

Universidade do Estado do Para
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Pós-Graduação em Ciências Ambientais - Mestrado



Saiara Conceição de Jesus da Silva

**Serviços ambientais em florestas públicas: valorando
o estoque de carbono na concessão Florestal de
Mamuru-Arapiuns, PA**

Belém
2014

Saiara Conceição de Jesus da Silva

**Serviços ambientais em florestas públicas: valorando
o estoque de carbono na concessão Florestal de
Mamuru-Arapiuns, PA**

Dissertação apresentada como requisito
parcial para obtenção do título de mestre em
Ciências Ambientais no Programa de Pós-
Graduação em Ciências Ambientais.
Universidade do Estado do Pará.
Orientador(a): Profa. Dra. Norma Ely Santos
Beltrão.

Belém
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP),
Biblioteca do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, UEPA, Belém - PA.

S586s Silva, Saiara Conceição de Jesus da

Serviços ambientais em florestas públicas: valorando o estoque de carbono na concessão florestal de Mamuru-Arapiuns, PA. / Saiara Conceição de Jesus da Silva; Orientador Norma Ely Santos Beltrão. -- Belém, 2014.

87 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Belém, 2014.

1. Florestas . 2. Florestas – Administração. I. Beltrão, Norma Ely Santos.
II. Título.

CDD 634.9098115

Saiara Conceição de Jesus da Silva

**Serviços ambientais em florestas públicas: valorando
o estoque de carbono na concessão Florestal de
Mamuru-Arapiuns, PA**

Dissertação apresentada como requisito
parcial para obtenção do título de mestre em
Ciências Ambientais no Programa de Pós-
Graduação em Ciências Ambientais.
Universidade do Estado do Pará.

Data da avaliação: ____/____/____

Banca Examinadora

_____ – Orientador(a)

Profa. Norma Ely Santos Beltrão
Doutora em Economia Agrícola
Universidade do Estado do Pará

Profo. Hélio Raymundo Ferreira Filho
Doutor em Ciências de Gestão
Universidade do Estado do Pará

Profo. Francisco de Assis Oliveira
Doutor em Ciências (Geologia e Geoquímica)
Universidade Federal Rural da Amazônia

Profo. Rubens Cardoso da Silva
Doutor em Ciências Agrárias
Universidade do Estado do Pará

_____ - Suplente

Profo. Heriberto Wagner Amanajás Pena
Doutor em Ciências Agrárias
Universidade do Estado do Pará

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e por se fazer presente em todos os momentos de minha trajetória, por ter me ofertado saúde, força e capacidade para enfrentar todas as dificuldades durante o curso de pós-graduação.

Aos meus pais e a minha irmã, por todo amor, dedicação, apoio, compreensão, investimento e confiança, sem eles, provavelmente, eu não teria conseguido superar obstáculos e alcançar vitórias.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará pela oportunidade de aperfeiçoamento científico e profissional.

A Profa. Dra. Norma Ely Santos Beltrão por ter aceitado me orientar, pela imensa paciência e por ter me encorajado em momentos de insegurança, bem como por tantos conhecimentos construídos ao longo do mestrado.

Ao apoio da SEMA, que se fez representar pelo Dr. Yvens Ely Martins Cordeiro e a técnica Nilcia Santos, os quais ajudaram na construção do mapa da área de estudo.

Ao IDEFLOR por disponibilizar informações que ajudaram a compor os dados desta dissertação.

Aos Co-autores dos artigos que constituem esta dissertação pelas ricas contribuições científicas ao estudo: Haeliton Arruda, Renan Vasconcelos e Dr. Hélio Raymundo Ferreira Filho.

A todos os familiares que me acompanharam e apoiaram nesta trajetória árdua, em especial às pessoas que auxiliaram diretamente em minha criação: minha avó Sara Cunha, tia Lygia Maria e tia Maria Odete Pereira (*in memorian*).

Aos companheiros da turma de mestrado (2012) pelos vários momentos alegres, difíceis e tensos compartilhados, principalmente, aos queridos: Paulo Panarra, Neriane Hora, Tainá Rocha e Cilanna Moraes, com os quais consolidei importantes laços de amizade.

A todos os membros do Núcleo de Estudos em Educação Científica Ambiental e Práticas Sociais- NECAPS, pela amizade e torcida.

Ao fiel companheiro Leandro Leal pela paciência, motivação, compreensão e por acreditar em minha capacidade de dar mais esse importante passo acadêmico.

A Profa. Dra. Maria de Jesus da Conceição Ferreira Fonseca (*in memorian*), a qual foi a maior motivadora para meu ingresso no mestrado.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente tornaram esta pesquisa possível.

Saiara Conceição de Jesus da Silva

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha mãe e a meu pai, pela compreensão em momentos que não pude dar-lhes a devida e merecida atenção, pelo imensurável amor que têm por mim e por serem os maiores torcedores pelo meu sucesso.

A Dr. Maria de Jesus da Conceição Ferreira Fonseca (*in memoriam*), a qual me iniciou na vida acadêmica, enquanto eu ainda era uma jovem caloura de graduação, que com paciência, carinho e competência me incentivou a querer prosseguir na jornada científica. Meu eterno respeito e imensa saudade.

A todos os sujeitos críticos que buscam fazer deste planeta um lugar melhor, que reconhecem a relevância da biodiversidade e dos processos ecossistêmicos, assim como lutam para que gerações futuras possam usufruir dos mesmos.

Resumo Geral

Face a relevância ecológica e econômica das florestas para a humanidade, principalmente, em relação as discussões sobre valoração de seus Serviços Ambientais-SAs e ações de mitigação de mudanças climáticas, compreende-se o Brasil como um país singular, pois detém a maior floresta tropical do mundo, com elevados níveis de biodiversidade e endemismos. No início do século XXI, foi promulgado no país a Política de Gestão de Florestas Públicas (Lei 11.284/06), esta trouxe como proposta inovadora de desenvolvimento florestal sustentável, as concessões florestais. Diante disso, questionou-se: A agregação de valor monetário aos SAs tem potencial para ser economicamente e ecologicamente mais atrativo do que os benefícios atribuídos às concessões florestais? Fundamentou-se na hipótese de que a inclusão do SA estoque de carbono pode ser uma opção aos pagamentos pela exploração madeireira existente nos contratos de concessão florestal. O objetivo geral deste estudo consistiu em: discutir a relevância da inclusão dos SAs no contexto dos contratos de concessão florestal no Pará. Almejou-se como objetivos específicos: abordar os principais aspectos da referida Lei, enfocando as concessões florestais; discutir a valoração dos SAs no contexto das concessões florestais e avaliar a inclusão do SA estoque de carbono no contexto das mesmas. Como processos metodológicos, realizou-se pesquisa bibliográfica e documental, de abordagens qualitativas e quantitativas. Concluiu-se que muitos estudos consideram que as concessões florestais não estão cumprindo suas propostas de desenvolvimento florestal sustentável; que é recomendável a inclusão da valoração de SAs no contexto de políticas públicas de gestão florestal, especialmente, a concessão; assim como, destacou-se o crescente número de iniciativas internacionais propondo compensação pela conservação das florestas, dentre as quais se sobressai as transações econômicas de carbono e o avanço da valoração da biodiversidade; por fim, a opção da conservação florestal se sobrepõe a concessão florestal quando o valor atribuído ao carbono gira em torno de R\$ 11,06 (\$ 4,60) por t. CO₂ comercializados nos mercados de carbono, para qualquer taxa de desconto aplicada.

Palavras-chave: Serviços Ambientais. Gestão florestal. Amazônia. Conservação. Mercado de Carbono.

ABSTRACT

Facing to ecological and economic importance of forests for humanity, especially regarding discussions on valuation of its Environmental Services-ES and mitigation of climate change, Brazil is recognized as a country that hosts the largest rainforest of the world, with high levels of biodiversity and endemism. In the beginning of the XXI century, the country promulgated its Policy Management of Public Forests (Law 11.284/06), which brought an innovative proposal for sustainable forest development -forest concessions. In this context, it was questioned: The aggregate monetary value of the ES has the potential to be economically and environmentally more attractive rather benefits allocated to timber concessions? It started from the hypothesis that the inclusion of ES carbon storage may be an option to existing payments by logging in forest concession contracts. This study aims to discuss the relevance of the inclusion of ES in the context of forest concession contracts in Pará. As specific objectives: to address the key aspects of this Law, focusing on forest concessions; to discuss the valuation of ES in the context of forest concessions and evaluating the inclusion of carbon storage ES in the same context. As methodological processes it was used bibliographic and documentary research with qualitative and quantitative approaches. It was concluded that many studies consider forest concessions as a form of forest management that is not fulfilling the proposal for sustainable forest development effectively, as well as it was considered advisable to include the valuation of ES in the context of public policies for forest management, in particular, the concession; at the same time, international initiatives are emerging in increasing scale proposing compensation for forest conservation, which stands out economic transactions and the advancement of carbon valuation of biodiversity; Finally, the option of forest conservation forest concession overlaps when the value assigned to the carbon revolves around R\$ 11.06 (\$ 4.60) per bag. CO₂ traded in carbon markets, for any discount rate.

Keywords: Environmental Services. Forest management. Amazon. Conservation. Market carbono.

LISTA DE TABELA

Tabela 1	Estoque de carbono associado a área de estudo	71
Tabela 2	Estimativas do valor da floresta considerando o estoque de carbono	73
Tabela 3	Taxa de desmatamento anual(km ² /ano)	74
Tabela 4	Estimativas de emissões de CO ₂ na UMF I	75
Tabela 5	Análise de sensibilidade dos benefícios da opção de conservação florestal com diferentes preços de carbono e taxas de desconto	77

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Localização das três áreas florestais do conjunto de glebas 66
Mamuru-Arapiuns submetidas a concessão: Unidade de
Manejo Florestal I- UMF I, Unidade de Manejo Florestal II-
UMF II e Unidade de Manejo Florestal III- UMF III.
- Figura 2 Uso e cobertura do solo na UMF I- Gleba Mamuru-Arapiuns 69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C	Carbono
CO ₂	Dióxido de carbono
CO _{2eq}	Dióxido de carbono equivalente
FLONAS	Florestas Nacionais
FLOTAS	Florestas Estaduais
FNDF	Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal
GEE	Gases do Efeito Estufa
ha	Hectare
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de geografia e Estatística
IDEFLOR	Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Km ² /ano	Quilômetros quadrados ao ano
m	Metros
mm	Milímetros
PA	Pará
PAOF	Plano Anual de Outorga Florestal
PFM	Produtos Florestais Madeireiros
PFNM	Produtos Florestais Não Madeireiros
REDD	Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação
REDD+	REDD acrescentado da necessidade de conservação, manejo e aumento do estoque de carbono
REDD++	Abrange questões de agricultura e melhores práticas de evitar o desmatamento
SA	Serviço Ambiental
SAs	Serviços Ambientais
SEMA	Secretaria Estadual de meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SFB	Serviço Florestal Brasileiro
t	Tonelada

t.C	Tonelada de Carbono
t.C. ha ⁻¹	Tonelada de Carbono por hectare
t.CO ₂	Tonelada de Dióxido de carbono
UC	Unidade de Conservação
UCs	Unidades de Conservação
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia
UMF I	Unidade Manejo Florestal I
UMF II	Unidade Manejo Florestal II
UMF III	Unidade Manejo Florestal III
VCS	<i>Verified Carbon Standard</i>
VERA	Valor Econômico dos Recursos Ambientais
VNU	Valor de não uso
TEBB	<i>The Economics of Ecosystems and Biodiversity</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO (GERAL)	15
1.2	OBJETIVOS	21
1.2.1	OBJETIVO GERAL	21
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
1.3	MÉTODOS	21
1.4	REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO (GERAL)	22
2	Artigo 1- ANÁLISE DA CONCESSÃO FLORESTAL COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DE FLORESTAS PÚBLICAS	25
	RESUMO	25
	ABSTRACT	25
2.1	INTRODUÇÃO	26
2.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	28
2.3	POLÍTICA DE GESTÃO DE FLORESTAS PÚBLICAS	28
2.4	CONCESSÕES FLORESTAIS: O PRINCIPAL MARCO DA LEI 11.284/06	29
2.5	DISCUSSÃO: OS PRÓS E CONTRAS DA CONCESSÃO FLORESTAL	31
2.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
2.7	REFERÊNCIAS	34
3	Artigo 2- VALORAÇÃO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS EM FLORESTAS PÚBLICAS: UMA DISCUSSÃO NECESSÁRIA	40
	RESUMO	40
	ABSTRACT	40
3.1	INTRODUÇÃO	41
3.2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	42
3.2.1	SERVIÇOS AMBIENTAIS DAS FLORESTAS	42
3.2.2	VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS SAs FLORESTAIS	44
3.2.3	GESTÃO DE FLORESTAS PÚBLICAS NA AMAZÔNIA	47
3.3	MÉTODOS	49
3.4	SAs NAS CONCESSÕES FLORESTAIS DO ESTADO DO PARÁ: CONTEXTO ATUAL	49
3.5	PERSPECTIVAS NO MERCADO VOLUNTÁRIO DE CARBONO	50
3.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
3.7	REFERÊNCIAS	52
4	Artigo 3- SERVIÇOS AMBIENTAIS EM FLORESTAS PÚBLICAS: UM ESTUDO ESTIMANDO O VALOR DO ESTOQUE DE CARBONO NA CONCESSÃO FLORESTAL DE MAMURU-ARAPIUNS, PA	57
	RESUMO	57
	ABSTRACT	57
4.1	INTRODUÇÃO	57
4.2	CONCESSÃO FLORESTAL E MERCADOS EMERGENTES CARBONO	62
4.3	A CONCESSÃO FLORESTAL MAMURU-ARAPIUNS	65
4.4	MÉTODOS	68
4.5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	72
4.5.1	ESTIMATIVA DO CARBONO FLORESTAL	72

4.5.2	O VALOR DO ESTOQUE DE CARBONO NO MERCADO DE SA	73
4.5.3	BENEFÍCIOS ECONÔMICOS NO CONTEXTO DO DESMATAMENTO EVITADO	75
4.6	CONCLUSÕES	80
4.7	REFERÊNCIAS	82
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
	APÊNDICE I: NORMAS DE SUBMISSÃO DA REVISTA	90
	SUSTENTABILIDADE EM DEBATE	

SERVIÇOS AMBIENTAIS EM FLORESTAS PÚBLICAS: VALORANDO O ESTOQUE DE CARBONO NA CONCESSÃO FLORESTAL DE MAMURU-ARAPIUNS, PA

1- INTRODUÇÃO GERAL

As atividades antrópicas têm provocado crescentes e acelerados impactos sobre os mais diversos ecossistemas, afetando de forma direta e indireta a estrutura e dinâmica dos mesmos (MAYERS et al., 2009). Nos últimos 50 anos, o homem modificou os ecossistemas mais rápida e extensivamente do que em qualquer outro intervalo de tempo equivalente na história da humanidade (BORN, 2008). Tais fatos se remetem para a questão do crescimento econômico baseado na exploração dos recursos naturais até a exaustão, o que tem gerado preocupações sobre os limites do crescimento econômico diante da escassez dos recursos naturais e da capacidade de absorção dos ecossistemas, pois como afirmado por Cruz, Fernandes (2013), quanto mais uma economia cresce, mais gera resíduos que sempre retornam à natureza.

Sabe-se que a atual dinâmica econômica depende dos recursos provindos da natureza. Na economia, existem duas correntes principais que abordam a questão ambiental: a economia ambiental ou neoclássica e a economia ecológica (CAVALCANTI, 2003; SILVA, 2003). A primeira, de um modo geral, desconsidera os limites da capacidade de suporte dos ecossistemas sustentarem suas funções essenciais à vida, na medida em que aumentam as demandas pelos recursos naturais, ou seja, pelo capital natural. No entanto, a economia baseada nestes princípios recebeu várias críticas por não levar em consideração a complexidade dos ecossistemas e suas inter-relações. Já a economia ecológica, emergiu com o intuito de demonstrar que pode ser menos oneroso para a humanidade pagar pela manutenção dos ecossistemas e os serviços que prestam ao planeta do que compensar a sua supressão (COSTANZA et al., 1997).

Diante disso, destaca-se como possíveis instrumentos econômicos para a conservação da natureza, a valoração dos Serviços Ecológicos ou Serviços Ambientais-SAs, pois os atuais mecanismos de comando e controle, especialmente o marco regulatório referente à prevenção de danos ambientais, não vêm suprindo as demandas pela proteção do meio ambiente (NUSDEO, 2012).

Em relação aos serviços prestados pela natureza, sabe-se que na literatura há quem diferencie os termos serviços ecossistêmicos e Serviços Ambientais-SAs, assim como há quem os adote como sinônimos, como é o caso deste estudo. As discussões sobre a valoração desses serviços apresentam uma alternativa econômica ao reconhecimento da função ecológica de diversos ecossistemas, em especial, das florestas e sua importância para a humanidade (COSTANZA et al., 1997; ANDRADE; ROMEIRO, 2009).

No final da década de 80 foi institucionalizada a Economia Ecológica ou Economia dos ecossistemas, pela Sociedade Internacional da Economia Ecológica – *International Society for Ecological Economics - ISEE*, a qual considera a economia como um subsistema da biosfera, devendo propor que as atividades humanas não comprometam a integridade e o funcionamento dos processos ecossistêmicos (COSTANZA et al., 1997; VICTOR, 2008; ANDRADE; ROMEIRO, 2009).

Sendo assim, torna-se claro que os processos econômicos devem respeitar limites, sejam eles os de fornecimento de recursos e/ou o de absorção de dejetos. De acordo com Cavalcanti (2004), tal matriz converge para uma proposta de desenvolvimento sustentável, objetivando promover a economia (e o bem-estar humano) sem causar estresses que o sistema ecológico não possa assimilar.

No entanto, apesar de novas propostas, iniciativas, projetos e estudos voltados para as questões ambientais abordando uma visão ecossistêmica, o modelo econômico predominante ainda desconsidera os custos associados aos danos ambientais, fazendo com que os mesmos não estejam contemplados na contabilidade econômica dos países.

As problemáticas ambientais globais merecem atenção holística, como o uso de indicadores econômicos ou ecológico-econômicos para considerar estimativas de degradação ambiental e depleção de recursos no contexto econômico, possibilitando o surgimento de estratégias de mensuração e valoração da biodiversidade, SAs e recursos naturais que tenham sido conservados ou esgotados e degradados por práticas antrópicas. Neste contexto, destacam-se as perdas de áreas florestais.

As florestas vêm recebendo grande atenção em meio às discussões ambientais, devido sua relevância ecológica e econômica para a humanidade, visto que, contribuem para o equilíbrio do clima e das águas, além de produzirem inúmeros outros SAs; bem como abrigarem elevada biodiversidade; representando uma importante alternativa socioeconômica às populações que nelas vivem e

suprindo a demanda da sociedade por seus produtos (FASIABEN et al., 2009; FISHER; TURNER; MORLING, 2009; ANDRADE; ROMEIRO, 2009).

Entretanto, apesar de tantos benefícios oriundos das mesmas, as florestas vêm sendo cenário de inúmeras perdas, a exemplo da Europa onde praticamente não restaram florestas primárias (MILLER JR, 2012). Em meio a tais discussões, o Brasil é um país privilegiado, pois é detentor da floresta amazônica, a maior floresta tropical do mundo que abriga os maiores índices de biodiversidade e reservas minerais do planeta, bem como possui a maior bacia hidrográfica da Terra (FERREIRA; SALATTI, 2005). A região abriga inúmeras espécies endêmicas, Mittermeier et al. (2003), afirmaram que na Amazônia existem cerca de quarenta mil espécies vasculares de plantas, das quais trinta mil são endêmicas à região.

Ocorre que, apesar de incomparável importância e relevância ecológica, a região tem passado nas últimas décadas por um acelerado processo de ocupação, o que contribuiu para a exploração desordenada da biodiversidade; desflorestamento, em decorrência de exploração madeireira, de práticas de pecuária e monoculturas; assim como, construção de lagos artificiais para hidroelétricas e exploração mineral, dentre outros (FERREIRA; SALATTI, 2005).

Mesmo diante de tantos registros de perdas e danos na Região Amazônica, até o início do século XXI não existia qualquer política de gestão de florestas públicas no país. Apenas, em 2006 foi outorgada a Lei nº 11.284 de Gestão de Florestas públicas, a qual trouxe por premissas propostas de preservação e conservação das florestas brasileiras por meio do uso sustentável das mesmas. No decorrer da dissertação se discute sobre a referida Lei, enfocando-se em sua categoria de concessão florestal.

Visando uma discussão introdutória e mais geral, pode-se dizer que a concessão florestal foi uma alternativa de gestão que o governo brasileiro encontrou para receber investimentos de terceiros, mediante autorização aos mesmos a manejarem determinada área florestal. Para isto os interessados em manejar as florestas precisam passar por vários processos jurídicos e burocráticos que podem dar a eles o direito Legal e temporário (30 a 40 anos) de manejo madeireiro da área passível de concessão.

Evidencia-se esta prática como agregação de valor econômico ao ecossistema florestal, no entanto, com um enfoque limitado com marcas da economia neoclássica, pois o valor atribuído à floresta se pauta em estimativas

monetárias do potencial madeireiro que a área apresenta, ou seja, considera apenas a relevância das florestas para o fornecimento de bens de uso direto (como por exemplo, a madeira) e desconsidera o valor de outros elementos da biodiversidade e dos SAs.

Tais fatos são provocativos e chamam a atenção para a urgência de mais pesquisas científicas e elaboração de propostas visando ampliar a discussão sobre a conservação das florestas e a valoração de sua biodiversidade e seus SAs no contexto de mitigação de problemas ambientais futuros, em especial, as mudanças climáticas globais.

Com efeito, crescem nos meios científicos e políticos a preocupação com o futuro do planeta, demonstrada pelo surgimento de organismos públicos e privados, nacionais e internacionais, dispostos a discutir a compensação financeira pela conservação e preservação dos elementos naturais.

Alguns estudos justificam e ratificam tais preocupações com o futuro do planeta, como: Barcelos et al. (2009) afirmam, que as mudanças climáticas representam sérios fatores de risco que vão desde a nocividade do acúmulo de gases do efeito estufa à proliferação de doenças como a malária, febre amarela, dengue, leptospirose, esquistossomose entre outras; muitos cientistas advogam que a temperatura global aumentará de 1,4 °C a 5,8 °C no decorrer do século XXI (HOUGHTON et al., 2001); ocorrerá a alteração da dinâmica climática e o incremento de eventos atmosféricos extremos, como o aumento da pluviosidade em algumas áreas, enquanto outras sofrerão com secas, podendo haver tempestades de granizo, degelo, inundações, dentre outros (BERZ et al., 2001; MCBEAN, 2004).

Portanto, em meio a tudo isso, está claro que medidas de proteção e conservação dos ecossistemas, em especial, das florestas e seus SAs precisam ser tomadas. É fato que a valoração dos mesmos pode ser uma relevante estratégia, no entanto, o que se destaca é como e quais elementos da floresta estão sendo considerados no discurso de desenvolvimento sustentável, pois o valor atribuído à floresta corresponde quase estritamente ao seu potencial madeireiro, este ambiente poderá estar sendo subvalorado.

Deste modo, este trabalho foi norteado pela seguinte questão: **A agregação de valor monetário aos SAs tem potencial para ser economicamente e ecologicamente mais atrativo do que os benefícios atribuídos às concessões florestais?**

Diante disso, esta pesquisa fundamentou-se na hipótese de que a inclusão do SA estoque de carbono pode ser uma opção aos pagamentos pela exploração madeireira existentes nos contratos de concessão florestal.

1.2- Objetivos

1.2.1- Objetivo geral:

Discutir a relevância da inclusão dos Serviços Ambientais-SAs no contexto dos contratos de concessão florestal no Pará, entendendo que a valoração dos SAs pode ser uma importante iniciativa de preservação ambiental, desenvolvimento sócio-econômico, bem como uma estratégia capaz de aperfeiçoar os contratos de concessão para a região Amazônica.

