



**O IMPACTO FINANCEIRO DOS DIFERENTES MÉTODOS DE
DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE COMPRA E VENDA DE
MADEIRA EM CONCESSÕES FLORESTAIS**

JÚLIA GABRIELA COSTA LEAL

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

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

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**O IMPACTO FINANCEIRO DOS DIFERENTES MÉTODOS DE
DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE COMPRA E VENDA DE
MADEIRA EM CONCESSÕES FLORESTAIS**

JÚLIA GABRIELA COSTA LEAL

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado ao Departamento de Engenharia
Florestal da Universidade de Brasília, como parte
das exigências para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Nogueira de Souza

Brasília-DF, 07 de fevereiro de 2020

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**O IMPACTO FINANCEIRO DOS DIFERENTES MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO
DO VOLUME DE COMPRA E VENDA DE MADEIRA EM CONCESSÕES
FLORESTAIS**

Estudante: Júlia Gabriela Costa Leal

Matrícula: 15/0039018

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Nogueira de Souza

Menção: SS

Prof. Dr. Álvaro Nogueira de Souza
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Orientador

M.Sc. Maisa Isabela Rodrigues
Engenheira Florestal - UnB
Membro da Banca

Fernanda Borges de Lima
Engenheira Florestal - UEG
Membro da Banca

Brasília-DF, 07 de fevereiro de 2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Ci	COSTA LEAL, JÚLIA GABRIELA O IMPACTO FINANCEIRO DOS DIFERENTES MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE COMPRA E VENDA DE MADEIRA EM CONCESSÕES FLORESTAIS. / JÚLIA GABRIELA COSTA LEAL; orientador ÁLVARO NOGUEIRA DE SOUZA. -- Brasília, 2020. 43 p. Monografia (Graduação - ENGENHARIA FLORESTAL) -- Universidade de Brasília, 2020. 1. IMPACTO FINANCEIRO. 2. CONCESSÃO FLORESTAL. 3. SMALIAN. 4. FRANCON. I. NOGUEIRA DE SOUZA, ÁLVARO, orient. II. Título.
----	--

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

LEAL, J. C. 2020. O IMPACTO FINANCEIRO DOS DIFERENTES MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE COMPRA E VENDA DE MADEIRA EM CONCESSÕES FLORESTAIS. Trabalho de conclusão de curso, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 44p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Júlia Gabriela Costa Leal

TÍTULO: O IMPACTO FINANCEIRO DOS DIFERENTES MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE COMPRA E VENDA DE MADEIRA EM CONCESSÕES FLORESTAIS.

GRAU: Engenheira em Engenharia Florestal ANO: 2020

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias deste Projeto Final de Graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desse Projeto Final de Graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito da autora.

Júlia Gabriela Costa Leal
julialeal-@hotmail.com

AGRADECIMENTOS

Ao Deus que sempre derramou seu Espírito de sabedoria e revelação no seu pleno conhecimento sobre os meus dias sou imensamente grata. A toda a minha família e especialmente a Vitória Costa, Isabela Costa Leal, Jéssica Cristina de Oliveira e Pedro Paulo Marcondes de Santi presto meus agradecimentos por todo o apoio e dedicação que foram essenciais para que eu alcançasse tal conquista, sendo Vitória a que mais me impulsionou para que eu me tornasse o que sou, com seu exemplo, com palavras e atitudes. Agradeço ao meu orientador Álvaro Nogueira de Souza que foi fundamental para o meu crescimento pessoal, acadêmico e profissional me fazendo ser uma pessoa melhor e produzir tais resultados. Ao Rodrigo Montezano Cardoso por me ajudar em cada detalhe solicitado em diferentes partes do trabalho sou extremamente grata. A cada um dos meus companheiros e amigos – Matheus Cardoso, João Araujo, Gustavo César, Raphael Oliveira, Arthur de Moura, Maria Helena de Araújo, Johnny Campos, Eduardo Reis e tantos outros – agradeço por essa jornada longa, nada fácil, porém cheia de momentos incríveis.

RESUMO

A Floresta Nacional (FLONA) de Caixuanã (Pará), é pertencente ao bioma Amazônico, e abriga grande diversidade em sua fauna e flora. Nela estão inseridas três Unidades de Manejo Florestal (UMF), sendo a UFM III concedida a empresa CEMAL através da concessão florestal para explorar os recursos madeireiros e não madeireiros. A exploração é realizada por meio do Manejo Florestal Sustentável que é norteado a partir de um Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS). A empresa concessionária tem por obrigatoriedade pagar ao SFB um valor por explorar terras de domínio público, no contrato estabelecido com a CEMAL o pagamento ao SFB é realizado em medida volumétrica geométrica, todavia os produtos que a empresa comercializa são vendidos por meio de outra medida de volume denominada Francon. Mensurar o quanto os diferentes métodos de volume impactam financeiramente a concessionária responsável pela área é o objetivo central do estudo. A diferença entre os dois métodos surge através da criação de dois cenários: atual e ideal, para estabelecer as comparações dos diferentes panoramas e identificar as similaridades e diferenças, os fatores que os afetam e obter informações sobre as espécies. A discrepância entre cenário ideal e o atual é a ocasional uma perda de 21,79% anualmente dos rendimentos da empresa, e ao longo do tempo o prejuízo pode chegar a uma quantia de R\$60.546,587,41. O valor estabelecido por meio da série de pagamentos pode vir a ser o lucro real da empresa. As espécies variam entre seus valores por unidade de volume e no cenário ideal maximizam o lucro. A mudança da medida volumétrica usada no pagamento ao SFB deveria ser realizada tendo em vista que não acarreta mudanças descomedidas no valor pago, mas implica em inúmeros benefícios econômicos para a CEMAL que é responsável por promover mudanças econômicas, sociais e ambientais nas localizações em que atua.

Palavras-chave: Impacto Financeiro. Concessão Florestal. Smalian. Francon.

ABSTRACT

The Caixuanã (Pará) National Forest (FLONA), belongs to the Amazon biome and has great fauna and flora diversity. Three Forest Management Units (UMF) are inserted in it, with UFM III being granted to CEMAL company through forest concession to explore timber and non-timber resources. Exploration is carried out through Sustainable Forest Management, which is guided by a Sustainable Forest Management Plan (PMFS). The concessionaire company is obliged to pay SFB an amount for exploiting public domain land. In the contract established with CEMAL, the payment to SFB is made in a geometric volumetric measure, however, the products that the company sells are sold through another volume measure called Francon. Measuring how much the different volume methods have a financial impact on the concessionaire responsible for the area is the central objective of the study. The difference between the two methods arises through the creation of two scenarios: current and ideal, to establish comparisons of the different panoramas and to identify the similarities and differences, the factors that affect them and to obtain information about the species. The discrepancy between the ideal scenario and the current one is the occasional loss of 21.79% annually of the company's earnings, and over time the loss can reach an amount of R\$ 60,546,587.41. The amount established through the series of payments may turn out to be the company's real profit. The species vary between their values per volume unit and, in the ideal scenario, they maximize profit. The change in the volumetric measure used in the payment to the SFB should be carried out considering that it does not cause excessive changes in the amount paid but implies numerous economic benefits for CEMAL, which is responsible for promoting economic, social and environmental changes in the locations where it operates.

Key words: Financial Impact. Forest Concession. Smalian. Francon.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	OBJETIVOS	2
2.1.	Objetivo geral.....	2
2.2.	Objetivos específicos	2
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
3.1.	FLONAS	2
3.2.	Concessão Florestal	4
3.3.	Manejo Florestal Sustentável e Plano de Manejo Florestal Sustentável	8
3.4.	Produção Florestal no Brasil.....	9
3.5.	Volume por metros cúbicos pelo método de Smalian	11
3.6.	Volume por Francon ou de Hoppus (Cubagem ao 4º deduzido)	12
3.7.	Séries de Pagamento	13
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	14
4.1.	Área de estudo.....	14
4.2.	A Empresa.....	15
4.3.	Base de dados	15
4.4.	Metodologias.....	15
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5.1.	Cenário Atual.....	18
5.2.	Cenário Ideal.....	20
5.3.	A comparação entre os cenários	22
5.4.	A série de pagamento	23
6.	CONSIDERAÇÃO FINAIS	24
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
	APÊNDICE	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Total arrecadado por ano (em R\$) da concessão florestal federal.....	7
Tabela 2. Valor da produção de madeira em tora nos estados do Norte e Mato Grosso.....	10
Tabela 3. Diferença do preço por m ³ entre as espécies nos diferentes cenários.....	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas da Concessão Florestal.	5
Figura 2. Volume Francon com relação a tora.	13
Figura 3. Localização Floresta Nacional de Caxiuanã.	14
Figura 4. Número de indivíduos extraídos na UMF III referente a primeira safra.....	18
Figura 5. Lucro por Espécie para o cenário atual.	19
Figura 6. Valor por Árvore no Cenário Atual.	20
Figura 7. Lucro por Espécie no Cenário Ideal.	21
Figura 8. Valor por Árvore no Cenário Ideal.	22
Figura 9. Valor final dos montantes em cada cenário.	23
Figura 10. Série de Pagamento.	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AUTEX Autorização de Exploração

CEMAL Comércio Ecológico de Madeira LTDA

CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente

FLONA Floresta Nacional

FNDF Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal

IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICMBio Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

LGFP Lei de Gestão de Florestas Públicas

MFS Manejo Florestal Sustentável

MMA Ministério do Meio Ambiente

PMFS Plano de Manejo Florestal Sustentável

SEMAs – PA Secretaria do Meio Ambiente do Pará

SFB Setor Florestal Brasileiro

SINAFLOR Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais

SNUC Sistema Nacional de Unidades de Conservação

UC Unidade de Conservação

UMF Unidade de Manejo Florestal

1. INTRODUÇÃO

Por muito tempo as florestas eram tratadas como fonte de matéria-prima para suprir as necessidades da escala produtiva. O conceito de exploração exacerbada não era considerado como problema e a relação com os recursos que eram considerados como infinitos, sem quaisquer cuidado ou estabelecimento do limite de resiliência do ecossistema explorado não eram algo que demandava atenção. Há complexidade e incerteza dos resultados que os sistemas econômicos e naturais apresentam com relação aos seus limites (PEARCE; TURNER, 1990).

No final dos anos 1990, os problemas com relação a exploração desenfreada criaram uma pressão ambiental que leva o tema da conscientização e emprego do Manejo Florestal Sustentável (MFS) à tona, com o viés de garantir os recursos florestais para as gerações do presente e do futuro. Em 1965 o Código Florestal Lei nº 12.651/2012 já previa que a exploração deveria ser pautada a planos técnicos de manejo, porém apenas a partir do Decreto nº 1.282/1994 a exploração florestal passou a ser realizada a partir do Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) (BRASIL, 1994; BRASIL, 2012).

Kramer et al. (2003), no começo do século XXI, em seus argumentos, explanaram que adquirir e aumentar o conhecimento sobre o quão importante para o atributo econômico é a estrutura, expansão e a saúde dos ecossistemas florestais, acarretaria na diminuição dos erros de mercado e de governo, pois as deliberações com relação a política florestal e a gestão, como um todo, teriam mais probabilidade de serem racionais. O setor florestal é de grande importância na economia, sendo responsável por impulsionar o setor econômico da região, gerando aumento de emprego e renda (SFB; AMAZON, 2010; PEREIRA et al. 2010).

