



Subsídios para o desenvolvimento econômico a partir do conhecimento sobre

Serviços Ecossistêmicos
e a Biodiversidade na
Flota Amapá



Subsídios para o desenvolvimento
econômico a partir do conhecimento sobre

**Serviços Ecossistêmicos e a
Biodiversidade na Flota Amapá**

REALIZAÇÃO

Grupo de Pesquisa e Intercâmbios Tecnológicos (GRET)

COORDENAÇÃO GERAL

Elektra Rocha (elektrarocha@gmail.com)

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Verena Almeida (verena905@gmail.com)

AUTOR

Pedro Gasparinetti Vasconcellos (pedrogaspa@gmail.com)

REVISÃO

GRET: Verena Almeida, Elektra Rocha

GIZ: Raquel Agra (raquel.agra@giz.de)

MMA: Luana Duarte (luana.duarte@mma.gov.br) e

Otávio Ferrarini (otavio.ferrarini@mma.gov.br)

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Felipe Horst (www.felipehorst.com)

FOTOGRAFIAS

GRET

Realização

O presente trabalho foi realizado pelo Grupo de Pesquisa e Intercâmbios Tecnológicos (GRET, do francês *Gruppe de Recherche et d'Echanges Technologiques*) no âmbito do Projeto "Apoio a Elaboração de uma Política de Gestão Sustentável da Floresta e da Biodiversidade do Estado do Amapá - Amazônia Brasileira" (Projeto GEFLO) e financiado pelo Fundo Francês para o Meio Ambiente Mundial (FFEM).

Mais sobre o GRET

O GRET é uma associação francesa de profissionais do desenvolvimento solidário que atua há mais de 25 anos no Brasil. Intervém nas grandes áreas do desenvolvimento econômico e social, com base em parcerias e em um enfoque de pesquisa-ação. Articula ações de campo com consultorias, contribuição à definição de políticas públicas e sistematização / difusão de experiências.

Mais sobre o FFEM

O FFEM é um fundo público bilateral criado em 1994 pelo governo francês após a Conferência do Rio (Eco-92). Tem como objetivo a proteção do meio ambiente mundial nos países emergentes e em desenvolvimento. O FFEM promove projetos de desenvolvimento sustentável nas seguintes áreas: agricultura sustentável; territórios urbanos sustentáveis; mecanismos de financiamento da biodiversidade; energia sustentável; gestão integrada das regiões litorais e marinhas; e florestas.

Mais sobre o Projeto GEFLO

O Projeto é realizado desde 2012 no Estado do Amapá (Brasil) e visa a consolidação da política de conservação e de gestão da biodiversidade do governo do Estado e a implementação de um setor florestal de baixo impacto no Amapá. São objetivos específicos do Projeto: (a) a finalização do marco legal da gestão sustentável dos recursos naturais no Amapá; (b) o fortalecimento das instituições do Amapá responsáveis pela gestão dos recursos naturais, seja da gestão das concessões florestais ou das unidades de conservação; (c) o reforço das estruturas de governança das unidades de conservação do Estado; (d) o reforço da capacidade dos atores locais do setor madeireiro (empresas e comunidades); e (e) a finalização e monitoramento da implementação da Floresta Estadual do Amapá (Flota Amapá), através da concessão de manejo florestal e gestão da unidade de conservação.

Os parceiros do projeto são o Governo do Amapá e seus órgãos especializados (Instituto Estadual de Florestas, Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Agência de Desenvolvimento Econômico) e os órgãos federais envolvidos na gestão de territórios florestais no Amapá (Serviço Florestal Brasileiro, Instituto Chico Mendes para a Conservação Biodiversidade). A coordenação do projeto foi realizada pelo GRET e a execução técnica pela Conservation International do Brasil (CI-Brasil) e GRET, financiados pelo Fundo Francês para o Meio Ambiente Mundial e Contrapartidas do GEA e da CI. A governança do projeto ocorreu através de um conselho gestor deliberativo composto por IEF, SEMA, IMAP, SFB, CI, GRET, FFEM.

Parceria

A revisão técnica e diagramação contou com o apoio do Ministério do Meio Ambiente e da Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável no contexto do Projeto "TEEB Regional-Local". O Projeto "TEEB Regional-Local: Conservação da Biodiversidade através da Integração de Serviços Ecossistêmicos em Políticas Públicas e na Atuação Empresarial" é uma realização do Governo Brasileiro, coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), em conjunto com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), no contexto da Cooperação Brasil-Alemanha para o Desenvolvimento Sustentável. O Ministério Federal do Meio Ambiente, Conservação da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB) da Alemanha apoia, como parte da Iniciativa Internacional de Proteção ao Clima (IKI), a execução do Projeto, por meio do apoio técnico da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

SIGLAS E ACRÔNIMOS

AbE	Abordagens baseadas em ecossistemas
ACB	Análise custo-benefício
CCB	do inglês <i>Climate, Community and Biodiversity Project Design Standards</i> (Clima, Comunidade e Biodiversidade Padrões para Projetos)
CDM/JI	do inglês <i>Clean Development Mechanism / Joint Implementaton</i> (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo / Implementação Conjunta)
CI-Brasil	Conservação Internacional
CO₂	dióxido de carbono
CPT	Comissão Pastoral da Terra
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Facade	Fórum de Acompanhamento dos Conflitos Agrários e Desenvolvimento do Amapá
FFEM	Fundo Francês para o Meio Ambiente Mundial
Flna Amapá	Floresta Nacional do Amapá
Flota Amapá	Floresta Estadual do Amapá
GEE	gases de efeito estufa
GIZ	<i>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i> (Cooperação Técnica Alemã)
GRET	do francês <i>Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques</i> (Grupo de Pesquisa e Intercâmbios Tecnológicos)
GTA	Grupo de Trabalho Amazônico
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IEF	Instituto Estadual de Florestas do Amapá
IEPA	Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá
ILPF	Integração Lavoura, Pecuária e Floresta
IMAP	Instituto do Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial do Amapá
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPCC	do inglês <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MtCO e	Megatoneladas de carbono equivalente

ONG	organização não-governamental
PA	Projeto de Assentamento
PGPM-Bio	Política de Garantia de Preços Mínimos para a Sociobiodiversidade
PIB	Produto Interno Bruto
PPGBIO	Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical
Programa ABC	Programa Agricultura de Baixo Carbono
PSA	pagamento por serviços ambientais
REDD	Redução das emissões por desmatamento e degradação florestal
REDD+	Redução das emissões por desmatamento e degradação florestal, através de atividades que envolvem conservação, manejo sustentável e atividades de reflorestamento e restauração florestal que geram benefícios sociais e ambientais associados à essas atividades
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SE	serviços ecossistêmicos
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá
TEEB	do inglês <i>The Economics of Ecosystems and Biodiversity</i> (A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade)
UC	Unidade de Conservação
UNEP	do inglês <i>United Nations Environment</i> (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente)
UNIFAP	Universidade Federal do Amapá
VCS	Verified Carbon Standard
WRI	World Resource Institute

Sumário

1. Introdução.....	9
O problema: benefícios e custos intangíveis não são avaliados em processos de tomada de decisão.....	9
Metodologia.....	11
Abordagem de Serviços Ecossistêmicos.....	12
Contexto – a Flota Amapá.....	16
Atores envolvidos e setores econômicos.....	19
Estados e tendências dos serviços ecossistêmicos.....	21
Iniciativas e projetos dependentes de serviços ecossistêmicos.....	22
Setores impactantes nos serviços ecossistêmicos –	
Conflitos entre setores.....	24
Incentivos.....	28
Box – O Plano de Manejo da Flota Amapá.....	31
2. Percepção dos Especialistas sobre o Tema.....	33
Conhecimento e percepção sobre serviços ecossistêmicos na região.....	33
Literatura sobre valoração ambiental e de serviços ecossistêmicos aplicada ao Amapá.....	35
3. Revisão Bibliográfica – Estudos de Valoração de Serviços Ecossistêmicos no Amapá.....	37
Setores econômicos.....	38
Setores dependentes de serviços ecossistêmicos.....	39
Setores impactantes.....	40
Serviços ecossistêmicos.....	42
Estado do conhecimento e valoração por serviço ecossistêmico.....	43
Métodos de valoração.....	46
Box – Potencial econômico de serviços ecossistêmicos nas UCs do Amapá.....	49
4. Cenários para Valoração Econômica.....	51
Comparação de cenários.....	52
Box - Produção de informação.....	54

Projetos de REDD+.....	55
Oportunidades no mercado de carbono.....	55
Metodologias para desenvolvimento de projetos de REDD+.....	57
Exemplo de Projeto REDD+.....	64
Conclusão.....	67
Bibliografia.....	69

Índice de Figuras

Figura 1 – Serviços Ecosistêmicos.....	13
Figura 2 – Flota Amapá.....	17
Figura 3 – Distribuição das áreas da Flota Amapá.....	18
Figura 4 – Principais dependências e impactos.....	21
Figura 5 – Serviços ecosistêmicos mais referenciados pelos entrevistados.....	34
Figura 6 – Frequência de setores econômicos relacionados.....	38
Figura 7 – Frequência de serviços ecosistêmicos abordados.....	42
Figura 8 – Frequência de metodologias utilizadas.....	47
Figura 9 – Volume transacionado e preço médio por tamanho de transação.....	56

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Principais atividades econômicas no Amapá.....	19
Tabela 2 – Exportações pelo Amapá - 2015.....	19
Tabela 3 – Mercado na América Latina.....	56
Tabela 4 – Tipos de reservatórios de carbono.....	61
Tabela 5 – Dados do Projeto Jari/Amapá REDD+.....	65

Índice de Anexos

Anexo 1 – Lista de entrevistados.....	73
Anexo 2 – Matriz de estudos de valoração de serviços ecossistêmicos relacionados à Flota Amapá.....	74

1. Introdução

O PROBLEMA: BENEFÍCIOS E CUSTOS INTANGÍVEIS NÃO SÃO AVALIADOS EM PROCESSOS DE TOMADA DE DECISÃO

A análise e priorização de investimentos é um importante processo para se evitar que objetivos não sejam plenamente alcançados e que recursos sejam desperdiçados. A valoração econômica de serviços ecossistêmicos busca sistematizar informações sobre custos e benefícios muitas vezes intangíveis de projetos e políticas públicas, visando orientar decisões de longo prazo que frequentemente afetam direta ou indiretamente diversos atores sociais e setores econômicos. Além disso, a valoração econômica é utilizada para desenhar e calibrar instrumentos de gestão, como impostos sobre atividades poluentes ou pagamentos por serviços ambientais, de modo a gerarem incentivos em níveis apropriados para promover as mudanças desejadas, evitando que o instrumento de gestão não seja efetivo ou que sejam utilizados mais recursos do que necessário para se alcançar os objetivos propostos.