1.2.2- Objetivos específicos:

- Averiguar a eficácia da Lei de Gestão de Florestas Públicas, nº 11.284/06, quanto aos aspectos das concessões florestais no estado do Pará;
- Discutir a valoração dos SAs no contexto da concessão florestal como um importante instrumento de viabilidade ambiental e econômica para a conservação da biodiversidade;
- Avaliar a inclusão do SA estoque de carbono no contexto dos contratos de concessão florestal no estado do Pará.

1.3- Métodos

Realizou-se pesquisa documental, na qual, pôde-se ter acesso a relatórios técnicos, projetos de Lei, inventários florestais, mapas e contratos de concessão. Em relação ao tratamento dos dados, realizou-se dois tipos de abordagem: uma parte dos dados foi tratada de forma qualitativa enquanto a outra quantitativa. Segundo Richardson (1999), a primeira não se utiliza de análises estatísticas para discutir seus dados, enquanto a segunda sim. Em relação aos objetivos, a pesquisa se mostra exploratória e de acordo com Gil (1999), esta categoria visa ampliar e aprofundar conhecimentos sobre um determinado assunto, no caso deste estudo, a valoração de SAs no contexto de concessões florestais.

Neste contexto, a dissertação está estruturada em cinco seções, sendo a primeira esta introdução geral, as três seguintes são os artigos científicos. Na segunda seção, encontra-se o artigo que discorre sobre a Lei 11.284/06, oriundo de

uma pesquisa bibliográfica sobre as concessões florestais, destacando as fragilidades e desafios para sua implementação, a partir de estudos desenvolvidos sobre o tema. Na terceira seção, está o artigo resultado de uma pesquisa bibliográfica, onde se abordam discussões sobre a valoração dos SAs no contexto da concessão florestal e suas possíveis vantagens econômicas e ecológicas para o país. Na quarta seção, tem-se o artigo fruto de uma pesquisa bibliográfica, documental e exploratória que avaliou a inclusão do SA estoque de carbono no contexto dos contratos de concessão no estado do Pará, tendo como área de estudo a Unidade de Manejo Florestal I-UMF I no conjunto de glebas Mamuru-Arapius, para o qual se produziu um mapa da área; utilizou-se dados secundários de biomassa obtidos na literatura, bem como de estoque de carbono acima e abaixo do solo; para finalizar com uma análise econômica do possível valor econômico da UMF I estimado para o seu potencial em estocar carbono, bem como de emissões futuras evitadas, caso existissem políticas de gestão florestal que considerassem o potencial de SAs na área. Por fim, na última seção, encontram-se as conclusões obtidas a partir dos estudos, dados e análises que geraram esta produção.

1.4- Referências da introdução geral

ANDRADE, D.C.; ROMEIRO, A.R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. Texto para Discussão. IE/UNICAMP n. 155, p. 44, 2009.

BARCELLOS, C.; MONTEIRO, A. M. V.; CORVALÁN, C.; GURGEL, H. C.; CARVALHO, M. S.; ARTAXO, P.; HACON, S. H.; RAGONI, V. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**. v. 18, n. 3. p. 285-304, 2009.

BERZ, W.; KRON, G.; LOSTER, T.; RAUCH, E.; SCHIMETSCHKE, J. et al. World map of natural hazards – a global view of the distribution and intensity of significant exposures. **Natural Hazards**, 23, 443–465, 2001.

BORN, R. H. **Sustentabilidade no uso de águas**. In: BORN, R. H.; CAMPBELL III, M. G.; NORILER, N.; ORPHÉO, C. **Cobrança pelo uso de água**: instrumento de gestão de bacias hidrográficas e de compensação para a proteção de serviços ambientais. [São Lourenço da Serra]: Vitae Civilis, 2008. p. 9-31.

CAVALCANTI, C. Um tentativa de caracterização da economia ecológica. **Ambiente & Sociedade**, v.7, n. 1, p. 149-156, 2004.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.S.; FARBER, S.; GRASSO, M. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**. v. 387, p.253-260, 1997.

CRUZ, A. A.; FERNANDES, E. A. RELAÇÃO PIB E MEIO AMBIENTE: ABORDAGEM DA PEGADA ECOLÓGICA. **REDES - Rev. Des. Regional, Santa Cruz do Sul**, v. 18, n. 1, p. 88 - 107, 2013.

CHAPIN, F.S.III; MATSON, P.A.; MOONEY, H.A. **Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology**. Springer Press, 2002, 436 p.

FASIABEN, M. C. R.; ANDRADE, D. C.; REYDON, B. P.; GARCIA, J. R.; ROMEIRO, A. C. Estimativa de aporte de recursos para um sistema de Pagamento por Serviços Ambientais na floresta Amazônica brasileira. **Ambiente & Saúde**. v. 7, n. 2, p. 223-230, 2009.

FERREIRA, A. M. M.; SALATI, E. Forças de transformação do ecossistema amazônico. **Estudos Avançados**. n.19, v. 54, p. 25- 44, 2005.

FISHER, B.; TURNER, R. K; MORLING, P. Defining and classifying ecosystem services for decision making. **Ecological Economics**. v. 68, n. 3, p. 643–653, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5ª Ed. São Paulo, Atlas, 1999.

HOUGHTON, J. T.; DING, Y.; GRIGGS, D. J.; NOGUER, M.; VAN DER LINDEN, P. J. et al. **IPCC - Climate change 2001: the scientific basis**. New York, USA: Cambridge University Press, 2001. 881 p.

MAYERS, J.; BATCHELOR, C.; BOND, I.; HOPE, R.; MORRISON, E. et al. **Water ecosystem services and poverty under climate change: Key issues and research priorities**. Natural Resource Issues no. 17. International Institute for Environment and Development (UK) – IIED, London, UK, 2009.

MCBEAN, G. Climate change and extreme weather: a basis for action. **Natural Hazards**, 31, 177–190, 2004.

MILLER JR, G. T. **Ciência Ambiental** (Tradução: All Tasks; Revisão técnica: Wellington Braz Carvalho Delitti). 11. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; BROOKS, T. M.; PILGRIM, J. D.; KONSTANT, W. R. et al. Wilderness and Biodiversity Conservation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. v. 100, n. 18, p. 10309-10313, 2003.

NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. **Pagamento por serviços ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica**. São Paulo: Atlas, 2012.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3ª. Ed. São Paulo, Atlas, 1999.

SILVA, M. A. R. **Teorias da Economia ambiental e dos recursos naturais.** In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V (Orgs.). *Economia do meio Ambiente: teoria e prática.* 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

VICTOR, P. **Managing Without Growth.** Northampton, MA: Edward Elgar, 2008.

2- Artigo 1- ANÁLISE DA CONCESSÃO FLORESTAL COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DE FLORESTAS PÚBLICAS

Saiara Conceição de Jesus da silva¹
Norma Ely Santos Beltrão²
Haeliton Antônio Andrade Arruda³
Hélio Raymundo Ferreira Filho⁴

¹Mestranda em Ciências Ambientais-
Universidade do Estado do Pará/ Brasil
E-mail para correspondência: saiara_jesus@hotmail.com

²Professora do Programa de Pós-Graduação em
Ciências Ambientais- Universidade do estado do Pará/ Brasil
normaelybeltrao@gmail.com

³Mestrando em Ciências Ambientais-
Universidade do Estado do Pará/ Brasil
haelitonarruda@yahoo.com.br

⁴Professor do Programa de Pós-Graduação em
Ciências Ambientais Universidade do estado do Pará/ Brasil
hlio.ferreira@gmail.com

Resumo

Florestas tropicais vêm sofrendo intensas transformações derivadas de perda e degradação florestal, despertando a preocupação e atenção do poder público para o desenvolvimento de políticas de gestão. Neste contexto, destaca-se a Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei nº11.284/06), que trouxe como inovação, a concessão florestal. O objetivo do artigo consiste em abordar os principais aspectos da referida Lei, com enfoque na categoria de concessão florestal, destacando as dificuldades e desafios para sua implementação. Além disso, o trabalho utiliza estudos desenvolvidos sobre o tema para apontar os principais avanços e fragilidades encontrados nas concessões. Para isto, realizou-se pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, de natureza aplicada e exploratória. De forma conclusiva, destaca-se o fato de muitos estudos considerarem as concessões florestais como uma forma de gestão que não está executando todo o seu potencial para um desenvolvimento florestal sustentável.

Palavras chave: florestas públicas, política de gestão florestal, desenvolvimento florestal sustentável, Amazônia.

Abstract

Tropical forests have been changed with associated lost and degradation processes, raising the governmental concern and attention to developing management policies. In this context, it is highlighted the Public Forest Management law (Lei 11.284/2006) that provided the instrument of the forest concession. The objective of this paper was to discuss the main aspects of this law, with a focus on forest concession category by presenting the difficulties

and challenges of its implementation. Additionally, the paper provides an overview of the studies made in this subject in order to identify the main developments and weaknesses found in this instrument. Therefore, it was made a survey of the existent bibliography on this topic by carrying out a research of applied nature with exploratory and qualitative approach. In summary, the findings highlighted the fact that various studies consider forest concessions a management instrument that has not fulfilled its potential for sustainable forest development.

Keywords: Public Forest. Forest Management. Sustainable forest development. Amazon.

2.1- INTRODUÇÃO

As florestas constituem um dos biomas terrestres mais importantes enquanto reservatórios de biodiversidade (STENGER E NORMANDIN, 2003). Seus ecossistemas e espécies naturais fornecem Serviços Ambientais-SAs essenciais para a manutenção da vida humana, pois das florestas pode-se obter benefícios de uso direto tais como água, alimentos, madeira, fibras, combustíveis, além de benefícios de uso indireto incluindo a regulação do clima, estocagem e fluxo de carbono, regulação de inundações, formação do solo, ciclagem dos nutrientes e os benefícios de relevância estética, espiritual, educativa e recreativa (COSTANZA et al.; 1997; MAY, 2010; NUSDEO, 2012; OJEA; MARTIN-ORTEGA E CHIABAI, 2012).

Ao mencionar florestas, é inevitável não citar a floresta Amazônica, considerada a maior floresta tropical do mundo, que apesar de estar contida em nove países da América Latina, possui 70 % de sua área em território brasileiro (GONDIM, 2012). A floresta Amazônica tem a mais vasta biota continental da Terra, apresentando cerca de 40% das florestas tropicais do mundo, o que indiscutivelmente deixa claro sua relevância enquanto o patrimônio natural do Brasil (BRANDON et. al., 2005).

O panorama recente mostra que as florestas na Amazônia brasileira vêm sofrendo com grandes processos de alterações, especialmente, por intervenções que ora se destinam a desenvolver a região, ora seguem fluxos de interesses econômicos e produtivos. O imenso território Amazônico, o potencial madeireiro, a elevada biodiversidade e riqueza de recursos minerais, atraíram a atenção dos governantes para o desenvolvimento de políticas públicas direcionadas para a região, principalmente, a partir da segunda metade do século XX, quando se iniciou a dinâmica migratória com mais intensidade.

A partir de 1970, inaugurou-se um intenso processo de ocupação predatória na região derivada por incentivos fiscais do governo militar, com o intuito de garantir o domínio nacional sobre a maior parte Amazônia. Mais especificamente, entre as décadas de 1980 e 1990 ocorreu a integração econômica do espaço amazônico, com a apropriação física do seu

território, através da implantação da malha rodoviária, de rede de telecomunicações, da indução dos fluxos migratórios e da atração de capitais, via incentivos fiscais e creditícios dos grandes projetos implantados na região (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2010).

Historicamente, foi a partir da década de 1980, que o processo de desmatamento ganhou maior intensidade e abrangência espacial na região, movido pela lógica da valorização econômica do território ocupado e pela maximização dos resultados privados da exploração dos recursos naturais, especialmente, pelas atividades madeireiras e pecuária (FERREIRA, VENTICINQUE E ALMEIDA, 2005). Achard et al. (2002) estimaram, no período de 1990 a 1997, uma perda florestal em torno de 150 mil km² para toda a América latina, sendo que 100 mil km² de perda florestal ocorreram apenas na Amazônia brasileira. Entre os anos de 1988 e 2006, os estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia contribuíram com 82% do total da área desmatada da Amazônia (OLIVEIRA JÚNIOR, et al., 2010).

As ocorrências de fatos que levam a perda de áreas florestais são atribuídas em grande parte às políticas de desenvolvimento da região que, indiretamente, ocasionam a especulação de terra ao longo das estradas, a urbanização, o aumento acelerado da pecuária bovina, a exploração madeireira e a agricultura familiar (mais recentemente a agricultura mecanizada), ligada ao cultivo da soja e algodão (AZEVEDO E TOCANTINS, 2006; FEARNSIDE, 2003; LAURANCE et al., 2004).

A remoção sem controle de coberturas florestais implica em intensas mudanças com diversos impactos ambientais que podem levar a perda de oportunidades para uso sustentável da floresta, erosão da biodiversidade e perda de sociobiodiversidade, com risco potencial às culturas indígenas e extrativistas tradicionais como seringueiros (FEARNSIDE; GRAÇA, 2006). Adicionalmente, diversos estudos apontam como consequências do desmatamento, as alterações na fertilidade do solo e o aumento das emissões de dióxido de carbono-CO₂, o que no contexto atual de mudanças climáticas gera muitas preocupações, pois contribui com o efeito estufa e, conseqüentemente, aumento do aquecimento global (GRANZIERA, 2011; TURNER et al., 2007)

Diante da amplitude de desafios, conflitos e impactos socioambientais na região, pode-se claramente verificar a necessidade do Estado dispor de instrumentos legais para ordenar e promover o uso e conservação das florestas públicas por meio de gestão de longo prazo. Assim, destaca-se a Lei nº 11.284 promulgada em 02 de março de 2006, denominada Lei de Gestão de Florestas Públicas que emergiu como proposta para conservar, preservar e promover desenvolvimento sustentável nas florestas públicas brasileiras, bem como ampliar e legalizar as formas de usos da floresta. Esta lei regulamentou três categorias de gestão

distintas: gestão direta das florestas públicas, manejo comunitário e concessões florestais, objeto de abordagem deste estudo.

Neste contexto, o objetivo deste artigo consistiu em abordar os principais aspectos da Lei 11.284/06, com enfoque na categoria de concessões florestais, destacando as dificuldades e desafios para sua implementação. Além disso, o trabalho utiliza os estudos já desenvolvidos sobre o tema para apontar os principais avanços e fragilidades encontrados nas concessões florestais.

Os argumentos desenvolvidos neste estudo se desdobram em seis seções, a primeira corresponde a esta introdução. Posteriormente, apresenta-se a seção de procedimentos metodológicos. Na terceira seção, discute-se a contextualização da Lei de Gestão de Florestas públicas, na quarta é dado enfoque à categoria de concessões florestais, na quinta, realiza-se uma discussão entre as opiniões de autores sobre a temática e por fim, têm-se as considerações finais.

2.2- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa bibliográfica, por meio da qual se contextualizou a implementação da Lei 11.284/06, levantando os pontos de vista e opiniões de autores que são a favor das concessões florestais como importantes instrumentos de desenvolvimento florestal sustentável, bem como aqueles que as criticam e/ou são contra esta forma de gestão. A abordagem realizada foi a qualitativa, possuindo natureza aplicada, que tem como característica contribuir com conhecimentos para aplicação prática (LAKATOS E MARCONI, 1993; GIL, 1999), neste caso, relacionados à modalidade de concessão florestal e possíveis contribuições que a comunidade científica pode proporcionar a esta forma de gestão. Quanto às características dos objetivos, a pesquisa mostra-se exploratória no que tange a buscar obter, construir e difundir mais conhecimentos sobre a gestão de florestas públicas.

2.3- POLÍTICA DE GESTÃO DE FLORESTAS PÚBLICAS

Dentre as florestas brasileiras, a região Amazônica engloba 49,3% do total da área territorial do Brasil (IBGE, 2012), contendo 93% das florestas públicas. De um modo geral, Azevedo e Tocantins (2006) afirmam que o processo de gestão de florestas públicas no Brasil foi marcado pelo mecanismo de privatização, no qual a terra era entregue a uma pessoa, por

meio de documentos de posse e titulação. A falta de regulamentação do acesso às florestas públicas acarretou no processo de ocupação ilegal, depreciação, destruição e corte raso, sem gerar benefícios sociais, ambientais ou econômicos para a coletividade (FERREIRA, VENTICINQUE E ALMEIDA, 2005; OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2010).

Isto posto, buscando compatibilizar a sobrevivência de populações e o desenvolvimento socioeconômico com a manutenção florestal, foi sancionada a Lei n.º 11.284 de 2006 que dispõem sobre a gestão de florestas e institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente - MMA, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB como órgão regulador da gestão e promotor do desenvolvimento florestal sustentável e criou o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF, voltado ao desenvolvimento tecnológico, promoção da assistência técnica e incentivos para o desenvolvimento florestal (BRASIL, 2006).

A Lei supracitada regulamentou três formas de gestão florestal sustentável: (i) gestão direta, a qual englobou as Unidades de Conservação - UCs, classificadas em Unidades de Conservação de Proteção Integral, com o objetivo de preservação dos ecossistemas, admitindo-se apenas o uso indireto dos mesmos e Unidades de Conservação de uso sustentável que têm por objetivo compatibilizar a conservação dos ecossistemas com o uso dos recursos naturais, sendo permitida a exploração de Produtos Florestais Madeireiros- PFM e serviços florestais; (ii) a gestão para uso comunitário, correspondendo à destinação não onerosa para comunidades tradicionais, como: assentamentos florestais, reservas extrativistas, reservas de desenvolvimento sustentável e; a terceira forma de gestão, (iii) as concessões florestais (AZEVEDO E TOCANTINS, 2006; MONTEIRO, 2011).

2.4- CONCESSÕES FLORESTAIS: O PRINCIPAL MARCO DA LEI 11.284/06

A concessão florestal foi a grande inovação da Lei 11.284/06, visto que ainda não havia sido implementada no Brasil. Apesar de já ter um longo histórico na África central e Ocidental em países como: Camarões, Gabão, Congo, República Democrática do Congo, República Centro Africana e Guiné Equatorial (KARSENTY, 2007). Na Ásia, esta forma de gestão é o principal método de alocação de direitos sobre as florestas, sendo que as maiores áreas florestais concedidas se encontram na Indonésia (SINGER, 2009).

A concessão florestal ganhou espaço na América do Sul, apenas nas últimas duas décadas, primeiro com Bolívia e Peru e mais recentemente no Brasil (KARSENTY et al., 2008). A proposta emergiu com o intuito de evitar a degradação e a devastação pela ocupação desordenada de atividades e, ao mesmo tempo, viabilizar a gestão sustentável das mesmas.

Esta novidade corresponde à delegação onerosa, feita pelo poder concedente (Governo), do direito de praticar manejo florestal sustentável¹ e a exploração de produtos e serviços em uma unidade de manejo, de acordo com a licitação fornecida ao concessionário (pessoa jurídica, grupo empresarial ou outro), que atenda às exigências de um edital de licitação, demonstre a capacidade para seu desempenho por prazo determinado e se responsabilize pela manutenção da área (BRASIL, 2006).

O concessionário selecionado corresponde ao que ofereceu melhores preços pela área, plano de manejo com menor impacto ambiental, maior benefício sócio-econômico, maior eficiência e maior agregação de valor local. O contrato de concessão ressalta que deve continuar existindo o acesso das comunidades locais aos produtos de uso tradicional, nas áreas que forem objeto do contrato, ao mesmo tempo em que dispõe os mecanismos de atualização de preços dos produtos e serviços explorados. O período da concessão pode variar de 30 a 40 anos, dependendo do manejo a ser implementado (PAOF, 2012).

Os recursos financeiros derivados dos preços da concessão florestal são destinados e divididos para diversos investimentos. Por exemplo, os recursos provindos de terras da União, frutos da exploração de produtos e serviços florestais, são depositados e movimentados, exclusivamente, por intermédio dos mecanismos da Conta Única do Tesouro Nacional. Dos recursos, em média 30% são destinados a cobrir o custo do sistema de concessão, incluindo uma parcela ao Serviço Florestal Brasileiro - SFB (ou ao órgão gestor do Estado, Distrito Federal ou Município) e ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente - IBAMA para empreender ações de fiscalização; e, no mínimo 70% devem ser divididos entre o Estado e o Município onde se localiza a floresta pública e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF na proporção de 30%, 30% e 40%, respectivamente. No caso das Florestas Nacionais, a distribuição dos 70% se dá na proporção de 40% ao IBAMA, como gestor da unidade de conservação, e os 60% restantes precisam ser divididos, equitativamente, entre estado, município e FNDF (20% cada) (AZEVEDO E TOCANTINS, 2006; SILVA et al., 2009).

Vale ressaltar que, as concessões não implicam em qualquer direito de domínio ou posse sobre as áreas, apenas autorizam o manejo para exploração de Produtos Florestais Madeireiros - PFM e serviços da floresta (serviços de turismo e outras ações ou benefícios decorrentes do manejo e conservação da floresta, não caracterizados como produtos florestais). O acesso aos recursos genéticos, pesqueiros, minerais e hídricos; fauna de um modo geral e a comercialização de créditos de carbono são considerados restritos e ainda não estão disponíveis para utilização (BRASIL, 2006).

2.5- DISCUSSÃO: OS PRÓS E CONTRAS DA CONCESSÃO FLORESTAL

A concessão florestal é defendida por alguns autores como uma eficiente estratégia de desenvolvimento florestal sustentável. Mas, há outros que destacam suas fragilidades e não acreditam que esta pode ser a melhor solução para reduzir ou cessar as perdas florestais pelas quais as florestas brasileiras, em especial, a Amazônia vêm passando.

Para o governo, as concessões florestais trazem grandes benefícios, visto que possibilitam a descentralização e a redução dos custos governamentais de administração, monitoramento e fiscalização das florestas. Assim, o governo passa a receber investimentos pelo usufruto da floresta e com isso preservá-la (AZEVEDO E TOCANTINS, 2006; GODOY, 2006; HEIMANN E HOEFLICH, 2013; MARQUES, MARQUES E RORIZ, 2009; SILVA et al., 2009; SILVA et al., 2012).

Adicionalmente, Angelsen (1998); Azevedo e Tocantins (2006); Silva et al. (2012) destacam que as concessões surgem como uma solução para o problema de insegurança sobre o título de propriedade da terra, funcionando como uma estratégia positiva para o reconhecimento legal ao direito de manejo da floresta. Ainda a esse respeito, Karsenty et al. (2008) afirmaram que a concessão florestal implica na diminuição da expansão desordenada de práticas de mudança do solo. Silva et al. (2012) acreditam na segurança desta forma de gestão para preservação das florestas, já que o contrato pode ser interrompido ou cancelado diante do não cumprimento das cláusulas por parte do concessionário, assim como a aplicação de multas por imprudências administrativas e ambientais na área.

Boa parte das críticas às concessões florestais se baseiam no fato de que, em países como Peru, Bolívia, Indonésia e Camarões esse instrumento não tem sido capaz de garantir boas práticas de manejo florestal, visto que a exploração florestal predatória ainda é realidade e predomina nessas nações (DRIGO, 2010; SINGER, 2009; SILVA et al., 2012).

Um dos pontos principais que merece destaque é o fato do governo privilegiar estritamente grandes empresas do setor madeireiro para concorrerem ao edital das concessões, visto que as áreas submetidas a concessão são muito extensas, o que eleva o custo para concorrer pelo manejo da área, sendo assim, pequenos produtores madeireiros, pequenas cooperativas, dentre outros, não teriam como concorrer (CASTRO, NASCIMENTO E CÔRREA, 2012). Nepstad (2003 apud DRIGO, 2010), antes mesmo da concessão florestal ser implementada no Brasil chegou a criticá-la, discorrendo que esta forma de gestão florestal exclui as pessoas carentes das riquezas geradas pela indústria madeireira, com suas estradas, máquinas e pessoal.