A Lei 11.284/2006 que é conhecida como Lei de Gestão de Florestas Públicas (LGFP) instituiu diversos componentes ambientais importantes, começando com o Setor Florestal Brasileiro (SFB) na estrutura do Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF) e também um marco legal que foi a concessão florestal. Sendo a última caracterizada, basicamente, como a permissão a uma empresa concessionária, que cumpra os requisitos estabelecidos via contrato, para explorar terras públicas, a partir do Manejo Florestal Sustentável (MFS) norteado pelo Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) (BRASIL, 2006).

Na concessão florestal o concedente recebe um pagamento feito pelo concessionário por metro cúbico exploração da floresta sendo este valor determinado a partir da proposta ainda no processo para se obter a concessão (SFB; IMAFLOR, 2018). A CEMAL é uma empresa concessionária que atua no estado do Pará, cumpre com os requisitos contratuais, porém está

deixando de aumentar significativamente seu lucro por realizar o pagamento ao SFB na medida volumétrica geométrica sendo que os seus produtos são comercializados na medida Francon.

Os métodos de volume distintos acarretam diferenças monetárias satisfatórias nos montantes finais. Portanto, a mudança entre as medidas volumétricas, uma vez que não afeta as obrigatoriedades contratuais e não exclui o pagamento ao SFB é alternativa para que a empresa possa obter maiores ganhos garantindo um maior lucro real e seja um exemplo de que a exploração realizada em áreas concedidas compensa. O estabelecimento de contratos que beneficiem a sociedade, o ente governamental, o setor privado e o meio ambiente devem ser considerados como um ganho para as gerações atuais e futuras.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Mensurar o quanto as variáveis – volume geométrico bruto, volume Francon líquido no pagamento ao SFB – influenciam no montante final de uma safra e com isso, avaliar o impacto financeiro na aplicação de diferentes tipos de volume.

2.2. Objetivos específicos

Analisar o impacto financeiro das mudanças na safra, comparando valores e evidenciando a perda de lucro dos diferentes métodos de volume. Isto incluiu:

- Construir cenários e avaliar suas variações;
- Estimar o lucro (total, por espécie e por árvore);
- Mensurar o valor inicial e o valor final da série de pagamentos;
- Quantificar a diferença entre os montantes;
- Analisar o impacto financeiro.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. FLONAS

A Lei 9.985/2000 instituiu o Sistema Nacional de Conservação da Natureza (SNUC) que é responsável por atribuir critérios e diretrizes para criar, implementar e gerir as Unidades de Conservação (UC). Sendo essas as áreas e os recursos ambientais, compreendendo as águas da jurisdição, que contenham propriedades naturais salientes, instituídas por lei pelo Poder Público, com a finalidade de determinar limites e conservar o meio ambiente, estando dentro

de condições particulares de direção, para que as condições impostadas de proteção sejam satisfeitas (BRASIL, 2000).

As UC são ferramentas que visam conservar a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos, manutenção dos serviços ambientais, divisões territoriais com relação a ocupação e outros aspectos ligados a conservação do meio ambiente. Essas são divididas em duas modalidades: as UC de Proteção Integral e as de Uso Sustentável. Nas Unidades de Proteção Integral, o viés é a preservação da natureza como um todo e as atividades que são permitidas incluem a preservação, pesquisa, turismo ecológico e educação ambiental, sem que haja dano aos recursos da área. Já nas Unidades de Uso Sustentável, visam mesclar a conservação com a utilização de forma consciente e sustentável dos recursos naturais, envolvendo atividades ligadas a caça, pesca, manejo de produtos madeireiros e não madeireiros (BRASIL, 2000).

As FLONAS fazem parte do SNUC e estão categorizadas como UC de Uso Sustentável, servindo como ferramenta estratégica da política florestal. De acordo com a mesma Lei, as FLONAS são definidas por extensões territoriais com dossel formado com espécies nativas ou plantada, tendo por finalidade básica o manejo sustentável dos recursos naturais, com ênfase na produção de recursos madeireiros e não madeireiros. Assegurando a integridade dos recursos hídricos, dos serviços ecossistêmicos prestados, das belezas cênicas; incentivando a educação ambiental e ecoturismo; e a abertura a academia para pesquisa científica voltada prioritariamente a metodologias que gerem a exploração sustentável dessas florestas nativas (BRASIL, 2000).

O Decreto 1.298/1994 estabelece que o responsável por gerir as FLONAS é o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), sob a supervisão do Ministério do Meio Ambiente (MMA). As FLONAS devem ter Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) no qual deve constar os programas de ação, a divisão ecológica-econômica, os direcionamentos, os objetivos fins dentro de um intervalo mínimo de cinco anos (BRASIL, 1994).

O objetivo com a criação das FLONAS era implementar uma barreira ao aumento do desmatamento ilegal e gerar um uso múltiplo sustentável dos recursos florestais com a exploração sustentável (produtos madeireiros e não madeireiros) e serviços ambientais (SCHNEIDER et al., 2000; GUÉNEAU; DRIGO, 2013). A implantação da política de concessões nas FLONAS supri parte da escassez de recursos da esfera pública com o capital dos concessionários com a garantia de um melhor monitoramento e manejo nas áreas. Repassar a esfera privada, por meio da concessão, peças que demandam tempo e custos governamentais

(fiscalização, monitoramento, administração) e ainda gerar renda para o governo e população no local da concessão é alternativa proposta pela LGFP para resolver problemas de cunho governamental e não governamental dentro das FLONAS (BRASIL, 2006).

3.2. Concessão Florestal

Heidemann e Salm (2010), convergiram na definição de forma genérica, as políticas públicas sendo a conjuntura das ações e deliberações governamentais. As políticas públicas são as metodologias adotadas pelo Estado para gerir os bens públicos da maneira mais adequada. Rocha e Silva (2009) analisaram que a associação entre as políticas-públicas e o que é interessante a sociedade deve ser relacionada as colunas que envolvem o setor administrativo, do planejamento, da pesquisa, do monitoramento e da fiscalização.

O Governo Federal, em março de 2006, homologou a Lei 11.284, intitulada também como a Lei de Gestão de Florestas Públicas (LGFP) que visa o gerenciamento das florestas públicas para a produção sustentável, estabelece na estrutura do MMA o SFB e implementa o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF). Salienta como as florestas públicas devem ter sua gestão, os princípios que constituem essa gestão e os fatores que visam a sustentabilidade no manejo das florestas públicas. E evidencia as responsabilidades que o setor público deve cumprir frente ao que a sociedade brasileira exige quanto a desenvolver-se sustentavelmente (BRASIL, 2006).

A concessão florestal é marco legal e foi instituída na LGFP, sendo descrita como um processo oneroso, realizado pela esfera concedente, do direito de realizar o MFS para explorar os recursos e serviços florestais em uma unidade de manejo, através de licitação, à pessoa jurídica, associação ou não, cumpra às determinações do edital de licitação e denote competência para desempenhar as atribuições, por sua conta e risco dentro do prazo estabelecido. O conceito de concessão florestal traz que apesar de ser um procedimento dispendioso por parte do concedente, após passada essa etapa o concessionário tem o direito de realizar o MFS visando ocasionar o menor impacto possível, frente a outros métodos de manejo, no tempo da concessão, nas áreas que foram concedidas (BRASIL, 2006). As etapas de como o processo da concessão é realizado são discriminadas na Figura 1 (SFB, 2019c).

Figura 1. Etapas da Concessão Florestal.



Fonte: SFB (2019c)

O conceito de concessão florestal traz que apesar de ser um processo dispendioso por parte do concedente, após passada essa etapa o concessionário tem o dever de realizar o MFS visando ocasionar o menor impacto possível frente a outros métodos de manejo, no tempo da concessão, nas áreas que foram concedidas (BRASIL, 2006). Esse modelo de política veio do exterior para o Brasil baseado nos resultados alcançados, os quais possuem o princípio que as imposições contratuais melhoram as condições locais por investir nos aspectos econômicos, sociais e ambientais (AZEVEDO-RAMOS, 2009). As comunidades diretamente ou indiretamente ligadas à área têm um impulso na economia local, advindo da geração de empregos (AZEVEDO-RAMOS, 2009; AZEVEDO-RAMOS et al., 2015; FAO, 2016b; KARSENTY; FERRON, 2017). Sendo inegáveis as mudanças propiciadas ao ceder a determinada empresa a área para exploração.

A LGFP propõe progressos socioeconômicos e ambientais sendo a concessão florestal imposta para ser eficaz em gerar recursos públicos e empregos; implantar políticas de participação nos lucros; aumentar a renda; capacitar a mão-de-obra local; investir em infraestrutura, bens e serviços; usar o MFS; proteger ambientalmente mais as áreas concedidas; e acrescentar produto florestal tem valor (SFB; IMAFLOR 2018; BRASIL, 2006). Os benefícios gerados a sociedade por se instituir as concessões são garantidos pela LGFP (BRASIL, 2006). Devido as colocações presentes na Lei, é possível inferir que a concessão florestal traz progressos significativos (ALBUQUERQUE, 2009). Destaca-se que o cenário em que as concessões florestais no norte do país foram planejadas era de grandes taxas de desmatamento e exploração ilegal, do patrimônio público (RIBEIRO et al., 2017), portanto, colocar em prática a LGFP no Brasil têm obstáculos (AZEVEDO-RAMOS et al., 2015; NEPOMUCENO, 2017).

O que é acordado com relação as responsabilidades e funções que o concessionário terá, assim como as obrigações e os direitos (exploração de recursos madeireiros e não madeireiros) é estabelecido no contrato de concessão que tem longo prazo para as áreas amplas das FLONAS. Em casos de descumprimento do que foi acordado o concessionário estaria sujeito a multas e penalidades, nas quais poderia ocasionar o cancelamento do contrato (FERRAZ; SEROA DA MOTTA, 1998).

O Governo federal e os estados têm motivado cada vez mais as concessões florestais no país, sendo esse incentivo feito através dos editais de concessão nas áreas públicas do norte do Brasil (AZEVEDO-RAMOS et al., 2015; FAO, 2016a). Dois anos após a LGFP ser instituída foram assinados os primeiros contrato de concessão florestal, e no fim de 2017 estes somavam 26 UMF espalhadas pelos estados do Pará, Rondônia e Amapá e abrangiam uma área de 15.186 km² (SFB; IMAFLOR 2018). No ano de 2019 as FLONAS do Jamari e Jacundá, no estado de Rondônia, e de Saracá-Taquera, Crepori, Altamira e Caxiuanã, no estado do Pará tiveram 1,080 milhão de hectares concedidos por meio de 17 contratos, reunindo produção total de madeira das florestas públicas federais nas 6 FLONAS o valor é de aproximadamente 900 mil m³ (SFB, 2019e). E em termos de valores a Tabela 1 demonstra o quanto as concessões florestais federais arrecadaram de 2010 a 2019 comprovando o quão lucrativas são para os concedentes (SFB, 2020b).

Tabela 1. Total arrecadado por ano (em R\$) da concessão florestal federal.

