997, foi vista como o passo mais importante para reduzir o efeito estufa global. Durante o evento, o protocolo de Kyoto foi adotado, com o objetivo de reduzir em 5% os níveis de emissões de gases, sendo como referência os apresentados em 1990 (CARVALHO; PIERRE, 2019).

Como forma de ajudar no custeio para o cumprimento do tratado de Kyoto, foram desenvolvidos três mecanismos: o Comércio de Emissões (CE), a Implementação Conjunta (IC) e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Os três mecanismos compartilham o mesmo objetivo: permitir que os países industrializados reduzam suas emissões de forma mais barata e em qualquer parte do mundo (CARVALHO; PIERRE, 2019).

5.5. MERCADO DE CARBONO

Um dos principais mecanismos desenvolvidos no Protocolo de Kyoto foi a adoção de um orçamento de carbono por meio de um sistema de comércio de emissões do tipo *cap and trade* (SCE), popularmente conhecido no Brasil como mercado de carbono (SILVA, 2022). O objetivo desse esforço é de colocar um valor monetário nas emissões de GEE para que os custos associados à mitigação dos efeitos das mudanças climáticas na produção e nas decisões de investimento possam ser incluídos (ARBACHE et al., 2022).

Essa estrutura de mercado permitiu o desenvolvimento de instrumentos e políticas adicionais de mitigação para complementar os créditos de carbono, com o objetivo de aumentar a cooperação entre os países e incentivar projetos de baixas emissões de GEE, preservação e reflorestamento de florestas, entre outros (OLIVEIRA, 2021).

A contabilidade de carbono, conforme usado no Protocolo de Kyoto, refere-se à verificação de que as metas de mitigação estabelecidas pelos países signatários do tratado foram cumpridas por meio de uma comparação de estimativas anuais de emissões e remoções de gases de efeito estufa relatadas anualmente nos inventários nacionais das emissões e remoções de gases de efeito estufa por fonte, e entrega de unidades de Kyoto ao final de cada período de compromisso, em quantidade suficiente para cobrir o limite de emissão estabelecido por metas de mitigação (SILVA, 2022).

O processo de mensuração, relato e verificação (MRV) das emissões e remoções de GEE e a emissão das unidades de Kyoto são duas perspectivas estreitamente relacionadas sob o Protocolo de Kyoto, sendo ambas etapas de suma importância no processo de monitoramento dos compromissos de redução de emissões (SILVA; 2022).

No entanto, desde sua criação na década de 1960, passando por seu auge durante o Protocolo de Kyoto, até os dias atuais, a indústria de emissão tem enfrentado inúmeras críticas relacionadas às flutuações no valor dos créditos. Divergências políticas sobre a regulamentação do mercado, a transparência e eficiência do sistema de comercialização, entre outras coisas, são alguns dos obstáculos que deixam tímidos e cautelosos os investidores (OLIVEIRA, 2021).

Para Gueiros (2022) esses obstáculos práticos não eram de fato triviais, pois as tecnologias de monitoramento de desmatamento e medição de carbono eram muitas vezes pouco confiáveis, além de caras e fora do alcance da maioria dos países na época. Com isso, no início dos anos 2000, observou-se que diversos avanços científicos significativos no monitoramento florestal e na medição de carbono, facilitaram os desenvolvimentos políticos nas negociações climáticas, culminando em 2007 com a aceitação da proposta de Papua-Nova Guiné e Costa Rica para a compensação por reduções de emissões por desmatamento (RED) em nível de país, como opção de mitigação na COP-13 em Bali. Essa proposta se desenvolveu e se expandiu nos anos seguintes para se tornar o mecanismo hoje conhecido como REDD+.

O mercado global de carbono pode ser dividido em duas vertentes: o mercado regulado de carbono, que surgiu depois que os países assinaram o Protocolo de Kyoto e começaram a estabelecer mecanismos de emissões, e o mercado voluntário de carbono, que surgiu em resposta a iniciativas tomadas por empresas privadas, Organizações Não Governamentais (ONGs), governos e outros agentes com o mesmo objetivo: a comercialização de créditos de Carbono. (CARVALHO; PIERRE, 2019). E somente o mercado voluntário, aceita os projetos de conservação ambiental RED.

Atualmente, a precificação do carbono se destaca como uma das melhores práticas internacionais nessa área por ser flexível e econômica como ferramenta de mitigação, permitindo o alcance de metas climáticas agregadas da sociedade com o menor custo possível (ARBACHE et al., 2022). O REDD+ é um incentivo criado no âmbito da UNFCCC para recompensar financeiramente as nações em desenvolvimento por seu sucesso na redução das emissões de gases de efeito estufa causadas pelo desmatamento e degradação florestal; levando em consideração a importância da conservação e expansão de estoques de carbono florestal e do seu manejo sustentável (MMA, 2016).

O mecanismo de REDD+ se difere das propostas iniciais de MDL uma vez que esse mecanismo foi concebido como um meio voluntário pelo qual as nações desenvolvidas podem encorajar as nações em desenvolvimento a combater o desmatamento, em vez de apenas fornecer às nações desenvolvidas uma opção potencialmente mais acessível para

compensações de carbono, se atingirem suas metas de redução de carbono. Além disso, o REDD+ foi concebido como um sistema de base nacional ou jurisdicional, em vez de um mecanismo baseado em um projeto, o que diminuiu as preocupações com os vazamentos e a persistência das emissões (GUEIROS, 2022).

Com o REDD+, o Brasil conseguiu alcançar níveis de reduções significativas nas taxas de desmatamento a partir de 2004, o que tornou, inclusive, as perspectivas de recebimento dos pagamentos mais realistas. A criação do Fundo Amazônia em 2008 foi um divisor de águas na evolução do engajamento do Brasil com REDD+, com o país assinando um acordo bilateral com a Noruega, estabelecendo um mecanismo por meio do qual seriam feitos pagamentos de até US\$ 1 bilhão ao Brasil em troca da redução das emissões de desmatamento e degradação florestal, entrada de recursos de REDD+ no Brasil até 2019 (GUEIROS, 2022).

Em janeiro de 2023, a Noruega, que é a principal doadora do Fundo Amazônia, voltou a liberar os recursos do fundo, assim que o presidente Luiz Inácio Lula da Silva tomou posse da presidência, prometendo acabar com o desmatamento. O boletim do desmatamento da Amazônia Legal feito pelo Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD), de dezembro de 2021, aponta que a maior parte do desmatamento da Amazônia Legal ocorreu no Estado do Pará (32%), seguido do Mato Grosso (27%), Rondônia (16%), Roraima (14%), Maranhão (5%), Amazonas (4%), Acre (1%) e Tocantins (1%) (FONSECA et al., 2021).

O Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES) monitora o desmatamento raso por satélite na Amazônia Legal e produz taxas anuais de desmatamento na região desde 1988, que são usadas pelo governo brasileiro para estabelecer políticas públicas.