Somado a isto, Buosquet e Fayard (2001); Van Dikj e Savenije (2009) consideram como fator de risco a transferência de responsabilidade da gestão de áreas florestais para o concessionário, visto que a receita a ser explorada (PFM) pode não ser suficientemente alta para constituir um incentivo capaz de manter viável este tipo de manejo sustentável durante o período da concessão.

Marry, Amacher (2005) ressaltaram que o governo pode ser levado a estender as áreas sob concessão para aumentar o recolhimento de receitas. Segundo os mesmos, outro risco relevante seriam as altas ofertas no processo de licitação que poderiam encorajar as concessionárias a super explorarem as florestas, já que necessitam cobrir seus custos para pagar o governo.

De fato, no caso específico do Brasil, Serôa da Motta, Young e Ferraz (1998) apresentaram estudos que apontam baixas estimativas da taxa de retorno de atividades madeireiras sustentáveis em regiões da Amazônia, ficando abaixo de 1%, dificultando a competição dos que utilizam madeira de proveniência de produtores sustentáveis com os que utilizam madeira ilegal.

Ademais, Monteiro (2011) realizou um estudo sobre os modelos dos contratos de concessão florestal no Pará e encontrou algumas fragilidades, tais como: a não obrigatoriedade de exploração dos resíduos florestais madeireiros; a área submetida à concessão não ser 100% inventariada, o que dificulta a expansão do conhecimento e detalhamento sobre os Produtos Florestais Não Madeireiros - PFNM (plantas medicinais e aromáticas, frutas, resinas, tanino, ceras, produtos de artesanato, a fauna, a flora, dentre outros) e; o não atendimento do objetivo de assegurar a viabilidade econômica, social e a sustentabilidade ambiental necessária para manter a biodiversidade.

Em tal perspectiva, os contratos de concessão florestal ficam, predominantemente, restritos ao potencial de PFM, ou seja, ao valor de uso direto. No entanto, ressalta-se a imensa gama de Serviços Ambientais - SAs (uso indireto) providos pelas florestas e diversos outros ecossistemas. Observa-se ainda, os argumentos apontados por Monteiro et al. (2011) sobre a necessidade de incluir a valoração dos SAs nos contratos de concessão florestal.

Godoy (2006); Souza et al. (2011); Silva et al. (2012) promoveram discussões científicas sobre o potencial florestal do Brasil no combate as alterações climáticas no contexto do mercado voluntário de carbono. Tais discussões fogem da visão limitada de florestas apenas como provedoras de bens de uso direto, como a madeira e, começam a chamar atenção para investimentos econômicos que vão desde locais a internacionais, com o intuito de pagar pela manutenção e conservação da floresta de pé. Dentre outras fragilidades

que também merecem destaque, estão a deficiência na fiscalização e no monitoramento das áreas de concessões, fato este agravado pela complexidade e a extensão do ambiente Amazônico e a gestão de seus recursos naturais (CASTRO, NASCIMENTO E CÔRREA, 2012; MONTEIRO, 2011).

Enfim, Clement, Higuchi (2006) reconhecem a promulgação da Lei 11.284/2006 como um importante avanço na gestão de florestas públicas brasileiras. No entanto, advogam que muito ainda precisa ser feito para que a produção sustentável de madeira na Amazônia seja conciliada com a conservação de grandes áreas florestais.

2.6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das opiniões conflitantes de diversos autores sobre os benefícios e fragilidades das concessões florestais na prática de um desenvolvimento florestal sustentável, é indiscutível a relevância da Lei 11.284/06 em meio aos vários danos e perdas pelos quais as florestas brasileiras vieram e ainda vêm enfrentando.

Portanto, diante das escolhas de maximização do retorno financeiro em detrimento do capital natural, faz-se necessário atribuir valores econômicos aos bens e serviços florestais, além do valor de uso dos produtos madeireiros. Considera-se, portanto, a valoração ambiental como suporte necessário para a gestão florestal, especialmente nos casos envolvendo ações judiciais para fins de compensação, bem como na avaliação de programas de políticas públicas.

As críticas observadas ao longo deste artigo convergem para muitas discussões científicas quanto aos valores de uso e não uso atribuídas às florestas. Nos contratos de concessão florestal, os valores atribuídos são derivados apenas do potencial madeireiro, fato este que pode estar subvalorando as florestas.

O panorama recente com a publicação de inúmeros trabalhos que consideram o valor dos vários SAs providos pelas florestas tropicais, e ainda o crescimento da iniciativa TEEB - *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*– tem aumentado a percepção de que as concessões florestais precisam ser aperfeiçoadas a fim de considerar outros valores de uso e de não-uso das florestas.

Em síntese, muitos estudos consideram as concessões florestais como uma forma de gestão florestal que não está efetivamente cumprindo o que trouxe por proposta para o desenvolvimento florestal sustentável. Reconhece-se que esta é uma política pública jovem no Brasil e que ainda pode estar se consolidando. No entanto, em uma perspectiva geral, os

dados que apontam as críticas e fragilidades deste instrumento de gestão florestal chamam a atenção e preocupam.

Por fim, diante dessas tendências, torna-se relevante considerar o desenvolvimento de mais estudos e discussões voltados para a valorização e valoração do potencial econômico das florestas, visando sua preservação e uso sustentável. Com isso, projetos de concessão florestal poderão ser aperfeiçoados visando ampliar e repartir os benefícios sociais e ambientais provenientes das florestas, atendendo em grande parte as fragilidades apontadas neste estudo, no atendimento a uma adequada política de gestão de florestas públicas.

2.7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHARD, F.; EVA, H. D.; STIBIG, H. J.; MAYAUX, P.; GALLEGO, J.; RICHARDS, T. & MALINGREAU, J. P. Determination of Deforestation Rates of the World's Humid Tropical Forests. *Science*. v. 297, n. 5583, p. 999-1002, Aug. 2002.

ANGELSEN, Arild. Agricultural expansion and deforestation: Modelling the impact of population, market forces, and property rights. *Journal of Development Economics*. v. 1, n. 58, p.185-218, Fev. 1999.

AZEVEDO, T. R. & TOCANTINS, M. A. C. Instrumentos econômicos da nova proposta para a gestão de florestas públicas no Brasil. *Megadiversidade*, v. 2, n, 1-2, p. 12- 17, dez, 2006.

BOUSQUET, F.& FAYARD, A. Road Infrastructure Concession Practice in Europe. *Policy Research Working Paper* n° 2675, 2001.

BRANDON, K.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B. & SILVA, J. M. C. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. *Megadiversidade*. v.1, n.1, p. 7-13, jul. 2005.

BRASIL, Lei 11.284, de 02 de março de 2006. *Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável*; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111284.htm>. Acesso em: 20 mar. 2012.

CASTRO, E. M. R.; NASCIMENTO, S. M. & CORRÊA, S. A. Política florestal e empresas do setor madeireiro: o que há de novo em suas estratégias? *R. pós ci. soc.* v.9, n.18, jul/dez. 2012.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.S.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.V.; PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P. & VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*. v. 387, p.253-260, 1997.

CLEMENT, C. R. & HIGUCHI, N. A floresta amazônica e o futuro do Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.58, n .3, p. 44-49, 2006.

DRIGO, Isabel G. *As barreiras para implantação de concessões florestais na América do Sul: os casos de Bolívia e Brasil*. 2010. 287f. Tese em Co-tutela (Doutorado-Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental-Mestrado e Doutorado)- Universidade de São Paulo e L` Institut des Sciences et Industries du Vivant et de L` Environnement (AgroParisTech) Doutorado em *Science de l'Environnement*. 2010.

FEARNSIDE, Philip M. *A floresta Amazônia nas mudanças globais*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), 2003, 134 p.

FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. A. BR-319: Brazil's. Manaus-Porto Velho Highway and the potential impact of linking the arc of deforestation to central Amazonia. *Environmental Management*, v.38, n.5, p.705-716, 2006.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E. & ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos Avançados*. v. 53, n. 19, p. 157- 166, Jan./Abr. 2005.

GIL, Antônio C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, Amália. M. G.. A gestão sustentável e a concessão das florestas públicas. *Econ. contemp.*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 631-654, set./dez. 2006.

GONDIM, Carlos. H. Amazônia que te quero grande. *Amazônia Viva*, 11. ed. Ano 1, p.24-35. 2012.

GRANZIERA, Maria. L. M. *Direito Ambiental*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

HEIMANN, J. de P. & HOEFLICH, V. A. O processo de descentralização da gestão florestal brasileira a partir da Lei de Gestão de Florestas Públicas - Lei 11.284/06. *Floresta*, v. 43, n. 3, p. 453 - 462, jul. / set. 2013.

IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Resolução Nº 05*, de 10 de outubro de 2002. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: 18 de abr. 2012.

KARSENTY, Alain. *Overview of Industrial Forest Concessions and Concession-based Industry in Central and West Africa and Considerations of Alternatives*. Rights and Resources Initiative Group, Washington DC. 2007.

KARSENTY, A.; DRIGO, I. G.; PIKETTY, M. G. & SINGER, B. Regulating industrial forest concessions in Central Africa and South America. *Forest Ecology and Management*. n. 256, p. 1498-1508, Jul, 2008.

LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. de A. *Informe científico*. In: *Fundamentos de metodológica científica*. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1993.

LAURANCE, W. L.; ALBERNAZ. A. L. K. M.; FEARNSIDE, P. M.; VASCONCELOS, H. & FERREIRA, L. V. Deforestation in Amazonia. *Science*, 304, p. 1109- 1111, 2004.

MARQUES, B. F.; MARQUES, C. R. S. & RORIZ, G. F. S. A concessão de florestas públicas. *R. Fac. Dir. UFG*, v. 33, n. 2, p. 89-111, jul./dez. 2009.

MAY, Peter H. *Economia do Meio Ambiente: teoria e prática*. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MERRY, F. D. & AMACHER, G. S. Forest taxes, timber concessions and policy choices in the Amazon. *Journal of Sustainable Forestry*. n. 20, v. 2, p. 15-44. Sep. 2005.

MONTEIRO, L. C. M. *Os contratos de concessão de florestas públicas no Pará: uma análise crítica e proposições para a gestão sustentável*. 2011. 88f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia-Mestrado e Doutorado) Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

MONTEIRO, L. C.; SANTANA, A. C.; ROCHA, G. de M.; MITSCHHEIN, T. A. & MENDES, F. A. T. Análise crítica e proposições para a gestão sustentável dos contratos de concessão de florestas públicas no Pará. *Amazônia: Ci. & Desenv.*, Belém, v. 7, n. 13, jul./dez. 2011.

NUSDEO, Ana. M. O. *Pagamento por serviços ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica*. São Paulo: Atlas, 2012.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. N.; DINIZ, M. B.; FERREIRA, R. T.; CASTELAR, I. & DINIZ, M. J. T. Análise da área desmatada municipal na Amazônia brasileira no período 2000-2004: uma abordagem com modelos não lineares. *Economia Aplicada*. v. 14, n. 3, 2010, p. 395-411.

OJEA, E.; MARTIN-ORTEGA, J. & CHIABAI, A. Defining and classifying ecosystem services for economic valuation: the case of forest water services. *Environmental Science & Policy*, v. 19, n. 20, p. 1- 15, may./jun. 2012.

PLANO ANUAL DE OUTORGA FLORESTAL-PAOF 2012. *Instituto de Desenvolvimento do Florestal do Pará. Ideflor*. Disponível em: <<http://www.ideflor.pa.gov.br/?q=node/72>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

SERÔA DA MOTTA, R.; YOUNG, C. E. F. & FERRAZ, C. *Clean development mechanism and climate change: cost-effectiveness and welfare maximization in Brazil*. Rio de Janeiro: IPEA, 1998.

SILVA, D. S. N.; SILVA, G. N.; JUNIOR NUNES, E. S. & VENTURIN, N. Gestão sustentável das florestas públicas no Brasil (Lei 11.284/06) e a modalidade de destinação às comunidades locais. *Revista Científica ANAP Brasil*, v. 5, n. 5, p. 41-58, Jul, 2012.

SILVA, K. E. S.; RIBEIRO, C. A. A. Soares.; MARTINS, S. V. M. & SANTOS, N. T. Concessões de Florestas públicas na Amazônia: desafios para o uso sustentável dos recursos florestais. *Bioikos*, Campinas, v. 23, n. 2, p. 91-102, jul/dez, 2009.

SINGER, Benjamin. Putting the National Back in Forest-Related Policies. *The International Forest Regime and the Evolution of Policies in Brazil, Cameroon and Indonesia*. 2009. 431 f. Tese (Programa de Pós Graduação em Ciência Política- Mestrado e Doutorado). Instituto de Estudos Políticos Paris. Escola Doutoral Sciences, Paris, 2009.

SOUZA, A. L.; PAIVA, D. S.; ANDRADE, J. C. S.; SILVA JUNIOR, A. Costa. & GOULART, R. C. O mercado internacional de créditos de carbono: estudo comparativo entre as vertentes regulada e voluntária no Brasil no período de 2004 a 2011. *Revista Eletrônica Sistemas & Gestão*, v. 7, n. 4, p. 526-544, Dez, 2012.

STENGER, A. & NORMANDIN, D. Management of *the Forest Biodiversity: Feasibility, Efficiency and Limits of a Contractual Regulation*. In: *Forest Policy for Private Forestry: Global and Regional Challenges*. Ed. L. Teeter, B. Cashore e D. Zhang. Oxon, UK. 2003.

TURNER, W. R.; BRANDON. K.; BROOKS, T. M.; COSTANZA, R.; FONSECA, G. A. B.; PORTELA, R. Global conservation of biodiversity and Ecosystem Services. *Bioscience*. v. 57, n. 10, p. 868-873, 2007.

VAN DIJK, K. & SAVENIJE, H. Towards national financing strategies for sustainable forest management in Latin America: overview of the present situation and the experience in selected countries. Roma: *Forestry Policy and Institutions*, 2009. (Working paper 21).

NOTA

¹ A Lei rege que o manejo florestal sustentável, embasa-se na administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando os mecanismos de sustentação do ecossistema manejado e considerando, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécie madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal (BRASIL, 2006).

Informações sobre os autores

Autora para correspondência

Saiara Conceição de Jesus da Silva

saiara_jesus@hotmail.com

Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Naturais- Biologia pela Universidade do Estado do Pará (2011) e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais- Universidade do Estado do Pará.

Norma Ely Santos Beltrão²

normaelybeltrao@gmail.com

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (1992), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1996) e doutorado em Economia Agrícola na Justus-Liebig-Universität Giessen na Alemanha (2008). Atualmente é Professora Adjunta da Universidade do Estado do Pará, atuando no Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, e no mestrado em Ciências Ambientais da UEPA.

Haeliton Antônio Andrade Arruda³

haelitonarruda@yahoo.com.br

Graduado em direito pelo Centro Universitário do Estado do Pará, especialista em Direito Ambiental e Urbanístico pela Universidade Anhanguera- UNIDERP e extensão em Direito Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

Mestrando em Ciências Ambientais na Universidade do Estado do Pará - UEPA.

Hélio Raymundo Ferreira Filho⁴

hlio.ferreira@gmail.com

Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará (1982), Mestrado em Tecnologia da Informação - University of Nottingham (1990), Mestrado em Gestion de Systèmes d'Information - Université Pierre-Mendès France (2000), Doutorado em Ciências de Gestão - Université Pierre Mendès-France (2004), Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (Mestrado).

3- Artigo 2 - VALORAÇÃO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS EM CONCESSÕES FLORESTAIS: DISCUSSÃO E APLICABILIDADE NO BRASIL

ENVIRONMENTAL SERVICES VALUATION IN FORESTS CONCESSIONS: DISCUSSION AND APPLICABILITY IN BRAZIL

Resumo: As florestas têm sido sujeitas, historicamente, a perdas de biodiversidade e Serviços Ambientais (SAs), em grande parte devido a falta de controle na exploração de seus recursos naturais. Em 2006, o Brasil promulgou a Lei 11.284 de Gestão de Florestas Públicas incluindo a concessão florestal na modalidade de gestão. Os objetivos desse artigo são: discutir a valoração dos SAs no contexto da concessão florestal e explorar sua viabilidade ambiental e econômica como instrumento para a conservação da biodiversidade. Inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, que contextualizou a importância da conservação e valoração das florestas e seus SAs, em especial, o estoque de carbono. Como resultado, notou-se o crescimento de iniciativas internacionais interessadas em promover a conservação florestal no contexto das negociações do clima, destacando-se as compensações de emissões de carbono e o avanço da valoração da biodiversidade. Concluiu-se, que é recomendável a agregação de valor econômico à conservação florestal, visto que medidas compensatórias de conservação do SA estoque de carbono na biomassa florestal são relevantes e capazes de gerar um fluxo financeiro para a promoção do desenvolvimento sustentável. Os principais desafios são: o desenvolvimento de mais estudos sobre valorização do carbono nas florestas, o fortalecimento institucional e político dos planos de combate e redução do desmatamento e finalmente, uma maior participação nas iniciativas de crédito REDD+ e nos mercados globais de carbono.

Palavras chave: Gestão florestal. Serviços Ambientais. Políticas públicas. Mercado de Carbono.

Abstract: Forests have been historically subject to biodiversity and Environmental Services losses, due to uncontrolled exploitation of their natural resources. In 2006, Brazil has implemented the law on Public Forest Management (Lei 11.284), giving emphasis to the forest concession. The objective of this paper is twofold: to discuss the environmental services valuation in the context of forest concession and to explore its environmental and economic feasibility as instrument of biodiversity conservation. First, it was performed a literature review on forests conservation and valuation, addressing the importance of the environmental services, especially, biomass carbon stock. As a result, it was noted that there is a growing number of international initiatives to promote the forest conservation under the Climate Change discussions, standing out the carbon trading schemes and the developments on Biodiversity valuation. Further, it is recommended the economic value aggregation to the forest conservation, since compensation payments for forest carbon conservation is attractive and relevant to generate financial fluxes to promote the sustainable development. The main challenges are: the development of further studies on carbon forests valuation, policy and institutional strengthening of plans for prevention and reduction of deforestation and finally, a greater participation in the REDD+ credits and global markets of carbon.

Keywords: Forest Management. Environmental Services. Public policies. Markets carbon.

3. 1- Introdução

É histórica a utilização pelo homem dos recursos oriundos ou providos da natureza. Durante muito tempo, acreditava-se que os recursos naturais eram tão abundantes ao ponto de jamais serem exauridos. O valor econômico atribuído ao meio ambiente era zero ou infinito, sendo considerados bens gratuitos, não inclusos na contabilidade econômica, apesar de serem usados na produção de bens e serviços (BENAKOUCHE, CRUZ, 1994; BRAGA et al., 2008). No mundo inteiro, práticas voltadas para extração sem controle de recursos naturais ocasionaram vários impactos ambientais nos mais diversos ecossistemas, dentre estes, a degradação florestal se destaca, tendo como uma das principais e mais visíveis consequências o desflorestamento, queimadas e, conseqüentemente, perda de biodiversidade e dos inúmeros benefícios gerados por esta, os Serviços Ambientais-SAs.

Segundo Miller Jr. (2012), cerca de 82% das florestas temperadas decíduas foram devastadas, fragmentadas e dominadas, tais fatos também chegaram as florestas temperadas pluviais e florestas tropicais. Ainda de acordo com o autor, as atividades antrópicas reduziram em 20% a 50% a cobertura florestal do planeta, sendo que o desmatamento ainda continua crescente em taxas aceleradas, com exceção das florestas temperadas da América do Norte e da Europa, sendo crescente nas florestas tropicais, destacando a Amazônia.

Neste contexto, percebe-se a necessidade de promover esforços para valorar as florestas, de modo a garantir sua proteção por meio de incentivos econômicos. Para isto, torna-se imprescindível conciliar variáveis econômicas com as questões ambientais a fim de atender as demandas humanas respeitando os limites do meio ambiente (POLASKY, 2009). Faz-se urgente, portanto, a ampliação de mais estudos, políticas públicas e instrumentos que visem promover a conservação da biodiversidade florestal e de seus processos ecológicos. Entretanto, ainda se encontram dificuldades em incluir e mapear os SAs em iniciativas e projetos de conservação, bem como considerá-los no modelo econômico tradicional.

Isto posto, esta pesquisa teve por objetivos: discutir sobre a valoração dos SAs no contexto da concessão florestal, bem como discorrer sobre a relevância da valoração de SAs como um importante instrumento de viabilidade ambiental e econômica para a conservação da biodiversidade.

O artigo está estruturado em seis seções, incluindo esta introdução. Na seção a seguir, encontra-se a revisão bibliográfica, a qual se subdivide em três subseções: a primeira subseção aborda as discussões iniciais e conceituais sobre os SAs e a importância florestal; a segunda trata da valoração econômica dos SAs florestais, possibilitando melhor compreensão sobre o valor econômico dos recursos ambientais; a última subseção aborda o processo de

gestão florestal na Amazônia. A terceira seção discorre sobre a metodologia da pesquisa. Na quarta seção, aborda-se sobre os SAs florestais no estado do Pará. Na quinta seção, pode-se encontrar abordagens sobre o SA estoque de carbono e as perspectivas atuais e futuras do Mercado Voluntário de carbono. Por fim, encontram-se as considerações finais deste estudo.

3.2- Revisão bibliográfica

3.2.1- Serviços Ambientais nos ecossistemas florestais

Lamarca Junior (2007) e May (2010) afirmam que o patrimônio natural é um dos recursos estratégicos das nações, constituindo assim, a base do desenvolvimento e crescimento econômico. Perante isso, ressalta-se o potencial da Amazônia, uma região que abrange nove países da América do Sul setentrional: Peru, Colômbia, Venezuela, Equador, Bolívia, Guiana, Suriname, Guiana Francesa e Brasil, o qual detém cerca de 70% da região amazônica (GONDIM, 2012), considerada como portadora de imensa biodiversidade (FERREIRA; SALATTI, 2005; MITTERMEIER et al., 2005), potencial florestal, vasta gama de recursos naturais e conseqüentemente grande fornecedora de inúmeros Serviços Ambientais-SAs e/ou Serviços Ecossistêmicos.

Na literatura de um modo geral, há estudos que abordam os referidos termos como sinônimos. No entanto, segundo Muradian et al. (2010) pode-se diferenciar serviços ecossistêmicos de Serviços Ambientais (SAs), os primeiros corresponderiam aos benefícios gerados pelos ecossistemas naturais que a sociedade utiliza para o bem estar humano, enquanto que SAs seriam aos benefícios associados aos diferentes tipos de ecossistemas manejados pelo homem (práticas agrícolas sustentáveis, paisagens rurais, recuperação e manutenção da mata ciliar e, outros) somados aos serviços ecossistêmicos.

O conceito de serviços ecossistêmicos teve origem na década de 1970. Contudo, a concretização das primeiras publicações científicas ocorreram na década de 1990, destacando-se estudos de Costanza et al. (1997) e Daily (1997). Costanza et al. (1997) conceituaram serviços ecossistêmicos como os benefícios humanos obtidos diretamente ou indiretamente de funções ecossistêmicas. Daily (1997) os definiu como as condições e os processos pelos quais os ecossistemas naturais, bem como as espécies que os compõem sustentam todas as formas de vida humana.

Em 2005, a Avaliação Ecossistêmica do Milênio- *The Millennium Ecosystem Assessment*, um estudo realizado com a presença de 1300 cientistas, procurou enfatizar a importância dos serviços ecossistêmicos e a necessidade de sua utilização por diferentes partes interessadas, tais como políticos, economistas, usuários de terra e pesquisadores

(CARPENTER, 2008; FISHER; TURNER; MORLING, 2009). Mais recentemente, UK *National Ecosystem Assessment* (NEA, 2011) e Wallace (2007) concordaram que os serviços ecossistêmicos seriam todos os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas, convergindo, portanto, para o conceito de Serviços Ambientais.