Ano	TOTAL (R\$)
2010	580.581,54
2011	994.241,14
2012	1.922.987,20
2013	5.342.025,95
2014	7.340.086,74
2015	6.732.276,74
2016	8.749.888,35
2017	5.999.026,13
2018	14.878.676,80
2019	16.478.839,02
Total Geral	69.018.629,61

Fonte: SFB (2020b)

As concessões implementadas em áreas de florestas federais impulsionam e geram benefícios a economia para a população e para o governo dos locais em que estão as UMF, além de fomentar o desenvolvimento ambiental sustentável da indústria madeireira (SFB, 2020). Em 2020 o Plano Anual de Outorga Florestal (PAOF) tornou passível de concessão, aproximadamente, 3,8 milhões de hectares de florestas públicas federais, localizados nos estados do Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, São Paulo e Santa Catarina, com sua distribuição entre 15 FLONAS e uma gleba federal que não tem destinação (SFB, 2019e).

Albuquerque (2009), analisou sob outra ótica a concessão florestal, sendo esta propulsora de avanços em diferentes ramos, abrangendo os socioculturais, econômicos, ambientais além da contribuição para a mudança do conceito de florestas públicas. Para Campos (2011) a concessão florestal tem por propósito contribuir para atender a demanda imposta pelo setor florestal, desenvolver o setor madeireiro, integralizar a sociedade com o surgimento de ofertas de trabalho, minimizar os danos ambientais causados pelo processo de exploração e sobretudo diminuir o processo de desmatamento ilegal.

As florestas passam a ser reconhecidas além do que podem gerar na esfera econômica, tendo os seus serviços ecossistêmicos e o valor cultural para as comunidades locais sendo

destacados e seu grau de importância e magnitude levados em consideração (ALBUQUERQUE, 2009). As metodologias usadas no MFS tem reconhecimento no mundo todo e o seu uso é considerado uma alternativa para conservar os recursos florestais públicos (IFT, 2012).

3.3. Manejo Florestal Sustentável e Plano de Manejo Florestal Sustentável

Manejo Florestal Sustentável é gerenciar a floresta de forma a obter benefícios nas esferas econômicas, sociais e ambientais, levando em consideração as estruturas que são responsáveis por sustentar o ecossistema, direitos das comunidades locais e o uso espécies diversificadas, de diversos produtos e subprodutos não madeireiros, assim como a utilização de outros bens e serviços de caráter florestal (BRASIL, 2006). As técnicas e práticas empregadas para a retirada do recursos florestais madeireiros e não madeireiros visam a exploração de impacto reduzido sendo realizada conservando a floresta em pé e seus componentes ambientais (SFB; IMAFLOR 2018).

O Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) é a ferramenta de orientação do MFS, sendo descrito como um documento técnico regido conforme as premissas estabelecidas no MFS e tem por finalidade apresentar as diretrizes e os processos para manejar a floresta (BRASIL, 2009). Os aparatos legais ligados a essa prática são: Lei nº 12.651/2012, Resolução do Conama 406/2009, Decreto 5.975/2006 e as Instruções Normativas MMA 04 e 05/2006. Além desses, há outros regimentos legais que regulam características particulares do MFS, sendo nas concessões federais as Resoluções do SFB também colaboram nos contratos (SFB, 2019).

O SFB é responsável por gerir as concessões florestais, e por serem processos que são a respeito de FLONAS, as informações dessas são de interesse público e por isso são divulgadas no Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (SINAFLOR), sendo este o instrumento que possibilita transparência e eficácia ao processo (SFB, 2018). O sistema em questão foi estabelecido pela Instrução Normativa IBAMA nº 21/2014 e anteriormente previsto pela Lei Federal nº 12.651/2012, apresenta diversas informações sobre os produtos e serviços florestais e o objetivo de controle quanto a procedência dos produtos madeiros e não madeireiros, além de promover a unificação dos dados disponibilizados pelas diferentes partes da federação (MATA NATIVA, 2018).

As atividades realizadas nas UMF devem ser norteadas pelo PMFS, que é responsabilidade do concessionário criar e então o órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) analisa se aprova ou não, o IBAMA é o responsável por essa etapa

nas concessões federais (SFB, 2019e). Sem a aprovação do PMFS e a autenticação da Autorização de Exploração (Autex) as atividades nas UMF não podem começar. (SFB, 2019e).

Há elementos imprescindíveis a composição do PMFS que são: caracterização dos meios físicos e biológico, mensuração do estoque existente, adoção de sistema silvicultural e de exploração condizentes, intensidade de exploração e ciclo de corte que respeitem a resiliência do ecossistema, promoção de ações para minimizar os impactos ambientais, sociais e maximizar a regeneração natural da floresta e monitoramento do desenvolvimento da floresta remanescente (BRASIL, 2009b). Além desses elementos também são estabelecidos limites, o ciclo de corte varia entre 25 e 35 ano, a UMF é seccionada para ser manejada uma parcela por ano; a produtividade anual da floresta que no processo do manejo é de 0,86 m³/ha/ano, salvo para as áreas que tiverem estudos; a intensidade máxima de corte de 30m³/ha em um ciclo de corte inicial de 35 anos; e os produtos madeireiros extraídos devem ter um diâmetro mínimo de corte de 50 cm (SFB, 2019; BRASIL, 2009b).

Dentre os produtos que podem ser extraídos estão especificados como madeireiros os troncos e a parte área da árvore, que é o material lenhoso residual; os não madeireiros são os provenientes dos vegetais que não tem a natureza lenhosa, sendo estes: folhas, frutos, sementes, resinas e óleos. Os serviços oferecidos podem ser de ecoturismo, atividades de cunho esportivo, visitação, observação da fauna e flora, porém quando os fins são científicos ou educacionais é proibida taxa de visitação. As comunidades locais têm direito ao acesso a quaisquer áreas que sejam concedidas com o objetivo de coletar recursos não madeireiros imprescindíveis a sobrevivência da comunidade (BRASIL, 2009b).

Não são todos os recursos que podem ser explorados, nas florestas concedidas os patrimônios genéticos, os recursos minerais, a pesca, os recursos hídricos, comercialização de créditos de carbono, a fauna silvestres e os produtos que são imprescindíveis a comunidades locais não podem ser alvo da concessão. Além desse fator a área concedida não muda de titular, permanecendo do Governo. Na concessão o direito é restrito ao manejo da área determinada, podendo nessa realizar a extração de produtos madeireiros e não madeireiros e proporcionar serviços turísticos (BRASIL, 2006).

3.4. Produção Florestal no Brasil

O Brasil ainda é um país com a maior parte de sua área composta por florestas, são 456 milhões de hectares de florestas naturais o que corresponde a mais de 50% do território nacional e dessa área, 308 milhões de hectares pertence a florestas públicas, sendo que 70,3% desse valor se encontra no bioma Amazônia (SFB, 2013). O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

(INPE) estimou uma taxa de 9.762 km² de desmatamento para a Amazônia Legal Brasileira, referente de agosto de 2018 a julho de 2019, acréscimo de 29,54% com relação ao ano anterior (INPE, 2019).

Segundo Bomfim (2014) a vegetação natural constituída por florestas, para a maior parte do tempo são compreendidas como empecilhos para os quais enxergam a agropecuária a forma singular de utilização do solo sendo a madeira um subproduto do desmatamento para obtenção da terra para fins agropecuários. Apesar do mercado florestal ser abrangente e possuir largas demandas o foco voltado para a agropecuária, o nível de desmatamento aumenta, os valores dos serviços ecossistêmicos e dos produtos florestais são considerados ínfimos comparados com o que o agronegócio pode ofertar. Para as afirmações Wunder et al. (2008), contribui demonstrando que o preço de terras desmatadas na Amazônia é maior que o preço com terras que possuam florestas.

O valor da produção da extração vegetal no Brasil chegou a mais de 4,2 bilhões de reais (IBGE, 2019). A partir dessa informação é possível inferir que o mercado florestal brasileiro tem grande magnitude e importância na economia do país. E na exploração de madeira em tora é possível observar na Tabela 2 que os estados do Pará, Mato Grosso, Rondônia e Amazonas são os responsáveis por praticamente toda a produção do país, consequentemente por grande parte do lucro gerado (IBGE, 2019).

Tabela 2. Valor da produção de madeira em tora nos estados do Norte e Mato Grosso.

Estados	Valor (R\$)
Acre	14.400.000
Amapá	40.568.000
Amazonas	152.323.000
Mato Grosso	536.668.000
Pará	765.019.000
Rondônia	157.093.000
Roraima	56.433.000
Tocantins	4.349.000

Fonte: IBGE (2020)

Os estados Mato Grosso, Pará e Rondônia, são os líderes em termos de produção de madeira tropical no Brasil. No ano de 2018, estes estados produziram aproximadamente 72% da madeira em tora do país (IBGE, 2019). Estima-se que embora 60% das florestas da Amazônia sejam de domínio público, perto de 90% da produção realizada é oriunda de áreas privadas com essas informações e o quadro estabelecido, a concessão florestal ganha espaço, sendo uma resposta a demanda do mercado florestal, garantindo madeira legal e estabelecendo o desenvolvimento sustentável (SFB, 2011).

Os resultados das concessões, dos fechamentos de empresas ineficientes que exploraram ilegalmente a floresta e de carvoarias clandestinas, principalmente no estado do Pará, é a comprovação que as ações propostas pelas políticas públicas que são implementadas no setor florestal têm promovido implicações positivas na restauração da indústria madeireira, principalmente no norte do país (SANTANA et al., 2009; ITTO, 2008; FAO, 2009; 2010). E ainda impulsionam a economia local e do país, trazendo também benefícios socioambientais a sociedade (SFB, 2020).

3.5. Volume por metros cúbicos pelo método de Smalian

São mensuradas diversas características em um povoamento florestal, e dentre essas, o diâmetro que o tronco terá em certa altura, acaba sendo o mais importante, e além dele a circunferência vem na sequência de importância (MACHADO; FILHO, 2003). A razão de se mensurar o diâmetro é que por ele que são abertas as possibilidades de produtos a se obter, os cálculos para volume, área basal, estimativas de produtividade entre outros fatores que podem ser obtidos através dessa variável (SANQUETTA et.al., 2006).

Quanto mais variáveis associadas aos cálculos, maior a precisão das estimativas. Além do diâmetro, segundo Machado e Filho (2003), a variável altura é considerada uma propriedade essencial da árvore a ser mensurada ou estimada e essa se constitui como fator preponderante para aumentar a precisão nos cálculos e estimativas a serem feitas no povoamento.

A produção florestal deve ser estimada para ter seus fins definidos. O cálculo do volume antes do corte é essencial para que o produtor saiba quanto, com uma margem de erro, poderá chegar a ganhar com o corte da madeira. Portanto, são realizados inventários florestais para definir parâmetros que servirão de guia para a definição de uma estimativa de volume. O meio que se aferi esses indicadores de forma direta, e com isso o volume direto e real, é através da cubagem rigorosa. Essa possui diversos métodos para ser realizada e entre os quais se destacam: Newton, Huber, Smalian, Gráfico e Hohenadl (SANQUETTA et.al., 2006).