Os bens ditos tangíveis podem ser transacionados em mercado, pois são bem definidos, têm donos e preços de troca para eles. Por outro lado, diversos *bens intangíveis* não costumam ser transacionados em mercado, não têm um preço nem proprietários, apesar da mudança em sua qualidade gerar efeitos relevantes para a sociedade. A consideração desses bens intangíveis em tomadas de decisão é um dos desafios nos quais se baseia este trabalho.

Entre os argumentos frequentemente utilizados para se defender um projeto está o dos resultados em termos de aumento do PIB (Produto Interno Bruto) da região. Os argumentos do ponto de vista ambiental, por sua vez, são muitas vezes baseados nos danos causados pela perda de biodiversidade, poluição da água, do solo, etc. Nesse contexto, estudos de valoração ambiental buscam permitir a comunicação nos termos que muitas vezes são utilizados pelos tomadores de decisão sobre investimentos, comunicando a importância do meio ambiente em termos monetários. Por exemplo, se pudermos afirmar que para cada real de receita do setor pecuário no Brasil são gerados custos sociais e ambientais intangíveis que equivalem a vinte reais¹, temos um argumento comparável

1 TRUCOST. "Natural Capital Risk Exposure of the Financial Sector in Brazil". 2015. Disponível em: <http://cebds.org/wp-content/uploads/2015/07/GIZ-Natural-Capital-Risk-Exposure.pdf>

com o dos benefícios monetários prometidos. Isso não significa que o meio ambiente esteja à venda, mas assume que ele está em risco de ser *trocado* por outras propostas de desenvolvimento, sendo estes termos de troca potenciais (*trade-offs*) o objeto de análise da valoração econômica.

O meio ambiente contribui de diversas maneiras para a sobrevivência, produção e bem-estar social, fornecendo materiais para construção, alimentação, recreação, etc. Esses processos naturais oferecem um fluxo contínuo de benefícios à sociedade, os chamados serviços ecossistêmicos. Manter estes processos traz ganhos para os setores econômicos que dependem de *serviços ecossistêmicos*. Também faz com que diversos danos e custos sejam evitados, que recursos tenham de ser gastos com adaptação a uma diminuição da qualidade ambiental ou com a reversão de danos ambientais e sociais.

Alguns materiais e processos naturais podem ser parcialmente substituídos por outros bens e serviços produzidos parcial ou totalmente pela sociedade. Por exemplo, uma cadeira de madeira pode ser substituída por uma cadeira de plástico, ou a água, que pode ser purificada por um processo natural ao longo do curso de um rio, ao invés de ser purificada por um processo de tratamento artificial. Apesar disso, devemos avaliar o quão interessante é fazer ou não estas trocas, pois muitas vezes elas podem levar a prejuízos sociais.

No Amapá e na Amazônia, diversos projetos são incentivados e realizados sem que sejam analisados seus impactos sociais externos, aqueles que vão além daquilo que é privadamente definido ou planejado. A análise econômica evitaria que sejam priorizados projetos que gerem custos externos maiores do que os benefícios dos serviços ecossistêmicos.

Os estudos de viabilidade econômica, que têm geralmente como base análises de custo-benefício, dependem da disponibilidade de informações sobre os fluxos de serviços ecossistêmicos que serão afetados. Atualmente, o conhecimento sobre os valores dos serviços ecossistêmicos, de sua importância e contribuição para a economia do Amapá, não está ainda sistematizado. Isso gera uma fragilidade em termos da capacidade de análise em processos de tomada de decisão, pois mantém as perdas ambientais e os efeitos indiretos de fora da comparação direta com os possíveis valores de projetos e políticas públicas.

Este trabalho tem como objetivo investigar o estado do conhecimento sobre os valores econômicos dos serviços ecossistêmicos e suas relações com os principais setores produtivos no contexto da Flota Amapá. Ele buscará identificar lacunas de conhecimen-

to e oportunidades para pesquisas futuras sobre o valor destes serviços em contextos em que a valoração econômica possa contribuir para a construção, ponderação e avaliação de cenários de conflito relacionados ao uso de recursos naturais.

Será realizada uma análise preliminar das relações de impacto e dependência sobre os serviços ecossistêmicos mais relevantes no contexto da Flota Amapá de setores econômicos/atividades produtivas prioritários a serem identificados. Por último, será indicado um contexto em que um estudo de valoração seja mais relevante para o momento, para dar suporte a futuras tomadas de decisão, indicando os principais serviços ecossistêmicos e setores econômicos envolvidos e propondo a abordagem metodológica mais adequada para que seja realizado um estudo de valoração econômica sobre o tema.

O trabalho será apresentado da seguinte maneira: Contexto da Flota Amapá; abordagem de serviços ecossistêmicos; descrição dos setores econômicos; descrição dos métodos de valoração; propostas para estudos de valoração.

METODOLOGIA

Este estudo se baseia em informações de entrevistas realizadas com especialistas ligados a questões da Flota Amapá e de uma revisão de literatura sobre estudos que estimem valores econômicos de serviços ecossistêmicos. Com base nessas informações foram definidos **serviços ecossistêmicos prioritários, os principais atores envolvidos, conflitos pelo uso de recursos e os principais incentivos positivos e negativos dados aos setores**. Como resultado, será feita uma análise dos principais pontos e contextos que poderiam ser explorados em futuras propostas para valoração ambiental, contribuindo para processos de priorização de investimentos e de desenho de incentivos econômicos.

O manual desenvolvido pela Cooperação Técnica Alemã (GIZ, 2012) apresenta a abordagem de “Integração de Serviços Ecossistêmicos ao Planejamento do Desenvolvimento”, que guia o processo de avaliação de serviços ecossistêmicos, a identificação de condições, tendências e *trade-offs* entre serviços ecossistêmicos, a identificação de setores econômicos dependentes de serviços ecossistêmicos e os impactos que podem sofrer devido a atividades e usos do solo. A abordagem contribuirá para a identificação e priorização de contextos relevantes para análise, uma das propostas deste trabalho. Os seguintes passos serão realizados:

- Definir o escopo: Questões centrais para o planejamento e definição dos atores envolvidos
- Analisar e priorizar serviços ecossistêmicos e setores econômicos; Dependências e Impactos
- Identificar condições, tendências e *trade-offs*² dos serviços ecossistêmicos e potenciais conflitos
- Avaliar os incentivos positivos e negativos relacionados à gestão de Serviços Ecossistêmicos
- Avaliar as opções para instrumentos de política e valoração: Avaliação de quais cenários gerariam opções para tomadas de decisão futuras

ABORDAGEM DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

Serviços ecossistêmicos são fluxos de benefícios gratuitos fornecidos pelo funcionamento de ecossistemas e utilizados pelos seres humanos para a manutenção de sua vida e bem-estar (MA, 2005). Tradicionalmente são agrupados em quatro categorias de acordo com o tipo de benefício:

- **Serviços de provisão** são aqueles que geram fluxos de materiais ou produtos, como água doce, alimentos, recursos medicinais e outras matérias-primas diretamente utilizáveis pela sociedade;
- **Serviços de regulação** são benefícios obtidos a partir da regulação natural de ciclos e processos ecossistêmicos, como a polinização, regulação da qualidade do ar, água e solo, controle de inundações e controle biológico de pragas;
- **Serviços de suporte** são aqueles que permitem a existência de todos os demais serviços ecossistêmicos. A existência de *habitats* para espécies e diversidade genética são exemplos de serviços de suporte;
- **Serviços culturais** são benefícios não materiais que pessoas obtêm a partir do contato e experiências com o ambiente natural obtendo inspiração, experiências espirituais e diversão em atividades recreativas, tradicionais e de turismo.

A figura a seguir apresenta um resumo esquemático dos principais serviços ecossistêmicos:

2 Um *trade-off* é uma relação entre dois ou mais fatores, em que um não pode ser melhorado sem que o outro seja piorado em alguma magnitude. Essa relação leva a um “conflito de escolha” sobre o nível ideal de cada um destes fatores (ambientais, sociais, etc).