Sobre os SAs, autores como May (2010), Nusdeo (2012) e Pagiola (2008), dentre inúmeros outros, conceituaram como serviços prestados pelos ecossistemas naturais e as espécies que os compõem, na sustentação e preenchimento das condições para a permanência de vida humana na Terra. De acordo com o conceito de SAs destes autores não se percebe discrepância significativa entre os dois conceitos (SAs e serviços ecossistêmicos).

De forma amplamente difundida, o termo “Serviço Ambiental-SA” é o mais comumente empregado nas discussões científicas que tangem os serviços prestados pela natureza. Portanto, para o presente estudo, reconheceu-se que os SAs são aqueles que geram externalidades positivas além da localidade onde são gerados independente da fonte, seja ela natural ou manejada.

Os SAs podem ser classificados em quatro categorias: SAs de provisionamento, que consistem em produtos obtidos diretamente dos ecossistemas; os SAs de regulação que correspondem aos benefícios obtidos da regulação dos processos ecossistêmicos; os SAs de suporte que são processos necessários à produção de todos os outros serviços dos ecossistemas e por fim, os SAs de âmbito cultural, os quais se referem aos benefícios não materiais que as pessoas obtêm a partir do ecossistema (ANDRADE; ROMEIRO, 2009; BORN, 2008; GRANZIERA, 2011; MAY, 2010; NUSDEO, 2012; OJEA; MARTIN-ORTEGA; CHIABAI, 2012). Os exemplos de cada categoria podem ser visto na tabela a seguir (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação dos Serviços Ambientais

Tipo de serviço	Conceito	Exemplos
Provisionamento	consistem em produtos obtidos dos ecossistemas	Abastecimento de água, alimentos, madeira, fibras, combustíveis.
Regulação	incluindo os benefícios obtidos da regulação dos processos dos ecossistemas	Regulação do clima (Fluxo de água, captura de carbono, fluxo de carbono), regulação de doenças, regulação de inundações, regulação dos ventos
Suporte	os que são necessários para a produção de todos os outros serviços dos ecossistemas	Formação do solo, ciclagem dos nutrientes
Cultural	os benefícios não materiais que as pessoas obtêm a partir do ecossistema	Importância estética, espiritual, educativa, recreativa.

Fonte: Adaptado de May (2010).

Com efeito, percebe-se neste contexto a intrínseca importância e relevância ecológica, econômica e social das florestas enquanto provedoras de SAs. Sobre estes ecossistemas, Ferreira, Salati (2005) afirmaram que as florestas auxiliam na regulação da intensidade dos ventos e dos ciclos hidrológicos, fornecem uma série de bens, tais como: madeira, folhas, raízes e frutos. Ainda sobre estes ambientes, Sant`Anna, Nogueira (2010) destacaram: fornecimento de meios de subsistência aos povos que residem em suas proximidades; insumos para a produção de medicamentos e cosméticos; regulação climática global; conservação da biodiversidade; proteção do solo contra erosões, dentre outros.

Desse modo, a remoção desenfreada de áreas florestais causa grande preocupação, especialmente devido ao impacto no equilíbrio dos ecossistemas, causando grandes prejuízos à biodiversidade, diminuição e riscos à fertilidade do solo, modificação do ciclo hidrológico e aumento da liberação de dióxido de carbono (CO₂), contribuindo para as mudanças climáticas globais (FEARNSIDE, 2003, 2009; SAWYER, 2009; TURNER et al.; 2007), esta última consequência está entre as principais preocupações ambientais a nível global.

Sendo assim, existe urgência em sugerir propostas, práticas e políticas de conservação florestal que visem frear a exploração desordenada dos recursos naturais e da biodiversidade amazônica, bem como dos inúmeros SAs que oferece. Neste contexto, é interessante tratar da valoração das florestas, pois como abordado por Romeiro (2006, 2012), a valoração econômica dos bens e dos serviços gerados pela conservação da biodiversidade pode ser mais atrativa do que a sua exploração e degradação, desde que haja incentivos para isto.

3.2.2-Valoração econômica dos SAs florestais

Atualmente, os SAs ainda não são totalmente considerados nas avaliações socioeconômicas. De fato, há uma deficiência em valorar esses ativos no mercado de bens e serviços, haja vista que não costumam ser analisados utilizando a teoria econômica tradicional (NUSDEO, 2012).

Concomitantemente, a proteção das florestas por meio de medidas de comando e controle não têm sido suficientes por algumas razões, destacando-se: barreiras na aplicação; ineficiência em relação a prazos estipulados e a necessidade de grandes investimentos. É neste cenário que se ressalta a importância de introduzir as variáveis econômicas nos sistemas de gestão, fiscalização e controle.

Diante da realidade de grandes perdas e danos ambientais que vêm ocorrendo há décadas se torna essencial a valoração de bens e SAs acrescentando incentivos que estimulem a contínua provisão dos mesmos. Segundo May et al. (2005), a necessidade de aplicação de

instrumentos econômicos se mostra mais urgente nos países em desenvolvimento, pois são esses que apresentam maior ineficiência em seus instrumentos de comando e controle, além de possuírem maior percentual de áreas naturais em bom estado de conservação.

Sant`Ana, Nogueira (2010) citaram algumas pesquisas sobre a valoração de florestas (KENGEN, 1997; NOGUEIRA et al., 2000; SEROA DA MOTTA, 2002), mas admitem que não é uma tarefa fácil, pois valorar ativos ambientais que muitas vezes não estão incluídos no mercado e/ou são subvalorados pode tornar a análise econômica frágil.

A valoração de SAs se mostra importante no contexto da gestão ambiental primeiramente por mostrar a necessidade de internalizar as externalidades positivas geradas por uma área conservada ou negativas de uma área degradada. Com efeito, tal internalização afeta o cálculo de custos e benefícios do agente poluidor/consumidor, podendo mudar seu comportamento de uso dos recursos naturais, além de funcionar na correção de falhas de mercado (MAY et al., 2005).

O processo de valoração compreende duas etapas, a avaliação biológica das unidades do SA em questão e a avaliação econômica, onde se atribui seu valor monetário (ROBBINS, 2005). Estão descritos na literatura científica diversos métodos de valoração econômica que, apesar de não serem capazes de integrar todos os componentes do meio ambiente, são relevantes para o aperfeiçoamento de políticas ambientais já que capturam como os diferentes atores sociais ou agentes econômicos se beneficiam dos recursos.

Com relação à construção de mercados de SAs, Robbins (2005) aponta que três tipos podem ser criados. O primeiro é o negócio privado auto organizado, onde não há a presença do governo e o mercado se desenvolve entre setores privados ou setor privado e comunidade. O segundo mecanismo é o regime de comércio, onde há negociação de baixos créditos por empresas regulamentadas. Em contraponto, o terceiro mecanismo é o público, onde órgãos públicos adquirem serviços, pagando aos prestadores por eles.

Isto posto, vale esclarecer que a valoração não busca calcular o valor da natureza, mas estimar o valor monetário dos recursos naturais e a sua importância para os diversos agentes econômicos (MAY, 2010; MAY; LUSTOSA; VINHA, 2003; NUSDEO, 2012; OJEA; MARTIN-ORTEGA; CHIABAI, 2012).

De fato, a valoração é um instrumento de suporte para a gestão ambiental e a avaliação de programas de políticas públicas, bem como na estimativa econômica de perdas e danos ambientais passíveis de indenização em ações judiciais, já que fornece subsídios para o entendimento claro e objetivo da disposição a pagar pela degradação e recomposição dos ativos da natureza (MAY, 2010).

May, Lustosa e Vinha (2003) buscaram classificar o Valor Econômico dos Recursos Ambientais (VERA), decompondo-o em Valor de Uso (VU) e Valor de Não Uso (VNU), estes por sua vez possuem suas subdivisões especificando uma taxonomia própria ao valor econômico do meio ambiente. Conforme percebido da figura abaixo (Figura 1):

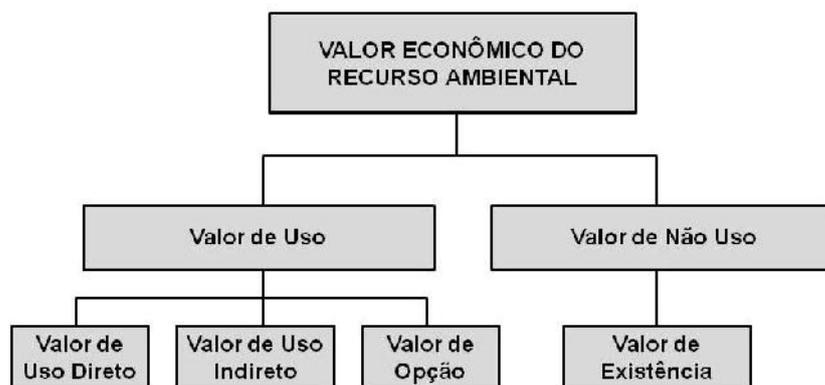


Figura 1. Principais métodos de valoração de Serviços Ambientais-SAs
Fonte: Adaptado de Seroa da Motta (1998).

O Valor de Uso (VU) é dividido em três categorias: Valor de Uso Direto (VUD), que corresponde aos bens e serviços ambientais apropriados diretamente da exploração do recurso e consumido atualmente; Valor de Uso Indireto (VUI), o qual se refere aos bens e serviços ambientais que são gerados de funções ecossistêmicas e apropriados indiretamente atualmente e; Valor de Opção (VO), que por sua vez está relacionado aos bens e SAs de usos diretos e indiretos a serem apropriados futuramente; enquanto o Valor de Não Uso (VNU) apresenta apenas uma categoria denominada Valor de Existência (VE), que consiste no valor não associado ao uso atual ou futuro e que reflete questões morais, culturais, éticas e altruísticas.

Com isto, torna-se imprescindível desenvolver mais estudos sobre valoração dos SAs e de como integrá-los na análise econômica de políticas, programas e projetos no âmbito do desenvolvimento sustentável, onde os ativos ambientais e a manutenção destes tem importante papel. Neste contexto, destaca-se a iniciativa internacional *The Economics of Ecosystems and Biodiversity – TEEB* (GRANZIERA, 2011; RING et al., 2010), que se pautou em alguns resultados da Avaliação Ecossistêmica do Milênio- *The Millennium Ecosystem Assessment* (2005) sobre o meio ambiente e agricultura e, adicionalmente, trouxe a proposta de atribuir um valor monetário para a valorização, proteção e conservação da biodiversidade.

Tais iniciativas de valoração evidenciam que a Amazônia apresenta um relevante e promissor mercado de Pagamento por Serviços Ambientais-PSA pelo seu potencial florestal, elevada biodiversidade e, conseqüentemente, potencial ecossistêmico. O fato de haver carência de dados sobre os valores econômicos de SAs ratifica a clara necessidade de sinalizar um valor monetário para um dano ou passivo ambiental, já que muitos ativos da natureza não estão formalmente inseridos no mercado convencional (MAY; LUSTOSA; VINHA, 2003).

A busca pelo valor econômico do meio ambiente tem incentivado o financiamento de vários projetos de valoração, no entanto, os projetos podem divergir quanto a amplitude da valoração. Muitos se concentram apenas no cálculo do VUD, como por exemplo, o preço da madeira em pé e desconsideram os diversos bens e SAs florestais, como foi o caso dos resultados apresentados por Angelo (2001) e Arima, Veríssimo (2002), evidenciando, o Valor de Uso (VU) como único indicador do valor econômico dos ativos ambientais considerado em alguns estudos, ou seja, do valor madeireiro da floresta.

É com tal perspectiva que se propõe discutir a valoração de SAs no contexto da gestão das florestas públicas na Amazônia, entendendo que a valorização do ecossistema florestal, efetuada de forma real ou imposta por instrumentos de política pública, poderá fazer com que a conservação florestal seja competitiva frente aos usos que provocam sérias alterações nestes ambientes, como por exemplo, a agricultura, a pecuária e atividades madeireiras, cuja implantação é responsável por severos impactos ambientais observados na região amazônica.

3.2.3- Gestão de florestas públicas na Amazônia

A Lei 11. 284/06 emergiu como proposta para conservar, preservar e promover desenvolvimento sustentável nas florestas públicas brasileiras. No entanto, as preocupações voltadas para a preservação das florestas, muitas vezes ficam restritas ao seu potencial de Produtos Florestais Madeireiros-PFM. Neste estudo, visou-se enfatizar a relevância de se considerar a valoração do SAs no contexto da referida Lei.

A Lei nº 11.284/06 veio oferecer uma proposta inovadora no que tange a gestão florestal, visando ampliar e legalizar as formas de usos da floresta. O Art. 3, I conceitua florestas públicas como florestas naturais ou plantadas, localizadas nos diversos biomas brasileiros, sob domínio da União, Estados, Municípios, do Distrito Federal ou das entidades da administração indireta. Tal Lei trouxe por proposta três categorias de gestão distintas: gestão direta das florestas públicas, manejo comunitário e concessões florestais (BRASIL, 2006).

O processo de gestão direta engloba as florestas do Sistema Nacional de Unidades de Conservação- SNUC, as Unidades de Conservação- UCs que podem ser de dois tipos: UC de proteção integral, tendo por objetivo preservar a natureza e admitir apenas o uso indireto dos recursos naturais e UC de uso sustentável, esta traz por proposta compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcelas dos seus recursos naturais (SNUC, 2004). Ambas possuem suas respectivas categorias de conservação, como pode ser visto abaixo (Figura 2):

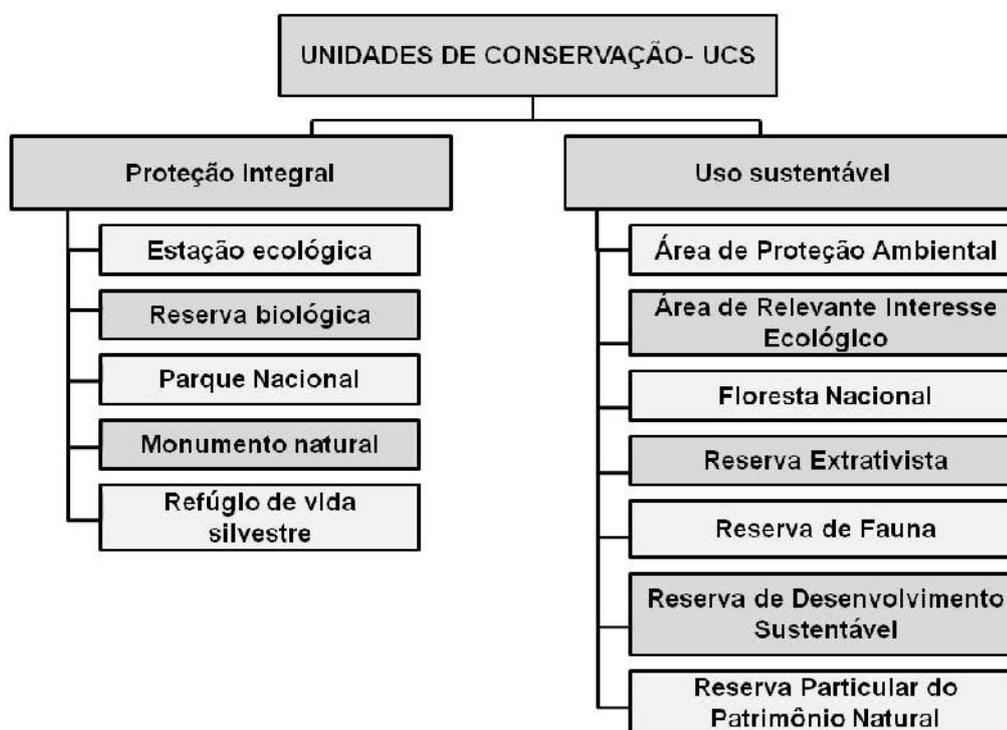


Figura 2. Categorias das UCs de Proteção Integral e Uso Sustentável
Fonte: Adaptado de SNUC (2004)

As UCs de uso sustentável se referem à destinação de florestas públicas às comunidades tradicionais, por meio da criação de reservas extrativistas e reservas de desenvolvimento sustentável, nas quais podem haver execução de projetos de assentamento florestal, de desenvolvimento sustentável, agroextrativistas e similares (GRANZIEIRA, 2011).

A última forma de gestão corresponde ao processo de concessão florestal, o principal marco da Lei, consistindo em uma forma de gestão florestal de área sob domínio público, incluindo parcelas de Florestas Nacionais-FLONAS, Florestas Estaduais-FLOTAS e, até mesmo as glebas, correspondente às florestas sem destinação específica. Neste modelo, de

acordo com a Lei nº 11. 284/ 06, art. 14, ocorre a transferência temporária da área a um particular, que poderá explorar produtos e serviços florestais, contratualmente especificados, com perímetro georreferenciado, e registrada no cadastro de florestas públicas (BRASIL, 2006).

Assim, a concessão florestal é a delegação onerosa, feita pelo poder concedente, do direito de praticar manejo florestal sustentável e exploração de produtos e serviços numa unidade de manejo, de acordo com a licitação fornecida à pessoa jurídica. Além disso, deve-se atender às exigências do respectivo edital de licitação e demonstrar a capacidade para seu desempenho, por prazo determinado, se responsabilizando pela manutenção da área (BRASIL, 2006).

De acordo com a legislação, o manejo florestal sustentável embasa-se na administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema manejado e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal.

3.3- Métodos

A pesquisa bibliográfica está no centro do roteiro metodológico, no qual se contextualizou as discussões sobre a conservação das florestas e a valoração de seus Serviços Ambientais-SAs. Na tentativa de elucidar essa temática, optou-se por verificar a relevância, e a viabilidade da participação brasileira no mercado voluntário de carbono, buscando compensações pela manutenção da floresta e de seus SAs, em especial a conservação do carbono na biomassa florestal.

3.4- SAs nas concessões florestais do estado do Pará: contexto atual

Ao restringir o enfoque ao estado do Pará, tem-se, 124,7 milhões de hectares, sendo que aproximadamente 78 milhões de hectares (62,5%) são florestas públicas, destas, 61,1 milhões de hectares (78,57%) pertencem à União, e 16,7 milhões de hectares (21,43%) pertencem ao Estado. As florestas públicas estaduais são divididas em duas categorias: florestas públicas destinadas e florestas públicas não destinadas (PAOF, 2012).

As primeiras correspondem às áreas florestais que o Estado já definiu a utilização através da criação de unidades de conservação para a proteção integral ou para o uso sustentável, projetos de assentamentos e gestão florestal, dentre outros, enquanto que as não

destinadas, as glebas, localizadas em terras arrecadadas e matriculadas pelo Estado, porém sem destinação definida (PAOF, 2012).

Sendo assim, não podem ser consideradas aptas a concessão florestal: unidades de conservação de proteção integral, terras indígenas, terras sem regularização fundiária, terras destinadas às comunidades tradicionais. Consideram-se aptas as florestas que apresentam potencial para terem seus planos de manejo ou licenciamento aprovados, Florestas Nacionais-FLONAS, Florestas Estaduais-FLOTAS e as áreas que não foram destinadas para um uso específico ou comunitário.

Vale ressaltar que as concessões florestais restringem o direito: a titularidade da terra, exploração de recursos hídricos, exploração de recursos genéticos, exploração de recursos minerais, exploração de recursos pesqueiros e fauna e comercialização de créditos de carbono. Este último veto tem gerado vários debates no meio científico, pois há pesquisadores (CHALYTA; GODOY; LAMARCA JUNIOR, 2010; FEARNSSIDE, 2003, 2009; LAMARCA JÚNIOR, 2007; MANYU, 2004) que defendem o potencial econômico das áreas florestais amazônicas no mercado internacional de carbono, principalmente no que tange, ao estoque de carbono, ou seja, o que renderia lucros no esquema de compensação por desmatamento evitado. Tais discussões são relevantes, pois fogem da visão limitada de florestas como provedora de bens de uso direto, como a madeira.

Segundo GIBBS et al. (2007); Silva (2012); Souza et al. (2011) tem sido atribuído em escala crescente um valor positivo às ações mitigadoras dos impactos causados pelas mudanças climáticas. Nesse aspecto, observa-se que a valoração econômica dos SAs providos pelas florestas, especialmente os serviços de regulação, começam a ser considerados como ativos ambientais que podem agregar valor à empreendimentos públicos e privados. No caso de empresas e setores produtivos potencialmente emissores de Gases de Efeito Estufa- GEE (*Greenhouse Gases – GHG*), é interessante compensar suas emissões (de forma voluntária) através do financiamento para a conservação de áreas florestais, que por sua vez contribuirão para a provisão dos SAs, especialmente os relacionados à absorção de CO₂, configurando o chamado “Mercado Voluntário de Carbono”, MVC.

3.5- Perspectivas no Mercado voluntário de carbono

O Mercado voluntário é formado, pelo lado da oferta, de inúmeros projetos de redução de GEE, certificados ou não, que são negociados a partir de créditos de carbono. São projetos que podem ser oferecidos por entidades públicas ou privadas, associações de produtores, ONGs, entre outros que se comprometem a oferecer uma determinada quantidade de SAs a

um determinado custo durante um certo período de tempo. No caso de SAs florestais, os produtos desse mercado podem ser plantações para reflorestamento, desmatamento evitado, adoção de melhores práticas agrícolas ou manejo florestal, atividades que de uma forma geral possam reduzir as emissões de GEE.

A demanda por esses créditos surge a partir do interesse de empresas e instituições em melhorar sua imagem socioambiental junto aos clientes e sociedade em geral. Diferente do mercado regulado, muitas empresas desejam reduzir sua “pegada de carbono” por motivo de marketing e não tem atualmente nenhuma obrigação legal de reduzir suas emissões (SILVA, 2012). Da mesma forma, é crescente o número de organizações sem fins lucrativos nas áreas de ambiente e do desenvolvimento local e social, bem como organizações de agricultores e de produtores florestais e até mesmo entidades gestoras de áreas protegidas, que tem se interessado em participar do Mercado voluntário de Carbono e serem compensados financeiramente pelos esforços de manutenção de áreas florestais e consequente redução das emissões de GEE.

Em meio a estas discussões, destaca-se o acordo que cria incentivos significativos para remunerar os países detentores de florestas pelos valiosos serviços climáticos prestados ao mundo, cujos avanços são promovidos pela iniciativa de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação- REDD (PARKER et al., 2009).

O REDD é uma proposta de trazer a floresta em pé para dentro de um sistema econômico e desta forma aumentar as chances de conservação. Concomitantemente, cita-se o REDD+ que somado ao REDD acrescenta a necessidade de conservação e manejo e aumento do estoque de carbono, bem como o REDD++ que abrange questões referentes a agricultura e melhores práticas para evitar o desmatamento.

Contudo, seja qual for a alternativa escolhida, alguns desafios se fazem presentes no momento de construção do arcabouço legal relativo aos SAs, devendo tais pontos estarem presentes nas discussões com os tomadores de decisão. Segundo Stanton (2012), as questões relevantes são: conhecimento científico ainda incapaz de explicar totalmente a complexa relação entre os SAs; a natureza pública, gratuita e de externalidade destes serviços; sua valoração ainda ser imperfeita; e a expectativa de ganhos imediatos por parte da população em geral, que entra em conflito com as políticas ambientais e seus resultados a médio e longo prazo.

3.6- Considerações finais

Em síntese, destaca-se a importância da manutenção e a expansão dos serviços ambientais florestais devido aos inúmeros benefícios produzidos à vida humana e também à sustentabilidade econômica de muitos sistemas produtivos. Isso deve implicar, portanto, na inclusão desta discussão no contexto de políticas públicas voltadas para a gestão florestal, em especial, a concessão, visto que os valores monetários baseados principalmente nos bens de uso direto oferecidos pelas florestas podem estar subvalorando estes ambientais por não considerar, classificar e nem mensurar os inúmeros benefícios locais e até mesmo globais providos pelos mesmos.