O método de Smalian (Equação 1) foi selecionado na Resolução CONAMA nº 411/2009, para ser o modelo de cubagem de madeira em tora nas concessões. Esse método necessita das informações sobre o comprimento, diâmetros da base e do topo de cada tora. Esses dados deverão ser coletados por profissionais treinados, usaram a fita diamétrica ou suta e uma tinta para possíveis marcações (CONAMA, 2009).

$$V = \frac{\left[(Db^2 * \frac{\pi}{4}) + (Dt^2 * \frac{\pi}{4}) \right]}{2} * L \quad (1)$$

em que:

V = volume em m³;

L = Comprimento da tora em metro;

Db = Diâmetro da base da tora em metro (obtido a partir da média dos diâmetros na seção – em cruz);

Dt = Diâmetro do topo da tora em metro (obtido a partir da média dos diâmetros na seção – em cruz).

3.6. Volume por Francon ou de Hoppus (Cubagem ao 4º deduzido)

Volume por Francon é um dos métodos utilizados para encontrar a parte da madeira que é viável para a serraria e também uma medida adotada ao se comercializar madeira. É um volume comercial vastamente adotado pela região norte do país. Segundo Taylor (1969), para se obter o volume por Francon, que em outros países é denominado volume Hoppus, se faz necessário seguir determinado processo.

1º Passo: Mede-se o comprimento da tora;

2º Passo: Após determinado essa propriedade, toma por conhecimento o meio dessa medida;

3º Passo: Determina-se a circunferência no meio do comprimento da tora a partir de uma trena;

4º Passo: Dividir por quatro a circunferência medida para obtenção da quarta parte;

5º Passo: Obter o volume da tora em metros cúbicos. Aplica-se a Eqação 2, a qual consiste na elevação da quarta parte da circunferência ao quadrado multiplicada pelo comprimento da tora.

$$Vt = \left(\frac{C}{4} \right)^2 * L \quad (2)$$

onde:

V_t = Volume Francon da tora;

C = Circunferência medida à metade do comprimento (L) (m);

L = Comprimento total da tora (m).

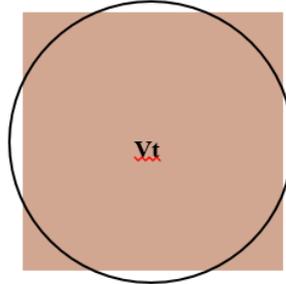


Figura 2. Volume Francon com relação a tora.

3.7. Séries de Pagamento

A série de pagamento é uma ferramenta para estimar o valor presente (Equação 3) e valor futuro (Equação 4) de determinado montante em condições específicas. É determinada por um conjunto de parcelas, seja este de pagamento ou recebimento, o qual tem por objetivo constituir capital ou amortizar dívida. A classificação da série dar-se-á pelos fatores: periodicidade (periódicas ou não-periódicas), duração (temporárias ou perpétuas), valor das parcelas (constantes ou variáveis), vencimento (imediatas ou diferidas) e períodos (unitárias ou múltiplas); sendo estes a modelagem da série de pagamento. Para fins de cálculo as fórmulas utilizadas são (SILVA et al., 2005).

$$V_0 = \frac{R[1 - (1+i)^{-n}]}{i} \quad (3)$$

$$V_n = \frac{R[(1+i)^n - 1]}{i} \quad (4)$$

sendo:

V_0 = valor inicial;

V_n = valor final;

R = valor da parcela;

i = taxa de juros;

t = número de períodos de capitalização dentro do período de ocorrência da parcela;

nt = número total de períodos de capitalização;

n = número de parcelas.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

A área selecionada para o estudo pertence a FLONA de Caixuanã (Figura 2), criada em 1961 pelo Decreto Federal nº 239. Está situada no bioma amazônico, localizada no nordeste do estado do Pará com seu território nos municípios de Portel e Melgaço, às margens da Baía de Caixuanã. Dos seus 322.400,00 ha, 183.695,7 ha foram alocados como Zona de Manejo Florestal Sustentável e desses 176 mil hectares foram submetidos à concessão florestal, sendo essa área dividida entre três UFM: a UMF I com 37.365 hectares, a UFM II com 87.067 ha e a UFM III que possui 52.168 ha, perímetro de 130.675,90 metros e que foi concedida a CEMAL no ano de 2018 (SFB, 2019).

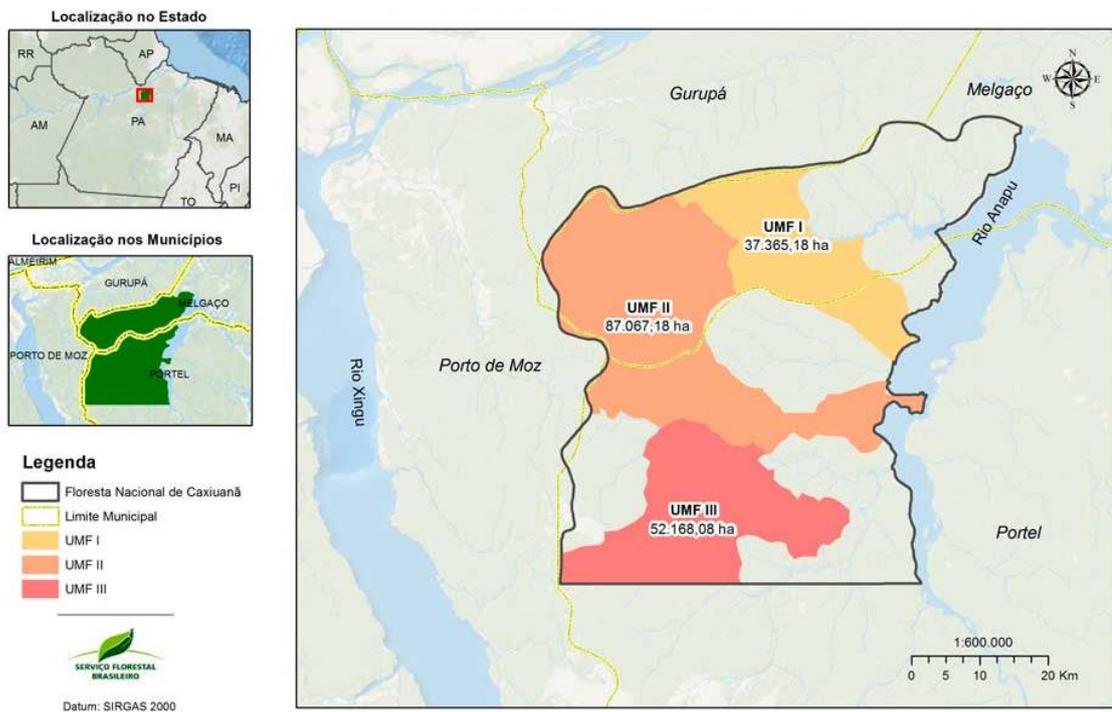


Figura 3. Localização Floresta Nacional de Caixuanã.

Fonte: (SFB, 2020).

Os levantamentos florísticos identificaram tantas espécies ameaçadas de extinção quanto as de valor madeireiro (Apêndices 1 e 2). A temperatura média anual está por volta de 25,9 C°. No período entre os meses de agosto a novembro é onde são encontradas as maiores médias e é também onde ocorrem menos chuvas, já no intervalo entre janeiro a abril as

temperaturas abaixam e é uma época mais chuvosa. (BRAGA et al., 2005), em seus estudos também explanaram resultados semelhantes. A sazonalidade é uma das características da FLONA, apresentando as médias de maior precipitação (72,5%) no período entre janeiro e junho e menor (27,5%) no intervalo de julho a dezembro (OLIVEIRA et. al. 2008). A variável umidade relativa do ar apresentou o valor médio anual de 82%, sendo maior nos períodos chuvosos.

4.2. A Empresa

A CEMAL é uma empresa que está sob processo de concessão florestal, e opera na indústria madeireira do norte do país há mais de uma década. Tem a missão, visão e valores pensados na responsabilidade socioambiental e contribuição para o desenvolvimento do setor madeireiro, respeitando o meio ambiente e melhorando a qualidade de vida das comunidades onde exercem a exploração (CEMAL, 2020). Atua no estado do Pará no município de Portel na FLONA de Caxiuanã (concessão federal) e também no município de Almeirim na FLOTA do Paru (concessão florestal estadual).

4.3. Base de dados

A concessionária CEMAL disponibilizou os dados de diâmetro (base, topo e médio oco), comprimento (total e descontado), rodo (circunferência medida à metade do comprimento descontado), preço das espécies por metro cúbico, valor do frete por metro cúbico, valor pago ao SFB por metro cúbico e custo de exploração por Francon, da primeira safra que explorou 8175 árvores. O software Excel da empresa Microsoft processou todos os dados, gerou os resultados e gráficos.

4.4. Metodologias

Tendo como base os dados concedidos pela CEMAL, aplicou-se conceitos matemáticos no software Excel e criou-se dois cenários. O método inicia-se a partir dos volumes geométrico (SFB, 2012) (Equação 5), Francon (TAYLOR, 1969) (Equação 6) e oco (SFB, 2012) (Equação 7) que foram mensurados através das fórmulas de Smalian, Hoppus e Smalian adaptada, respectivamente, de 19 espécies diferentes, discriminadas no Apêndice 3 (volumes geométrico, Francon, oco e também número de indivíduos). Após esse processo subtraiu-se o volume oco da tora do volume geométrico bruto para se ter o volume geométrico líquido, e fez-se também o mesmo para se obter o volume Francon líquido.

$$V = \frac{\left[\left(Db^2 * \frac{\pi}{4} \right) + \left(Dt^2 * \frac{\pi}{4} \right) \right]}{2} * L \quad (5)$$

em que:

V = volume em metros cúbicos;

L = Comprimento da tora em metro;

Db = Diâmetro da base da tora em metro (obtido a partir da média dos diâmetros na seção – em cruz);

Dt = Diâmetro do topo da tora em metro (obtido a partir da média dos diâmetros na seção – em cruz).

$$V_t = \left(\frac{C}{4} \right)^2 * L \quad (6)$$

onde:

V_t = Volume Francon da tora;

C = circunferência medida à metade do comprimento (L) em metro;

L = Comprimento total da tora em metro

$$V.oco = \left(\frac{\pi}{4} * D_{médio}^2 \right) * L \quad (7)$$

onde:

D_{médio} = Diâmetro médio oco em metro;

L = Comprimento descontado da tora em metro.

Posteriormente a realização desses cálculos relacionou-se o valor monetário de cada espécie por metro cúbico, com o valor fixo do frete de R\$70,00/m³ já descontado. Está discriminado o valor do metro cúbico de cada espécie (Apêndice 4).

O valor de venda de cada tora então dar-se-á pelo volume Francon líquido multiplicado pelo preço por metro cúbico de cada espécie. No contrato é acertado um valor a ser pago para o SFB por metro cúbico de cada indivíduo que tenha sido extraído da floresta. Esse valor não é variável com relação a espécie, porém passa por apostilamento, onde o preço do metro cúbico é atualizado anualmente, e neste caso consiste em R\$140,00/m³. Salientando também o custo de exploração que é R\$190,00 por volume Francon. Sendo assim o lucro final é o valor de venda da tora menos o seu custo de exploração juntamente com o valor pago ao SFB.