O município de Portel, localizado no estado do Pará, onde está localizada a FLONA apresentada neste estudo, segundo o INPE, sofreu um intenso processo de desmatamento nas últimas décadas, com uma perda de cerca de 26% da cobertura florestal original entre os anos 2000 e 2020 (INPE, 2023). Esse desmatamento tem sido causado principalmente pela expansão da pecuária e da agricultura, que geram pressão sobre a floresta amazônica, além da falta de políticas públicas efetivas de conservação e manejo sustentável dos recursos naturais e da fragilidade das leis ambientais na região (ISA, 2023).

Apesar de algumas iniciativas terem sido implementadas em Portel para conter o desmatamento, como a criação de áreas protegidas e a promoção do manejo florestal sustentável, ainda é necessário um esforço conjunto de governos, empresas e sociedade civil

para garantir a conservação da floresta e o desenvolvimento sustentável da região (MMA, 2019).

O município de Portel, também chama a atenção no mapa de projetos de REDD no Brasil por abrigar quatro projetos de REDD registrados no banco de dados internacional para tais empreendimentos, o sistema VERRA. Estes quatro projetos abrangem um total de 714.085 hectares, representando 28% da área total de Portel, e indicadores apontam que mais projetos de carbono estão por vir no município (WRM, 2023).

O Pará tem realizado ações que refletem seus esforços para manter a redução do desmatamento no estado, apesar da falta de uma Política formal de Mudanças Climáticas e REDD+. Exemplos incluem o Plano de Prevenção, Controle e Alternativas ao Desmatamento do Estado do Pará (PPCAD/PA), o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Verde e o Programa Municípios Verdes (PMV), que incluem propostas para reduzir o desmatamento, promover o desenvolvimento local e preservando a biodiversidade (PIATTO et al., 2015).

Por fim, cumpre dizer que atualmente no mercado voluntário os projetos de REDD+ com certificação CCB e VCS trazem diversos benefícios para a mitigação das mudanças climáticas e para a conservação da biodiversidade. VCS significa "Verified Carbon Standard" (Padrão de Carbono Verificado) e é um dos principais padrões utilizados para certificar projetos de redução de emissões de gases de efeito estufa. Ele é reconhecido internacionalmente e tem como objetivo assegurar que os projetos de redução de emissões sejam reais, mensuráveis, adicionais, verificáveis e sustentáveis.

Já o CCB significa "Climate, Community & Biodiversity Standards" (Padrões de Clima, Comunidade e Biodiversidade) e é um conjunto de padrões que certificam projetos de redução de emissões de gases de efeito estufa que promovem a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável das comunidades locais. O CCB é composto por três níveis de certificação: Gold, Silver e Bronze.

Dessa forma, os projetos de REDD+ com certificação CCB e VCS podem gerar créditos de carbono que podem ser vendidos no mercado internacional. Esses créditos representam uma forma de financiamento para a implementação do projeto e podem gerar renda para as comunidades locais envolvidas. Conseguem promover a conservação da biodiversidade ao proteger áreas florestais, evitar o desmatamento e a degradação florestal, além de permitir a restauração de áreas degradadas. Esses projetos inclusive, devem ser implementados em parceria com as comunidades locais, o que pode gerar benefícios sociais, como a geração de renda e a inclusão de grupos marginalizados.

Os projetos de REDD+ com tais certificações incentivam a adoção de boas práticas de manejo florestal, o que pode promover a conservação das florestas e a utilização sustentável dos recursos naturais. Em resumo, os projetos de REDD+ com certificação CCB e VCS trazem benefícios ambientais, sociais e econômicos para as comunidades locais e para a mitigação das mudanças climáticas.

6. MATERIAL E MÉTODOS

6.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo do projeto está localizada no bioma Amazônia, na Floresta Nacional de Caxiuanã (FLONA de Caxiuanã), criada pelo Decreto nº 239 de 28 de novembro de 1961 (BRASIL, 1961). A Flona está situada no nordeste do estado do Pará (PA), entre os municípios de Portel e Melgaço e possui em sua totalidade 322.400ha, O plano de manejo definiu como zona de manejo florestal sustentável cerca de 183.000 ha, dos quais 176.000 ha foram destinados à concessão florestal. (LIMA, 2020) Estes foram divididos em três Unidades de Manejo Florestal (UMF) (Figura 1), com os tamanhos:

- a. UMF I de 37.365 ha;
- b. UMF II de 87.067 ha;
- c. UMF III, de 52.168 ha.

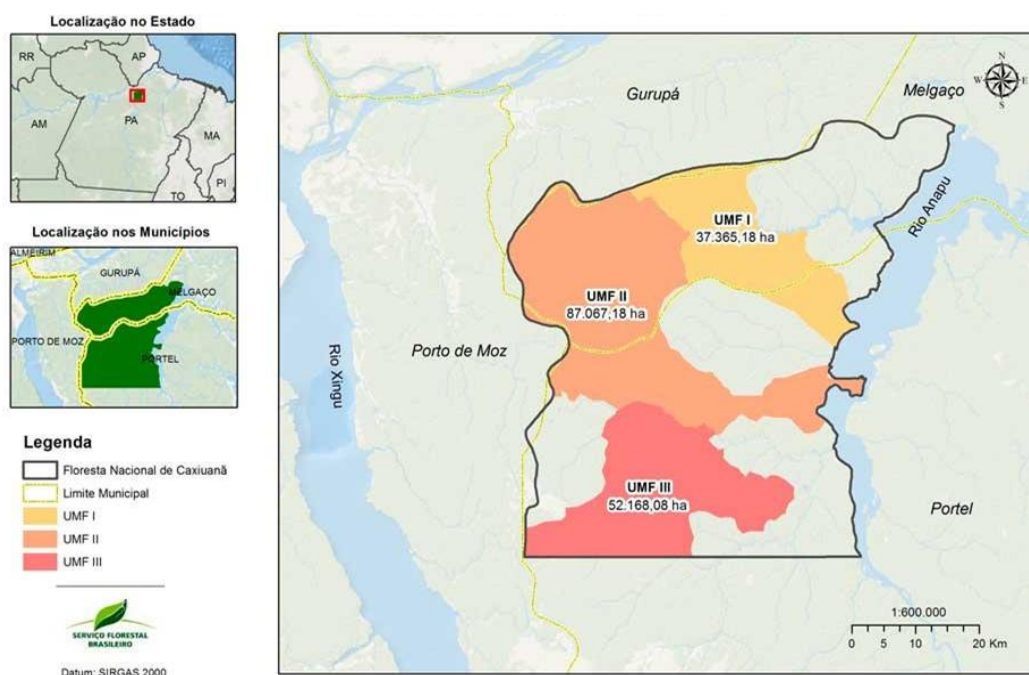


Figura 1 - Localização da Floresta Nacional de Caxiuanã (PA). Fonte: SFB, 2023

Foram vencedoras do processo licitatório, as empresas Benevides Madeiras Ltda, responsável pela UMF I e II, e a empresa CEMAL - Comércio Ecológico de Madeiras LTDA, responsável pela exploração da UMF III. A empresa analisada é responsável pela UMF III

(CEMAL), o vínculo contratual estabelecido entre SFB e a empresa foi firmado em 2016, com início de suas atividades em 2018 (SFB, 2023). A empresa comercializa toras, o que é permitido inicialmente ao concessionário e também possui contrato de concessão florestal estabelecido com o Ideflor-Bio, através da concorrência pública estadual 02/2011 na FLOTA do Paru, município de Almeirim, Pará.