FIGURA 1 - SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS. Fonte: TEEB, 2010

Atividades humanas podem impactar múltiplos serviços simultaneamente. Por exemplo, o desmatamento impacta negativamente sobre o fluxo de provisão de alimentos colhidos por extrativismo vegetal; na regulação hídrica, principalmente se ocorrer próximo a rios; no serviço de suporte de habitat de espécies; e nos serviços culturais estéticos e de ecoturismo. A seguir, é apresentado um pequeno detalhamento sobre estes critérios (TEEB, 2010).

Serviços de provisão são os serviços ecossistêmicos na forma de materiais ou produtos energéticos dos ecossistemas, incluindo alimentos, água, madeira e recursos medicinais.



Alimentos: os ecossistemas fornecem as condições necessárias para o cultivo de alimentos, principalmente os ecossistemas agrícolas, mas também sistemas de florestas, sistemas marinhos e de água doce.



Matérias-primas: em ecossistemas é possível encontrar uma enorme variedade de materiais para construção e para uso como lenha para combustível, madeira e óleos vegetais que são derivados diretamente a partir de espécies de plantas silvestres e cultivadas.



Água doce: Ecossistemas florestais e ribeirinhos e sua vegetação têm um papel vital no ciclo hidrológico global, influenciando a quantidade e a qualidade de água no local.



Recursos Medicinais: Ecossistemas e biodiversidade oferecem muitas plantas que são utilizadas como medicamentos tradicionais e também fornecem as matérias-primas à indústria farmacêutica. Todos os ecossistemas são uma fonte potencial de recursos medicinais.

Os **serviços de regulação** são aqueles que ecossistemas prestam ao agirem como reguladores de padrões naturais e de suas condições em equilíbrio. Exemplos incluem a regulação da qualidade do ar e do solo, dos fluxos hídricos, do controle de erosão, inundações e doenças.



Regulação de qualidade do ar e clima local: Árvores nos dão sombra, enquanto florestas também desempenham um papel importante na regulação da qualidade do ar, uma vez que eliminam os poluentes da atmosfera.



Sequestro e armazenamento de carbono: Os ecossistemas controlam o clima global ao manter carbono armazenado na vegetação e no solo, evitando que contribua para a mudança climática global. Ao crescerem, plantas e árvores removem o dióxido de carbono da atmosfera, prendendo-o de forma eficaz dentro de seus tecidos.



Moderação de eventos climáticos extremos: Diversos danos são causados por condições meteorológicas extremas como inundações, tempestades, tsunamis, avalanches e deslizamentos de terra. Esses danos podem ser minimizados pela existência de ecossistemas, como por exemplo, as zonas húmidas, que podem absorver as enchentes, e árvores que podem estabilizar encostas. Recifes de coral e manguezais ajudam a proteger as costas do dano causado por tempestades.



Purificação de águas: Ecossistemas, tais como manguezais, filtram resíduos, que são decompostos pela atividade biológica dos microrganismos do solo. Assim, diversos microrganismos causadores de doenças são eliminados do ambiente e os níveis de poluição e nutrientes são diminuídos.



Prevenção da erosão e manutenção da fertilidade do solo: A erosão do solo é um fator-chave no processo de degradação da terra e desertificação. A cobertura vegetal oferece um serviço de tal regulamento vital, pois evita a erosão.

A fertilidade do solo é essencial para o crescimento das plantas e para a agricultura, e o bom funcionamento dos ecossistemas fornece nutrientes ao solo que as plantas necessitam de crescer.



Polinização: Insetos, pássaros, morcegos e o vento ajudam na polinização de plantas, uma tarefa crucial para a produção de frutas, legumes e sementes. As principais espécies de alimentos dependem da polinização animal, como culturas de grande valor, como o cacau e o café.



Controle biológico de pragas e doenças: Ecossistemas são importantes na regulação de pragas e doenças que afetam plantas, animais e pessoas. Aves, morcegos, moscas, vespas, rãs e fungos atuam como controles naturais de pragas.

Os **serviços de suporte** apoiam quase todos os outros serviços. Os ecossistemas são lugares onde plantas e animais podem viver, abrigando uma grande variedade de espécies com fortes relações de interdependência.



Habitats para espécies: Habitats fornecem tudo para a sobrevivência das diversas formas de vida, ou seja, alimentos, água e abrigo. Cada ecossistema propicia habitats distintos, que podem ser essenciais ao ciclo de vida de uma espécie. As espécies migradoras, incluindo aves, peixes, mamíferos e insetos, dependem de ecossistemas diferentes durante suas migrações.



Diversidade genética: A diversidade genética é a variedade de genes dentro de cada espécie. Ela distingue classes ou raças umas das outras, fornecendo assim a base para cultivos localmente bem adaptados.

Os **serviços culturais** são os benefícios não materiais que as pessoas obtêm a partir do contato com os ecossistemas. Podem ser de apreciação estética, benefícios espirituais e psicológicos.



Atividades recreativas, de saúde física e mental: Caminhadas e esportes em espaços verdes não são apenas boas formas de exercício físico, mas também permitem que as pessoas relaxem. O papel que as áreas verdes desempenham na manutenção da saúde física e mental é cada vez mais valorizado.



Ecoturismo: Os ecossistemas e a biodiversidade são muito importantes para muitos tipos de turismo, sendo uma fonte de renda muito relevante para muitas regiões privilegiadas do ponto de vista estético e cênico. Em 2008, as receitas do turismo globais alcançaram 944 mil milhões de dólares.



Apreciação estética e inspiração para a cultura, arte e design: A linguagem, conhecimento e o ambiente natural têm estado intimamente relacionadas

ao longo da história humana. A biodiversidade e paisagens naturais têm sido fonte de inspiração para grande parte da nossa arte, cultura, e ciência.



Experiência espiritual e sentimento de pertencimento: Florestas, cavernas e montanhas são consideradas, em muitos lugares do mundo, como elementos sagrados ou com significado religioso. A natureza é um elemento comum em todas as grandes religiões e a sabedoria tradicional e costumes que estão associados a ela são importantes para a criação de um sentimento de pertença a um lugar particular.

É importante notar a diferença de estudos sobre o impacto de setores econômicos sobre o meio ambiente e estudos sobre o que o meio ambiente fornece aos setores econômicos. Claramente ambos são relevantes, porém, a maior lacuna está em quantificar qual é a contribuição dos SE para setores econômicos, ou a dependência dos setores econômicos dos fluxos de SE para, a partir daí, mensurar a redução relativa desses fluxos em casos de redução da qualidade ambiental.

CONTEXTO – A FLOTA AMAPÁ

O Amapá possui 96% de sua área com cobertura vegetal, sendo que 72% dessa área corresponde a áreas protegidas. A Flota Amapá, com uma área de 2,4 milhões de hectares, compõe um bloco de áreas protegidas fundamentais para a conservação da diversidade biológica e étnica da região. O mapa a seguir apresenta a delimitação da Flota Amapá e de seus respectivos módulos.

A Flota Amapá está inserida na área de 10 municípios: Amapá, Calçoene, Ferreira Gomes, Mazagão, Oiapoque, Pedra Branca do Amapari, Porto Grande, Pracuúba, Serra do Navio e Tartarugalzinho. A população da região é de 108.729 habitantes (IBGE, 2010), 16% da população total do Amapá.

Objetivos e Potenciais da Flota Amapá

Entre os objetivos da Flota Amapá descritos em seu Plano de Manejo (AMAPÁ, 2014), ressalta-se o de “demonstrar a viabilidade ambiental e econômica da atividade de utilização direta dos recursos naturais associada à conservação da natureza, por meio da produção com sustentabilidade, propiciando melhoria das comunidades do interior e entorno da Flota Amapá” e “ofertar serviços ambientais como fixação de carbono, estabilidade do clima, controle de erosão, manutenção da quantidade e qualidade da água e redução do desmatamento”.