Os panoramas criados foram denominados de atual e ideal, estes foram construídos a partir dos mesmos dados, porém com alteração nas medidas finais com relação ao pagamento

ao SFB. O cenário atual considerou o que está em vigor no contrato, sendo o valor pago ao SFB o resultado da multiplicação do valor acertado no contrato R\$140,00 pelo volume geométrico. Já no cenário ideal a única mudança é no volume pelo qual o valor acertado é multiplicado, sendo este produto feito pelo volume Francon.

As próximas etapas são as mesmas para os dois cenários, e estas constituem-se em aplicar a fórmula do lucro para cada um dos cenários considerando tudo o que foi descrito anteriormente, somar os valores negativos e agrupar os dados por espécies a partir da utilização da tabela dinâmica no *software* Excel para então obter o lucro total, por espécies e por árvore.

A partir da diferença entre os valores obtidos nos dois cenários foi possível mensurar o quanto a aplicação de variáveis distintas ao valor pago ao SFB modificam o montante final, seja usando o volume geométrico ou Francon. Sendo possível obter a taxa de perda de lucro e a análise com relação a diferença entre uma medida e outra na obtenção do valor final monetário de perda, por serem variáveis distintas há uma enorme discrepância nos valores.

Ao final foi possível estabelecer um valor de perda e aplicar uma série de pagamento. A partir dos montantes finais de lucro dos cenários atual e ideal pela diferença entre eles, foi possível obter o valor para ser calculado o valor inicial (Equação 8) e o valor final (Equação 9) da série de pagamento a qual foi estabelecida como periódica separada por intervalos constantes, de duração temporária limitada (horizonte finito de quarenta anos, o tempo que é a concessão). Estabelecendo o valor da parcela como a diferença de montantes de R\$ 637.161,37, a taxa de juros de 4% ao ano e o número de parcelas de 40.

$$V_0 = \frac{R[1 - (1+i)^{-n}]}{i} \quad (8)$$

$$V_n = \frac{R[(1+i)^n - 1]}{i} \quad (9)$$

sendo:

V_0 = valor inicial;

V_n = valor final;

R = valor da parcela;

i = taxa de juros;

n = número de parcelas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista as resoluções dispostas após os cálculos pôde-se estabelecer informações gerais sobre ambos os cenários. Das dezenove espécies exploradas pela CEMAL na UFM III, cinco de menor valor comercial: *Carapa guianensis*, *Pithecelobium racemosum*,

Sarcaulus brasiliensis Cambess., *Holopyxidium jarana* e *Qualea brevipedicellata*, exercem um comportamento diferenciado no cenário atual acarretam prejuízo já no ideal tem seus valores no lucro zerados, não geram nem prejuízo e nem lucro. Todavia, a exploração diversificadas das espécies, além de ser parte do conceito de MFS, é de grande importância para valorizar e inserir no mercado florestal novas espécies, e não sobrecarregar as que são mais desejadas (BRASIL, 2006; MUNIZ; PINHEIRO, 2019).

As espécies de maior valor comercial eram as mesmas independente do panorama observado, sendo essas: *Hymenelobium excelsum*, *Dinizia excelsa*, *Manilkara huberie* e *Astronium lecointei* (AMARAL et al., 2009). Outro fator preponderante ligado ao lucro é a quantidade explorada conforme a Figura 4. Observa-se que a os números variam muito de espécie para espécie, portanto, interferem no somatório para obter a receita, sendo a *Manilkara huberie* a mais explorando e a *Diploptropis racemosa* a menos, tanto a intensidade quanto a quantidade volumétrica máxima permitida na exploração é determinada também é previamente estabelecida no PMFS (BRASIL, 2009).

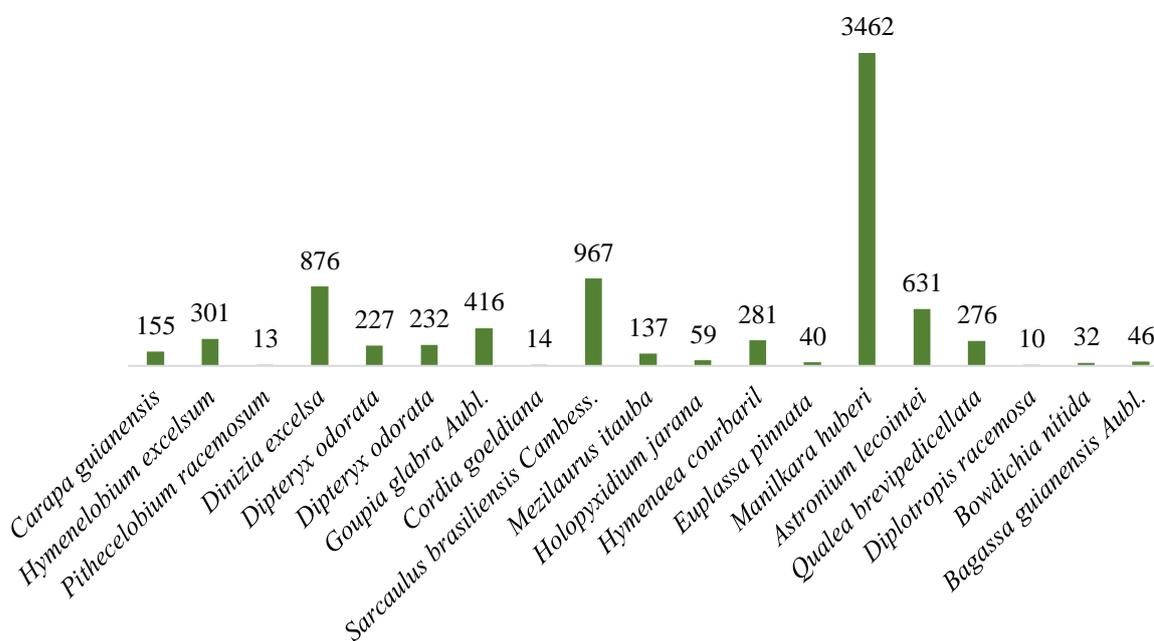


Figura 4. Número de indivíduos extraídos na UMF III referente a primeira safra.

5.1. Cenário Atual

Neste cenário observou-se que a forma do cálculo do valor pago ao SFB afeta de forma incisiva o lucro final, uma vez que o produto é vendido em volume Francon, mas o pagamento ao ente governamental é realizado utilizando o volume geométrico. As espécies que geraram

prejuízo ao cálculo do lucro somaram - R\$87.592,08 reais. A *Pithecelobium racemosum* neste cenário é a espécie em que a unidade volumétrica acarretou maior prejuízo sendo este de - R\$25,66/m³ enquanto que a *Hymenelobium excelsum* rendia R\$182,65/m³.

A quantidade volumétrica por espécie também é um fator preponderante para avaliar o lucro, tendo a Figura 5 a exposição do lucro por espécie indicando que o maior lucro ao montante é ocasionado pelas quatro espécies de maior valor comercial, que além de serem valiosas ainda foram as mais exploradas em termos de volume.

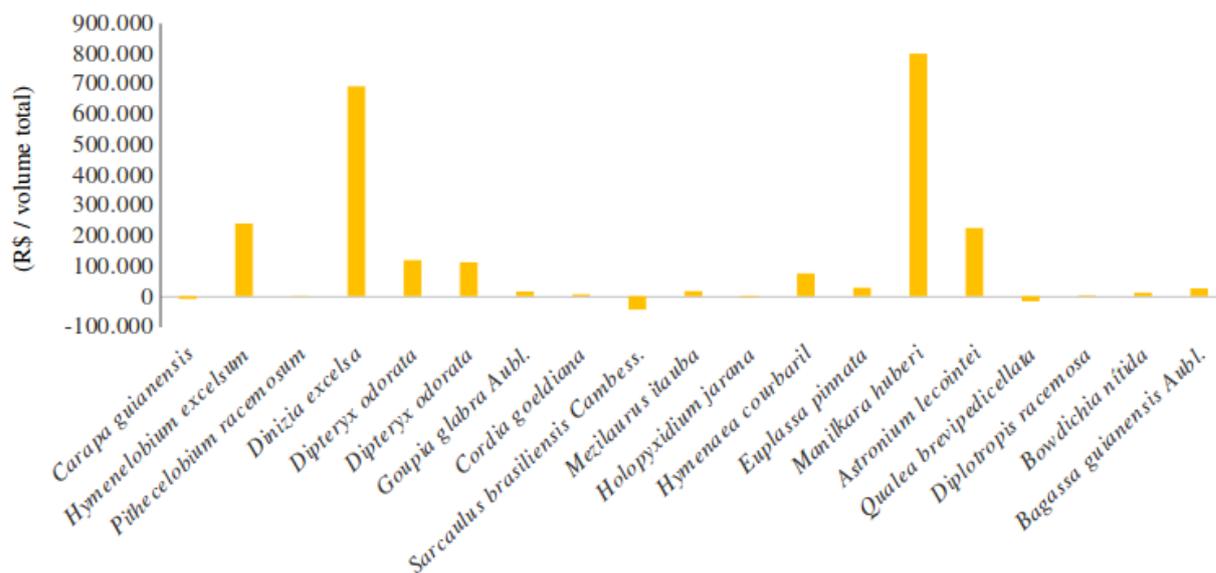


Figura 5. Lucro por espécie para o cenário atual.

O valor por unidade de volume é uma informação de suma importância para alterar a produção madeireira. Na Figura 6 é possível distinguir as espécies que realmente são lucrativas ao longo da produção e principalmente as que não estão gerando rendimento monetário para o concessionário, mas colaboram para a diversificação de madeiras no mercado florestal e são indispensáveis no MFS (BRASIL, 2009). O estabelecimento do gráfico propõe a unidade R\$/m³ para fins de comparação entre as espécies para excluir a variável quantidade de volume que é explorada em diferentes proporções em cada espécie, sendo possível assim identificar os destaques do lucro e do prejuízo.