Os dados coletados para esta análise foram disponibilizados na sede da empresa, localizada em Belém no Estado do Pará.

6.2. MATERIAL

Os dados para aplicação da metodologia foram:

- Classificação da cobertura florestal;
- Quantidade de toneladas estimada de C conforme a classificação da cobertura vegetal;
- Área florestal (ha);
- Taxa de desmatamento anual do PRODES;
- Valores de mercado (Tabela 1).

A negociação do C é realizada em Dólar, sendo este cotado para o estudo no ano de 2022, o valor da tonelada de C para o período era de \$ 9,19. O Concessionário possui licitação de 30 anos para realização do manejo na área e a contingência de 10% a ser evitada.

Tabela 1 - Dados para o cálculo de C em área total para a UMF III da Flona de Caxiuanã, obtidos no ano de 2022.

PREMISSAS	VALORES
Cotação do Dólar (2022)	R\$5,16
Valor de mercado de Carbono (US\$/T)	\$9,19
Tempo de vida dos projetos (em anos)	30

Buffer do Projeto (%)	10
-----------------------	----

Emissões (%)	10
--------------	----

De acordo com o Verra (Verified Carbon Standard), o buffer é uma reserva de créditos de carbono que é mantida em um projeto registrado na plataforma a fim de garantir sua integridade ambiental. Essa reserva de créditos de carbono é uma salvaguarda para garantir que o projeto cumpra as metas de redução de emissões e evite possíveis reversões no processo de redução de emissões de gases de efeito estufa (VERRA, 2022).

O tamanho do buffer é determinado pela equipe de verificação do Verra, com base em uma avaliação da robustez e confiabilidade do projeto. O buffer é mantido ao longo do tempo, e os créditos podem ser liberados ou cancelados, dependendo do desempenho do projeto.

A reserva de créditos é uma importante ferramenta de mitigação de riscos para garantir a integridade ambiental do projeto, e os créditos são mantidos como uma salvaguarda para proteger contra possíveis desvios em relação à linha de base de emissões ou em caso de falha do projeto em cumprir suas metas de redução de emissões (VERRA, 2022).

6.3. MÉTODOS

O método utilizado no estudo foi o módulo VM0007, Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação florestal (REDD), que fornece um conjunto de módulos para vários componentes de uma metodologia de redução de emissões de GEE; e Metodologia de Framework (MF) que utiliza ferramentas para alcançar objetivos específicos.

O módulo VM0007 é uma ferramenta desenvolvida pela UNFCCC que fornece um conjunto de módulos para vários componentes de uma metodologia de redução de emissões de GEE (gases de efeito estufa), incluindo o REDD+. O objetivo da ferramenta é auxiliar empresas, governos e organizações a calcular a quantidade de créditos de carbono que podem ser reivindicados como resultado de suas atividades e projetos (UNFCCC, 2015).

A metodologia REDD+ da UNFCCC busca promover a redução das emissões de GEE por meio da conservação e gestão sustentável das florestas, além de incentivar o reflorestamento e a recuperação de áreas degradadas. O módulo VM0007 inclui módulos específicos para calcular a linha de base de emissões, as emissões evitadas ou reduzidas e os créditos de carbono gerados a partir de projetos REDD+ (IPCC, 2014).

Além disso, o módulo VM0007 utiliza a Metodologia de Framework (MF), que é uma abordagem sistemática para o desenvolvimento de metodologias de contabilidade de emissões de GEE. A MF inclui ferramentas para alcançar objetivos específicos, como a identificação de fontes e sumidouros de GEE, o estabelecimento de uma linha de base de emissões, a mensuração de emissões e a verificação de resultados.

O módulo VM0007 também inclui fórmulas específicas para o cálculo de créditos de carbono relacionados ao REDD+. Seguem algumas das fórmulas utilizadas, baseadas em normas internacionais reconhecidas, como o GHG Protocol e a metodologia REDD+ da UNFCCC.

i. Cálculo da linha de base:

Linha de base de emissões = Área de referência x Emissão por unidade de área

ii. Cálculo da redução de emissões:

Redução de emissões = Emissões da área protegida - Emissões na linha de base

iii. Cálculo do fator de desconto:

Fator de desconto = $1 / (1 + \text{Taxa de desconto})^{\text{Tempo}}$

A fórmula matemática para calcular a quantidade de VCU (Unidades de Crédito de Carbono Verificado) geradas em um projeto de REDD a partir da VM007 é a seguinte:

$$\text{VCUs} = A \times (1 - R) \times (T - C) \times \text{EF}$$

Onde:

- A = área de floresta protegida ou restaurada em hectares
- R = taxa de desmatamento anual média projetada para a área da floresta sem o projeto, em porcentagem
- T = número de anos que o projeto está em vigor
- C = número de anos de referência (período de medição do desmatamento) antes do início do projeto
- EF = fator de emissão, que é a quantidade de CO₂ que seria emitida por unidade de desmatamento evitado, em toneladas de CO₂ por hectare.

Cumprе destacar, que Verra (2022), reconhece a metodologia VM007 como uma opção válida para projetos de redução de emissões de GEE, relacionados à floresta. A

metodologia foi desenvolvida com base em princípios científicos e é atualizada periodicamente para garantir sua eficácia na redução das emissões de GEE.

A Verra tem padrões e metodologias próprios para verificação e validação de projetos, mas também reconhece metodologias de outras organizações, como a VM007, que atendem aos seus critérios e padrões. Isso amplia as opções de projetos para os emissores de GEE que desejam implementar projetos de redução de emissões de GEE e obter créditos de carbono verificados e validados pela Verra (VERRA, 2022).

Para fins deste trabalho, devido a inexistência de um mercado regulado no Brasil, a comercialização dos créditos será prevista como feita no mercado voluntário de carbono para projetos REDD+ que funciona de maneira semelhante ao mercado voluntário de carbono em geral.