As iniciativas internacionais estão emergindo em escala crescente propondo compensação pela conservação, com o enfoque principal na mitigação de mudanças climáticas, na qual se destaca as transações econômicas de carbono e o avanço da valoração da biodiversidade. Neste contexto, os países detentores de floresta são os alvos principais, o que eleva o Brasil, em especial, a região Amazônica a uma relevância global indiscutível.

Adicionalmente, é perceptível que as medidas compensatórias de mitigação do aquecimento global que buscam a manutenção do SA de estocagem de carbono na biomassa florestal é uma transação atrativa e que pode gerar um significativo fluxo financeiro para o país. Os acordos internacionais no âmbito das mudanças climáticas têm avançado com as discussões do REDD+ e REDD++, com o desenvolvimento de padrões de certificação de projetos (*Verified Carbon Standard-VCS*, por exemplo) e de propostas internacionais para programas de créditos de carbono. Fluxos financeiros baseados na comercialização de SAs podem ser relevantes para financiar a manutenção das áreas florestais frente ao avanço do desmatamento.

Enfim, é recomendável a agregação de valor econômico à conservação florestal, ressaltando-se que dentre os muitos desafios, os mais urgentes são: o desenvolvimento de mais estudos sobre a valoração da biodiversidade e dos SAs; o fortalecimento institucional e político dos planos de combate e redução do desmatamento; o aprimoramento e execução das políticas públicas; a certificação e legalização de áreas florestais; a regularização de propriedades de créditos REDD+ e a relação com os mercados globais de carbono.

3.7- Referências

ANDRADE, D.C.; ROMEIRO, A.R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. Texto para Discussão. IE/UNICAMP n. 155, p. 44, 2009.

ANGELO, H. **Valoração Econômica da Floresta Nacional de Saracá-Tacuera**. Brasília: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), 2001, 40p.

ARIMA, E.; VERÍSSIMO, A. **Preços da madeira em pé em pólos madeiros próximos de cinco florestas nacionais da Amazônia**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002, 28p.

BENAKOUCHE, R.; CRUZ, R. S. **Avaliação monetária do meio ambiente**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994.

BORN, R. H. **Sustentabilidade no uso de águas**. In: BORN, R. H.; CAMPBELL III, M. G.; NORILER, N.; ORPHÉO, C. **Cobrança pelo uso de água: instrumento de gestão de bacias hidrográficas e de compensação para a proteção de serviços ambientais**. [São Lourenço da Serra]: Vitae Civilis, 2008. p. 9-31.

BRAGA, J. P.; CRUZ, C. F.; OLIVEIRA, J. R. S.; NASCIMENTO, A. R. Percepção dos Profissionais de Contabilidade acerca do Balanço Social: Evidências Empíricas. **Revista de Contabilidade da UFBA**, Bahia, v. 2, p. 72-85, 2008.

BRASIL, **Lei 11.284, de 02 de março de 2006**. Dispõe sobre a gestão de florestas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro – SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF; altera as Leis n. 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 3 mar. 2006.

CARPENTER, S. R.; MOONEY, H. A.; AGARD, J.; CAPISTRANO, D.; DEFRIES, R.; DÍAZ, S.; et al.: Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA- PNAS**. v. 106, n. 5, p. 1305–1312, 2008.

CHALYTA, M. A. N.; GODOY, A. M. G.; LAMARCA JUNIOR, M. R. Direitos econômicos e de propriedade e aspectos institucionais do mercado de carbono como instrumento de conservação da Amazônia. **Rev. De Economia Agrícola**. v. 57, n. 1, p. 75-90, 2010.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; GROOT, R.; FARBERK, S.; GRASSO, M.; HANNON, B., et. al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**. v.387, p. 253–260, 1997

DAILY, G. C. **Natures` Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems**. Island Press, Washington, DC, 1997.

FEARNSIDE, P. M. **A floresta Amazônica nas mudanças globais**. Manaus: INPA, 2003.

FEARNSIDE, P. M. Global warming in Amazonia: Impacts and Mitigation. **Acta Amazônica**.v. 39, n. 4, p. 1003-1012, 2009.

FERREIRA, A.. M. M.; SALATI, E. Forças de transformação do ecossistema amazônico. **Estud. Avançados**. v. 19, n.54, p. 25- 44, 2005.

FISHER, B.; TURNER, R. K; MORLING, P. Defining and classifying ecosystem services for decision making. **Ecological Economics**. v. 68, n. 3, p. 643–653, 2009.

GIBBS, H. K.; BROWN, S.; NILES, J. O.; FOLEY, J. A. Monitoring and estimating tropical Forest carbon stocks: making REDD a reality. **Environ. Res. Lett.** v. 2, p. 1-13. 2007.

GONDIM, C. H. Amazônia que te quero grande. **Amazônia Viva**, 11. ed., Ano 1, p.24-35. Julho/ 2012.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

KENGEN, S. **Forest Valuation for Decision Making – Lessons of experience and proposals for improvement**. Roma: FAO, 1997, 160p.

LAMARCA JUNIOR, Mariano. Rua. **O valor econômico do carbono emitido pelo processo de desmatamento da Amazônia como instrumento de conservação florestal**. 2007. 92f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MANYU, C. **Seqüestro florestal de carbono no Brasil: dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas**. São Paulo: Ed. Annablume, 2004.

MAY, P. H. **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MAY, P. H.; AMARAL, C.; MILLIKAN, B.; ASCHER, P. **Instrumentos Econômicos para o Desenvolvimento Sustentável na Amazônia Brasileira: experiências e visões**. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, 2005, 124 p.

MAY, Peter. H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Violeta de. **Economia do meio ambiente**. Rio de janeiro: Elsevier, 2003.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. M. A. **Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis**. World Resources Institute, Washington, DC, 2005.

MILLER JR, G. T. **Ciência Ambiental** (Tradução: All Tasks; Revisão técnica: Welington Braz Carvalho Delitti). 11. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MITTERMEIER, R.. A.; FONSECA, G. A. B. da.; RYLANDS, A. B.; BRADON, K. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 14-21, 2005.

MURADIAN, R.; CORBERA, E.; PASCUAL, U.; KOSOY, N.; MAY, P. H. Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**. v. 69, p. 1202–1208, 2010.

NEA. UK National Ecosystem Assessment. **The UK National Ecosystem Assessment: Synthesis of the Key Findings**. UNEP-WCMC, Cambridge (2011).

NOGUEIRA, J. M., MEDEIROS, A. A.; ARRUDA, F. S. T de. Valoração Econômica do Meio Ambiente: Ciência ou Empiricismo? Brasília: **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. v. 17, n.2, p.81-115, 2000.

NUSDEO, A. M. O. **Pagamento por serviços ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica**. São Paulo: Atlas, 2012.

OJEA, E.; MARTIN-ORTEGA, J.; CHIABAI, A.. Defining and classifying ecosystem services for economic valuation: the case of forest water services. **Environmental Science & Policy**, v. 19, n. 20, p. 1- 15. 2012.

PAGIOLA, S. Payments for environmental services in Costa Rica. **Ecological Economics**. v. 65, (this issue) p. 712–724, 2008.

PLANO ANUAL DE OUTORGA FLORESTAL-PAOF 2012. **Instituto de Desenvolvimento do Florestal do Pará. Ideflor**. Disponível em: <<http://www.ideflor.pa.gov.br/?q=node/72>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

PARKER, C.; MITCHELL, A.; TRIVEDI, M.; MARDAS, N. **The Little REDD+ Book**. 2 ed. Global Canopy Foundation, 2009.

POLASKY, S. Integrating ecology and economics in the study of ecosystem services: some lessons learned, **Annual Review of Resource Economics**. v. 1, p. 409- 434, 2009.

RING, I.; HANSJÜRGENS, B.; ELMQVIST, T.; WITTMER, H.; SUKHDEV, P. Challenges in framing the economics of ecosystems and biodiversity: the TEEB initiative. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. v. 2, p. 15–26, 2010.

ROBBINS, A. Ecosystem Services Markets. **Saving Washington's Working Forest Land Base**. Washington: [s.n.], 2005.

ROMEIRO, A. R. Economia e Biodiversidade. **Megadiversidade**. v. 2, n. 1-, p. 7-9, 2006.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos Avançados**. V. 74, n. 26, p. 65-92. 2012.

SANT'ANNA, A. C.; NOGUEIRA, J. M. Valoração econômica dos serviços ambientais de florestas nacionais. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, Porto Velho, v.2, n.1, 2010.

SAWYER. D. Fluxos de carbono na Amazônia e no Cerrado: um olhar ecossistêmico. **Sociedade e Estado**. v. 24, n. 1. P. 149-171, 2009.

SEROA da MOTTA, R. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, 1998.

SEROA da MOTTA, R. **Estimativa do Custo Econômico do Desmatamento na Amazônia**. Texto para Discussão N° 910, projeto Causas e Dinâmica dos Desmatamentos na Amazônia, Banco Mundial. Rio de Janeiro: IPEA, 2002, 22p.

SILVA, C. F. A. **O Mercado Voluntário de Carbono**. Universidade Católica Portuguesa-**PORTO**. 2012. 70f. Dissertação (Mestrado em Economia). Faculdade de Economia e Gestão. Porto, 2012.

SNUC. **SISTEMA NACIONAL DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA-SNUC**. Lei 9.985, 18 de julho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. 5º ed. Aum. Brasília:MMA/SBF, 2004, 56p.

SOUZA, A. L.; PAIVA, D. S.; ANDRADE, J. C. S.; SILVA JUNIOR, A. C.; GOULART, R. C. O mercado internacional de créditos de carbono: estudo comparativo entre as vertentes regulada e voluntária no Brasil no período de 2004 a 2011. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v. 7, n. 4, p. 526-544, 2011.

STANTON, M. S. Payments for Freshwater Ecosystem Services: A Framework for Analysis. **Hastings West-Northwest Journal of Environmental Law & Policy**, v. 18, n. 1, p.187-289, 2012.

TURNER, W. R.; BRANDON. K.; BROOKS, T. M.; COSTANZA, R.; FONSECA, G. A. B.; PORTELA, R. Global conservation of biodiversity and Ecosystem Services. **Bioscience**. v. 57, n. 10, p. 868-873, 2007.

WALLACE, K. J. Classification of ecosystem services: Problems and solutions. **Biological Conservation**. v. 139. Issues 3–4, p. 235–246, 2007.

4- Artigo 3- SERVIÇOS AMBIENTAIS EM FLORESTAS PÚBLICAS: UM ESTUDO ESTIMANDO O VALOR DO ESTOQUE DE CARBONO NA CONCESSÃO FLORESTAL DE MAMURU-ARAPIUNS, PA

Resumo

Os processos de gestão florestal na Amazônia, na maioria das vezes são voltados para o potencial florestal madeireiro. Reconhecendo a importância das florestas na provisão de inúmeros outros bens e Serviços Ambientais-SAs é que se propõe neste artigo, analisar a contribuição da inclusão do SA estoque de carbono no contexto dos contratos de concessão florestal no estado do Pará, na perspectiva de que a valoração dos SAs pode potencializar os valores estimados das áreas florestais. O estudo foi realizado por meio de pesquisa documental, com base no levantamento de relatórios técnicos, inventários, contrato de concessão dentre outros, referente a Unidade de Manejo Florestal I, pertencente ao conjunto de glebas Mamuru-Arapiuns, Pará. Possui abordagem quantitativa de natureza aplicada, por meio da qual chegou-se ao potencial estimado de estoque de carbono da UMF I em 7.955.965,50 $8. 10^{-6}$ t. C. Para avaliar a opção da conservação ambiental com desmatamento evitado diante da opção do contrato de concessão florestal, foi efetuado o cálculo do Valor Presente dos benefícios das duas opções considerando diferentes preços de t. CO₂ e taxas de desconto, ao longo de 30 anos. Os resultados foram promissores para a conservação florestal sem exploração madeireira para valores acima de R\$ 11,06 (\$ 4,60) por t. CO₂ comercializados nos mercados de carbono, para qualquer taxa de desconto aplicada. O artigo conclui com a discussão sobre a relevância econômica e ambiental de considerar os SAs nos contratos de concessão e demais formas de gestão florestal.

Palavras-chave: Gestão florestal. Serviços Ambientais. Mercado de carbono.

Abstract

The processes of forest management in the Amazon are mostly driven by its timber forest potential. Recognizing the importance of forests in providing numerous other environmental goods and services, it is proposed in this paper to analyze the contribution of SA carbon storage inclusion in the context of forest concession contracts in the state of Pará, in the perspective of the valuation of SAs may increase the estimated values of forests. The study was conducted by documental research on the selected technical reports, inventories, concession contract among others related to Forest Management Unit I, belonging to the set of plots Mamuru - Arapiuns, Pará. It used a quantitative approach with applied nature, whereby it has reached the value of 7,955,965.50 t.C for the estimated potential carbon stock in the FMU I. To evaluate the environmental conservation option with avoided deforestation in contrast with the forest concession contract option, it was calculated the present value of the benefits for both options considering different prices for t. CO₂ and discount rates, over 30 years. The results were promising for forest conservation without timber logging to values above R \$ 11.06 (\$ 4.60) per t. CO₂ traded in carbon markets, for any discount rate. The paper concludes with a discussion on the

economic and environmental importance of considering the SAs in the concession agreements and other forms of forest management

Keywords: Forest Management. Environmental Services. Markets carbon

4.1- Introdução

As florestas tropicais úmidas são ecossistemas que guardam uma das maiores biodiversidades do planeta, com a ocorrência de complexas interações entre inúmeras espécies e o meio ambiente (PUIG, 2008). No entanto, as perdas no ambiente natural desses ecossistemas têm ocorrido de forma acelerada e cada vez mais impactante acarretando em graves consequências como: a erosão da biodiversidade, mudanças no clima global, desmatamento, perdas de Serviços Ambientais-SAs, dentre inúmeros outros.

Ao focar o Brasil, destaca-se dois grandes complexos florestais tropicais: a Mata Atlântica e a Floresta Amazônica. A primeira, antes da chegada dos portugueses ao país, chegou a ocupar uma área correspondente a 109 milhões de hectares e, a Floresta Amazônica somava um território em torno de 427 milhões de hectares (PÁDUA, 2000). De fato, o processo de exploração ao qual estas áreas foram ou estão sendo submetidas demandam a atenção das comunidades científicas e políticas.

Processos como a concentração demográfica, bem como o desenvolvimento econômico no litoral atlântico de formação colonial e pós-colonial resultaram em um acelerado processo de devastação da Mata Atlântica, confirmada através de dados que atestam a atual extensão deste ecossistema em cerca de 7% de sua formação original (PÁDUA, 2000).

A floresta Amazônica, contudo, não havia sofrido alterações tão significativas em sua cobertura vegetal e demais elementos da biodiversidade até a década de 70 do século passado. Época em que se iniciou um processo maciço e predatório de ocupação da região, fato embasado em fatores políticos do governo militar que pretendia garantir o domínio nacional sobre a maior parte da Amazônia, o que provocou inúmeros danos ecológicos e sociais.

Observa-se que a partir disso, o processo político de ocupação da Amazônia foi reforçado pelo interesse de diversos atores no potencial econômico dos recursos naturais existentes, destacando-se o potencial madeireiro, hidro-energético e as reservas minerais.

Enfatiza-se neste contexto, a necessidade de compatibilizar o crescimento econômico e a conservação de recursos naturais. Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE (2000), no período de 1970 a 2000, 14% da floresta Amazônica foi devastada, número significativo quando comparado ao quantitativo equivalente a 2% de desflorestamento ocorrido no período de 1500 (chegada dos portugueses ao Brasil) até 1970 (PÁDUA, 2000). Ademais, o país foi o campeão em perda de massa líquida de floresta tropical em todo o mundo, no período de 2000 a 2010, contribuindo com 44% da perda líquida de floresta (FAO, 2010).

Dadas essas questões, ressalta-se a necessidade de políticas públicas mais eficientes visando a preservação das florestas e demais ecossistemas. Neste contexto, destaca-se a Lei 11.284, sancionada em 03 de março de 2006, consolidando um importante marco regulatório do acesso Legal às florestas públicas. Dentre os objetivos desta, enfatiza-se a regulamentação da gestão de florestas em áreas públicas, ou seja, de domínio da União, dos estados e dos municípios (AZEVEDO; TOCANTINS, 2006).

Esta Lei definiu três formas de gestão para a produção florestal sustentável: gestão direta, destinação para uso comunitário e as concessões florestais. Nesta pesquisa, a ênfase é dada para a terceira forma de gestão, cuja definição Legal do art. 3, VII, refere-se à delegação onerosa do direito de praticar manejo florestal sustentável, para exploração de produtos e serviços, mediante licitação, numa unidade de manejo (BRASIL, 2006).

Azevedo, Tocantins (2006); Godoy (2006); Heimman, Hoefflich (2013); Marques, Marques e Roriz (2009), discutiram sobre o fato desta forma de gestão possibilitar a descentralização e a redução dos custos governamentais de administração, monitoramento e fiscalização dessas áreas, sendo um meio encontrado pelo Governo de receber investimentos pelo usufruto da floresta e de preservá-la, ao mesmo tempo em que traz por propostas: a legalização da exploração dos recursos florestais, por meio da certificação da origem dos mesmos; a redução das problemáticas do comércio ilegal de madeira, visando evitar a exaustão de estoques destes recursos naturais e de propiciar a inclusão socioeconômica das populações tradicionais.

Vale considerar que alguns autores discutem as fragilidades das concessões florestais, como: Marry, Amacher (2005); Silva et al. (2009); Van Dikj, Savenije (2009); Monteiro (2011); Monteiro et al. (2011). Assim como, Clement, Higuchi

(2006), os quais reconhecem que a promulgação da Lei 11.284/ 2006 foi um avanço, mas, advogam que muito ainda precisa ser feito para que a produção sustentável de madeira na Amazônia seja conciliada com a conservação de grandes áreas florestais.

Monteiro (2011) citou algumas falhas encontradas no desenho dos contratos de concessão florestal no estado do Pará, como: a não obrigatoriedade de exploração dos resíduos florestais madeireiros; a área submetida à concessão não ser 100% inventariada, o que dificulta a expansão do conhecimento e detalhamento sobre os Produtos Florestais Não Madeireiros-PFNM (plantas medicinais e aromáticas, frutas, resinas, tanino, ceras e produtos de artesanato, a fauna, flora, dentre outros) e; o não atendimento do objetivo de assegurar viabilidade econômica, social e sustentabilidade ambiental para manter a biodiversidade.

Os contratos de concessão florestal ficam predominantemente restritos ao potencial de Produtos Florestais Madeireiros-PFM, ou seja, ao valor de uso, especialmente, o uso direto. No entanto, ressalta-se a imensa gama de Serviços Ambientais- SAs (uso indireto) providos pelas florestas e diversos outros ecossistemas. Explicitamente, Monteiro et al. (2011) chegaram a citar sobre a necessidade de incluir os SAs nos contratos de concessão florestal.

May (2010); Nusdeo (2012); Pearce (2001); Shiki, Shiki (2011) conceituam os SAs como os serviços prestados pelos ecossistemas naturais e as espécies que os compõe, na sustentação e preenchimento das condições para a permanência de vida humana e qualquer outra forma de vida na Terra, tais como: regulação do clima, fluxo de água, estoque de carbono, fluxo de carbono, regulação de doenças, regulação de inundações, formação do solo, ciclagem dos nutrientes, importância estética, espiritual, educativa, recreativa, dentre outros.

O mercado de SAs cresce a cada dia em todo o mundo e os que mais vêm se destacando são: estoque de carbono e conservação dos recursos hídricos (SANT'ANNA; NOGUEIRA, 2010; FARLEY; COSTANZA, 2010; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2010). No contexto da floresta Amazônica, autores como Viana (2002); Fearnside (2003, 2009); Godoy (2006); ManYu (2004) defendem a valoração do SA estoque de carbono como uma importante estratégia de desenvolvimento sustentável. Esta estratégia chama a atenção diante das discussões sobre mudanças climáticas e aquecimento global, principalmente tomando como referência o mercado voluntário de carbono.

Desse modo, a gestão através de contratos de concessão florestal e possíveis contribuições científicas ao seu modelo necessitam ser divulgadas e compartilhadas. Isto posto, e em busca de um novo modelo de gestão florestal que valorize os SAs oferecidos pelas florestas, questiona-se: Haveria benefícios na inclusão do SA de estocagem de carbono nos acordos de concessão florestal, considerando os mercados emergentes de ativos ambientais? A resposta a essa questão pode destacar a relevância de estimar e valorar o SA estoque de carbono no contexto das concessões florestais, visto que a Amazônia apresenta aptidão florestal e, apesar do elevado índice de desflorestamento e queimadas, é a segunda maior floresta do mundo (SILVA et al., 2009).

Além das florestas apresentarem um papel fundamental na regulação climática como sumidouros de carbono (FEARNSIDE, 1999; 2003; 2008; 2009; MANYU, 2004; NOBRE, NOBRE, 2002; SILVA, 2012; SILVEIRA et al., 2008), defende-se a possibilidade de conciliar a mitigação das mudanças climáticas, com a preservação ambiental e com o desenvolvimento econômico, através de compensação pelo serviço de estocagem de carbono na biomassa florestal.

Esta pesquisa fundamentou-se na hipótese de que a inclusão do SA estoque de carbono pode ser uma opção aos pagamentos pela exploração madeireira existente nos contratos de concessão florestal. O objetivo geral consistiu em avaliar essa hipótese no contexto dos contratos de concessão florestal no Estado do Pará, utilizando como área de estudo o conjunto de Glebas Mamuru-Arapiuns. Para tanto, teve-se como objetivos específicos: estimar e valorar o estoque de carbono na área UMF I do conjunto de Glebas Mamuru-Arapiuns e avaliar o impacto da inclusão do SA estoque de carbono nos benefícios econômicos dos contratos de concessão.

Para promover tais discussões, o artigo está estruturado em seis seções, incluindo esta introdução. A seção a seguir discorre sobre a política de concessão florestal e o mercado de carbono; a terceira seção trata do processo de concessão florestal na gleba Mamuru-Arapiuns, PA e caracteriza a área de estudo. Os processos metodológicos são apresentados na quarta seção. Na quinta seção, estimou-se o estoque de carbono na área em estudo para em seguida valorá-lo economicamente a fim de compará-lo com a opção de exploração do potencial madeireiro acordado no contrato de concessão. As discussões sobre as vantagens ambientais deste processo também são abordadas nesta seção. Na conclusão, são

relacionados os principais resultados desta pesquisa e as recomendações de políticas públicas e futuros estudos.

4. 2- Concessão florestal e mercado emergentes de carbono

O processo de gestão de florestas públicas no Brasil foi marcado pelo mecanismo de privatização, no qual a terra era entregue a uma pessoa, por meio de documentos de posse e titulação. A falta de regulamentação do acesso às florestas públicas acarretou no processo de ocupação ilegal, depreciação, destruição e corte raso sem gerar benefícios sociais, ambientais ou econômicos para a coletividade (AZEVEDO; TOCANTINS, 2006).

Sendo assim, entende-se que a adoção de políticas públicas visando diminuir e anular o tradicional modelo de exploração florestal é um importante mecanismo para a progressão de usos mais sustentáveis das áreas florestadas, por meio da criação de políticas públicas que atendam a problemática.

Neste contexto, emergiu na primeira década do século XXI a Lei 11.284/06, que trouxe por objetivos a regulamentação da gestão de florestas em áreas públicas (domínio da União, dos estados e municípios), a criação do Serviço Florestal Brasileiro- SFB, como órgão regulador da gestão e promotor do desenvolvimento florestal sustentável e, a criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal- FNDF, voltado ao desenvolvimento tecnológico, promoção da assistência técnica e incentivos para o desenvolvimento florestal.