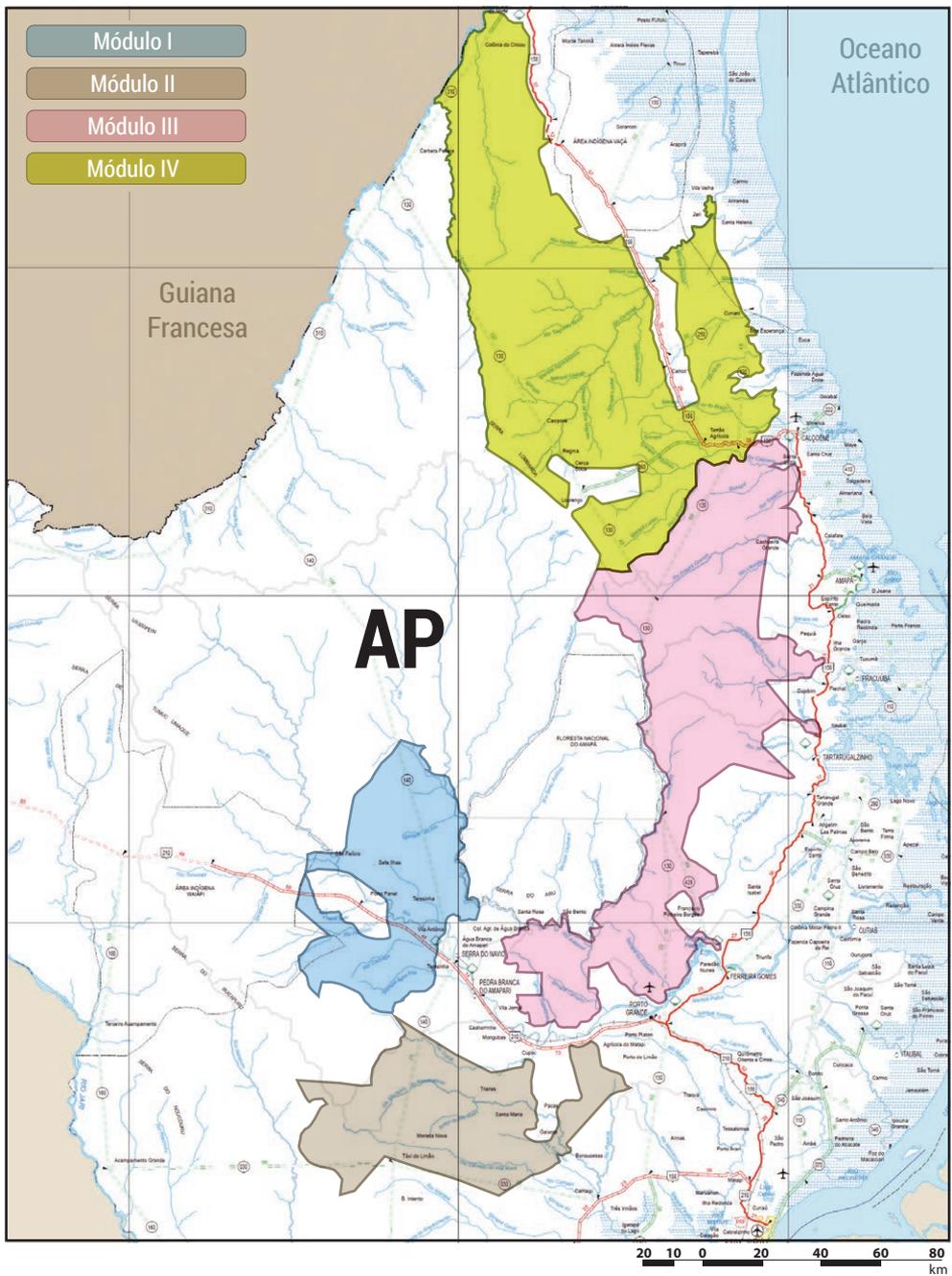


FIGURA 2 - FLOTA AMAPÁ

Fonte: Instituto Estadual de Florestas do Amapá (http://www.ief.ap.gov.br/conteudo/lista_noticias/531)

A Flota Amapá e suas áreas de entorno fornecem direta e indiretamente diversos serviços ecossistêmicos, como a provisão de produtos madeireiros, não-madeireiros, pescado, a manutenção de processos naturais que regulam as condições ambientais, como o armazenamento de carbono, o controle da erosão e a manutenção da qualidade da água, que apesar de serem de difícil mensuração, são fundamentais para as comunidades e produtores que dependem dos recursos naturais. Ela também é importante para a conservação das nascentes de água e dos rios Anotaié, Cassiporé, Amapá Grande, Falsino e Araguari, que têm suas nascentes localizadas ao longo de aproximadamente 90 km nas áreas elevadas da Serra Lombarda, situada ao longo do limite sudoeste do Módulo IV e noroeste do Módulo III, definidos pelo Plano de Manejo (AMAPÁ, 2014).

A área tem potencial para alavancar o crescimento econômico do estado, por exemplo, por meio de concessões florestais, pagamento por serviços ambientais e manejo de produtos florestais não-madeireiros. De sua área, 61% foi destinada ao manejo florestal sustentável, totalizando 1,4 milhões de hectares para essa finalidade.

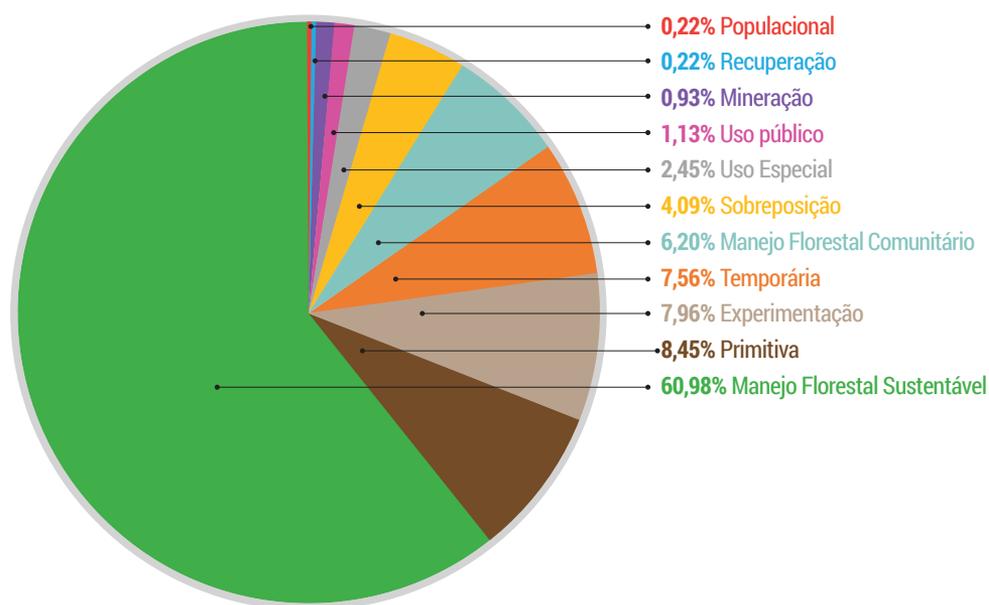


FIGURA 3 – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DA FLOTA AMAPÁ

Fonte: Plano de Manejo da FLOTA Amapá, 2014

ATORES ENVOLVIDOS E SETORES ECONÔMICOS

O Guia do Investidor Amapá (2016) cita os seguintes setores como atividades econômicas com maior potencial para o estado.

TABELA 1 - PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS NO AMAPÁ

Sucos e conservas de frutas tropicais	Industrialização de rochas ornamentais e de revestimento
Produtos da soja: óleos vegetais e ração animal	Cerâmicas e porcelanas
Pesca	Tintas
Madeiras, móveis e brinquedos	Borrachas
Mineração	Propantes para as indústrias de óleo e gás
Siderurgia	Vidros planos e recipientes
Silício metalúrgico	

Fonte:MDIC/Secex/Aliceweb

A tabela a seguir mostra os principais produtos exportados pelo Amapá.

TABELA 2 - EXPORTAÇÕES PELO AMAPÁ - 2015

Produto	Valor Exportado (US\$)	Toneladas	Preço médio por tonelada (US\$/t)
Ouro	149.653.405	4	37.906.131
Madeira	59.010.733	528.667	112
Frutas, preparadas ou conservadas	28.464.503	7.603	3.744
Soja	6.383.130	17.831	358
Sumos de frutas	3.564.106	744	4.789
Minérios de ferro	1.819.726	47.463	38
Couros e peles de bovinos	705.013	530	1.330
Produtos de madeira	331.642	216	1.535
Outros	219.842	2.073.234	
TOTAL	250.152.100	2.676.292	

Fonte:MDIC/Secex/Aliceweb

A exportação de madeira destaca-se, com um valor exportado de US\$59 milhões. Entre os sucos e frutas tropicais, destaca-se o açaí. Esta categoria soma US\$32 milhões anuais exportados.

Entre as principais atividades relacionadas direta ou indiretamente à Flota Amapá, destacam-se as seguintes:

- **Madeireira**
- **Extrativista não-madeireira**
- **Ocupação humana**
- **Hidrelétricas**
- **Mineração**
- **Pesca**

Comunidades e Outros Atores

A Flota Amapá é uma unidade de conservação de uso direto criada para desenvolver uma economia florestal de base sustentável. Em seu entorno estão os assentamentos e as Terras Quilombolas. O Plano de Manejo identificou 58 comunidades no entorno e 5 comunidades no interior da Flota Amapá (63 ao todo), totalizando 5.270 famílias. Metade das comunidades está inserida em Projetos de Assentamentos, que são os principais vetores de influência populacional no entorno da Flota Amapá. Estas comunidades têm como principais ocupações a pesca e a extração dos produtos não-madeireiros, seguidas pelas atividades agrícolas, exploração de madeira, criação animal (principalmente búfalos) e garimpo.

Segundo o Plano de Manejo, “a Flota Amapá faz limite com 17 Projetos de Assentamento Rural que representam uma ameaça potencial, considerando que estes concentram a maior parte da produção madeireira e do desmatamento do Estado” (AMAPÁ, 2014). Nos assentamentos e terras quilombolas há uma ameaça, pois as políticas públicas e a fiscalização não vêm sendo efetivas e os órgãos gestores destas áreas apresentam baixa capacidade de implementação. Por isto o manejo madeireiro, apesar de legalizado, não é realizado em conformidade com a lei, gerando fortes impactos ambientais.

Na Flota Amapá e em seu entorno há um potencial para o desenvolvimento de uma economia florestal, onde estão localizados os pequenos produtores rurais do estado do Amapá, que não vendem madeira, sobrevivendo de pequenos roçados, do extrativismo, e do corte seletivo de espécies de maior valor econômico sem planos de manejo. Vale ressaltar que as populações mais dependentes de serviços ecossistêmicos são as que têm menor renda. Grupos como as comunidades ribeirinhas, extrativistas, indígenas, agricultores familiares e população urbana que ocupam áreas alagadas são os mais vulneráveis a perdas de serviços ecossistêmicos.