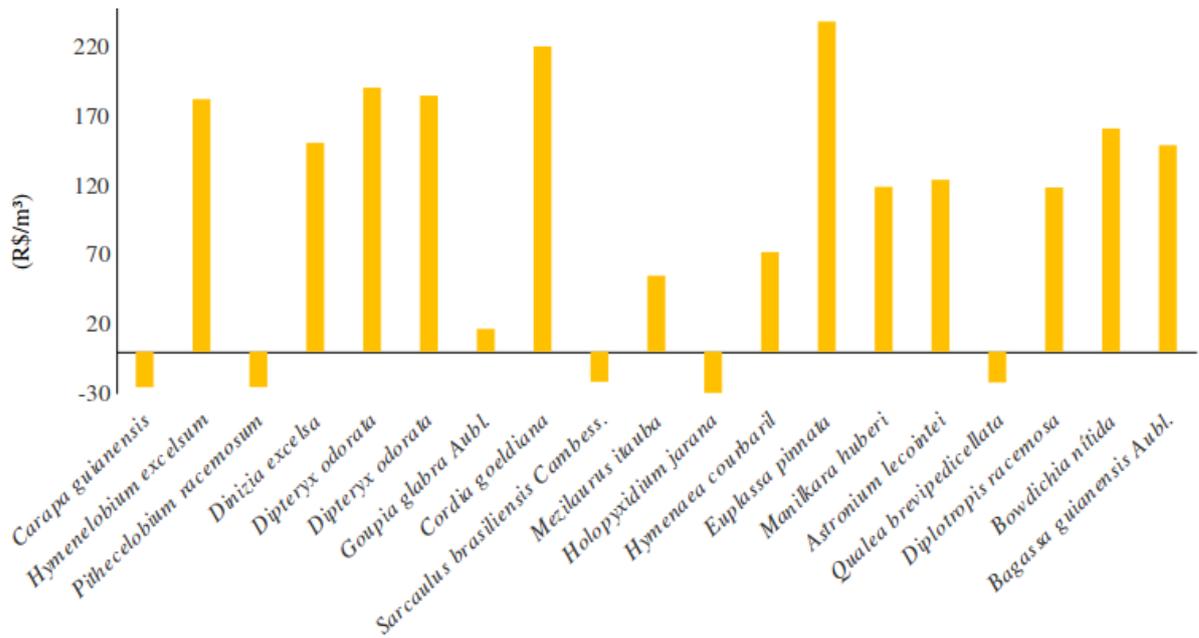


Figura 6. Valor por metro cúbico no cenário atual.

5.2. Cenário Ideal

A mudança realizada neste segundo cenário foi modificar o volume usado no cálculo do pagamento ao SFB, para possibilitar que o concessionário lucre mais do que no cenário atual e corresponde a uma grande diferença no montante final. A medida justa adotada neste caso foi a aplicação do volume Francon líquido ao cálculo para gerar o pagamento ao setor público, ou seja, passa a se pagar na mesma unidade de volume na qual se vende o produto, o que maximiza o lucro.

Desta forma, na Figura 7 é possível analisar que as espécies que antes deram prejuízo, agora não mais o fazem, mas também não ocasionam em lucro. As espécies que já são lucrativas aumentam o seu valor no montante final e nesse caso as vantagens são para ambas as esferas públicas (que continua a receber pela concessão), a floresta que é manejada da melhor maneira possível frente a outras práticas de manejo e o privado que consegue obter maior lucro usando apenas um método de volume.

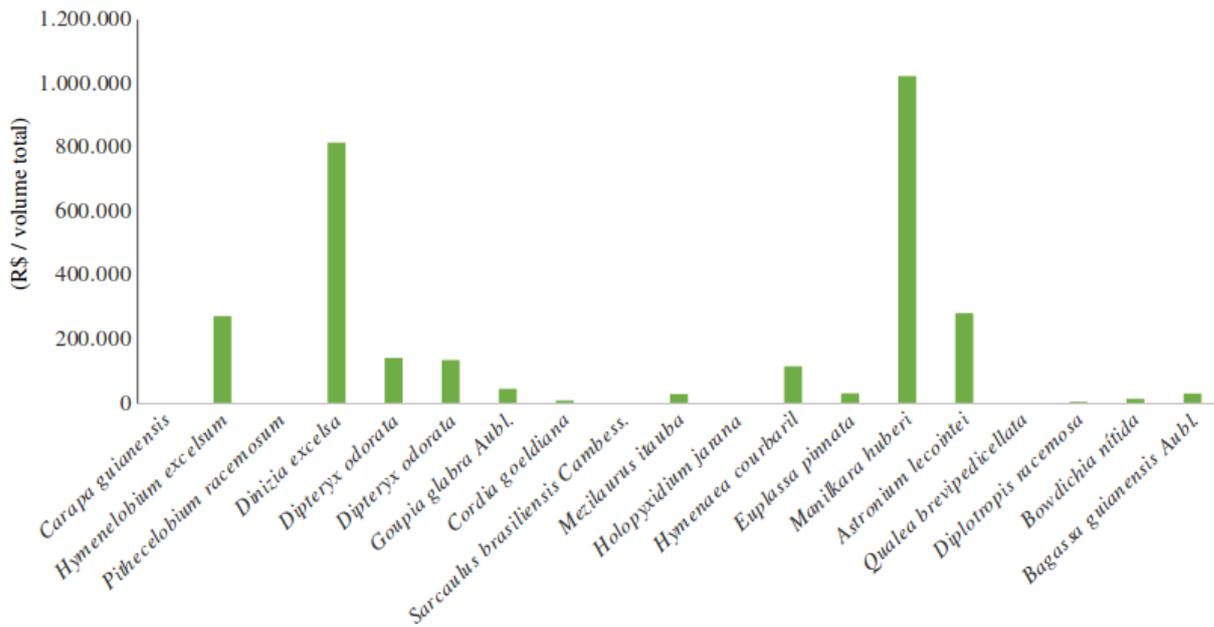


Figura 7. Lucro por espécie no cenário ideal.

É possível observar na Figura 7 e 8 que a alteração proposta nesse cenário causa mudanças satisfatórias em todos os aspectos analisados. As espécies *Carapa guianensis*, *Pithecelobium racemosum*, *Sarcaulus brasiliensis Cambess.*, *Holopyxidium jarana* e *Qualea brevipedicellata* não causam prejuízo ao concessionário, são exploradas e colocadas na indústria madeireira para serem conhecidas, valorizadas e após esse processo se instaurarem no mercado florestal aumentando a diversidade de espécies, gerando benefícios a todos.

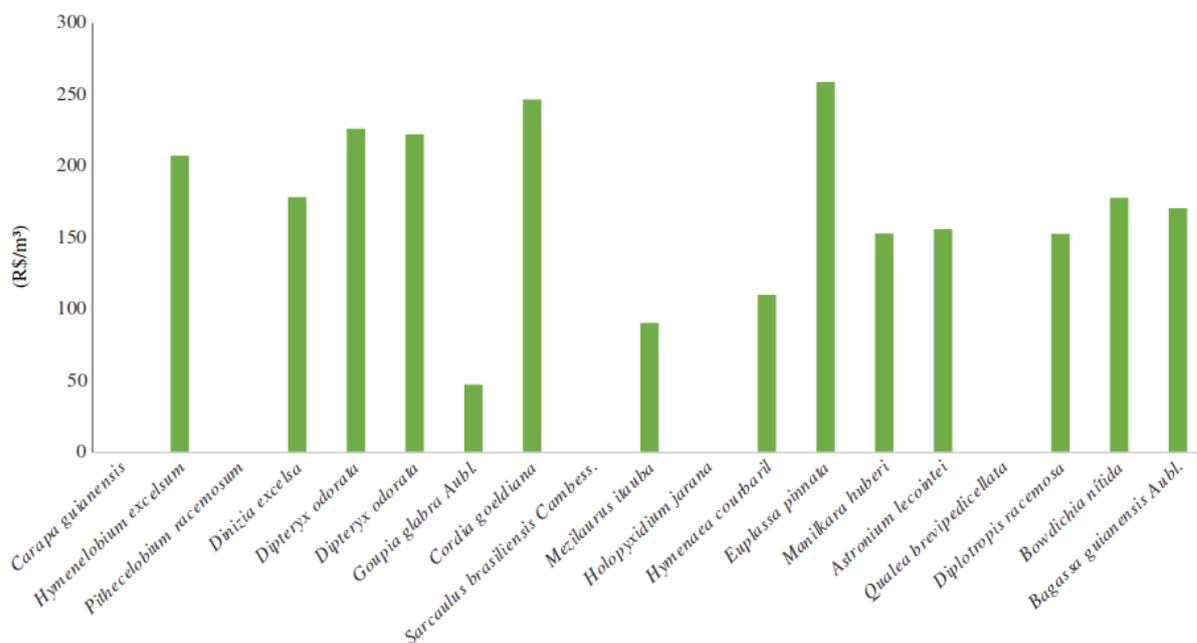


Figura 8. Valor por metro cúbico no cenário ideal.

5.3. A comparação entre os cenários

A diferença entre o panorama atual e o ideal é evidente tanto no montante final gerado quanto nas 14 espécies que influenciam positivamente no lucro. A medida volumétrica diferente nos cenários afeta todas as espécies podendo chegar a 64,91%, como na *Goupia glabra Aubl.*, a menos no cenário atual. O cenário ideal aumenta o lucro por m³ de cada espécie sem acarretar danos a quaisquer cláusulas do contrato e ainda propicia a empresa concedida um maior lucro real e chance de maior permanência no mercado florestal.

Tabela 3. Diferença do preço por m³ entre as espécies nos diferentes cenários.

Espécie	Cenário Atual (R\$/m ³)	Cenário Ideal (R\$/m ³)	%
<i>Hymenelobium excelsum</i>	182,65	206,83	11,69
<i>Dinizia excelsa</i>	151,11	177,90	15,06
<i>Dipteryx odorata</i>	190,94	225,64	15,38
<i>Dipteryx odorata</i>	185,28	221,78	16,46
<i>Goupia glabra Aubl.</i>	16,47	46,94	64,91
<i>Cordia goeldiana</i>	220,86	246,04	10,23
<i>Mezilaurus itauba</i>	55,03	90,01	38,87
<i>Hymenaea courbaril</i>	72,09	109,70	34,28
<i>Euplassa pinnata</i>	238,78	258,26	7,54
<i>Manilkara huberi</i>	119,25	152,50	21,80
<i>Astronium lecointei</i>	124,40	155,53	20,01
<i>Diplotropis racemosa</i>	118,80	152,23	21,96
<i>Bowdichia nítida</i>	161,45	177,32	8,95
<i>Bagassa guianensis Aubl.</i>	149,34	170,20	12,26

A perda no lucro no montante final por utilização de métodos de volume distintos (Figura 9) é evidente. A diferença entre o cenário atual e o ideal é de 21,79%, a concessionária CEMAL deixou de lucrar R\$ 637.161,37 na safra por utilizar no pagamento ao SFB a medida de volume geométrica ao invés da medida Francon. A mudança no contrato da concessão beneficiaria a empresa sem causar danos a esfera governamental, tendo em vista que a diferença entre os montantes geradas pode vir a ser o lucro real que a empresa teria ao final do abatimento dos custos totais desencadeados pela exploração.

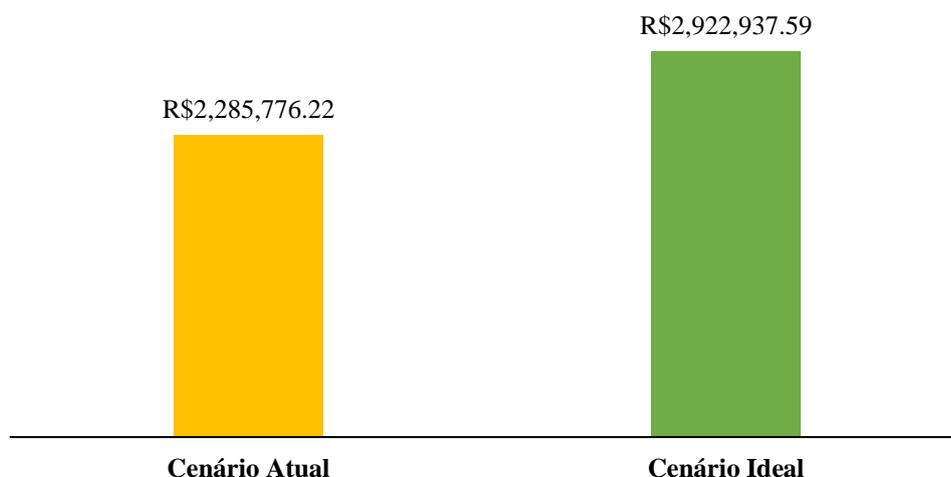


Figura 9. Valor final dos montantes em cada cenário.