Por meio da Lei de gestão de florestas, foram regulamentadas três formas de gestão florestal sustentável: (i) gestão direta, a qual englobou as Unidades de Conservação- UCs, classificadas em Unidades de Conservação de Proteção Integral, com o objetivo de preservação dos ecossistemas, admitindo-se apenas uso indireto e Unidades de Conservação de uso sustentável que têm por objetivo compatibilizar a conservação dos ecossistemas com o uso dos recursos naturais, sendo permitida a exploração de PFM e PFNM e serviços florestais; (ii) a gestão para uso comunitário, correspondendo à destinação não onerosa para comunidades tradicionais, como: assentamentos florestais, reservas extrativistas, reservas de desenvolvimento sustentável e; a terceira forma de gestão são (iii) as concessões florestais (MONTEIRO, 2011).

Ressalta-se as categorias florestais que não podem ser submetidas ao processo de concessão: (i) UCs de proteção integral; (ii) UCs de uso sustentável destinadas ao uso comunitário; (iii) áreas destinadas às comunidades locais; (iv) áreas já concedidas; (v) áreas de contratos em transição e (vi) áreas sem definição fundiária. Sendo assim, as florestas passíveis para concessão florestal são as UCs de uso sustentável autorizadas pelo governo Federal ou Estadual, como por exemplo: Florestas Nacionais- FLONAS, geridas pela União e Florestas Estaduais- FLOTAS, geridas pelo Estado, assim, como as florestas localizadas em terras arrecadadas e matriculadas pelo estado, porém sem destinação definida, portanto, não incluídas em nenhuma categoria florestal, as glebas (PAOF, 2012).

O processo de concessão florestal se dá entre o poder concedente, o Estado, neste caso, representado pelo Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará - IDEFLOR e o concessionário, ente que ganha a licitação, após disputa pública, para manejar determinada área florestal passível de concessão. A efetivação do processo ocorre com o fornecimento da licitação concedida pelo concedente ao concessionário.

O concessionário selecionado corresponde ao que ofereceu melhores preços pela área, plano de manejo com menor impacto ambiental, maior benefício sócio-econômico, maior eficiência e maior agregação de valor local. O contrato de concessão ressalta que deve continuar existindo o acesso das comunidades locais aos produtos de uso tradicional, nas áreas que forem objeto de contrato de concessão. Ao mesmo tempo em que dispõe os mecanismos de atualização de preços dos produtos e serviços explorados, o período da concessão pode variar de 30 a 40 anos, dependendo do manejo a ser implementado.

Os recursos financeiros derivados dos preços da concessão florestal são destinados e divididos entre diversos investimentos. Por exemplo, os recursos provindos de terras da União, frutos da exploração de produtos e serviços florestais, serão depositados e movimentados exclusivamente por intermédio dos mecanismos da Conta Única do Tesouro Nacional, dos recursos, em médias 30% serão destinados a cobrir o custo do sistema de concessão, incluindo uma parcela ao Serviço Florestal Brasileiro- SFB (ou ao órgão gestor do Estado, Distrito Federal ou Município) e ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente- IBAMA para empreender ações de fiscalização; e, no mínimo 70% devem ser divididos entre o Estado e o Município onde se localiza a floresta pública e o FNDF, na proporção de 30%, 30% e

40%, respectivamente. No caso das Florestas Nacionais, a distribuição dos 70% se dá na proporção de 40% ao IBAMA como gestor da unidade de conservação e os 60% restantes divididos equitativamente entre estado, município e FNDF (20% cada) (AZEVEDO, TOCANTINS, 2006).

As concessões florestais não implicam em qualquer direito de domínio ou posse sobre as áreas, apenas autorizam o manejo para exploração de PFM e serviços da floresta. Granziera (2011) afirma que estes serviços estariam relacionados ao turismo e outras ações ou benefícios decorrentes do manejo e conservação da floresta, não caracterizados como produtos florestais. O acesso aos recursos genéticos, à exploração dos recursos minerais e a água, recursos pesqueiros e fauna de um modo geral e a comercialização de créditos de carbono são considerados restritos e ainda não estão disponíveis para utilização (BRASIL, 2006).

Tais discussões perpassam por questões referentes à emissão de gases do efeito estufa- GEE, bem como processos de mudanças climáticas, tal como discutido a nível global pelo Protocolo de Quioto. Vários estudos reconhecem a grande contribuição da degradação florestal na emissão de GEE (BONAN, 2008; CHALITA; GODOY; JUNIOR LAMARCA, 2010; FAO, 2006, 2010; IPCC, 2007; MARCOVITCH, 2006). O Brasil estaria entre os seis maiores emissores de GEE do mundo (CHALITA; GODOY; LAMARCA JUNIOR, 2010), pois segundo o Inventário Brasileiro sobre GEE, as queimadas e desmatamentos no Brasil correspondem em média à 75% das emissões de CO₂ (MCT, 2004), o triplo do que é emitido pelas indústrias e meios transportes, que corresponde a 25% (MARCOVITCH, 2006).

Fearnside (2008); Silva (2012), afirmam que está sendo atribuído em escala crescente um valor positivo ao combate as alterações climáticas e, dá destaque ao Mercado Voluntário de carbono. Este, ao contrário do Mercado regulado não impõe um regime de licenças de emissões, mas tenta fazer com que, por exemplo, as empresas emissoras de GEE percebam as vantagens do melhoramento de sua imagem junto à sociedade e seus clientes, através de ações que realizem (de forma voluntária), a compensação da sua pegada de carbono¹.

¹ A pegada de carbono é a quantificação das emissões de gases do efeito estufa associada a uma atividade, grupo de atividades ou um produto (FERMAN, 2011).

O Mercado Voluntário de Carbono tem por base projetos destinados a compensar emissões de GEE produzidas em um local através de projetos de compensações evitadas realizados em outra área, podendo ser, até mesmo, em outro país. Neste mercado podem operar diversos agentes, como empresas que visem melhorar sua imagem perante a sociedade e outros atores econômicos que pretendam desenvolver ações de proteção do ambiente, incluindo diversas entidades especializadas em projetos de compensação de emissões e sua transação. Neste mercado, os projetos florestais recebem maior atenção, envolvendo, principalmente, transações entre empresas de naturezas diversas e produtores florestais, destacando-se a relevância de emissões de carbono florestal evitado.

No que remete a emissões evitadas, é relevante destacar a estratégia da Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (REDD). O REDD consiste em oferecer incentivos significativos para remunerar os países detentores de florestas pelos valiosos serviços climáticos prestados ao mundo (PARKER et al., 2009; SOUZA, 2013). Nas palavras de Dijk, Savenije (2009), esta estratégia corresponde ao pagamento pelo SA de redução de emissão de GEE em decorrência dos usos do solo voltados à conservação ou à produção sustentável.

Conforme Parker et al. (2009), o valor intrínseco da floresta e de sua conservação é muito superior ao valor monetário pago para protegê-la, mas afirma que os países devem estimar um preço de carbono minimamente aceitável para que um programa de REDD seja viável. Sendo assim, torna-se bastante evidente que o REDD e/ou outras estratégias que visem a manutenção de áreas florestais e, conseqüentemente, a provisão dos SAs, principalmente no contexto atual, em que interesses econômicos e preocupações ambientais se voltam para a importância do SA estoque de carbono prestados pelas florestas.

Portanto, entende-se nesta pesquisa que a associação do processo de concessão florestal com a compensação pela preservação tem um grande potencial para o país, tanto do ponto de vista econômico quanto de benefício ambiental a nível global. Por exemplo, existem atores interessados em compensar pela preservação florestal à quem possa prover a preservação, principalmente ao incluir nesta relação o conceito de Pagamento por SAs, neste caso, valorizando o estoque de carbono.

4.3. A concessão Florestal Mamuru- Arapiuns

O conjunto de glebas Mamuru- Arapiuns encontra-se no sudoeste do estado do Pará, entre os municípios de Itaituba, Santarém, Juruti e Aveiro, abrangendo uma área aproximada de 600.000 hectares, estando inseridas dentro deste limite as glebas: Nova Olinda I, Nova Olinda II e a Gleba Mamuru. As glebas sofrem interferências das bacias hidrográficas dos rios Mamuru e Arapiuns, afluentes dos rios Amazonas e Tapajós, apresentando uma população em torno de 690.524 habitantes (PAOF, 2012).

Esta foi a primeira floresta do estado do Pará a ser passível de concessão. O processo de outorga florestal iniciou-se em 2008, mas apenas em 2011, o Estado assinou os seus primeiros contratos de concessão para exploração de produtos florestais, ofertadas pelo edital 01/2011, que deve perdurar por um período de trinta anos, contemplando uma área total de 150.956,95 hectares das glebas Mamuru-Arapiuns. As áreas submetidas à concessão não contemplam todas as glebas, mas sim, compõe três fragmentos florestais (Figura 1): Unidade de Manejo Florestal I- UMF I, com 45.721,33 ha; Unidade de Manejo Florestal II- UMF II, com 19.817,71 ha e Unidade de Manejo Florestal III- UMF III, com 85.417,91 ha (IDEFLOR, 2011). O enfoque do estudo será restrito a UFM I. Esta apresenta duas fitofisionomias vegetais: Floresta Ombrófila Densa de terras baixas e Floresta Ombrófila Aberta de terras baixas.

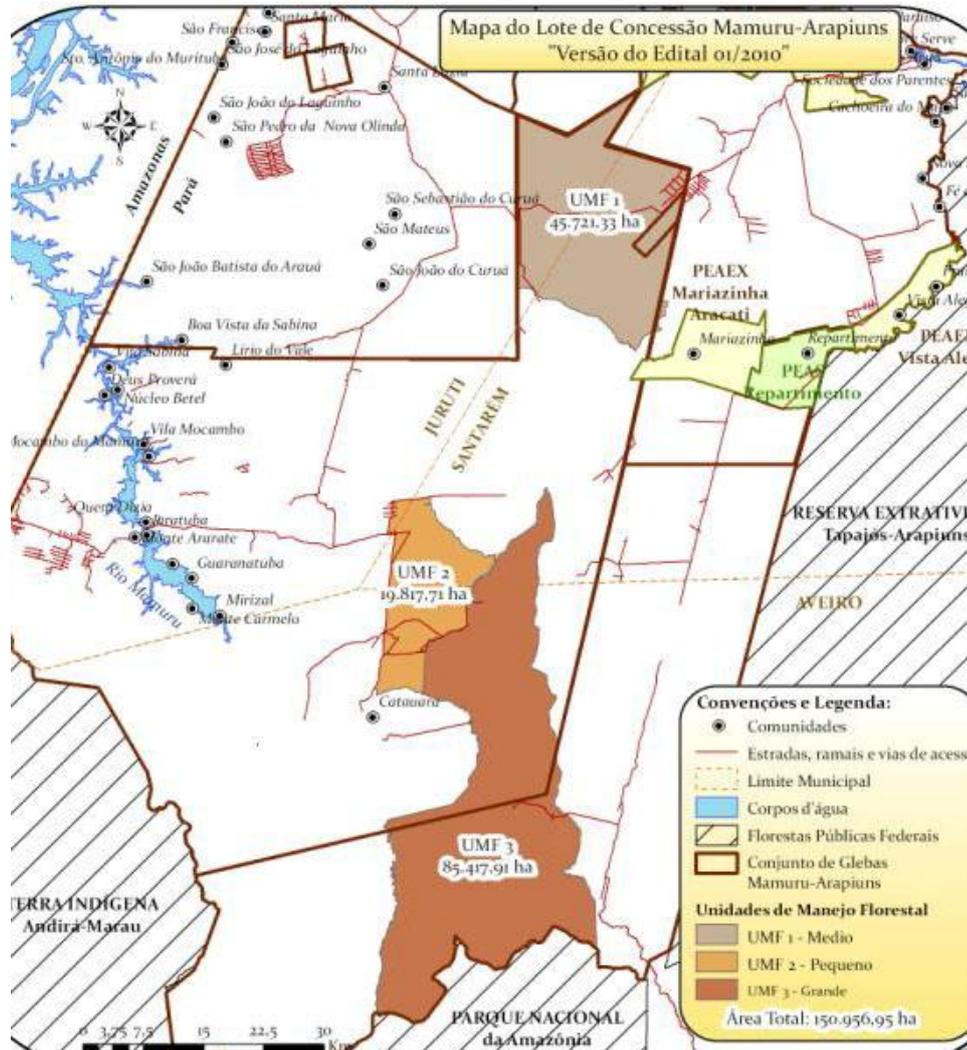


Figura. 1: Localização das três áreas florestais do conjunto de glebas Mamuru-Arapiuns submetidas a concessão: Unidade de Manejo Florestal I- UMF I, Unidade de Manejo Florestal II-UMF II e Unidade de Manejo Florestal III- UMF III.

Fonte: IDEFLOR: Edital de concessão florestal, glebas Mamuru-Arapiuns (2011)

Para descrever estes tipos vegetais, utilizou-se o Manual Técnico de Vegetação brasileira do IBGE (2012). A Floresta Ombrófila Densa caracteriza-se, dentre outros, por apresentar fanerófitos- subformas de vida macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, temperatura média de 25° C e alta precipitação bem distribuída durante o ano, tendo de 0 a 60 dias secos, o que marca uma situação bioecológica, praticamente sem período seco, apresentando latossolo distrófico e eutrófico. A subdivisão Floresta Ombrófila Densa de terras baixas corresponde à formação que ocupa em geral planícies costeiras, terraços e depressões aplanadas não susceptíveis a inundações. A outra fisionomia vegetal encontrada na UMF I é Floresta Ombrófila Aberta, nesta encontra-se fitofisionomia florística com algumas alterações da floresta ombrófila densa,

formando “claros”, advindo daí o nome “aberta”, também encontram-se dominância de faciações com palmeiras, gradientes climáticos com mais de 60 dias secos por ano, a subdivisão floresta ombrófila aberta de terras baixas, corresponde a formação que em geral ocupa as planícies costeiras, com altitudes de 5m até 100m.

Na UMF I, o relevo predominante é o de planície. Os solos da região compõem-se de Latossolo Amarelo para as áreas de terra-firme e nas áreas alagáveis e próximas dos grandes cursos d’água da região como o rio Amazonas e também Gleissolo Háplico (EMBRAPA, 2007). O Clima da região é do tipo Amw de Köppen, caracterizado como quente e úmido, apresentando duas estações bem definidas: uma chuvosa, de janeiro a julho e outra seca, de agosto a dezembro. A temperatura anual varia entre 25°C e 28°C com média anual de precipitação pluviométrica em torno de 1.900 mm (IDEFLOR, 2010).

4.4- Métodos

O presente artigo é resultante de uma pesquisa documental, com abordagem quantitativa, possuindo natureza aplicada. A pesquisa aplicada tem como característica contribuir com conhecimentos para aplicação prática (GIL, 1999), neste caso, relacionados à modalidade de concessão florestal e o potencial da UMF I para estoque de carbono. Quanto às características dos objetivos, a pesquisa mostra-se exploratória no que tange a buscar obter, construir e difundir mais conhecimentos sobre a compensação pelo SA estoque de carbono em áreas de concessão, bem como sua inclusão nos contratos de concessão florestal.

Através de pesquisa documental, pôde-se obter informações sobre a área de estudo, seu processo de concessão e estimar seu potencial para estoque de carbono. Para isso, realizou-se pesquisas junto a instituições públicas selecionadas, tais como: Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará- IDEFLOR, o qual realizou juntamente com representantes da Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA, pesquisas no conjunto de glebas Mamuru-Arapiuns, no período de 2009 a 2011; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE e; também utilizou-se a Lei 11. 284/2006. Por meio deste levantamento, foi possível acessar inventários, relatórios técnicos, mapas e contrato de concessão.

O IDEFLOR forneceu importantes informações sobre as áreas de concessão, no entanto, os dados derivados do inventário florestal da gleba Mamuru- Arapiuns

foram gerais, não proporcionando dados específicos para cada UMF submetidas à concessão. As dimensões das fitofisionomias vegetais que compõe as UMFs não foram quantificadas. Considera-se neste estudo que o conhecimento da fitofisionomia, dos estoques de biomassa e carbono são de suma importância tanto para a produção madeireira como para definir estratégias de proteção de áreas florestais e mitigação de mudanças climáticas.

Dessa forma, visando melhor precisão sobre as dimensões florestais e formas de uso do solo na UMF I, recorreu-se a produção de um mapa (Figura 2). Por meio deste, obteve-se as dimensões das duas tipologias vegetais da UMF I: Floresta Ombrófila Densa de terras baixas e Floresta Ombrófila Aberta de terras baixas, a qual corresponde a fitofisionomia predominante. O mapa também gerou as dimensões das áreas referentes ao uso do solo e exploração madeireira.

A interpretação da vegetação natural se deu através do processamento digital de imagens de satélite SPOT produzidas pelo setor de geoprocessamento da Secretária Estadual de Meio Ambiente- SEMA que seguiu a classificação de vegetação proposta pelo IBGE (2013a). A utilização de imagens de satélite para mensurar fitofisionomias e biomassa florestal são procedimentos bastante adotados, tal como estudos realizados por Disperati, Santos (2008); Matos, Kirchner (2008); e Monteiro et al. (2013) e Paz (2009).

A análise foi realizada no ERDAS (2011), tendo por procedimentos a mosaicagem de 4 cenas rapideye (21337718, 21137719, 2137818 e 2137819). O recorte da imagem mosaicada foi feito nos limites da UMF I, conforme base de dados disponibilizados pelo IDEFLOR onde as classes de cobertura do solo correspondem a: uso do solo/solo exposto, floresta ombrófila densa, floresta ombrófila aberta e planície de inundação. A classificação automática supervisionada correspondeu ao classificador vizinho mais próximo, a quantificação das classes temáticas e elaboração do mapa de uso e cobertura do solo realizadas na escala 1: 160.000. A imagem do mapa corresponde ao ano de 2011, derivada do DATUM SIRGAS 2000 que é o sistema de referência espacial oficial do Brasil.

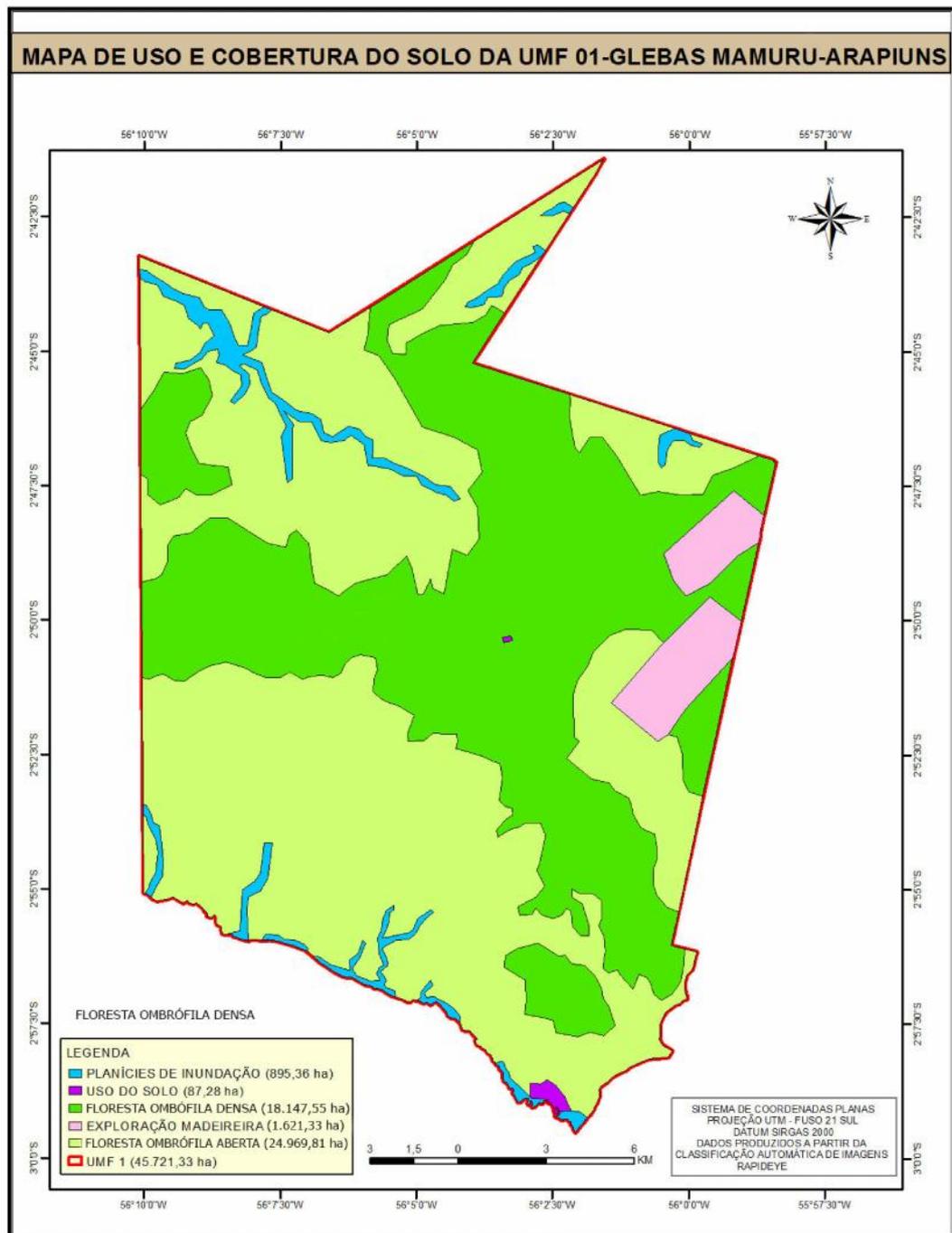


Figura 2: Uso e cobertura do solo na UMF I- Glebas Mamuru-Arapiuns
Fonte: Setor de Geoprocessamento da Secretária Estadual de Meio Ambiente- SEMA
Refazer legenda

Após obter as dimensões das fitofisionomias da área de estudo (Figura 2), as mesmas foram relacionadas aos dados secundários obtidos da literatura, que fazem referência às estimativas de biomassa acima e abaixo do solo na Amazônia Legal apresentadas por Nogueira et al. (2008). Estes, pautaram-se nos dados de volume

de madeira ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) do Projeto Radar da Amazônia-RADAMBRASIL (1983-1983) e os converteram para estimativas de biomassa. ha^{-1} .

O RADAM RADAMBRASIL (1983-1983) inventariou mais de 3.000 parcelas de um hectare na Amazônia Legal, apresentando a maior e mais completa fonte de dados de inventários em grande escala da Amazônia, que têm sido utilizados como a principal base para estimativas de biomassa, estoque de carbono e emissão de GEE por desmatamento (FEARNSIDE, 2000, 2009; HOUGHTON et al., 2001, NOGUEIRA et al., 2008). Sabe-se também que alguns estudos questionam os dados de biomassa apresentados pelo RADAMBRASIL (1973-1983). Entretanto, a maioria dos outros estudos se pautam em conjuntos florestais muito menores, o que provavelmente gera um grau de incerteza, como Saatchi et al. (2007), baseado em 280 parcelas de florestas primárias, e o estudo de Malhi et al. (2006), baseado em 226 parcelas (FEARNSIDE, 2009).

Sendo assim, após obter os dados de biomassa (acima e abaixo do solo) por fitofisionomia, e as dimensões de cada fitofisionomia da UMF I com a produção do mapa (Fig.02), chegou-se a estimativa de biomassa ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) total da área em estudo. Deste quantitativo, se pôde mensurar o estoque de carbono, que de acordo Brown (1997) em 1 tonelada de biomassa seca há 0,485 tonelada de C, valor que muitos autores como Brown (1997); Soares, Oliveira (2002); Valderato (2011) aproximam para 0,5 ($\text{t} \cdot \text{C} \cdot \text{ha}^{-1}$). Essa mesma relação foi adotada nesse estudo para estimar a quantidade de carbono existente por área de floresta. Desse modo, foi presumido que 50% da biomassa é carbono que potencialmente poderá ser liberado para a atmosfera com perdas florestais.

Outra etapa do processo de valoração do SA estoque de carbono consiste em converter o total do carbono florestal encontrado na área em estudo para o equivalente em CO_2 que é deixado de emitir ao desenvolver as atividades de conservação. Com efeito, o SA estoque de carbono corresponde à função ecossistêmica de fixar o carbono na biomassa florestal, evitando sua liberação na forma de CO_2 por atividades de desmatamento e degradação o que aumentaria a quantidade de GEE na atmosfera, apontada como uma das principais causas das mudanças climáticas globais.