Os projetos REDD+ geram créditos de carbono que podem ser vendidos no mercado voluntário para empresas, organizações e indivíduos que desejam neutralizar suas emissões de GEE ou investir em projetos de conservação florestal. Esses créditos de carbono são verificados e validados por organizações como a Verified Carbon Standard (Verra) e o Climate, Community and Biodiversity Standards (CCB Standards), para garantir sua autenticidade e qualidade.

Além disso, a preservação das florestas tem o potencial de gerar outros benefícios importantes, como a conservação da biodiversidade e a proteção dos recursos hídricos. As florestas abrigam uma enorme diversidade de espécies animais e vegetais, muitas das quais são endêmicas. A destruição das florestas pode levar à extinção de muitas dessas espécies (FAO, 2020).

As florestas também desempenham um papel fundamental na regulação dos ciclos hidrológicos, influenciando a formação de chuvas e a estabilidade do clima. Quando as florestas são desmatadas, o solo perde a capacidade de absorver e reter água, o que pode levar a secas, inundações e outras consequências negativas para as comunidades locais (FAO, 2020).

Em resumo, a preservação das florestas é uma estratégia importante na luta contra as mudanças climáticas e traz benefícios importantes para a conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos. Por isso, é fundamental que as emissões evitadas pela redução do desmatamento e da degradação florestal sejam incluídas na contabilidade das emissões de gases de efeito estufa.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1. ESTOQUE DE CARBONO

O cálculo do estoque C em florestas ombrófilas densas de terras baixas leva em consideração vários fatores, tais como a densidade da madeira, a biomassa aérea e subterrânea, a mortalidade das árvores, entre outros.

A densidade da madeira pode ser usada como um indicador de seu teor de carbono. Quanto maior a densidade da madeira, maior será o teor de carbono. Isso é importante para estimar a quantidade de carbono presente nas árvores. Já a biomassa é a quantidade de matéria orgânica presente em um organismo vivo.

O C encontra-se em *locus* na biomassa das florestas, ou seja, na biomassa viva (acima e abaixo do solo), na biomassa morta e na matéria orgânica do solo. Acima do solo, o C está presente nos troncos, galhos, copa, sementes e folhas. Abaixo do solo, ele está nas raízes vivas, excluindo aquelas pequenas (diâmetro < 2 milímetros) porque não podem ser distinguidas da matéria orgânica do solo ou da serrapilheira. (SNIF, 2020).

A necromassa é caracterizada como biomassa lenhosa morta que não faz parte da serrapilheira. A mortalidade das árvores afeta o estoque de carbono em uma floresta, uma vez que as árvores mortas liberam C na atmosfera. Portanto, é importante levar em consideração a mortalidade das árvores ao calcular o estoque de carbono em uma floresta, isso inclui o que já está caído no solo, como as raízes mortas e os galhos com diâmetros superiores a 10 centímetros. O estoque de C na serrapilheira está representado por toda a biomassa morta com diâmetro inferior ao diâmetro mínimo exigido pelo Brasil para medir madeira morta em vários estágios de decomposição acima do solo mineral ou orgânico (SNIF, 2020).

Ainda segundo SNIF (2020), A Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO) sugere medir a quantidade de carbono existente em cada locus, posteriormente somadas para calcular o carbono total na floresta. A floresta analisada no estudo, foi classificada como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, possuindo grande diversidade de espécies da fauna e flora. A caracterização ecológica é essencial para a compreensão da sucessão ecológica, planejamento e condução da floresta (OLIVEIRA et al, 2019). Os valores estimados de C estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2 - Estoque de C em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em tonelada por hectare.

FITOFISIONOMIA	TOTAL (TC/ha)	ACIMA DO SOLO (TC/ha)	ABAIXO DO SOLO (TC/ha)	BIOMASSA MORTA (TC/ha)	SERRAPIL HEIRA (TC/ha)
Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas	185,40	128,3	39,8	12,1	5,2

7.2. TAXA DE DESMATAMENTO

O Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES), realiza o monitoramento por meio de satélites do desmatamento na Amazônia Legal e estima as taxas anuais de desmatamento na região. As taxas anuais são estimadas a partir dos incrementos de desmatamento identificados em cada imagem de satélite da classe LANDSAT que cobre a Amazônia Legal.

A Flona de Caxiuanã está situada no nordeste do estado do Pará (PA), no município de Portel, durante os anos de 2008 a 2021, os índices de desmatamento na região mostraram a taxa mínima de desmatamento de 0,06% no ano de 2012 e, a máxima de desmatamento de 1,29% em 2019. As taxas para os demais anos são demonstradas de forma detalhada na Tabela 3.

Tabela 3 – Dados do PRODES com a taxa de desmatamento anual, para o período de 2008 a 2021 no Município de Portel, Estado do Pará, Brasil.

PERÍODOS	MUNICÍPIO	INCREMENTO DESMATAMENTO ACUMULADO (km²)	ÁREA DE FLORESTA (km²)	TAXA DE DESMATAMEN TO
2008	Portel	96,69	20.692,90	0,47%
2009	Portel	30,84	20.662,06	0,15%
2010	Portel	55,98	20.606,07	0,27%

2011	Portel	72,72	20.533,35	0,35%
2012	Portel	12,23	20.521,12	0,06%
2013	Portel	16,91	20,504.21	0,08%
2014	Portel	60,64	20.443,57	0,30%
2015	Portel	109,18	20.334,39	0,54%
2016	Portel	177,99	20.156,40	0,88%
2017	Portel	167,40	19.988,99	0,84%
2018	Portel	96,51	19.892,48	0,49%
2019	Portel	254,08	19.638,40	1,29%
2020	Portel	189,74	19.448,66	0,98%
2021	Portel	239,74	19.208,92	1,25%

A conservação da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, promove a produção sustentável. Estimular o desenvolvimento econômico regional e melhorar a qualidade de vida das populações que vivem no entorno dessas áreas, é o principal objetivo da política de Gestão de Florestas Públicas (LIMA, 2020).

Em relação a gestão de florestas públicas, de acordo com o Art.16, VI, da Lei 11.284 de 2006 que dispõe sobre a gestão de florestas públicas, é vetada a outorga de comercialização de créditos de carbono. Porém, em dezembro de 2022 a Medida Provisória nº 1151, que visa alterar esta lei dispõe sobre a possibilidade de que a comercialização dos créditos decorrentes da emissão evitada de carbono em florestas naturais, se tornem parte integrante da concessão, tornando-a mais atrativa (BRASIL, 2006; CL, 2021).

A Medida Provisória 1151/22 visa estimular o mercado de créditos de carbono e aproveitar o potencial de conservação da biodiversidade no País. Os créditos de carbono e serviços ambientais podem decorrer da redução de emissões ou remoção de gases de efeito estufa e da manutenção ou aumento do estoque de carbono florestal (CL, 2022).