ESTADOS E TENDÊNCIAS DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Os principais serviços ecossistêmicos fornecidos pela Flota Amapá e áreas de entorno são:

- Serviços de Provisão
 - Produtos Madeireiros
 - Produtos Não-Madeireiros
 - Água
- Serviço de Regulação Climática
 - Armazenamento de carbono

O estado atual destes serviços ainda é bom, com a maior proporção das áreas naturais ainda estando conservadas. Entretanto, a tendência da provisão destes serviços vem decaindo devido à ocupação fundiária, e custos socioambientais gerados por atividades como a extração ilegal de madeira, mineração, hidrelétricas, pecuária e o plantio de soja.

ANÁLISE DE DEPENDÊNCIA E IMPACTO

Enquanto alguns setores econômicos **dependem** de certos recursos naturais, outros geram **impactos** sobre o fluxo de recursos, prejudicando outras atividades econômicas. A análise econômica busca internalizar (na avaliação do processo de decisão) as externalidades (efeitos indiretos) geradas pelo projeto aos demais agentes sociais e econômicos.



FIGURA 4 – PRINCIPAIS DEPENDÊNCIAS E IMPACTOS

Os setores que são simultaneamente dependentes de recursos naturais e impactantes em serviços ecossistêmicos são aqueles para os quais a gestão e manejo são mais importantes, pois este tipo de esforço se reflete diretamente na qualidade da produção sustentável baseada em recursos naturais. É o caso de exemplos como a atividade madeireira, a pesca, a agricultura, a pecuária e as hidrelétricas.

INICIATIVAS E PROJETOS DEPENDENTES DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Setor Madeireiro

A produção de madeira e os produtos florestais não-madeireiros de forma extrativista são fatores-chave para a renda e manutenção das famílias em suas regiões. O setor madeireiro é dependente da provisão de árvores com potencial comercial, e de todo o ecossistema que as sustenta. A fragmentação de florestas pode afetar a provisão de madeira, e por isso, o manejo da atividade é importante para mantê-la de modo sustentável.

Setor Não-Madeireiro

A produção de produtos florestais não-madeireiros, como açaí, castanha, óleos, resinas, remédios, caça (várias espécies de Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos) é dependente da provisão natural destes produtos, assim como depende da formação do solo das várzeas e terra firme. Este é um dos setores mais relevantes para as famílias de baixa renda e, por isso, a manutenção dos serviços ecossistêmicos que propiciam estas atividades tem importantes impactos sociais e econômicos.

Hidrelétricas

Hidrelétricas dependem de diversos serviços ecossistêmicos, como a provisão de água, a regulação dos fluxos hídricos e o controle de erosão. Um custo operacional importante das hidrelétricas é decorrente do assoreamento nos reservatórios, pois os sedimentos adicionais que se acumulam no fundo do rio devem ser periodicamente retirados a um custo considerável.

Pesca

Apesar de não estar diretamente relacionada ao contexto da Flota Amapá, a pesca depende de serviços ecossistêmicos fornecidos por ela, ou que podem ser impactados por atividades em seu interior. A provisão de alimentos depende da qualidade e do fluxo de água, que pode ser afetado tanto pelo desmatamento, como pelos efeitos de hidrelétricas e por contaminantes da atividade mineradora e da agricultura (agrotóxicos, fertilizantes).

Agricultura

A agricultura depende de diversos serviços ecossistêmicos, como a formação de solos, ciclagem de nutrientes, provisão e regulação hídrica, controle de pragas e polinização.

Ou seja, áreas produtivas próximas a áreas naturais costumam ter maior produtividade do que regiões sem ecossistemas bem conservados. Ao mesmo tempo, é um setor impactante por estar ligado ao desmatamento e à perda de *habitat* natural, afetando inclusive os serviços de que ela depende. Estas relações de impacto e dependência são ainda pouco estudadas pela literatura no Amapá.

A agricultura é um setor em expansão no Amapá, com culturas de frutas, como abacaxi, banana e laranja se expandindo no estado. Além destas há também planos para a expansão da soja na área de cerrado do estado³. Cerca de 37% do valor bruto da produção agropecuária do Amapá é produzido pela agricultura familiar (Silva et al., 2013). Nas áreas próximas à Flota Amapá, os assentamentos vêm crescendo, assim como sua produção agrícola, o que traz riscos à manutenção de serviços ecossistêmicos da região devido ao desmatamento que pode estar ligado a estas áreas.

Pecuária

A pecuária e, em especial, a bubalinocultura, são atividades produtivas importantes no Amapá, que dependem muitas vezes de campos inundáveis e pastagens naturais. Estas atividades também geram impactos no meio ambiente caso sejam feitas em níveis insustentáveis, podendo causar assoreamento de rios, degradação da pastagem natural e favorecer a proliferação de plantas invasoras, como o algodão-bravo, que acaba tomando o lugar das pastagens naturais.

Turismo

A atividade turística é uma atividade com potencial na região, ainda que atualmente não seja significativa. A atividade é dependente das paisagens naturais exuberantes, de sua fauna e flora, que pode atrair turistas de diversas regiões, gerando ganhos de emprego e renda com baixo impacto ambiental.

Redes Ambientais

Algumas redes ambientais são aqui citadas por terem importantes papéis na articulação, gestão e monitoramento das áreas protegidas no Amapá e na defesa de interesses de setores dependentes de serviços ecossistêmicos. Instituições do Estado, como o Ministério Público federal e estadual e a Polícia Federal são essenciais para que leis sejam implementadas e conflitos solucionados. Sobre questões relacionadas a conflitos fundiários, atuam o Facade (Fórum de Acompanhamento de Conflitos Fundiários do Amapá) e a Pastoral da Terra. No mosaico de áreas protegidas, importantes atores são

³ Segundo a Conab o Amapá não produziu soja até 2015. Entretanto, há relatos de que a soja vem sendo cultivada no estado, principalmente nas áreas do bioma Cerrado.

o ICMBio, o IEPÉ e os índios Wajãpi, que propoem uma área de amortecimento entre as áreas protegidas e os assentamentos que realizam práticas agrícolas, a chamada “Faixa da Amizade”.

A Rede GTA (Grupo de Trabalho Amazônico) é formada por 20 coletivos regionais em nove estados brasileiros, envolvendo mais de 600 entidades representativas de agricultores, seringueiros, indígenas, quilombolas, quebradeiras de coco babaçu, pescadores, ribeirinhos e entidades ambientalistas, de assessoria técnica, de comunicação comunitária e de direitos humanos. Na área de articulação e pesquisa, também se destacam ONGs como o GRET e a Conservação Internacional (CI).

SETORES IMPACTANTES NOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS – CONFLITOS ENTRE SETORES

A degradação da vegetação da Flota Amapá pode trazer consequências como a diminuição da quantidade de água nos Rios Araguari e Amapari, afetando as populações ribeirinhas, assim como os proprietários rurais que utilizam essas águas para irrigação. A geração de energia das hidrelétricas de Cachoeira Caldeirão, Ferreira Gomes e Coaracy Nunes também seriam comprometida, diminuindo os royalties e os empregos gerados na região. Por último, a polinização e dispersão de sementes será prejudicada pela redução da quantidade de animais na floresta, prejudicando consequentemente a rentabilidade da agricultura.

Alguns setores e atividades podem contribuir para a degradação da biodiversidade na Flota Amapá, sendo apresentados a seguir.

Conflitos Fundiários - Assentamentos e Uso do Solo

Um dos problemas mais frequentemente relatados pelos especialistas são os assentamentos no entorno da Flota Amapá, que não estão bem delimitados fisicamente e juridicamente, dando abertura a conflitos entre índios, produtores rurais e caboclos. Um exemplo é dado pelo conflito da delimitação entre terra indígena Wajãpi, o projeto de assentamento “Perimetral Norte” e o módulo 1 da Flota Amapá, processo que gerou 3 ações civis públicas. Há um conflito entre os Wajãpi e o assentamento perimetral do INCRA sem autorização sobre a Flota Amapá, onde os Wajãpi propõem a criação de uma área de amortecimento contra assentamento, a chamada Faixa da Amizade. Outro exemplo é a ação civil pública de sindicato de agricultores contra o Instituto Estadual de Floresta pedindo a revogação da Flota Amapá. Pode-se citar também o cancelamento de editais de concessão florestais por alegações de que pessoas viviam dentro das áreas

as concedidas, e que governo estaria “tomando as terras” para dar para concessão. De referir ainda a associação dos quilombolas contra a plantação de soja nas cabeceiras dos rios que abastecem o Assentamento Maracá.

A colonização de novas áreas no Amapá é feita com base na doação de lotes para agricultura. Nos assentamentos são feitas atividades com manejo de produtos madeiros e não-madeiros, respeitando o limite de 20% de desmatamento. Entretanto, falta fiscalização das reservas legais, assistência técnica para os assentamentos, como infraestrutura e benfeitorias, faltando condições para escoamento. Isso revela um potencial problema latente, de que estes ainda conservam a floresta por falta de capital e condições para expansão das atividades produtivas.

Algumas instituições atuam diretamente lidando com questões fundiárias, como o Facade (Fórum de Acompanhamento de Conflitos Fundiários do Amapá), e a Pastoral de Terra. O Plano de Manejo, por sua vez, sugere o aprofundamento da cooperação entre os órgãos gestores da Flota Amapá, o INCRA e IMAP - Instituto do Meio Ambiente e de Ordenamento do Estado do Amapá. Com o repasse das terras da União para o Estado, o governo deve trabalhar de forma sincronizada para a resolução destes conflitos fundiários. O INCRA, o IEF, a SEMA, o IMAP, o ICMBIO e a FUNAI devem formar um comitê para abordar e resolver estas questões administrativamente nas áreas conflitantes.