A concessão federal na FLONA de Caxiuanã que a CEMAL participa possui valor de referência contratual de R\$4.191.588,88, além dessa arrecadação a empresa implica em outros benefícios econômicos, sociais e ambientais nas localizações que exerce as suas atividades (SFB, 2019b). O valor do contrato não é alterado pela mudança de métodos de volume não prejudicando ou burlando o concedente, mas causas mudanças expressivas para o concessionário.

5.4. A série de pagamento

A partir da diferença do montante entre o cenário ideal e o atual estabeleceu-se um valor de R\$ 637.161,37 que foi utilizado para o cálculo da série de pagamento. A Figura 10 demonstra o comportamento das parcelas ao longo do tempo.

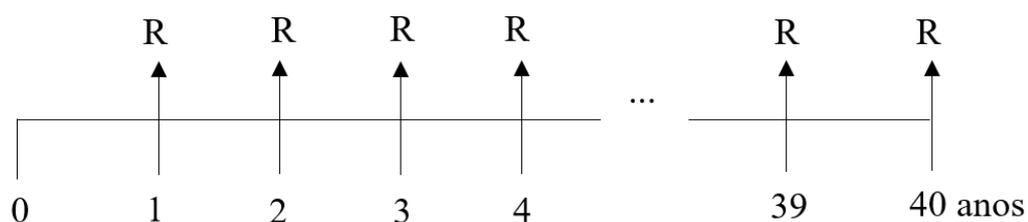


Figura 10. Série de Pagamento.

A série que foi instituída resultou no Valor Final calculado de R\$60.546,587,41, e o Valor Inicial de R\$12.611.190,85. A enorme perda ao longo do tempo desestimula o concessionário, tendo que vista que esse valor pode ser o ganho livre no decorrer da concessão, a consolidação da empresa no mercado florestal. A mudança da medida volumétrica geométrica para a Francon torna a concessão mais lucrativa para a CEMAL e contribui para maior crescimento e desenvolvimento econômico da concessionária que se enquadra no modelo de concessão e cumpre com as obrigatoriedades impostas. Exemplo de que o processo de concessão compensa e que a exploração seguindo o PMFS almejando a sustentabilidade no desenvolvimento econômico, social e ambiental é viável e lucrativa.

6. CONSIDERAÇÃO FINAIS

A perda de 21,79% entre um cenário e outro o que representa pouco menos de R\$650.000,00 que é um valor alto e relevante para a empresa, e por estar no começo da concessão a perda ao longo do tempo é crescente estipulada pela série de pagamentos em R\$60.546,587,41. O pagamento ao SFB em outro método volumétrico que não seja igual ao que é recebido na venda da madeira é o fator de perda de lucro da CEMAL. Portanto, a melhor medida seria uma medida aditiva no contrato visando a mudança do método volumétrico utilizado no cálculo que resulta o valor a ser pago ao SFB de geométrico para o Francon.

O MFS tem na sua concepção a diversificação de espécies e quanto as de baixo valor comercial: *Carapa guianensis*, *Pithecelobium racemosum*, *Sarcaulus brasiliensis Cambess.*, *Holopyxidium jarana* e *Qualea brevipedicellata*, infere-se que a medida volumétrica incorre em prejuízo ao concessionário no cenário atual, porém no ideal não causa danos ao lucro final o que é uma vantagem para a empresa que cumpre com o que é acordado, o mercado e a sociedade ganham por ter mais espécies disponíveis e as espécies que são mais visadas não são sobrecarregadas.

As vantagens advindas com as concessões são inúmeras e incluem a diminuição de gastos governamentais com administração, monitoramento e fiscalização. A madeira tem origem conhecida, a demanda florestal é alimentada por MSF e há respeito aos mecanismos de sustentação da floresta, dinâmica ecológica, dos serviços ecossistêmicos. A economia é impulsionada com a chegada do concessionário e as esferas pública e privadas lucram monetariamente com a concessão. Há também desvantagens associadas a concessão que vão desde o processo oneroso e dispendioso a empresas que encontram problemas nas UMF como roubos de madeira. Todavia, as implicações positivas a tornam uma alternativa a problemas sociais, econômicos e de exploração com práticas de alto impacto.

Aliar os interesses privados e os públicos tendo em vistas ganhos não só econômicos, mas que mudem a realidade do país com responsabilidade ambiental e social é garantir a permanência dos ecossistemas e o desenvolvimento sustentável. A mudança da forma na qual é feito o pagamento ao SFB deve ser levada em consideração não só pelo fator financeiro, mas pelos requisitos que a concessionária cumpriu e os benefícios que ela causou.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, G. P. **Análise dos conflitos de sistema de concessões florestais no Brasil**. 239 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS), Brasília, DF, 2009.

AMARAL, D. D.; ALMEIDA, S. S.; COSTA, D. C. T. **Contribuições ao manejo florestal de espécies de valor madeireiro e não madeireiro na Floresta Nacional de Caxiuanã**. Em Caxiuanã: Desafios para a conservação de uma Floresta Nacional da Amazônia. Ed: Lisboa, P.L.B. p: 199-228. Museu Goeldi, Belém, PA. 672 p., 2009.

AZEVEDO-RAMOS C; SILVA J. N. M.; MERRY F. The evolution of Brazilian forest concessions. **Elem. Sci.**, 2015.

AZEVEDO-RAMOS, C. **Desenvolvimento Sustentável sob a ótica da floresta**. Cadernos Adenauer, p. 9-19. 2009. Disponível em: <https://www.kas.de/wf/doc/9221-1442-5-30.pdf>.>Acesso em: 21 jan. 2020.

BOMFIM, S. L. **Índice de clima econômico para concessões florestais**. 152f. Tese (Doutorado em Ciência Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

BRAGA, A. P.; SILVA JÚNIOR, J. A.; COSTA, A. C. L., GONÇALVES, P. H.L.; COSTA, R. F.; PACHECO, R. B.; NÓBREGA, N. E. F.; MEIR, P.; MALHI, Y. **Comportamento sazonal de alguns elementos meteorológicos na floresta nacional de caxiuanã - Pará - Brasil** In: X Congresso latinoamericano e ibérico de meteorologia - II Congresso Cubano de Meteorologia, Cancun, 2005.

BRASIL. **Decreto Federal nº 1.282**, de 19 de outubro de 1994. Regulamenta os arts. 15, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.lei.adv.br/1282-94.htm>>. Acesso em: 11 jan 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.284**, de 02 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm>. Acesso em: 01 dez. 2019.

BRASIL. **Decreto Federal nº 5.975**, de 30 de novembro de 2006b. Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4o, inciso III, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2o da Lei no 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nos 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5975.htm>. Acesso em: 11 jan 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Lei de proteção da vegetação nativa. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 01 dez. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Instrução Normativa nº 04**, de 11 de Novembro de 2006c. Dispõe sobre a Autorização Prévia à Análise Técnica de Plano de Manejo Florestal Sustentável – APAT, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13, dez., 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Instrução Normativa nº 05**, de 11 de Dezembro de 2006d. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável-PMFSs nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13, dez., 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Resolução CONAMA 411**, de 06 de maio de 2009. Dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria. Disponível em Acesso em: 04 out. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Resolução do Conama 406**, de 02 de Fevereiro de 2009b. Estabelece parâmetros técnicos a serem adotados na elaboração, apresentação, avaliação técnica e execução de Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) com fins madeireiros, para florestas nativas e suas formas de sucessão no bioma Amazônia. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06 fev. 2009.

CAMPOS, C. H. **O processo de implementação das concessões florestais no Brasil: de março de 2006 a dezembro de 2010**. 2011. 127 f. Monografia (Curso de Especialista em Gestão Pública Ambiental) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

CEMAL (Comp.). **A CEMAL**. Disponível em: <<http://ecocemal.com.br/index.php/a-cemal>>. Acesso em: 13 jan. 2020.

CONSELHO BRASILEIRO DE MANEJO FLORESTAL. **FSC floresta para todos para sempre**. Cubatão: FSC Brasil. Disponível em: <<https://br.fsc.org/pt-br>>.

FERRAZ, C., SEROA DA MOTTA, R. **Concessões florestais e exploração madeireira no Brasil: condicionantes para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro, IPEA, dez. 1998.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Forest Concessions - Past Present and Future? by, Berty van Hensbergen. Forestry Policy and Institutions Working Paper**, Rome, n. 36, 2016a.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural em las Américas: uma mirada hacia América Latina y El Caribe**. San José: IICA; CEPAL; FAO, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **The contemporary forest concessions in West and Central Africa: chronicle of a foretold decline? by, Alain Karsenty. Forestry Policy and Institutions Working Paper**, Rome, n. 34, 2016b.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS-FAO. **Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010**. Disponível em: <<http://www.fao.org/forestry/fra2020>>. Acesso em: janeiro 2020.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL INTERNATIONAL – FSC BRASIL. **CERTIFICAÇÃO**. 2017. Disponível em: <<https://www.br.fsc.org/pt-br>>. Acesso em: 13 jan. 2020.

GUÉNEAU S.; DRIGO I. G. In: CARNEIRO M. S.; MARAL NETO, M.; CASTRO, E. M. R. C. (Edi.). **Sociedade, florestas e sustentabilidade**. Belém: Instituto Internacional de Educação do Brasil. NAEA, 2013. p. 17-41.

HEIDEMANN, F. G.; SALM, J. F. (Orgs.). **Políticas públicas e desenvolvimento: bases epistemológicas e modelos de análise**. 2. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2010. 338 p.

IBAMA. **Instrução Normativa nº 21**, de 24 de dezembro de 2014. Institui o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais – SINAFLOR.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 09 jan. 2020.

INSTITUTO CHICO MENDES DE BIODIVERSIDADE (ICMBio). 2012. **Plano de Manejo Floresta Nacional de Caxiuanã**. Brasília, DF, Brasil.

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL – IFT. **As concessões de florestas públicas na Amazônia Brasileira: a lei de gestão de florestas públicas e o panorama das concessões florestais na Amazônia Brasileira**. Informativo Técnico do IFT 2. IFT. Belém: IFT, 2012. Disponível em;. Acesso em: 9 jan. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **A estimativa da taxa de desmatamento por corte raso para a Amazônia Legal em 2019 é de 9.762 km²**. 2019.

Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5294>. Acesso em: 06 jan. 2020.

INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZATION. **Annual review and assessment of the world timber situation, 2008. 2009.** Disponível em: <<http://www.itto.org.jp>>. Acesso em: 05 jan. 2020.

KARSENTY, A.; FERRON, C. Recent evolutions of forest concessions status and dynamics in Central Africa. **International Forestry Review**, v.19, n. 2, 2017.