O artigo 16, parágrafo 2º da Medida Provisória nº 1151/2022, trata da atratividade das concessões em unidades de manejo florestal. Ele estabelece que, excetuando-se as áreas ocupadas ou utilizadas por comunidades locais, o contrato de concessão poderá prever a transferência de titularidade dos créditos de carbono do poder concedente (órgão responsável pela concessão) ao concessionário (empresa que recebe a concessão), durante o período da concessão (CL, 2022).

Além disso, o artigo também prevê que o concessionário poderá ter o direito de comercializar certificados representativos de créditos de carbono e serviços ambientais associados, conforme regulamentação a ser definida.

Essa disposição visa permitir que as empresas concessionárias possam se beneficiar financeiramente pela redução de emissões de gases de efeito estufa decorrentes de suas atividades, ao mesmo tempo em que incentivam a adoção de práticas mais sustentáveis e de baixa emissão de carbono, a tramitação está atualmente no Senado Federal, após a aprovação pela Câmara do Deputados no dia 13 de abril de 2023.

Utilizando os valores de desmatamento supracitados na Tabela 4, foram projetados para os anos subsequentes (2022 a 2051), a taxa de desmatamento médio, que varia de 0,678% a 0,487% com o passar dos anos de implantação do projeto em áreas sob Concessão.

Tabela 4 – Valores de desmatamento projetados para os anos de 2022 a 2051 Município de Portel, Estado do Pará, Brasil.

PERÍODOS	TAXA DE DESMATAMENTO (%)	PERÍODOS	TAXA DE DESMATAMENTO (%)
2022	0,968%	2037	0,678%
2023	0,968%	2038	0,678%

2024	0,968%	2039	0,678%
2025	0,968%	2040	0,678%
2026	0,968%	2041	0,678%
2027	0,871%	2042	0,581%
2028	0,871%	2043	0,581%
2029	0,871%	2044	0,581%
2030	0,871%	2045	0,581%
2031	0,871%	2046	0,581%
2032	0,774%	2047	0,484%
2033	0,774%	2048	0,484%
2034	0,774%	2049	0,484%
2035	0,774%	2050	0,484%
2036	0,774%	2051	0,484%

A Área Total da UMF III é de 52.168 ha, a caracterização desta área sobre concessão é importante para a eficiência do projeto de REDD+ como conhecer a pressão sobre o desmatamento da florestal na região pois, para o sistema económico atual, o crédito de carbono torna-se incentivo eficaz que busca a redução de emissões dos GEE, e a redução do desmatamento, sendo calculado o total de 10.251,69 ha de desmatamento evitado para a área. É importante ressaltar também, os benefícios à biodiversidade, pois trata-se de uma área que abriga 10% da biodiversidade do planeta. A conservação da floresta contribui diretamente na

manutenção dos habitats dos animais, que continuam a ter suas áreas de alimentação, abrigo e reprodução.

De acordo com Sousa et al. (2017), "a implementação de projetos de carbono em áreas de concessão florestal pode ser uma forma de incentivar a conservação da floresta em pé" (p. 2). Além disso, os autores destacam que os projetos de carbono podem gerar receita adicional para as concessionárias florestais, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das comunidades locais e para a adoção de práticas sustentáveis de manejo florestal. Ainda segundo Sousa et al. (2017), os projetos de carbono em áreas de concessão florestal têm o potencial de reduzir significativamente as emissões de gases de efeito estufa associadas ao desmatamento e à degradação florestal, contribuindo assim para a mitigação das mudanças climáticas e para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Para os valores de desmatamento evitado na área, calcula-se um valor de 5.226.826,55(unidade) de créditos de carbono estimados (VCUS) (TABELA 5).

Tabela 5 – Resultado do cálculo de Carbono em área total para a UMF III da Flona de Caxiuanã.

PARÂMETROS	REDD+ AUD	REDD+ APD¹	TOTAL
Área Total (ha)	52.200,65	0.00	52.200,65
Desmatamento evitado (ha)	10.251,69	0.00	10.251,69
VCUs estimados (U\$/t)	6.969.102,06	0.00	6.969.102,06
Créditos de carbono estimados descontado o buffer do projeto – VCUS	5.226.826,55	0.00	5.226.826,55

Legenda: AUD: ; APD: REDD:

A linha de base é definida pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) como "a estimativa das emissões antrópicas por fontes de gases de efeito estufa que ocorreriam no futuro na ausência de atividades de projeto". Em outras palavras, a linha de base é uma projeção das emissões de gases de efeito estufa que ocorreriam em uma área se não houvesse intervenção. Ela é usada como referência para medir a redução das emissões de gases de efeito estufa decorrentes de um projeto de REDD+.

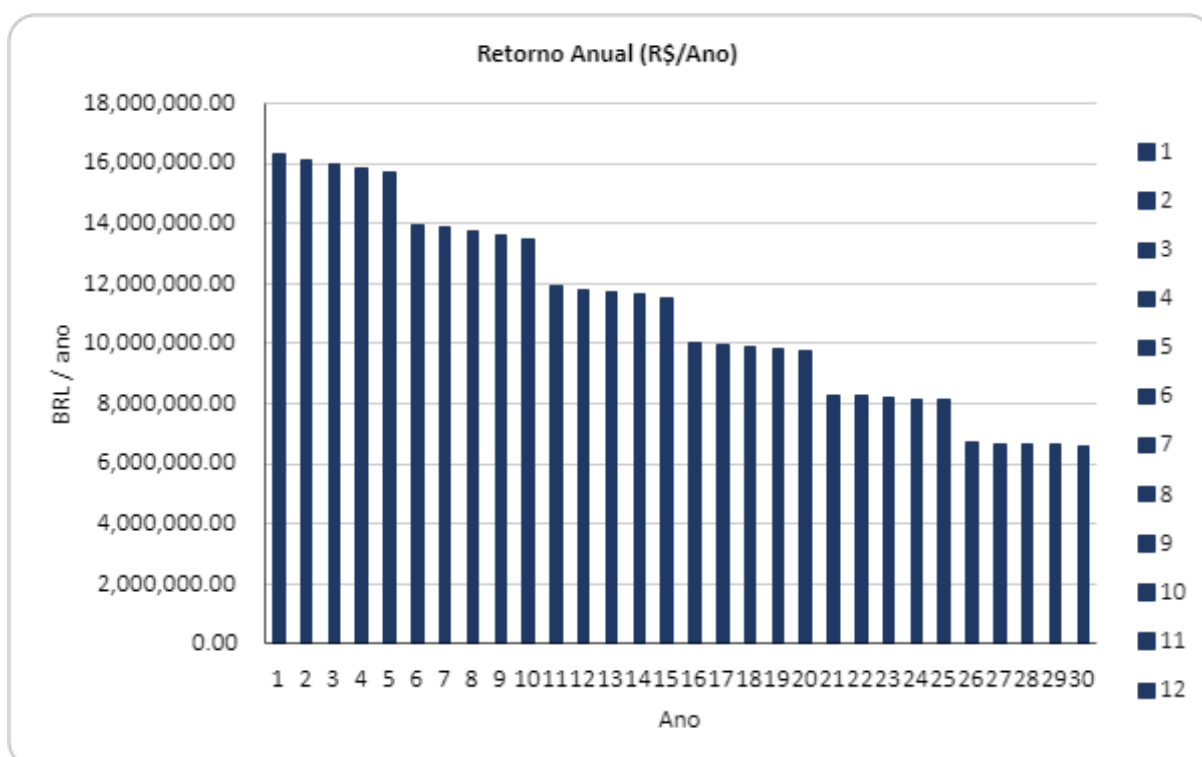
Tabela 6 – Linha de Base para 30 anos área total para a UMF III da Flona de Caxiuanã.