Setor Madeireiro Ilegal

Existem duas cadeias produtivas no setor madeireiro. Uma delas é a cadeia produtiva legalizada, com pequenas empresas no Amapá que trabalham sob encomenda para mercados no Nordeste, Centro-oeste e Sudeste do país. Estas fazem plano de manejo, conseguem licença e anuência para a produção legalizada dentro dos assentamentos no Amapá. Neste caso realizam planos de manejo em unidades de produção anual únicas de 30 hectares a uma taxa de exploração de 30m³ por hectare, ou seja, exploram toda a Reserva Legal dos assentados de uma única vez. Já no caso dos pequenos produtores, é relatado que estes entregam as áreas para empresas, migrando muitas vezes para a periferia dos municípios com o dinheiro da troca. Como estas áreas não possuem monitoramento e fiscalização pós exploratório, a tendência das mesmas é a super-exploração, e consequentemente, a degradação florestal, seguida pelo desmatamento ou substituição para outros usos da terra⁴. A outra é uma cadeia produtiva ilegal (familiar),

4 A primeira cadeia produtiva é realizada a partir de acordos realizados entre produtores e empresas florestais, que pagam os planos de manejo e viabilizam o acesso a documentação necessária para a retirada da madeira junto ao INCRA e IMAP. Neste caso a madeira é retirada em toras, transportada e vendida para serrarias do Amapá, que por sua vez, beneficiam e realizam a comercialização para mercados nacionais. A percepção geral em termos de impacto ambiental é a de que a floresta é danificada após a retirada da madeira nas áreas de manejo florestal, tendo relação direta com a alta taxa de exploração, que neste caso é a de 30 metros cúbicos por hectare. Paradoxalmente, as áreas manejadas são super-exploradas e não monitoradas, causando a sensação de alto impacto ambiental para os moradores locais.

que complementa a renda dos pequenos produtores, a partir do uso da Reserva Legal para extrair madeira a uma taxa de exploração de no máximo 10 m³ por hectare, devido à baixa limitação de mão de obra para a produção, beneficiamento e transporte. Estes comercializam a madeira abastecendo o mercado local e regional⁵.

Foram relatados conflitos pelo fato de não haver incentivos e concessões para pequenos produtores, apenas para os grandes, que têm como arcar com os elevados custos, regramentos e burocracia das concessões. Os pequenos acabam assim entrando na ilegalidade e, por isso, é ressaltada a importância do manejo de pequena escala para integrar produtores para dentro da lei. É necessário que a legalização fundiária ocorra ainda em diversas áreas, o que possibilitaria legalizar os planos de manejo de colonos. Os pequenos produtores precisam de informação e assistência técnica para que possam realizar a gestão de suas áreas, sendo assim protagonistas das cadeias produtivas florestais (madeira e não madeira) e de suas áreas de reserva legal.

Em diagnóstico realizado pelo GRET no Amapá, foi observado que famílias que vivem do extrativismo informal da madeira e açaí nas várzeas têm, no longo prazo, uma melhor qualidade de vida e renda do que as famílias que vivem na terra firme e sobrevivem da agricultura e dos “planos de manejo florestal sustentável” de madeira elaborados pelo governo e implementados pelas empresas.

Os principais serviços ecossistêmicos afetados pelo desmatamento sem manejo são os de fornecimento de *habitat*, que é perdido devido ao desmatamento e os de provisão de madeira que, por ser insustentável, é prejudicado no longo prazo.

Mineração

A principal produção mineral do Amapá se concentra nos minérios de ferro, de cromo, e garimpos de ouro. A extração mineral é uma atividade importante para a economia do Estado, sendo uma fonte da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), que implica na geração de recursos para a União (12%), para o Estado do Amapá (23%) e para o Município (65%). Entretanto, ainda não houve o disciplinamento da utilização do CFEM, e problemas de regularização de cessão, uso e controle de lavras de mineração continuam sendo problemas sérios especialmente relacionados com o garimpo em unidades de conservação e terras públicas em geral (Silva, et al., 2013).

⁵ A segunda cadeia produtiva é realizada a partir da organização familiar e/ou de multirão comunitário. Neste caso, 3 ou 4 famílias que possuem moto-serristas se unem, não havendo plano de manejo nem documentação de titulação da terra. O beneficiamento em forma de pranchas e o transporte da madeira são realizados pelos próprios produtores, além da comercialização que ocorre em mercados de Santana no Amapá. Neste caso, os elos da cadeia produtiva da madeira são desenvolvidos pelo próprio produtor. A taxa de exploração é baixa (no máximo 10 metros cúbicos por hectare) uma vez que há limites da mão de obra familiar, transporte e comercialização para esta atividade.

A mineração, principalmente os garimpos ilegais de ouro, gera impactos ambientais devido à deposição de resíduos químicos tóxicos nas águas. Assim, os principais serviços ecossistêmicos impactados são a provisão de água e a provisão de pescado. LIMA (2013) mostra que a Bacia do Rio Cassiporé, no Amapá, está fortemente impactada por contaminantes provenientes das atividades mineradoras, proporcionando grandes riscos de contaminação da população local devido à contaminação da água e ao consumo das espécies de peixes contaminadas. Outro estudo mostra que peixes desta mesma bacia podem estar sofrendo problemas de saúde devido a contaminantes (SILVA, 2013).

Para a estimativa das perdas incorridas devido à redução no serviço de provisão de pesca, são necessárias informações sobre a quantidade pescada. Infelizmente, as estatísticas pesqueiras no Brasil são incompletas, dificultando a tarefa de valoração destes impactos.

Pecuária e Agricultura

A pecuária está ligada ao processo de desmatamento, podendo gerar significativos impactos em termos de perdas de fluxos de serviços ecossistêmicos. A pecuária vem crescendo tanto nos assentamentos promovidos pelo INCRA, quanto por outros setores econômicos, como o de garimpo e extração ilegal de madeira que, após a limpeza da terra, introduz o gado nas áreas degradadas como processo complementar aos anteriores.

A agricultura também pode gerar impactos importantes, não só pela conversão do uso do solo, mas também pelos efeitos colaterais de fertilizantes e agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana (ABRASCO, 2015).

Hidrelétricas

As hidrelétricas impactam alguns serviços ecossistêmicos, como o de fornecimento de *habitat*, devido ao alagamento de áreas para o reservatório, e o serviço de provisão de alimentos, por exemplo, tendo sido relatadas mortandades de peixes no Rio Araguari devido à hidrelétrica Cachoeira Calderão. Esse tipo de empreendimento também está ligado à piora no serviço de controle de erosão, pois gera assoreamento adicional dos rios em que se encontra. Além disso, as hidrelétricas estiveram ligadas a desastres causados por inundações, que impactaram comunidades no rio Araguari, levando a perdas, como foi relatado sobre a Ferreiro Gomes Energia, em que seu EIA/RIMA não levou em consideração o efeito sistêmico do conjunto de 3 hidrelétricas, gerando uma grande inundação recentemente.

Oportunidades de mudanças nos padrões de produção

Entre as oportunidades de mudanças nos padrões de produção, é ressaltada a necessidade dos empreendimentos de mineração serem melhor geridos e monitorados para que se transformem em uma atividade mais aceitável, minimizando impactos ambientais e sociais. Além da mineração, a gestão das hidrelétricas deve levar em conta fatores ambientais, e compensações adequadas devem ser fornecidas a setores prejudicados pela deterioração de serviços ecossistêmicos devido à produção de energia, sendo que as análises de custo benefício de projetos de hidrelétricas atualmente não levam em consideração os valores econômicos dos serviços e impactos ambientais.

INCENTIVOS

A biodiversidade, por ser um bem público, depende do estabelecimento de sistemas de gestão para que se mantenha em níveis socialmente desejáveis. Assim, o governo deve atuar de modo a direcionar os comportamentos dos indivíduos e empresas, por meio da adoção de uma estrutura eficiente de incentivos, de modo que se previnam perdas desnecessárias de bem-estar ao manter níveis apropriados da oferta dos serviços relacionados à biodiversidade.

As perguntas norteadoras para a análise dos incentivos se referem a:

- **Quais setores produtivos geram os maiores impactos à biodiversidade no Amapá?** Como eles afetam a biodiversidade? Quais são os tipos e custos dos subsídios a estes setores?
- **Quais outros incentivos prejudiciais existem no Amapá?** Existem oportunidades para melhorar sua eficiência e reduzir sua pressão sobre a biodiversidade?
- **Quais são as restrições para se reduzir ou reformar estes incentivos?** Quais são os potenciais custos e benefícios ecológicos, econômicos e sociais de reformar esses incentivos?
- **Quais problemas podem ser abordados pela adoção de incentivos benéficos à biodiversidade?**

A promoção de incentivos positivos, como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), fornecimento de assistência técnica e isenções fiscais a atividades sustentáveis certificadas, são importantes tanto para a manutenção e melhoria do *estado* da biodiversida-

de, melhorando a viabilidade econômica de atividades sustentáveis ou de recuperação de áreas degradadas, como para aumentar a participação de empresas sustentáveis no mercado, o que contribui para a redução da pressão sobre a biodiversidade.

A existência de subsídios perversos significa que a população vem pagando indiretamente para que a biodiversidade seja deteriorada, pois recursos públicos são direcionados a setores e atividades que geram custos econômicos e sociais em termos de perda de biodiversidade. A não restrição ou cobrança pelo uso de um recurso, como a água, por exemplo, pode ser considerada um subsídio indireto, uma vez que os níveis utilizados não refletem a escassez do recurso e seus efeitos sociais. Reformar incentivos prejudiciais à biodiversidade é, assim, um passo crítico que gera ganhos em termos de fluxo de benefícios sociais e econômicos.