As quantidades de CO_2 obtidos foram então relacionadas com o preço da tonelada de carbono proposto por Kooten, Craig e Xu (2012), transacionada no mercado internacional para fins de pagamento de créditos de carbono em atividades

e/ou projetos de mitigação obtendo-se assim, a estimativa do valor monetário do SA estoque de carbono na UMF I.

Finalmente, a opção conservação florestal com desmatamento evitado representada pela valoração do SA estoque de carbono é comparada com a opção da concessão florestal com exploração madeireira (manejo), através de uma análise econômica que demonstra os benefícios de uma e outra opção, utilizando-se para isso uma análise temporal de 30 anos.

4.5- Análise e discussão dos resultados

4.5.1- Estimativa do carbono Florestal

As estimativas do estoque de carbono da UMF I pretendem oferecer subsídio às ações que justifiquem a preservação e conservação das florestas, bem como demonstrar a contribuição do SA estoque de carbono no contexto de mudanças climáticas, considerando a existência de diversos interessados em contribuir financeiramente para sua manutenção, uma vez que as florestas removem o CO₂ da atmosfera e o estocam na forma orgânica (SMITH et al., 2004).

Neste sentido, a quantificação de carbono em ecossistemas florestais tropicais tem recebido bastante atenção (FEARNSIDE et al., 1999; FEARNSIDE 2008, 2009; NOGUEIRA et al., 2008), pois gera importantes informações sobre o carbono fixado nestes ambientes, uma vez que as florestas contribuem para a estabilidade climática global (BONAN, 2008; CLEMENT; HIGUCHI, 2006; FEARNSIDE, 2003, 2008; PARKER et al., 2009; PEARCE, 2001; SILVA, 2012).

A tabela a seguir apresenta os valores de biomassa acima e abaixo do solo sugeridos por Nogueira et al. (2008) relacionados com as fitofisionomias que compõe a área de estudo. Tais dados proporcionaram estimar o quantitativo de estoque de carbono por fitofisionomia (tC. ha⁻¹) e a estimativa total de carbono da UMF I.

Tabela 1. Estoque de carbono associado a área de estudo

Classe	Área (ha)	Biomassa acima e abaixo do solo (t. ha ⁻¹)	Carbono (t. ha ⁻¹)	Carbono total (t.C)
Floresta Ombrófila Densa de terras baixas	18.147,55	384,5 ^a	192,25	3.488.866,49
Floresta Ombrófila Aberta de terras baixas	24.969,81	357,8 ^a	178,9	4.467.099,01
Total	43.117,36			7.955.965,50

Fonte: Elaborada pela Autora

^a NOGUEIRA et al. (2008)

Conforme pode-se notar, da área total da UMF I (45.721,30 ha), as formações florestais correspondem a cerca de 94% da área, ou seja, 43.117,36 ha. Segundo as estimativas efetuadas, o carbono estocado nestas vegetações estão na ordem de 7.955.965,50 t.C.

Estudos esclarecem que o carbono estocado na biomassa acima do solo é o maior depósito de carbono florestal e o mais diretamente impactado pelo desflorestamento e degradação (GIBBS et al., 2007). Portanto, uma vez estabelecido o quadro de quantitativos de áreas por fitofisionomias, e as estimativas de biomassa e estoque de carbono na UMF I, torna-se possível estabelecer um cenário de referência onde se pode estimar emissões de carbono atmosférico (CO₂) evitadas pela conservação florestal, uma opção alternativa aos contratos de concessão florestal que preveem a exploração madeireira. A redução de emissões é valorada a partir desta linha de base, assumindo-se um cenário onde os SAs podem ser transacionados em forma de créditos de carbono, aproveitando as oportunidades que surgem para projetos ligados a mitigação das mudanças climáticas dentro das negociações do clima.

4.5.2- Valor do Estoque de Carbono no mercado de SA

Do esforço das estimativas do estoque de carbono potencial da UMF I, procedeu-se a sua valoração, de acordo com o mercado internacional, buscando estimar quais seriam os ganhos econômicos e ambientais, caso este valor seja considerado.

Um das dificuldades enfrentadas para valorar o estoque de carbono está em torno dos variados e divergentes preços do carbono. Na verdade, o mercado de carbono tem como produto transacionável o crédito de carbono, termo geral utilizado

para representar as emissões reduzidas ou evitadas de GEE nos projetos e atividades de mitigação das mudanças climáticas. O Painel Intergovernamental Sobre Mudanças do Clima- IPCC em seus Potenciais de aquecimento Global- GWPS discorreu sobre o gás carbônico (CO_2) ser um dos gases que contribuem para o aquecimento global, podendo se manter na atmosfera por cerca de 120 anos sob condições atuais (FEARNSIDE, 2009). Sendo assim, por meio de emissões excessivas e prolongadas tem grande influência no processo aumento da temperatura do planeta. Conseqüentemente, há relevância em considerar as emissões de (CO_2) a partir dos cálculos de estoque de carbono da área de estudo. Além disso, devido a existência de diversos gases com diferentes potenciais para contribuir no efeito estufa, convencionou-se no âmbito do IPCC e das negociações do clima utilizar a unidade CO_2 equivalente, onde $1\text{t.CO}_2\text{eq}$ corresponde a 3,66 t.C, que é a razão do peso molecular do CO_2 (44) para o peso molecular do carbono que é 12 (IPCC, 2006; VALDETARO et al., 2011; SASAKI et al., 2013)

Para estimar o valor hipotético do estoque de carbono, utilizou-se como referência para este estudo, o quantitativo de emissões de CO_2 evitadas obtidos pela conversão de carbono florestal (C) em CO_2 , e os preços obtidos na literatura. Considerando os ajustes e transformações ocorridos no mercado de carbono na última década, é conservador adotar o valor de US\$ 3,24 por t. CO_2 fornecido por um recente estudo de Kooten; Craig e Xu (2012) que considerou o mercado voluntário de carbono, no qual as atividades florestais, especialmente, conservação de florestas desempenham um importante papel. Neste contexto, Kooten; Craig e Xu (2012) discorrem sobre o preço médio da t. CO_2 a US\$ 3,24 transacionadas no ano de 2010, tendo como principais envolvidos neste mercado empresas privadas emergentes certificadoras de reduções voluntárias de emissões.

A estimativa sobre o potencial econômico de estoque de carbono da UFM I, encontra-se na tabela a seguir:

Tabela 2: Estimativas do valor da floresta considerando o estoque de carbono

Classe	Carbono Total (t.C)	Correspondente de emissões (t. CO ₂)	Valor (\$)
Floresta Ombrófila Densa de terras baixas	3.488.866,49	12.769.251,35	41.372.374,37
Floresta Ombrófila Aberta de terras baixas	4.467.099,01	16.349.582,37	52.972.645,68
Valor total do SA Estoque de Carbono na UFM I (US\$)			94.345.020,05

Fonte: Elaborado pela autora

Tem-se portanto, o valor de US\$ 94.345.020,05 como estimativa do valor das florestas em estudo, com base no estoque de carbono e sua relação com as emissões de CO₂ que são evitadas quando o carbono encontra-se fixado na biomassa.

4.5.3- Benefícios econômicos no contexto do desmatamento

Visou-se calcular os possíveis benefícios econômicos que um projeto de concessão florestal baseada no estoque de carbono (desmatamento evitado) na UMF I poderia gerar para o estado do Pará em comparação às receitas da concessão florestal (manejo madeireiro) no decorrer dos trinta anos previstos no contrato. Para isso, elaborou-se estimativas do quanto de estoque de carbono poderia ser convertido em emissões de CO₂ se nenhuma intervenção de gestão fosse feita na área de estudo. Adicionalmente, considerou-se os ganhos e benefícios ambientais que a conservação pode gerar em relação à concessão, principalmente, no que tange a relevância na mitigação de mudanças climáticas.

Partiu-se inicialmente da média da taxa anual de perda florestal no estado do Pará, ocorrida no período de 2004-2013 (INPE, 2013) cujos dados estão apresentados na tabela 3:

Tabela 3. Taxa de desmatamento anual (Km²/ano)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Média (Km ² /ano)
Pará	8.870	5.899	5.659	5.526	5.607	4.281	3.770	3.008	1.741	2.379	4.674

Fonte: Adaptado de PRODES (INPE, 2013)

Assumindo-se que, em uma situação sem a intervenção de qualquer política de gestão, a área em estudo estaria exposta a sofrer a ação do desmatamento, assim como ocorre em outras áreas do estado do Pará, que em 2013, registrou

perda de 2.379 Km² de sua área florestal. Para efeitos deste estudo, será considerada a média dos últimos 10 anos, que corresponde a 4.674 Km²/ano, conforme apresentado na tabela 3. Essa média anual quando aplicada à área total de florestas do estado do Pará, que segundo o IBGE (2013b) corresponde a 909.103,43 km², gera uma taxa anual de perda florestal de 0,51%.

A taxa anual média de desmatamento foi aplicada nas áreas de Floresta Ombrófila Densa e Aberta de terras baixas da área de estudo, para calcular o desmatamento previsto ao ano se não fossem tomadas medidas de proteção da mesma ou na ausência de projetos de mitigação de mudanças climáticas, o que resultaria no desflorestamento. Isto proporciona uma melhor comparação de um cenário de linha de base hipotético que representa o que pode acontecer se medidas de proteção voltadas para a UMF I não fossem providenciadas. Tal abordagem pode ser usada para propor discussões visando diminuir as emissões de GEE (CO₂, CH₄ e outros gases) pelo provável desmatamento ou outras intervenções antrópicas que ocorreriam na área, simulando um cenário de referência *Business as usual* (BAU) de mudança de uso da terra.

A tabela 4 apresenta as estimativas de emissões de CO₂ para as áreas em estudo da UMF I:

Tabela 4. Estimativas de emissões de CO₂ na UMF I

Classe	Área (ha)	Desmatamento-BAU (ha/ano)	Perda de Carbono Florestal (t.C/ano)	Emissões de CO ₂ (t.CO ₂ /ano)
Floresta Ombrófila Densa de terras baixas	18.147,55	92,55	17.792,73	65.121,41
Floresta Ombrófila Aberta de terras baixas	24.969,81	127,34	22.781,12	83.378,92
Total			40.573,85	148.500,33

Fonte: Elaborado pela autora

Assim, para a UMF I foi quantificado o total de 40.573,85 t.C.ano⁻¹ de biomassa que seriam perdidos na ocasião do desmatamento. Para calcular a quantidade de emissões de CO₂ evitadas foi aplicado o fator de conversão sugerido pelo IPCC (2006) e utilizado também nos estudos de Valdetaro et al. (2011) e Sasaki et al., (2013) que consideraram a razão entre o peso molecular do CO₂ (44) para o peso molecular de Carbono (12), que relacionando com os dados desta pesquisa correspondeu ao total de 148.500 t.CO₂.ano⁻¹, como demonstrado na tabela 4.

Do ponto de vista quantitativo, estes resultados utilizando as taxas históricas de desmatamento anual, atestam a relevância das atividades de mitigação de alterações climáticas, conservação e proteção florestal, bem como os estudos que simulem os impactos destas intervenções para subsidiar os tomadores de decisão no governo, negociadores do clima e financiadores em potencial de projetos de mitigação.

Para ilustrar esses argumentos e avaliar os benefícios econômicos da conservação florestal que evita o desmatamento e consequente liberação dos gases efeito estufa, especialmente o CO₂ para a atmosfera, desenvolveu-se uma análise econômica tomando como referência o espaço temporal dos contratos de concessão objeto desta pesquisa, ou seja 30 anos. Além disso, considera-se nesta análise diferentes preços de t. CO₂, unidade usada no mercado de crédito de carbono. O SA estoque de carbono é portanto valorado pelo desmatamento evitado, já que a conservação florestal promove a fixação e estocagem de carbono na biomassa.

Na análise, foram adotados os valores \$ 3,00, \$ 5,00 e \$ 7,00, valores esses que se aproximam dos praticados pelo mercado voluntário de carbono, como sugerido por Kooten; Craig e Xu (2012). Com efeito, esses valores chegam até a ser conservadores em um cenário que aponta para a adoção das iniciativas REDD⁺ no mercado de carbono sob a regulação dos acordos internacionais do clima, entre eles o Pós-Quioto, a serem pactuados nas próximas reuniões da COP (*Conference of Parties*) da UNFCCC (*The United Nations Framework Convention on Climate Change*) em Lima (2014) e Paris (2015).

Para avaliar o comportamento dos benefícios econômicos no futuro, optou-se por testar três diferentes taxas de desconto: 6%, 8% e 10%. As taxas de desconto são uma maneira de incluir o tempo em cálculos econômicos. Isso faz com que se ajuste o valor presente de qualquer futuro fluxo, seja renda ou despesa monetária, aplicando um ajuste por uma porcentagem constante, tais como uma determinada porcentagem ao ano, ao longo do período de tempo em questão (FEARNSIDE, 2009). Neste caso, usou-se o tempo de trinta anos, pois se buscou fazer uma comparação com o tempo previsto para a concessão da UMF I.

O valor presente líquido (VPL) também foi um dos indicadores utilizados na avaliação financeira. O VPL fornece indicação da diferença entre as receitas e os custos atualizados em determinada taxa de desconto. Portanto, o projeto torna-se

economicamente viável se o seu VPL for positivo em certa taxa de juros (VALDETARO, 2011)

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{B-C}{(1+i)^t}$$

No entanto, este estudo não considerou os custos de implantação de um projeto de conservação florestal, pois considerou que os custos para tal projeto seriam correspondentes aos custos que a concessão florestal gera para o estado, no que tange a projetos, monitoramento, fiscalização, dentre outras atividades.

Portanto, o VP dos benefícios considerados neste estudo correspondeu:

$$VPb = \sum_{t=0}^n \frac{B}{(1+i)^t}$$

VPb= Valor Presente do Benefício

n= 30 anos

B= Benefício

i= taxa de desconto

Dados do contrato de concessão disponibilizados pelo IDEFLOR (2011) apontam pagamentos anuais referentes a exploração madeireira na área de estudo no valor de R\$ 1.641.606,34. Estes valores foram comparados com as receitas previstas pela venda dos créditos de carbono por desmatamento evitado no mercado voluntário de carbono, ao longo de 30 anos, assumindo-se diferentes cenários de preços de carbono e taxas de desconto, conforme valores apresentados na tabela 5.

Tabela 5. Análise de sensibilidade dos benefícios da opção de Conservação Florestal com diferentes preços de carbono e taxas de desconto

Valor t. CO ₂	Benefícios de projetos de conservação e concessão florestal		
	VPL 6%	VPL 8%	VPL 10%
R\$ 7,20 (\$ 3,00)	14.717.357,47	12.036.821,95	10.079.256,95
R\$ 12,00 (\$ 5,00)	24.528.929,11	20.061.369,92	16.798.761,58
R\$ 16,80 (\$ 7,00)	34.340.500,76	28.085.917,88	23.518.266,21
Contrato de concessão	22.596.434,09	18.480.848,51	15.475.282,56

Fonte: Elaborado pela autora

Os resultados do valor presente dos benefícios econômicos que os preços da t.CO₂ a \$ 5,00 e \$ 7,00 dólares na opção da conservação florestal com remuneração do SA estoque de carbono são atraentes a qualquer taxa de desconto aplicada, pois são superiores às receitas previstas no contrato de concessão. Nesta análise, os resultados indicam também que o preço mínimo da t. CO₂ capaz de remunerar a conservação florestal mais que o contrato de concessão na área em estudo seria de R\$11,06 correspondendo a um valor de \$ 4,60 (\$ = 2,40).

Vale ressaltar os preços de carbono testados e que superam o valor da concessão em um prazo de 30 anos, são inferiores aos de muitos estudos que analisam o potencial das atividades florestais para compensação de emissões evitadas, seja reduzindo-as ou promovendo a fixação da biomassa florestal, (ver: ECOSYSTEM MARKETPLACE, 2013; LAMARCA JÚNIOR, 2007; SASAKI et al., 2013, SILVA; CUNHA, 2013). Ressalta-se ainda o fato de que este preço para tonelada de CO₂ está próximo da realidade de um mercado de compensação que pode ser promissor.

Cabe mencionar que a análise aqui proposta, utilizou dados conservadores da literatura para evitar o risco da superavaliação do SA estoque de carbono, visto que foram adotados os valores de biomassa do projeto RADAMBRASIL (1973-1983) que não extrapolam as estimativas modernas de biomassa das fitofisionomias da região amazônica. Segundo Fearnside (2008), os valores de biomassa na Amazônia se encontram na faixa de 300 a 600 t.ha⁻¹.

Ademais, diante das pressões ambientais que os ecossistemas florestais vêm sofrendo, é interessante refletir sobre a importância de ampliar áreas de conservação florestal. Portanto, subsidiar tomadas de decisão visando diminuir a emissão de gases por desmatamento e degradação-REDD, pode ser um importante instrumento. Neste contexto, Farley, Constanza (2010) ratificam o relevante e promissor mercado de Pagamento por Serviços Ambientais-PSA para os países em desenvolvimento e para o planeta de um modo geral, pelos benefícios ecossistêmicos que podem ser mantidos através de negociações por compensação, priorizando a sustentabilidade global.

Com efeito, apesar dos resultados animadores obtidos, não se deve considerar apenas as vantagens financeiras que a conservação florestal pode proporcionar, mas também a opção de conservação da biodiversidade que vem agregando forças de vários pesquisadores, Organizações Não Governamentais-

ONGs, ambientalistas e alguns representantes políticos nos últimos , dentre outros, tal como a iniciativa TEEB- *The economics of ecosystems and biodiversity*.

Vale ressaltar também que este estudo considerou o valor de apenas um SA. Entende-se que a possibilidade de agregar valor monetário a outros SAs providos pelas florestas é um ponto bastante atrativo o que gera uma grande possibilidade de aumentar o valor estimado das florestas. O que, concomitantemente, seria um instrumento cada vez mais estimulador para conservar esses ambientes.

No que se refere à valoração econômica dos SAs, estes resultados são relevantes, tanto do ponto de vista econômico, já que podem promover a significância de mais estudos de valoração de outros SAs que também não são considerados pelos mecanismos atuais de mercado, quanto por ser uma importante proposta voltada à vertentes do desenvolvimento sustentável, perpassando pelo contexto de discussões de mudanças climáticas e aquecimento global.

4.6- Conclusões

Mensurar é o passo fundamental para que os SAs deixem de ser contabilizados como custo zero. Portanto, o esforço de valorá-los e estimular o pagamento pelos mesmos, pode contribuir na internalização das funções ecossistêmicas nos sistemas econômicos. A adoção de medidas visando à utilização sustentável do recurso será beneficiada pela valoração dos ativos ambientais e sua percepção pelos agentes econômicos.

Estes aspectos são reforçados pelas amplas e cada vez mais frequentes discussões voltadas para mitigações de alterações climáticas, em que o SA estoque de carbono apresenta destaque e recebe crescente atenção. Este contexto exalta a importância da proteção das florestas como ambientes fundamentais para auxiliar na estabilidade climática, manutenção da biodiversidade e sobrevivência humana.

Diante dos resultados desta pesquisa, conclui-se que a valoração florestal pode ser uma importante estratégia por meio da qual é possível comparar os benefícios das opções de uso desses ambientes a fim de que se possa optar pela melhor. No caso da concessão florestal, o valor atribuído a UMF I da gleba Mamuru-Arapiuns-PA foi pautado em seu potencial madeireiro (R\$ 1.641.606,34 anuais), o que desconsiderou a imensa gama de SAs que a área fornece e que poderiam ser considerados nesta ou em outras propostas de gestão florestal. Assim, foi proposta

uma outra opção de uso da floresta pautado na concessão baseada na oferta de serviços de estoque de carbono pela conservação florestal, destacando o potencial de emissões evitadas com esta iniciativa. Através da mesma, visou-se destacar os possíveis benefícios econômicos e ambientais que poderiam ser gerados para o estado e, até mesmo para o mundo.

Isto posto, realizou-se o cálculo do valor presente dos potenciais benefícios das emissões de CO₂ evitadas pelo projeto de conservação florestal, assim como o VP das receitas previstas pelo contrato de concessão. A opção da conservação florestal tornou-se mais vantajosa do ponto de vista econômico quando os preços da t. CO₂ estão acima de R\$ 11,06, ou US\$ 4,60 (\$=2,40), pois neste cenário a opção conservação se sobrepôs a concessão florestal. Apesar deste valor não ser comercializado atualmente, sabe-se que outras pesquisas propuseram valores bem superiores, o que faz com estes dados sejam considerados como relevantes.

Diante disso, ratifica-se como uma relevante fragilidade dos contratos de concessão florestal no estado do Pará, a não inclusão dos SAs nestes instrumentos de gestão florestal. Visto que o presente estudo estimou a valoração de apenas um SA, o estoque de carbono presente na UMF I, tal fato evidencia que o potencial econômico da área pode ser muito maior, caso outros SAs, bem como o valor da biodiversidade sejam considerados. Somado a isto, destaca-se os benefícios ecossistêmicos que a conservação da floresta e, conseqüentemente, a Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação REDD podem gerar a nível local e global.

Assim, torna-se cada vez mais claro que as possíveis contribuições econômicas e ambientais da inclusão de SAs no contexto das concessões florestais e/ou de outras categorias de gestão florestal, geridas pela Lei 11. 284/06; a possibilidade das florestas públicas amazônicas receberem investimentos de atores interessados em sua conservação e preservação, relacionada com a crescente expansão do mercado voluntário de carbono e das novas oportunidades no mercado voluntário e regulado de carbono, convergem para um possível viés econômico ambiental promissor para o país.

Sabe-se que para tornar o potencial amazônico viável para uma realidade de PSA são necessários ainda muitos estudos e pesquisas, bem como propostas de aperfeiçoamento de políticas públicas para diminuir incertezas na quantificação e atribuição dos SAs em termos de iniciativas de benefícios locais e globais. Assim,

espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para quantificar, através de cenários simulados, as implicações ambientais de diferentes opções de desenvolvimento.

Enfim, torna-se relevante considerar que o desenvolvimento de mais estudos voltados para promoção da valoração do potencial da floresta “em pé”, e os benefícios econômicos, sociais e ambientais provenientes deste cenário, emergem para contribuir com a comunidade científica e instigar cada vez mais discussões sobre benefícios gerados por estes ecossistemas que extrapolam limites municipais, estaduais, de países e continentes.

4.7- Referências

AZEVEDO, T. R.; TOCANTINS, M. A. C. Instrumentos econômicos da nova proposta para a gestão de florestas públicas no Brasil. **Megadiversidade**, v. 2, n. 1-2, p. 12-17, Dez, 2006.

BRASIL. Lei 11.284, de 02 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro – SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF; altera as Leis n. 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 3 mar. 2006.

BONAN, G. B. Forests and Climate Change: Forcings, Feedbacks, and the Climate Benefits of Forests. **Science**. v. 320, n. 5882. p. 1444, 2008.

BRONW, S. **Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forest: A primer**. FAO Forestry Paper 134, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Cambridge, Rome, 1997.

CLEMENT, C. R.; HIGUCHI, N. A floresta amazônica e o futuro do Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.58, n .3, p. 44-49, 2006.

CHALITA, M. A. N.; GODOY, A. G.; LAMARCA JUNIOR, M. R. Direitos econômicos e de propriedade e aspectos institucionais do mercado de carbono como instrumento de conservação da Amazônia. **Rev. de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 57, n. 1, p. 75-90, jan./jun. 2010.

DIJK, K. V.; SAVENIJE, H. **Towards national financing strategies for sustainable forest management in latin america**. Forestry Policy and Institutions Working Paper. Rome, 2009.