ANO	COBERTURA FLORESTAL (Ha)	HAa/ANO	VC US/ANO	USD/ANO (CONSERVADOR)	USD/ANO (OTIMISTA)	BRL/ANO (CONSERVADOR)	BRL/ANO (OTIMISTA)
1	51.695,34	505,31	343.512,89	2.469.857,65	3.156.883,43	12.535.268,55	16.022.130,46
2	51.194,91	500,42	340.187,60	2.445.948,85	3.126.324,05	12.413.924,19	15.867.032,45
3	50.699,33	495,58	336.894,50	2.422.271,49	3.096.060,49	12.293.754,47	15.713.435,82
4	50.208,55	490,78	333.633,29	2.398.823,32	3.066.089,90	12.174.748,02	15.561.326,05
5	49.722,52	486,03	330.403,64	2.375.602,15	3.036.409,42	12.056.893,58	15.410.688,74
6	49.289,33	433,19	294.484,73	2.117.345,18	2.706.314,63	10.746.162,00	13.735.358,66
7	48.859,91	429,42	291.919,11	2.098.898,42	2.682.736,65	10.652.539,15	13.615.693,30
8	48.434,23	425,68	289.375,85	2.080.612,37	2.659.364,07	10.559.731,96	13.497.070,48
9	48.012,26	421,97	286.854,75	2.062.485,63	2.636.195,13	10.467.733,33	13.379.481,13
10	47.593,97	418,29	284.355,61	2.044.516,82	2.613.228,03	10.376.536,21	13.262.916,25
11	47.225,39	368,58	250.558,44	1.801.515,16	2.302.632,03	9.143.229,89	11.686.548,35
12	46.859,67	365,72	248.618,06	1.787.563,88	2.284.800,01	9.072.422,99	11.596.045,51
13	46.496,78	362,89	246.692,72	1.773.720,65	2.267.106,09	9.002.164,43	11.506.243,54
14	46.136,70	360,08	244.782,28	1.759.984,62	2.249.549,19	8.932.449,96	11.417.137,02
15	45.779,41	357,29	242.886,64	1.746.354,97	2.232.128,26	8.863.275,38	11.328.720,55
16	45.469,20	310,21	210.879,97	1.516.227,01	1.937.986,96	7.695.306,94	9.835.865,20
17	45.161,09	308,11	209.451,02	1.505.952,80	1.924.854,84	7.643.162,26	9.769.215,75
18	44.855,07	306,02	208.031,74	1.495.748,22	1.911.811,70	7.591.370,93	9.703.017,92
19	44.551,13	303,95	206.622,08	1.485.612,78	1.898.856,95	7.539.930,55	9.637.268,67
20	44.249,24	301,89	205.221,98	1.475.546,02	1.885.989,98	7.488.838,73	9.571.964,94
21	43.992,24	257,01	174.712,59	1.256.183,55	1.605.608,74	6.375.508,39	8.148.946,05
22	43.736,72	255,51	173.697,84	1.248.887,46	1.596.283,14	6.338.478,53	8.101.615,81
23	43.482,69	254,03	172.688,98	1.241.633,75	1.587.011,70	6.301.663,75	8.054.560,48
24	43.230,14	252,55	171.685,98	1.234.422,16	1.577.794,11	6.265.062,79	8.007.778,45
25	42.979,05	251,09	170.688,80	1.227.252,46	1.568.630,06	6.228.674,42	7.961.268,14
26	42.771,03	208,02	141.414,51	1.016.770,34	1.299.599,36	5.160.414,49	6.595.856,64
27	42.564,01	207,02	140.730,05	1.011.849,05	1.293.309,15	5.135.437,48	6.563.931,91

28	42.358,00	206,01	140.048,90	1.006.951,58	1.287.049,38	5.110.581,35	6.532.161,70
29	42.152,98	205,02	139.371,05	1.002.077,82	1.280.819,91	5.085.845,54	6.500.545,27
30	41.948,96	204,03	138.696,47	997.227,64	1.274.620,59	5.061.229,44	6.469.081,86
Total		10.251,69	6.969.102,06	50.107.843,82	64.046.047,94	254.312.339,72	325.052.907,09

Os valores da linha de base para 30 anos de projeto de REDD+ (TABELA 6), na UMF III da Flona Caxiuanã, estão dispostos no Gráfico 1, de forma anual, contabilizando o montante total gerado pelo projeto, por ano. Improtante destacar que a cada ano os valores diminuem de acordo com a previsão de redução do desmatamento calculada no projeto, através dos dados do PRODES, isso ocorre porque o princípio do projeto de REDD+ é a adicionalidade, portanto o esperado é que a cada ano o risco naquela áera diminuia após a implementação do projeto.

Gráfico 1 – Linha de Base para 30 anos área total para a UMF III da Flona de Caxiuanã



Os valores na tabela 7, representam um resumo dos valores gerados:

Tabela 7 – Resumo da linha de Base para 30 anos área total para a UMF III da Flona de Caxiuanã.

Cotação do Dólar em 45036	R\$5,05
Valor do VCU - USD- Otimista	\$9,19
Valor do VCU - USD - Conservador	\$7,19
Retorno em USD (Otimista)	\$64.046.047,94

Retorno financeiro em BRL (Otimista) R\$ 325.052.907,09

Retorno em USD (Conservador) \$50.107.843,82

Retorno financeiro em BRL (Conservador) R\$ 254.312.339,72

As percepções geradas neste trabalho estão dentro de um cenário do mercado voluntário atualmente praticado no mundo, portanto, considera-se que a empresa BR Carbon, uma empresa, que trabalha com a elaboração e venda de créditos de carbono gerados a partir de projetos de redução de emissões de gases de efeito estufa. Como tal, a empresa é responsável por todo o processo de desenvolvimento do projeto, incluindo a verificação e validação do projeto, a emissão dos créditos de carbono e a facilitação na comercialização desses créditos no mercado internacional de carbono.