Setor Madeireiro

O maior incentivo oferecido pelo governo para a atividade madeireira legal é o estabelecimento das Concessões, sendo que o primeiro edital para isso foi lançado em 2015. Entretanto, devido à complexidade do processo, apenas grandes empresas conseguem participar das concessões, fazendo com que pequenos proprietários não consigam entrar no mercado. Segundo a CI-Brasil, a primeira concessão deve arrecadar aproximadamente R\$ 8 milhões anuais em royalties, somando a geração de milhares de empregos diretos e indiretos para prestação de serviços. O primeiro edital de concessão florestal do Amapá pode gerar royalties de R\$ 3.288.000,00; Impostos de R\$ 4.995.000,00; e, arrecadação de R\$ 8.283.000,00 para 130.839 hectares de efetivo manejo florestal (IEF, 2014).

Setor Extrativista

O extrativismo não tem ainda uma cadeia de valor consolidada e fortalecida, sendo os valores recebidos pelos extrativistas ainda baixos. Um exemplo de incentivo positivo ao setor foi o programa de Desenvolvimento da Produção Extrativista do Estado do Amapá (Proextrativismo), um programa do governo do Estado do Amapá (atualmente interrompido) que tinha como objetivo fomentar o custeio para coleta, manejo e produção de açaí, castanha-do-brasil, cipó-titica e madeira, promovendo assistência técnica para manejo florestal, (modelo para pequenos). Outro exemplo de incentivo positivo é a Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade (PGPMBio), que visa assegurar uma renda mínima para que o uso do solo siga com o uso florestal, mantendo assim seus serviços ecossistêmicos.

Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA)

Segundo o Plano de Manejo da Flota Amapá, “para o módulo IV da Flota Amapá foram realizados estudos visando subsidiar futuros projetos de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD), ou projetos de desmatamento evitado”. A proposta é que haja uma compensação financeira pela redução de emissões de carbono, por meio de doações em mercados voluntários e/ou fruto de compensações ambientais. (AMAPÁ, 2014).

Uma dificuldade para a implementação de um projeto de PSA na Flota Amapá é a comprovação de que seriam evitadas emissões caso não houvesse o projeto. Como a região ainda tem grande parte de sua área conservada⁶, há a dificuldade de se projetar cenários de desmatamento para o futuro, que seria a chamada “linha de base” para o cálculo das emissões reduzidas.

Incentivos Perversos

Além dos incentivos perversos, como a concessão de crédito subsidiado e isenções fiscais para setores impactantes, também há incentivos perversos no sentido do não cumprimento pelo governo de normas e fiscalizações estabelecidas e necessárias para o uso sustentável dos recursos, e de consultas públicas com pouca representatividade da população. Também podem ser citados os incentivos do INCRA para promover a colonização via doação de lotes, que gera efeitos ambientais negativos em áreas vizinhas à Flota Amapá, onde a madeira e a pecuária passam a ser mais visadas.

⁶ A região possui muitas nuvens que impedem que a análise do desmatamento por imagens ópticas (landsat) seja precisa, o que dificulta de se projetar cenários de desmatamento para o futuro

O PLANO DE MANEJO DA FLOTA AMAPÁ

A aprovação do Plano de Manejo da Flota Amapá é considerado um grande avanço em termos de gestão e incentivos, pois sistematiza informações, deixando claras os conflitos e questões a serem debatidas no futuro, fornecendo as primeiras delimitações de zonas e normas para as atividades realizadas em seu interior. O Plano de Manejo ainda deve ser implementado efetivamente, sendo seus pontos mais sensíveis: (1) as *Zonas temporárias* – que são zonas de conflito; (2) e a demarcação pelo INCRA de terras para assentamento dentro dos limites da Flota Amapá.

Para o Zoneamento do módulo 1, há uma contraproposta dos Wajãpi de que a zona primitiva da Flota Amapá envolva o assentamento para extrativismo. Para os próximos anos, há também a proposta de redefinir os limites da Flota Amapá para não abranger famílias que já moravam nela.

Como resultado até o momento, a opinião dos especialistas é de que o Estado ganhou com o Plano de Manejo, por que antes não tinha nenhum controle sobre seu território, que agora é propiciado pelo Plano. Ele seria um importante instrumento de gestão para o Estado entender responsabilidades e desafios. Ganharam também empresários, pois o Plano deixou claro a área a ser explorada sustentavelmente. Ganharam também as comunidades, pois áreas de uso comunitário foram definidas.

2. Percepção dos especialistas sobre o tema

O trabalho realizou uma série de entrevistas estruturadas visando sistematizar as principais questões que possam contribuir para a gestão na Flota Amapá segundo a abordagem de serviços ecossistêmicos, como a avaliação de estudos sobre o tema, atores e setores econômicos envolvidos.

As entrevistas buscam esclarecer a percepção dos entrevistados sobre o tema de serviços ecossistêmicos e biodiversidade; o conhecimento/indicação de estudos realizados sobre o tema; a percepção sobre setores econômicos mais diretamente relacionados a serviços ecossistêmicos (impacto e dependência); e políticas públicas que interfiram positiva ou negativamente no tema.

CONHECIMENTO E PERCEPÇÃO SOBRE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA REGIÃO

Foi perguntado aos entrevistados quais seriam os quatro serviços ecossistêmicos mais importantes no contexto da Flota Amapá. O serviço mais citado foi o de regulação hídrica e provisão de água, com 5 citações. Em seguida aparecem os serviços de provisão de alimentos e matérias-primas e o serviço de regulação do clima (carbono) com 3 citações cada. Os benefícios culturais e espirituais tiveram 2 citações. O fornecimento de habitat, paisagens naturais e regulação de eventos extremos tiveram 1 citação cada. Não foram citados os serviços como o de controle de pragas, polinização, formação do solo, controle de erosão e turismo.

Seguindo esse padrão, os serviços ecossistêmicos prioritários seriam aqueles mais citados, sendo eles:

1. O de provisão e regulação hídrica, relacionados ao funcionamento das hidrelétricas da região e da atividade pesqueira. Foram também lembrados eventos de mortalidade de peixes após a construções das hidrelétricas, que geraram perdas para pescadores e comunidades e o serviço de controle de eventos extremos, como inundações, que afetam comunidades da região.

2. O de provisão de matérias-primas (produtos florestais madeireiros e não-madeireiros), gerando diretamente renda e sustentando diversas atividades econômicas chave no estado.
3. A regulação climática, que pode conseguir recursos para pagamentos de serviços ambientais, por exemplo, fruto de acordos internacionais.

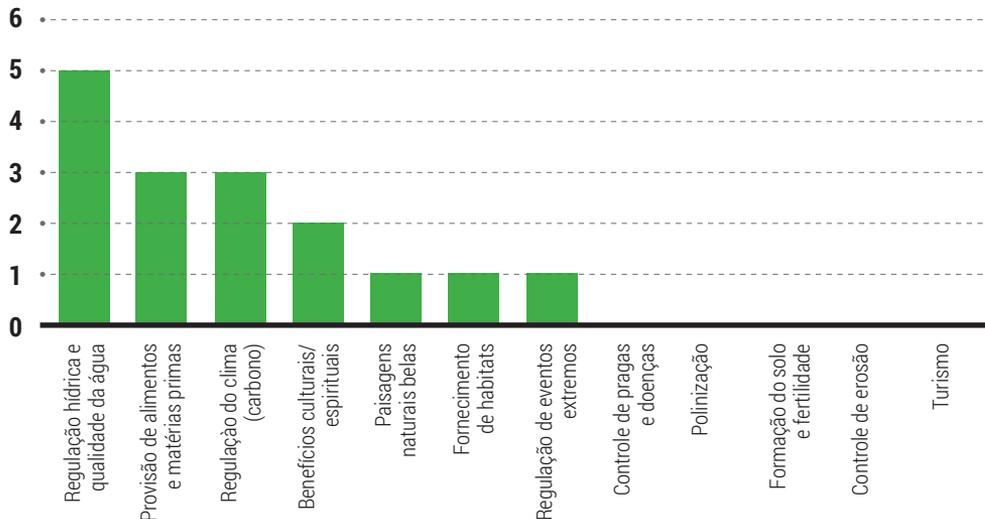


FIGURA 5 – SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS MAIS REFERENCIADOS PELOS ENTREVISTADOS

Incorporação do conceito em relatórios e tomadas de decisão

Os entrevistados foram questionados sobre a percepção do uso da abordagem de serviços ecossistêmicos ou ambientais em tomadas de decisão de leis ou projetos que tenham impacto sobre o meio ambiente. De modo geral, foi relatado que os serviços ecossistêmicos são ocasionalmente citados em discussões, mas que dificilmente ou quase nunca são incorporados ou considerados de fato em tomadas de decisão.

Entre os possíveis motivos está a disseminação ainda limitada do conceito no Amapá. Foi levantado que o quadro de funcionários ainda é majoritariamente focado em áreas de desenvolvimento “tradicionais”, como a agronomia, porém com pouca concentração na área florestal, não havendo estímulos para trabalhos interdisciplinares. Outras visões defendem que, no nível de gestão, há um entendimento razoável da importância dos serviços ecossistêmicos, porém o problema ainda estaria em estabelecer um diálogo mais intenso com o governo e repassar esse conhecimento para o público em geral.