KRAMER, R. A.; HOLMES, T. P.; HAEFELE, M. **Contingent valuation of forest ecosystem protection.** In: SILLS, ERIN O.; ABT, KAREN L. (Org). *Forests in a market economy. Forestry sciences.* v. 72. ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003. p.303-320.

MACHADO, S. A.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Dendrometria.** Curitiba: A. Figueiredo Filho, 2003. 309p.

MATA NATIVA: **O que é o SINAFLOR.** Disponível em: <<http://www.matanativa.com.br/blog/o-que-e-o-SINAFLOR/>>. Acesso em: 18 dez. 2019.

MUNIZ, T. F.; PINHEIRO, A. S. Concessão florestal como instrumento para redução de exploração ilegal madeireira em unidades de conservação em Rondônia. **Revista Farol, Ronônia,** jun. 2019. Disponível em: <<http://www.revistafarol.com.br/index.php/farol/article/view/123/0>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

NEPOMUCENO, Í. R. **Conflitos territoriais entre comunidades tradicionais e concessões florestais: um estudo de caso a partir da Floresta nacional de Saracá-Taquera.** Dissertação de mestrado. Programa De Pós-Graduação em Recursos Naturais da Amazônia Universidade Federal do Oeste do Pará. UFOPA, Santarém. 2017.

OLIVEIRA, L. L.; COSTA, R. F.; SOUSA, F. A. S., COSTA, A. C. L., BRAGA, A. P. Precipitação efetiva e interceptação em Caxiuanã, na Amazônia Oriental. **Acta Amazônica,** v.38(4), p.723 - 732, 2008.

PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. **Economía de Los Recursos Naturales y del Medio Ambiente.** Madrid: Celeste Ediciones, 1995.

PEREIRA, D.; SANTOS, D.; VEDOVETO, M.; GUIMARÃES, J.; VERÍSSIMO. **Fatos florestais da Amazônia 2010.** Belém: IMAZON. 110 p.

RIBEIRO, J. R., MORAES, I. S., AZEVEDO-RAMOS, C. Contribution of State Forest Concessions to the Governance of Conflict Areas in Pará, Brazil. **NAEA,** 2017. (Série Desenvolvimento e Sustentabilidade, v.3).

Rocha, J. D. S.; Silva, J. A. As funções de Estado na área florestal: suas inter-relações com a Constituição Federal e com o programa nacional de florestas. **Revista Floresta,** Curitiba, v. 39, n. 2, p. 253-271, 2009.

SANQUETTA, C.R.; WATZLAWICK, L.F.; DALLA CORTE, A.P.; FERNANDES, L. A. V. **Inventários florestais: planejamento e execução.** Curitiba: Editora Multi-Graphi, 2006. 270 p.

SANTANA, A. C.; SILVA, I. M. da; OLIVEIRA, C. M.; SILVA, R. C.; FILGUEIRAS, G. C.; COSTA, A. D.; SOUZA, T. F.; HOMMA, A. R. O. **Caracterização do mercado de produtos florestais madeireiro e não-madeireiro da região Mamuru-Arapiuns, 2000**. Belém: IDEFLOR; UFRA, 2009. (Relatório de Pesquisa).

SCHNEIDER, R.R.; ARIMA, E.; VERÍSSIMO, A. **Amazônia sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural**. Brasília: Banco Mundial; Belém: IMAZON. 2000. 58 p.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Benefícios econômicos** – Distribuição dos recursos financeiros arrecadados pela concessão. 2020. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/beneficios-economicos>>. Acesso em 20 de jan. 2020.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Concessão florestal – um novo paradigma de uso das florestas**. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/concessoes-florestais>>. Acesso em 7 de out. 2019.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Floresta Nacional de Caxiuanã**, 2019. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/florestas-sob-concessao?id=374>>. Acesso em: 14 de jan. de 2020.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Florestas do Brasil em resumo**. MMA, 2013. 188 p.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Florestas nativas de produção brasileiras: relatório técnico**. Brasília: MMA, 2011. 26 p.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Florestas sob concessão – Seis Florestas nacionais abrigam a concessão florestal**. 2019b. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/florestas-sob-concessao>>. Acesso em 20 de jan. 2020.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Concessão florestal**. 2019c. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/publicacoes/1825-folder-concessao-florestal-portugues>>. Acesso em: 18 de jan. de 2020.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **GUIA PARA MEDIÇÃO DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS FLORESTAIS MADEIREIROS DAS CONCESSÕES FLORESTAIS**. 2012. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br>>. Acesso em: 07 jan. 2020.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **O que é concessão florestal? – Concessões Florestais**. 2019d. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/o-que-e-concessao-florestal>>. Acesso em 7 de dez. 2019.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Plano Anual de Outorga Florestal 2020**. Brasília, DF, 2019e.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). **Planos de manejo das concessões florestais são incluídos no SINAFLOR. 2018**. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/ultimas-noticias/1418-planos-de-manejo-das-concessoes-florestais-sao-incluidos-no-SINAFLOR>>. Acesso em: 18 dez. 2019.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB); Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon). Atividade madeireira na Amazônia brasileira: produção, receita e mercados. Belém: Imazon, 2010. 20p.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB); O Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (IMAFLORA). **Concessões Florestais Federais: participação, transparência e efetividade no uso dos recursos dos estados, municípios e comunidades locais.** 2018. Disponível em: < <http://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/3761-concessoes-florestais-federais/file>>. Acesso em: 23 jan. 2020.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia florestal.** 2. ed. Viçosa: Ufv, 2005. 178 p.

TAYLOR, C. J. **Introdução à silvicultura tropical.** São Paulo: Editora Edgar Blucher LTDA, 1969. 200p.

UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL III (Pará). PLANO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL PRACUPI. 2015. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/documentos/concessoes-florestais/concessoes-florestais-florestas-sob-concessao/flona-de-caxiuana/producao-6/umf-iii-cemal/3609-plano-de-manejo-sustentavel-cemal-caxiuana-umf-iii/file>>. Acesso em: 13 jan. 2020.

WUNDER, S. et al. (Org). **Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia Legal.** Série Estudos. 10. ed. Brasília: MMA, 2008. 134 p.

APÊNDICE

Apêndice 1. Lista de espécies ameaçadas de extinção encontradas nos levantamentos botânicos realizados na floresta ombrófila densa de terras baixas na FLONA de Caxiuanã.

Espécie	Família	Nome popular	Lista	Categoria
<i>Aspidosperma album</i>	Apocynaceae	Araracanga	Pará	Vulnerável
<i>Bertholletia excelsa</i>	Lecythidaceae	Castanheira	Nacional/Pará	Vulnerável
<i>Bowdichia nítida</i>	Fabaceae	Sucupira	Nacional	Vulnerável
<i>Euxylophora paraenses</i>	Rutaceae	Pau-amarelo	Nacional/Pará	Vulnerável
<i>Heteropsis flexuosa</i>	Arecaceae	Cipó-titica	Pará	Vulnerável
<i>Hymenelobium excelsum</i>	Fabaceae	Angelim-pedra	Pará	Vulnerável
<i>Manilkara huberii</i>	Sapotaceae	Maçaramduba	Pará	Vulnerável
<i>Mezilaurus itauba</i>	Lauraceae	Itaúba	Pará	Vulnerável
<i>Pithecellobium racemosum</i>	Mimosaceae	Angelim-rajado	Nacional	Vulnerável
<i>Ptychopetalum olacoides</i>	Olacaceae	Muirapuama	Pará	Vulnerável
<i>Virola surinamensis</i>	Myristicaceae	Virola	Nacional	Vulnerável
<i>Vouacapoua americana</i>	Caesalpinaceae	Acapu	Nacional	Em Perigo

Fonte: AMARAL, et al. (2009), modificado.

Apêndice 2. Espécies de maior valor madeireiro na FLONA de Caxiuanã.

Espécie	Nome popular
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jabota
<i>Couratari stellata</i>	Tauari
<i>Dipteryx odorata</i>	Cumaru
<i>Astronium lecointei</i>	Muiracatiara
<i>Manilkara huberi</i>	Maçaranduba
<i>Dinizia excelsa</i>	Angelim-vermelho

Fonte: AMARAL, et al. (2009), modificado.

Apêndice 3. Valor Final de venda das espécies.

Espécie	Nome popular	Valor de venda da madeira (R\$/m³)
<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	330
<i>Hymenelobium excelsum</i>	Angelim-pedra	580
<i>Pithecelobium racemosum</i>	Angelim-rajado	330
<i>Dinizia excelsa</i>	Angelim-vermelho	550
<i>Dipteryx odorata</i>	Cumarú	630
<i>Dipteryx odorata</i>	Cumarú-amarelo	630
<i>Goupia glabra Aubl.</i>	Cupiúba	390
<i>Cordia goeldiana</i>	Freijó	630
<i>Sarcaulus brasiliensis Cambess.</i>	Guajará	330
<i>Mezilaurus itauba</i>	Itaúba	450
<i>Holopyxidium jarana</i>	Jarana	330
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	480
<i>Euplassa pinnata</i>	Louro-faia	630
<i>Manilkara huberi</i>	Maçaranduba	530
<i>Astronium lecointei</i>	Muiracatiara	530
<i>Qualea brevipedicellata</i>	Quarubatinga	330
<i>Diploptropis racemosa</i>	Sucupira-pele-de-sapo	530
<i>Bowdichia nítida</i>	Sucupira-preta	530
<i>Bagassa guianensis Aubl.</i>	Tatajuba	530

Apêndice 4. Lista dos Valores mensurados de cada espécie e o total.

Espécie	Nome popular	Volume Geométrico (m³)	Volume Francon	Indivíduos por espécie
<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	359,38	308,60	155
<i>Hymenelobium excelsum</i>	Angelim-pedra	1.309,63	1.094,62	301
<i>Pithecelobium racemosum</i>	Angelim-rajado	36,59	31,91	13
<i>Dinizia excelsa</i>	Angelim-vermelho	4.569,47	4.236,52	876
<i>Dipteryx odorata</i>	Cumarú	620,64	508,13	227
<i>Dipteryx odorata</i>	Cumarú-amarelo	601,09	497,91	232
<i>Goupia glabra Aubl.</i>	Cupiúba	925,30	792,60	416
<i>Cordia goeldiana</i>	Freijó	28,13	23,19	14
<i>Sarcaulus brasiliensis Cambess.</i>	Guajará	2.029,39	1.817,51	967
<i>Mezilaurus itauba</i>	Itaúba	301,93	248,47	137
<i>Holopyxidium jarana</i>	Jarana	108,83	88,71	59
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	1.037,92	804,51	281
<i>Euplassa pinnata</i>	Louro-faia	114,46	99,48	40
<i>Manilkara huberi</i>	Maçaranduba	6.692,22	5.488,95	3.462
<i>Astronium lecointei</i>	Muiracatiara	1.799,94	1.483,01	631
<i>Qualea brevipedicellata</i>	Quarubatinga	777,46	673,98	276
<i>Diploptropis racemosa</i>	Sucupira-pele-de-sapo	21,97	18,29	10
<i>Bowdichia nítida</i>	Sucupira-preta	69,17	62,19	32
<i>Bagassa guianensis Aubl.</i>	Tatajuba	168,84	145,28	46
Total		21.572,35	18.423,84	8.175