Na tabela 8, observa-se a retenção de 30% do valor dos VCUs (unidades de redução de emissões de carbono) gerados pelo projeto é a remuneração pela elaboração do projeto e pelos custos envolvidos no processo de verificação e validação. Essa porcentagem pode variar de acordo com as políticas internas da empresa e com as negociações com os clientes.

É importante destacar que a elaboração de projetos de carbono envolve custos significativos, como a contratação de consultorias especializadas, a realização de estudos e análises técnicas, além dos custos operacionais da própria empresa. A retenção de uma parte dos VCUs gerados é uma forma de garantir a viabilidade financeira da empresa e de remunerar seus funcionários e parceiros.

A empresa responsável por garantir que o projeto de REDD+ seja bem elaborado, implementado e monitorado, de forma a garantir que as emissões de gases de efeito estufa sejam reduzidas de forma efetiva e que o projeto tenha impactos positivos na conservação das florestas e na comunidade local. O processo de certificação e verificação desses projetos é rigoroso, e as empresas que elaboram esses projetos devem estar em conformidade com padrões internacionais de qualidade e transparência.

Todos os custos inerentes a implementação, aprovação e monitoramento, são imbutidos na retenção de 30%, portanto o valor de R\$178.018.637,80 é o valor final para a concessionária, isso não incluindo os repasses para os órgão gestor, ambiental, a prefeitura e o estado, pois ainda é um tema controverso e pouco discutido na literatura.

Tabela 8 – Linha de Base para 30 anos área total para a UMF III da Flona de Caxiuanã, após a retenção de 30%.

ANO	BRL/ANO (CONSERVADOR)	VALOR PÓS RETENÇÃO 30%
1	R\$ 12.535.268,55	R\$8.774.687,99
2	R\$12.413.924,19	R\$ 8.689.746,93
3	R\$12.293.754,47	R\$8.605.628,13
4	R\$ 12.174.748,02	R\$8.522.323,61
5	R\$12.056.893,58	R\$8.439.825,51
6	R\$10.746.162,00	R\$7.522.313,40
7	R\$ 10.652.539,15	R\$7.456.777,41
8	R\$ 10.559.731,96	R\$7.391.812,38
9	R\$ 10.467.733,33	R\$7.327.413,33
10	R\$ 10.376.536,21	R\$ 7.263.575,35
11	R\$ 9.143.229,89	R\$6.400.260,92
12	R\$ 9.072.422,99	R\$6.350.696,09
13	R\$ 9.002.164,43	R\$6.301.515,10
14	R\$ 8.932.449,96	R\$6.252.714,97
15	R\$ 8.863.275,38	R\$6.204.292,77
16	R\$7.695.306,94	R\$5.386.714,86
17	R\$ 7.643.162,26	R\$5.350.213,58
18	R\$7.591.370,93	R\$5.313.959,65
19	R\$ 7.539.930,55	R\$ 5.277.951,38
20	R\$ 7.488.838,73	R\$ 5.242.187,11
21	R\$ 6.375.508,39	R\$4.462.855,87
22	R\$ 6.338.478,53	R\$4.436.934,97
23	R\$6.301.663,75	R\$4.411.164,62
24	R\$6.265.062,79	R\$4.385.543,95
25	R\$6.228.674,42	R\$ 4.360.072,09
26	R\$ 5.160.414,49	R\$3.612.290,15
27	R\$5.135.437,48	R\$3.594.806,24
28	R\$ 5.110.581,35	R\$ 3.577.406,95
29	R\$ 5.085.845,54	R\$3.560.091,88

30	R\$ 5.061.229,44	R\$3.542.860,61
Total	R\$254.312.339,72	R\$178.018.637,80

CONCLUSÕES

As negociações e políticas futuras terão um impacto de longo alcance na forma como lidamos com a mudança climática, com ênfase especial no papel das florestas e outras áreas naturais que têm alta capacidade de remoção de GEE.

A valorização do carbono armazenado nas florestas e outros habitats naturais resultou em instrumentos econômicos que podem ser usados para auxiliar na mitigação das mudanças climáticas, incluindo o mercado voluntário.

A relação entre o desmatamento ilegal em Portel, município do estado do Pará, e a venda de madeira ilegal é evidente. Portel é uma região conhecida pelo alto índice de desmatamento ilegal e extração de madeira ilegal. A competição desleal das concessionárias florestais com o mercado de madeira irregular é um problema que afeta a gestão florestal sustentável em muitas regiões da Amazônia e gera risco para os trabalhadores em campo. Esse fato acarreta em inúmeras incertezas e prejuízos para os concessionários da Flona Caxiuanã, que poderiam ser minimizados com o projeto de carbono.

O mercado de carbono é uma ferramenta importante para a proteção das florestas e a mitigação das mudanças climáticas. Através desse mercado, é possível monetizar os benefícios ambientais proporcionados pelas florestas, como a captura de carbono, e oferecer incentivos econômicos para a conservação e a recuperação de áreas degradadas.

A execução de um projeto de carbono na UMF III da Flona Caxiuanã fortalece a atratividade das concessões na geração de benefícios como o incentivo a conservação florestal, geração de renda e consequente estabilidade contratual, aumento na distribuição para as comunidades locais, promoção do desenvolvimento sustentável, monitoramento constante no combate as atividades ilegais, além da mitigação das mudanças climáticas.

Os projetos de REDD+ com certificação CCB e VCS trazem benefícios ambientais, sociais e econômicos para as comunidades locais, para a mitigação das mudanças climáticas, incentivam a realização do manejo florestal, assim como prezam pela preservação florestal não só através da fiscalização, mas conscientizando a população local.

A implantação de projetos REDD+ é um investimento atrativo através da comercialização da madeira em pé, dentro do contrato da UMF III, Flona Caxiuanã, devido ao alto índice de desmatamento da região, tamanho da área e valor atual do VCU.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMCI. Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente 2018. Pesquisa de mercado ABIMCI 2018. Disponível em: <https://abimci.com.br/wp-content/uploads/2018/10/Pesquisa-de-Mercado-ABIMCI-2018.pdf> . Acesso em 18 mar. 2023.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 5.518, de 15 de dezembro de 2020. Altera a Lei n.º 11.284, de 2 de março de 2006.** Para conferir maior celeridade ao processo licitatório, flexibilidade aos contratos e atratividade ao modelo de negócio das concessões florestais. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1951381 . Acesso em 01 abr. 2023

BRASIL. **Decreto nº 239 de 28 de novembro de 1961.** Cria a Floresta Nacional de Caxiuanã e dá outras providências Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/amazonia/lista-de-ucs/flona-de-caxiuanã/arquivos/flona_caxiuna.pdf. Acesso em:01 abr. 2023.

BRASIL. **Lei Nº 11.284,** de 2 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11284.htm. Acesso em:01 abr. 2023.

SFB. **Plano Anual de Outorga Florestal – PAOF 2023.** Diário oficial da república federativa do Brasil. Brasília, df. 2022.