DISPERATI, A. A.; SANTOS, J. R. Geotecnologias: a chave da integração de dados para otimizar o inventário e monitoramento florestal. **Ambiência Guarapuava**, v.4. Edição Especial, p.13-21, 2008.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. **Maneuvering the Mosaic. State of the Voluntary Carbon Markets 2013**. 126f. Washington, June 2013

EMBRAPA. Zoneamento **Ecológico-Econômico da área de influência da rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém)**. Belém: EMBRAPA, 2007. 101 p.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Forest Resources Assessment**. Rome: FAO. 2006.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Forest Resources Assessment**. Rome: FAO. 2010.

FARLEY, J.; COSTANZA, R. Payments for ecosystem services: From local to global. *Ecological Economic*. v.69, p. 2060–2068, 2010.

FEARNSIDE, P.M. 2000. Uncertainty in land-use change and forestry sector mitigation options for global warming: Plantation silviculture versus avoided deforestation. **Biomass and Bioenergy**, v.18, n. 6, p. 457-468, 2000.

FEARNSIDE, P. M. **A floresta Amazônica nas mudanças globais**. Manaus: INPA, 2003.

FEARNSIDE, P. M. Quantificação do serviço ambiental do carbono nas florestas amazônicas brasileiras. **Oecol. Bras.**, v.12, n. 4, p. 743-756, 2008.

FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. Al.; LEAL FILHO, N. L.; RODRIGUES, F. J. A.; ROBINSON, J. M. Tropical forest burning in Brazilian Amazonian: measurement of biomass loading, burning efficiency and charcoal formation at Altamira, Pará. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 123, n. 1-3, p. 65-79, 1999.

FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P.M.L.A; KEIZER, E.W.H.; MALDONADO, F.D.; BARBOSA, R.I.; NOGUEIRA, E. M. Modelagem de desmatamento e emissões de gases de efeito estufa na região sob influência da Rodovia Manaus-Porto Velho (BR-319). **Revista Brasileira de Meteorologia**. v. 24, n. 2, p. 208-233, 2009.

FERMAN, R. K. S. Comércio internacional e mudanças climáticas: o papel da cadeia de avaliação da conformidade. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**. v. 2, n. 1, p. 30-44, 2011.

GIBBS, H. K.; BROWN, S.; NILES, J. O.; FOLEY, J. A. Monitoring and estimating tropical Forest carbon stocks: making REDD a reality. **Environ. Res. Lett.** v. 2, p. 1-13. 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, Amália Maria Goldberg. A gestão sustentável e a concessão das florestas públicas. **R. Econ. contemp.**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 631-654, set./dez. 2006.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

HEIMANN, J. P.; HOEFLICH, V. A. O processo de descentralização da gestão florestal brasileira a partir da Lei de Gestão de Florestas Públicas - Lei 11.284/06. **Floresta**, v. 43, n. 3, p. 453 - 462, jul. / set. 2013.

HOUGHTON, R. A.; LAWRENCE, K. T.; HACKLER, J. L.; BROWN, S. The spatial distribution of forest biomass in the Brazilian Amazon: A comparison of estimates. **Global Change Biology**, v. 7, 731-746, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. Manual técnico de **vegetação brasileira**. 2. ed. Revisada e ampliada. Rio de Janeiro, 2012, 280p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGEa. Banco de dados georreferenciados de recursos naturais. IBGE. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acesso em mai/ 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGEb. **Uso da Terra no Estado do Pará**. Relatório Técnico. Rio de Janeiro, 2013, 145p.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite 1999-2000**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, maio de 2000. Disponível em: <<http://www.inpe.br.>>

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. INPE. Projeto PRODES: Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. INPE, São José dos Campos, São Paulo, Brasil. 2013. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/>>

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL DO PARÁ. IDEFLOR. Inventário florestal diagnóstico do conjunto de glebas Estaduais Mamuru-Arapiuns - Pará . Belém: Ideflor, Relatório final. Santarém – Pará, 2010, 135 p.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL DO PARÁ. IDEFLOR. Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará. **Edital de Concessão Florestal - Glebas estaduais Mamuru – Arapiuns**. Disponível em: <<http://www.ideflor.pa.gov.br>> Acesso em abr/2011.

Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC. **Fourth Assessment Report: Climate Change 2007**. Geneva, Switzerland: IPCC. 2007.

KOOTEN, G. C. V.; CRAIG, J.; XU, Z. Economics of Forest Carbon Sequestration. WORKING PAPER, Canadá, 2012.

LAMARCA JUNIOR, Mariano. Rua. **O valor econômico do carbono emitido pelo processo de desmatamento da Amazônia como instrumento de conservação florestal**. 2007. 92f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MALHI, Y.; WOOD, D.; BAKER, T. R.; WRIGHT, J.; PHILLIPS, O. L.; COCHRANE, T.; MEIR, P.; CHAVE, J.; ALMEIDA, S.; ARROYO, L.; HIGUCHI, N.; KILLEEN, T.; LAURENCE, W. F.; LEWIS, S. L.; MONTEAGUDO, A.; NEILL, D. A.; VARGAS, P. N.; PITMAN, N. C. A.; QUESADA, C. A.; SALOMÃO, R.; SILVA, J. N. M.; LEZADA, A. T.; TERBORGH, J.; MARTÍNEZ, R. V.; VINCETI, B. 2006.. The regional variation of aboveground live biomass in old-growth Amazonian forests. *Global Change Biology*, v.12, p. 1107-1138, 2006.

MANYU, C. **Seqüestro florestal de carbono no Brasil: dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas**. São Paulo: Ed. Annablume, 2004.

MARCOVITCH, J. **Para mudar o futuro: mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais**. São Paulo: Edusp / Ed. Saraiva, 2006.

MARQUES, B. F.; MARQUES, C. R. S.; RORIZ, G. F. S. A concessão de florestas públicas. **R. Fac. Dir. UFG**, V. 33, n. 2, p. 89-111, jul./dez. 2009.

MATOS, F. D. de A.; KIRCHNER, F. F. Estimativa de biomassa da floresta ombrófila densa de terra firme na Amazônia Central com o satélite IKONOS II. **Floresta**, v. 38, n. 1, jan./mar., p. 157- 171, 2008.

MAY, Peter H. **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MERRY, Frank D.; AMACHER, Gregory S. Forest taxes, timber concessions and policy choices in the Amazon. **Journal of Sustainable Forestry**. n. 20, v. 2, p. 15-44. 2005.

MCT – Ministério da Ciência e da Tecnologia – **Comunicação Nacional inicial do Brasil à convençãoquadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**, Brasília: MCT, 2004.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. M. A. **Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis**. World Resources Institute, Washington, DC, 2005.

MONTEIRO, A. L. S.; CRUZ, D. C.; CARDOSO, D. R. S.; JÚNIOR SOUZA, C. M. S. **Monitoramento remoto de concessões florestais na Amazônia - Flona do Jamari, Rondônia**. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE, p. 6. 433- 6. 440.

MONTEIRO, L. C.; SANTANA, A. C. de.; ROCHA, G. de M.; MITSCHKEIN, T. A.; MENDES, F. A. T. Análise crítica e proposições para a gestão sustentável dos contratos de concessão de florestas públicas no Pará. Amazônia: **Ci. & Desenv.**, Belém, v. 7, n. 13, jul./dez. 2011.

MONTEIRO, L. C. M. **Os contratos de concessão de florestas públicas no Pará: uma análise crítica e proposições para a gestão sustentável**. 2011. 88p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará, Belém. 2011

NOBRE, C. A.; NOBRE, A. D. O balanço de carbono da Amazônia brasileira. **Est. Avançados**, v. 45, n. 16, p. 81-91, 2002.

NOGUEIRA, E. M.; FEARNside, P. M.; NELSON, B. W.; BARBOSA, R. I.; KEIZER, E. W. H. Estimates of forest biomass in the Brazilian Amazon: New allometric equations and adjustments to biomass from wood-volume inventories. **Forest Ecology and Management**, v. 256, p. 1853–1867, 2008.

NUSDEO, A. M. O. **Pagamento por serviços ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica**. São Paulo: Atlas, 2012.

PÁDUA, J. A. Biosfera, história e conjuntura na análise da questão Amazônica. História, Ciências, Saúde- **Manguinhos**, v. 6 (**suplemento**), p. 793- 811, set./ 2000.

PARKER, C.; MITCHELL, A.; TRIVEDI, M.; MARDAS, N. **The Little REDD+ Book**. 2 ed. Global Canopy Foundation, 2009.

PAZ, P. C. **Análise de áreas protegidas e o mercado de carbono. 2009. Florianópolis**. 2009. 107 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia civil). Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil- PPGEC. Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina. 2009.

PLANO ANUAL DE OUTORGA FLORESTAL-PAOF 2012. **Instituto de Desenvolvimento do Florestal do Pará. Ideflor**. Disponível em: <<http://www.ideflor.pa.gov.br/?q=node/72>>. Acesso em: 10 mai. 2012.

PEARCE, D. W. The economic value of forest ecosystems. **Ecosystem health**, v. 7, n. 4, p. 284- 296, dez. 2001.

PUIG, H. **A floresta tropical úmida**.- São Paulo: Ed: UNESP: Imprensa oficial do estado de São Paulo; França: Institut de Rechérche pour le Développement, 2008. 496p:il.

PROJETO RADAMBRASIL, 1973–1983. Levantamento de Recursos Naturais. Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral, vols.1–23, Rio de Janeiro, Brasil.

SAATCHI, S. S.; HOUGHTON, R. A.; SANTOS ALVALA, R. C.; SOARES, J. V.; YU, Y. Distribution of aboveground live biomass in the Amazon Basin. **Global Change Biology**, v. 13, p. 816-837, 2007.

SANT'ANNA, A. C.; NOGUEIRA, J. M. Valoração econômica dos serviços ambientais de florestas nacionais. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, Porto Velho, v.2, n.1, jan/abr. 2010.

SASAKI . Nophea.; ABE, Issei.; KHUN, Vathana.; CHAN, Somanta.; NINOMIYA, Hiroshi.; CHHENG, Kimsun. Reducing Carbon Emissions through Improved Forest Management in Cambodia. **Low Carbon Economy**, v. 4, p. 55-67, 2013.

SHIKI, S.; SHIKI, S. F. N. Os Desafios de uma Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais: lições a partir do caso do Proambiente. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 99-118, jan/jun. 2011.

SILVA, C. F. A. **O Mercado Voluntário de Carbono. Universidade Católica Portuguesa- PORTO**. 2012. 70p. Dissertação (Mestrado em Economia). Faculdade de Economia e Gestão. Porto. 2012.

SILVA, K. E. S.; RIBEIRO, C. A. A. S.; MARTINS, S. V. M.; SANTOS, N. Terra. Concessões de Florestas públicas na Amazônia: desafios para o uso sustentável dos recursos florestais. **Bioikos**, Campinas, v. 23, n. 2, jul/dez, p. 91-102, 2009.

SILVA, W. C.; CUNHA, A. C. O uso da análise de risco no estudo da viabilidade econômica e compensação por créditos de carbono em sistemas familiares. **Biota Amazônia**. v. 3, n. 2, p. 101-115, 2013.

SILVEIRA, P.; KOEHLER, H. S.; SANQUETTA, C. R.; ARCE, J. E. O estado da arte na estimativa de biomassa e carbono em formações florestais. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 38, n. 1, jan./mar. 2008.

SOARES, C. P. B.; OLIVEIRA, M. L. R. Equações para estimar a quantidade de carbono na parte aérea de árvores de eucalipto em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.26, n.5, p.533-539, 2002.

SOUZA, C. A. S. A construção da estratégia brasileira de REDD: a simplificação do debate na priorização da Amazônia. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo v. 16, n. 1. p. 99-116. jan./mar. 2013.

SMITH, J. E.; HEATH, L. H.; WOODBURY, P.; PETER. B. How to estimate forest carbon for large areas from inventory data. **Journal of Forestry**. Washington, DC, p. 25-31, Jul./Aug., 2004.

VALDERATO, E. B.; SILVA, F. L.; RIBEIRO, S. C.; JACOVINE, L. A. G. Contribuição dos créditos de carbono na viabilidade econômica dos contratos de fomento florestal no sul da Bahia. **Revista Árvore**, v.35, n.6, p.1307-1317, 2011.

VIANA, V. M. **As florestas brasileiras e os desafios do desenvolvimento sustentável: manejo, certificação e políticas públicas apropriadas**. 2002. Tese (Livre-Docência), ESALQ/USP, Piracicaba, 2002.

VAN DIJK, K.; SAVENIJE, H. Towards national financing strategies for sustainable forest management in Latin America: overview of the present situation and the experience in selected countries. Roma: Forestry Policy and Institutions, 2009. (Working paper 21).

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou que as florestas merecem olhares mais atentos, no que tange a sua relevância ecológica, econômica e social. A importância atribuída a estes ambientes não deve se embasar estritamente aos benefícios diretos gerados à população humana, os quais movimentam a demanda e dinâmica econômica atual. Torna-se necessário uma visão holística sobre estes ecossistemas, que perceba e reconheça a relevância de sua biodiversidade e, conseqüentemente dos seus serviços ambientais.

O número de estudos que abordam as florestas como importantes fornecedoras de recursos naturais de uso direto para a humanidade são vastos. No entanto, a literatura científica que considera e reconhece os benefícios indiretos gerados pelas mesmas (serviço de regulação, suporte e cultural), ainda é discreta diante da urgente necessidade de difundir tais discussões, principalmente, no contexto das abordagens sobre mitigação de mudanças climáticas, já iniciada há algumas décadas.

Notou-se que a maioria das publicações e iniciativas sobre a importância de se preservar a biodiversidade e SAs para manutenção do equilíbrio do planeta são de autores internacionais, ou seja, as abordagens sobre o tema, ainda são pontuais e limitadas no Brasil. É fato, que talvez isso ocorra devido às grandes perdas de ecossistemas, em especial, da quase inexistência de florestas primárias em outros países, os quais vivenciaram perdas de florestas e elementos de sua biodiversidade, com o avanço e desenvolvimento de suas economias, especialmente nos países industrializados.

Diante disso, a atribuição de um valor monetário para conservação da biodiversidade e SAs está se sobressaindo como um importante instrumento para o desenvolvimento econômico e ao mesmo tempo uma motivação para a manutenção dos processos ecossistêmicos. Em meio a tais princípios, a valoração florestal se destacou, pelo fato de que os países portadores de extensas áreas de florestas podem receber incentivo financeiro pela manutenção das mesmas a fim de continuarem provendo seus processos ecossistêmicos que contribuem para a estabilidade climática do planeta, em especial, por estocarem carbono.

O Brasil, apesar de ter enfrentado grandes depleções florestais, como é o caso dos apenas 7% que restaram da Mata Atlântica e ainda estar vivenciando

acelerados processos de desflorestamento e queimadas na Amazônia e, conseqüentemente, contribuindo para o aquecimento global, ainda pode ser considerado uma nação singular por ser detentora da maior floresta tropical primária do mundo. A floresta Amazônica, possui o maior índice de biodiversidade do planeta até agora conhecido pela ciência, já que muitas áreas da região ainda não foram desbravadas, fazendo com que sua importância a nível global possa aumentar ainda mais.

As florestas brasileiras já vivenciam uma realidade de valoração florestal, no entanto, isso precisa ser discutido com cautela. Em meio a isto, destaca-se a Política de Gestão de Florestas públicas, Lei 11.824 do ano de 2006, que reconhece e tem por premissa a importância desses ecossistemas e a necessidade de proteção das florestas. O marco da Lei foi a categoria de concessão florestal, a qual trouxe por proposta o manejo florestal madeireiro Legal, de baixo impacto, que respeitasse os direitos comunidades tradicionais e que contribuísse para o desenvolvimento econômico sustentável por meio de um valor atribuído a área manejada. No entanto, o valor atribuído a floresta em decorrência de seu manejo madeireiro considera apenas os benefícios de uso direto que a floresta poder oferecer, por exemplo, seu potencial em prover madeira de valor comercial.

Tal fato chama a atenção, visto que o mercado de SAs está emergindo com cada vez mais força, em decorrência das discussões sobre a mitigação de mudanças climáticas e aquecimento global. Face a isso, o SA que mais vem se destacando é a estocagem de carbono, pois já existem mercados que comercializem o mesmo, bem como vários interessados em compensar os detentores de áreas florestais pelas emissões de carbono evitadas por meio da proteção das florestas.

Portanto, este trabalho entende ser extremamente importante que a política de concessão florestal considere a possibilidade de atribuir valor econômico aos SAs que as florestas oferecem, já que isso pode gerar benefícios ecossistêmicos para o planeta, bem como auxiliar desenvolvimento sustentável do país.

APÊNDICE

Apêndice I- Revista Sustentabilidade em debate

Artigo submetido: **ANÁLISE DA CONCESSÃO FLORESTAL COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DE FLORESTAS PÚBLICAS**

Diretrizes para Autores

A revista Sustentabilidade em Debate (SeD), de caráter interdisciplinar, divulga textos sobre a sustentabilidade em suas diversas dimensões, com o objetivo de criar um canal direto de debate sobre temas ligados ao desenvolvimento sustentável, gestão ambiental, conflitos socioambientais, o estado do meio ambiente, governança ambiental, dentre outros.

Para submissão de textos, solicitamos aos autores o atendimento às informações e normas descritas abaixo.

Tipos de textos que podem ser submetidas a SeD

a) Textos em forma de artigos ou ensaios com o tema sustentabilidade em suas diversas dimensões: ambiental, social, econômica, cultural, institucional e outras.

b) Revisões críticas (resenhas, ensaios bibliográficos) de literatura relativa ao tema do periódico.

c) Notas de pesquisa;

d) Entrevistas. Recomenda-se, nesse caso, consultar os editores de SeD previamente à realização da entrevista.

Decisões da Comissão Editorial

a) Os trabalhos enviados serão apreciados pelos editores executivos de SeD; se tiverem potencial de publicação, serão então encaminhados para pareceristas especialistas indicados pela Comissão Editorial de SeD, que emitirão pareceres por meio do sistema de avaliação duplamente cega por pares (double blind peer review).

b) Os autores serão notificados pelos editores de SeD sobre a aceitação ou recusa dos seus textos, com base nos pareceres recebidos.

c) Eventuais sugestões de modificações de estrutura e/ou conteúdo que se façam necessárias serão notificadas ao autor para contato, que se encarregará de fazê-las e de reenviar os textos no prazo máximo de trinta dias.

d) Não serão permitidos acréscimos ou modificações nos textos aceitos depois que eles tiverem sido encaminhados para a arte-final.

Normas de Publicação

Apresentação dos Originais

a) Todos os textos submetidos à SeD devem ser apresentados em formato eletrônico, digitados em processadores de texto, como Word ou compatível com ele.

b) Textos como artigos, ensaios e notas de pesquisa, sempre inéditos no Brasil, devem conter de 30 mil a 50 mil caracteres (incluídos os espaços), em fonte Times New Roman, tamanho 12, com margens esquerda e superior 3,0 e margens direita inferior 2,0; com espaçamento entre linhas de 1,5.

c) As resenhas críticas e as entrevistas devem ter no máximo 12 mil caracteres (incluídos os espaços), em fonte Times New Roman, tamanho 12, com margens esquerda e superior 3,0 e margens direita inferior 2,0; com espaçamento entre linhas de 1,5.

d) A folha de rosto deve conter título, nome do(s) autor(es), vínculo(s) institucional(is), endereço(s) eletrônico(s) do(s) autor(es), resumo, abstract e palavras-chave. Deve ser digitada em fonte Times New Roman, tamanho 12. Se houver mais de um autor, o autor correspondente deve ser claramente identificado.

e) Na primeira página, o título deve ser digitado em fonte Times New Roman, tamanho 16, e em negrito, centralizado no alto da página, com espaçamento simples entre linhas.

f) Ainda na primeira página, nome(s) do(s) autor(es) deve(m) vir alinhado(s) à direita, duas linhas abaixo do título, digitados em fonte Times New Roman, tamanho 12.

g) Formação e afiliação institucional ou científica do(s) autor(es), deve conter informações sucintas, em até duas linhas, contendo: nome da instituição (por extenso), cidade, estado, país, e endereço eletrônico do autor, nessa ordem, sendo dispostas no fim do manuscrito, digitadas em fonte Times New Roman, tamanho 12, alinhadas à esquerda. Essa informação não deve ultrapassar cinco linhas por autor. Evitar abreviaturas.

h) Resumo e Abstract (em inglês) devem ser em fonte Times New Roman, tamanho 12, justificados e centralizados, com espaçamento simples entre linhas, contendo de 100 a 150 palavras cada um. Eles devem ser colocados numa página à parte, inserida depois da folha de rosto.

i) Entre três e seis palavras-chaves, escritas (em português e inglês) pelo(s) autor(es) devem ser dispostas logo abaixo do resumo e do abstract, respectivamente.

j) As ilustrações, tabelas, gráficos, figuras e similares devem ser enviados em arquivos individuais e separados – em formato como JPEG ou GIFF. As respectivas legendas e a identificação da sua localização desejável devem estar assinaladas no corpo do texto.

k) Para as citações ou chamadas bibliográficas a serem colocadas no corpo do texto, SeD adota o Sistema Autor-Data, em que a indicação da fonte é feita pelo último sobrenome do autor ou pelo nome da instituição responsável, até o primeiro sinal de pontuação, seguido(s) da data de publicação do documento e da(s) página(s) da citação, no caso de citações direta, separados por vírgula. Todos esses elementos devem estar entre parênteses. Veja o exemplo:

• **No texto, com citação direta:**

Bobbio (1995, p. 30) com muita propriedade nos lembra, ao comentar esta situação, que os “juristas medievais justificavam formalmente a validade do direito romano ponderando que este era o direito do Império romano que tinha sido reconstituído por Carlos Magno com o nome de Sacro Império romano.”

• **Na lista de referências deve constar:**

BOBBIO, Norberto. O Positivo Jurídico: lições de filosofia do Direito. São Paulo: Ícone, 1995.

• **No texto, com referência em paráfrase:**

Merriam e Caffarella (1991) observam que a localização de recursos tem um papel crucial no processo de aprendizagem autodirigida.

• **Na lista de referências deve constar:**

MERRIAN, S.; CAFFARELLA, R. Learning in adulthood: a comprehensive guide. San Francisco: Jossey-Bass, 1991.

• **No texto, com citação direta:**

“Comunidade tem que poder ser intercambiada em qualquer circunstância, sem quaisquer restrições estatais, pelas moedas dos outros Estados-membros.” (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS, 1992, p. 34).

• **Na lista de referências deve constar:**

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. União Européia. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Européias, 1992.

l) Para compor a lista de referências bibliográficas, SeD adota o Sistema Alfabético, pela qual as referências são reunidas ao final do trabalho e dispostas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor. As chamadas no texto devem obedecer à forma adotada e descrita no item k. A lista de referências não deve ser numerada e deve seguir o modelo dos exemplos abaixo:

WEBER, Max. A ética protestante e o espírito do capitalismo. São Paulo: Pioneira, 1999.

GALBRAITH, John K. A economia ao alcance de quase todos. São Paulo: Pioneira, 1980.

m) Notas, quando forem usadas, devem ser exclusivamente explicativas e devidamente numeradas dispostas ao final do trabalho, após as referências bibliográficas.

n) Revisão ortográfica e gramatical dos originais submetidos deve ser feita pelos autores.

o) Os originais devem ser encaminhados ao editor, em arquivo digital, em programa de uso universal. Usar apenas as formatações-padrão e submeter no sítio <http://seer.bce.unb.br/index.php/sust/index>.

p) Os originais enviados a SeD não serão devolvidos. Os editores se comprometem a informar os autores sobre a aceitação ou não de seus trabalhos no prazo de 90 dias.

José Augusto Drummond, Ph. D.
Editor Responsável
Sustentabilidade em Debate
www.revista.sustentabilidade.unb.br
e-ISSN: 2179-9067
ISSN: 2177-7675



Universidade do Estado do Para
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado
Tv: Djalma Dutra s/n – Telegrafo
www.UEPA.com.br