BRASIL. Medida Provisória nº 1151, de 2022. Dispõe sobre a atratividade das concessões florestais e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2022-2025/2022/Mpv/mpv1151.htm. acesso em 18 mar. 2023

CARVALHO, C. M. G.; PIERRE, F. C. Mercado de crédito de carbono no agronegócio. **Tekhne e Logos**, v.10, n.2, p. 37-46. 2019.

COSTA, A. L. Relatório Tráfico de Madeira na Amazônia: Como a extração ilegal financia outras atividades criminosas na maior floresta tropical do mundo. Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (Idesam). 2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manejo Florestal Sustentável na Amazônia. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/amazonia-ocidental/pesquisa-e-desenvolvimento/manejo-florestal-sustentavel-na-amazonia>. Acesso em: mar 2023.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Rethinking forest concessions Improving the allocation of state-owned forests for better economic, social and environmental outcomes. Agenda: Rome. 180. 2018.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Produtos florestais não madeireiros: oportunidades e desafios. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i9265pt/i9265pt.pdf>. Acesso em: mar 2023.

FEARNSIDE, P. M. Amazônia e o Aquecimento Global: 8 – Efeito Estufa Descontrolado. **Amazônia Real**, 2019. Disponível em < <https://amazoniareal.com.br/amazonia-e-o-aquecimento-global-8-efeito-estufa-descontrolado/>> acesso em 02 mar. 2023.

FONSECA, A., et al. Boletim do desmatamento da Amazônia Legal. Belém: Imazon, 2021. Disponível em < <https://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-dezembro-2021-sad/>> acesso em 02 abril, 2023.

GUEIROS, C. Jurisdictional Approaches to Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD+) in Brazil. Tese de Doutorado. Faculdade, Universidade de, Cidade. p. 2022.

HANSEN, J. et al. Global Temperature in 2020”, 14/I/2021. Disponível em <http://www.columbia.edu/~jeh1/mailings/2021/20210114_Temperature2020.pdf>. Acesso 10 mar. 2023.

HENSBERGEN, H. J. Rethinking forest concessions - Improving the allocation of state-owned forests for better economic, social and environmental outcomes. **Forestry Working Paper**, n. 4, Rome, FAO, 84p. 2016.

IMAZON. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. Boletim do desmatamento da Amazônia Legal. 2022. Disponível em: <https://www.imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal/>

INPE. Monitoramento do desmatamento na Amazônia Legal por satélite. Disponível em: <https://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: abril de 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2021). Produção da extração vegetal e da silvicultura. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21062-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html?=&t=downloads>. Acesso em: abril de 2022.

IPCC. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>. Acesso 10 mar. 2023.

ISA. Desmatamento no Pará. Disponível em: <https://desmatamentopara.org.br/>. Acesso em: 19 de abril de 2023.

LIMA, J. C. A Competição Desleal das Concessionárias Florestais com o Mercado de Madeira Irregular: Uma Análise Econômica da Região de Paragominas, Pará. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, n. 16, p. 37-47, 2019.

The Gold Standard Foundation. The Gold Standard for the Global Goals. Disponível em: <https://www.goldstandard.org/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

LIMA, F. B. **Determinantes da viabilidade financeira no investimento em concessões florestais**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF. p. 67. 2020.

MARQUES, L. O Antropoceno como aceleração do aquecimento global. **Liinc em Revista**, v. 18, n. 1, e5968, 20p. 2022.

MENDONÇA, R. A. A. Impulsionando as Concessões Florestais PL 5518/2020. **Youtube**, Transmitido ao vivo em 23 de fev. de 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zkbbrDnWX5JU&t=1960s&ab_channel=FrenteAmbientalista> acesso em 02 abr. 2022.

MMA. **O que é REDD+? 2016**. Disponível em: < <http://redd.mma.gov.br/pt/pub-apresentacoes/item/82-o-que-e-redd#:~:text=REDD%2B%20%20C3%A9%20um%20incentivo%20desenvolvido,Degrada%C3%A7%C3%A3o%20florestal%2C%20considerando%20o%20papel>>. Acesso em 20 mar. 2023.

MMA. Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2019. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/programas/ppcdam/_arquivos/ppcdam_publicacao.pdf. Acesso em: 19 de abril de 2023.

NETO, F. C. **Análise da política florestal brasileira: proposta de um plano nacional florestal**. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Distrito Federal, p. 104. 2019.

NOGUEIRA, C. F. de A.; JÚNIOR, F. A. N. CONCESSÃO FLORESTAL E MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO: SOLUÇÃO PARA O MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL? **E-Book: Os 40 anos da Política Nacional de Meio Ambiente**. ICPD; CEUB, 393 p. 2021.

PAOF - Plano Anual de Outorga Florestal 2023. Serviço Florestal Brasileiro. MAPA. Brasília. p. 67. 2023.

PIATTO, M. REDD+ no Brasil: status das salvaguardas socioambientais em políticas públicas e projetos privados. **Perspectiva Imaflora**, v. 2, ed. 1, 12p. 2015.

PROJETO PRODES AMAZÔNIA. **Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2022. Disponível em <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em 01 abril, 2023.

RODRIGUES, M. I. Análise financeira de investimentos em concessão florestal por meio de métodos determinísticos e estocásticos. **IV Prêmio SFB em Estudos de Economia e Mercado Florestal**, 57 p. 2016.

SILVA, B. S. Da. **Mercado de carbono no Brasil: uma abordagem sistêmica para integração de políticas**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Distrito Federal, 259 p. 2022.

SNIF, SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS. Conhecendo sobre Florestas, 2016. Disponível em < <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/conhecendo-sobre-florestas>> Acesso em 03 mar. 2023.

UNFCCC. "Decision 4/CP.15 Methodological guidance for activities relating to reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries." 2009. Acesso em abril de 2023.

UNFCCC. Guidelines for the transparent and consistent estimation, reporting and verification of greenhouse gas emissions and removals for REDD+ activities. 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/REDDplus_Guidelines.pdf. Acesso em: mar. 2022.

UNFCCC. Guidance on systems for providing information on how safeguards are addressed and respected and information on support provided and mobilized. Verra. How is buffer account used in the Verra Registry? 2022. Disponível em: <https://verra.org/faq-items/how-is-the-buffer-account-used-in-the-verra-registry/>. Acesso em abril de 2023.

VERRA. **Verified Carbon Standard**. 2022. Disponível em: <https://verra.org/our-work/standards/verified-carbon-standard/>. Acesso em: Abril de 2022.

VERRA. **Methodology for the VCS Program: Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD+)** Activities. 2021. Disponível em: <https://verra.org/methodology/forestry/vm0007/>. Acesso em abril de 2022.

WRM – Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais. Neocolonialismo na Amazônia: Projetos REDD em Portel, Brasil, 25p. 2022.