LITERATURA SOBRE VALORAÇÃO AMBIENTAL E DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS APLICADA AO AMAPÁ

A percepção dos entrevistados é de que a literatura ainda é limitada e de que muitas vezes ainda é necessário buscar informações sobre serviços ecossistêmicos na literatura internacional. Outro ponto levantado foi o de que muitas vezes há estudos, mas que estes não são suficientemente divulgados e compartilhados.

Entre os serviços mais citados, o armazenamento de carbono, ligado ao tema de mudanças climáticas e a iniciativas de REDD+, foi o serviço com a percepção de haver maior disponibilidade na literatura.

Foram levantadas demandas e lacunas quanto ao conhecimento sobre o fluxo hidrológico e sua regulação, assim como de informações sobre a qualidade dos recursos hídricos devido ao risco de contaminação apresentado por atividades como a mineração. Nesse sentido, o acompanhamento constante destas informações é essencial para o monitoramento efetivo dos impactos de atividades que podem gerar impacto sobre o bem-estar e serviços ecossistêmicos.

Quem vem publicando sobre o assunto?

Entre as principais instituições de pesquisa estão:

- **IEPA** – Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – (www.iepa.ap.gov.br)
 - Linha de pesquisa: inventários de biodiversidade para planos de manejo
- **Embrapa Amapá** – Tem como missão viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura e do uso da biodiversidade na Amazônia, com ênfase no Amapá e estuário amazônico(www.embrapa.br/amapa/publicacoes).
- **Conservação Internacional (CI)** - Apoia a concepção da estratégia para a política de meio ambiente e desenvolvimento sustentável do Estado. (www.conservation.org.br)
- **PPGBIO/UNIFAP** (Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical da Universidade Federal do Amapá) - Tem como objetivo formar mestres e doutores em ecologia, conservação e uso sustentável da biodiversidade existente no Amapá e na Amazônia. (<http://www2.unifap.br/ppgbio>)

Outra importante fonte de informação são os Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA), que fornecem descrições técnicas de aspectos ecológicos, biológicos, geológicos e hídricos de projetos que possam causar significativo impacto ambiental. Exemplos de RIMA são os fornecidos pelas hidrelétricas instaladas no Amapá.

A Embrapa Amapá está à frente de iniciativas relacionadas ao carbono, como estudos sobre um programa de REDD+ no módulo 4 da Flota Amapá (Eleneide Sotta Embrapa-AP); estudos sobre biomassa florestal para entender o ciclo de carbono na floresta; o Programa ABC, de Agricultura Baixo Carbono, que busca medir o carbono de solo no contexto da Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (ILPF).

O Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical (PPGBIO) da UNIFAP vem desenvolvendo diversas pesquisas sobre o tema como, por exemplo, a avaliação da contaminação no Rio Caciporé.

Outra fonte de informações sobre qualidade ambiental seriam os Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) das hidrelétricas da região, que trazem descrições e diagnósticos sobre a qualidade do meio ambiente.

Lacunas de conhecimento

Foram levantadas pelos entrevistados algumas lacunas sobre o conhecimento do estado dos serviços ecossistêmicos e outras informações que seriam importantes para seus trabalhos.

Primeiramente, foi apontada a necessidade de se sistematizar e integrar um banco de dados sobre a produção do Amapá. Foi proposto que se levantem dados sobre a contribuição da Flota Amapá para a regulação hídrica da região, também sendo citada a necessidade de maior quantidade de estudos sobre a qualidade da água devido aos riscos de contaminação em diversos pontos resultantes da atividade mineradora, que afeta tanto a pesca como a saúde humana.

Os efeitos do desmatamento sobre outros serviços também foram ressaltados, como a lacuna de conhecimento sobre a importância da mastofauna na região, ligada à questão da redução da disponibilidade de caça para indígenas, aumento de ataques de onças e de morcegos. Também foram lembrados que surtos de leishmaniose podem estar relacionados com frentes de expansão do desmatamento, o que poderia ser avaliado.

3. Revisão bibliográfica - Estudos de valoração de serviços ecossistêmicos no Amapá

Esta sessão descreve o resultado da revisão bibliográfica sobre estudos de valoração econômica de serviços ecossistêmicos no contexto da Flota Amapá. A revisão não pretendeu fazer uma busca exaustiva dos estudos, tendo sido focada nas principais fontes de dados fornecidas pelos especialistas entrevistados e pelos meios de busca *online* disponíveis. Esta sessão se baseia no estudo do IPEA de Roma et al. (2014), que fez a Análise de Lacunas para o Projeto TEEB-Brasil, sistematizando uma revisão bibliográfica dos estudos sobre serviços ecossistêmicos no Brasil entre os anos de 2000 a 2010.

Foram avaliados 49 estudos no total. Estes estudos foram organizados em forma de matriz, que os categoriza segundo as principais categorias:

- Autores
- Título
- Publicação
- Ano
- Grupo de pesquisa
- Localização
- Período da análise
- Setores econômicos envolvidos
- Serviços Ecossistêmicos abordados
- Método de valoração
- Resultados / Valores encontrados

A matriz detalha os estudos em termos dos serviços ecossistêmicos que abordam, o método de valoração e seus resultados. O foco principal é dado em estudos de valoração econômica, porém também são abordados alguns estudos que não chegam a

uma valoração monetária, mas que apresentam mensurações de variações nos níveis biofísicos dos fluxos de recursos naturais.

A matriz é apresentada em anexo separado deste estudo. Esta sessão apresenta resultados quantitativos da contagem de estudos por categorias, assim como comentários sobre especificidades relevantes para a análise dos resultados. Sobre as contagens, diversos estudos abordam simultaneamente mais de um setor econômico ou serviços ecossistêmicos, enquanto outros não têm um serviço ou setor focado, fazendo análises mais gerais. Por isso, a contagem do total de setores e serviços abordados não é necessariamente igual ao total de estudos avaliados. Também foram incluídos alguns estudos sobre mensuração de níveis de poluição no ambiente. Estes estudos, apesar de não serem estudos de valoração dos fluxos de benefícios ecossistêmicos, contribuem como um passo para a avaliação de cenários de pressão sobre SE.

SETORES ECONÔMICOS

Os estudos revisados foram classificados segundo os setores econômicos enfocados por eles. Alguns estudos não se focam diretamente em nenhum setor econômico sendo agrupados à parte na categoria genérica de setor de “serviços ecossistêmicos”, não tendo sido incluídos no gráfico a seguir.

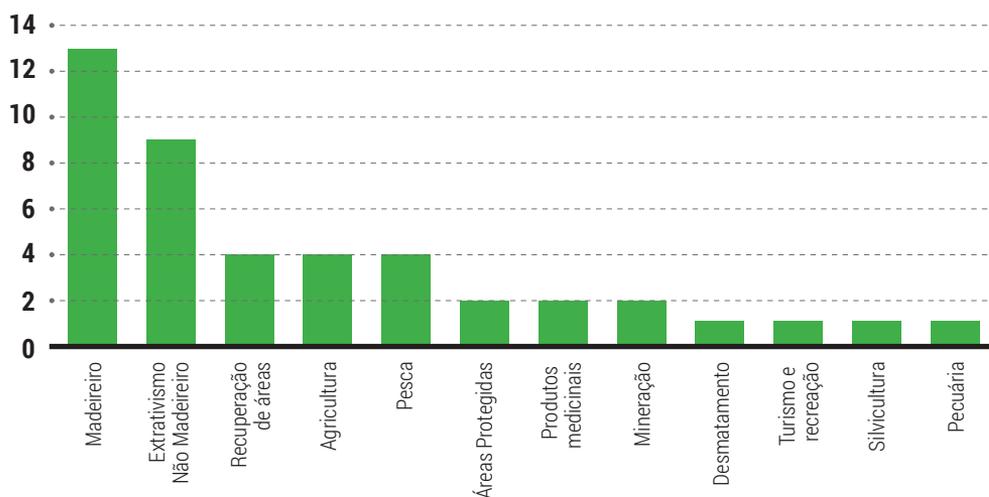


FIGURA 6 – FREQUENCIA DE SETORES ECONÔMICOS RELACIONADOS

A maioria dos estudos selecionados abordam os setores florestais madeireiro e não madeireiro. Também são focadas as dinâmicas de áreas protegidas e de restauração de vegetação. Foram encontrados em menor proporção estudos sobre pesca, pecuária, produtos medicinais e turismo.

SETORES DEPENDENTES DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Setor Madeireiro

A atividade madeireira é relativamente bem documentada e valorada, havendo diversos estudos com informações sobre produção por hectare e valores de mercado que possibilitam sua valoração pelo método de preços de mercado. O serviço de provisão de madeira é tangível e facilmente mensurável, além de seus produtos serem comercializados em mercado e as concessões florestais terem metodologias de avaliação bem estabelecidas.

Além da valoração dos serviços de provisão de matérias-primas, a floresta de pé e manejada mantém diversos outros serviços ecossistêmicos, como o de regulação hídrica, regulação de erosão, polinização e fornecimento de *habitat*. A avaliação de efeitos da extração de madeira sobre o solo pode ser encontrado em Olander et al. (2005), enquanto a viabilidade da extração de madeira manejada em comparação com a extração tradicional pode ser encontrada em Thomas et al., 2002; Bacha, 2007, e em comparação à agricultura tradicional em Santana et al., 2012.

O setor madeireiro já está regulado, com o primeiro edital de concessão tendo estabelecido as diretrizes de manejo sustentável. No caso das concessões florestais, a avaliação do projeto é geralmente feita apenas com base nos fluxos financeiros esperados, não sendo incluídos os benefícios indiretos, como o sequestro de carbono. Apesar de não haver atualmente previsão legal do recebimento de pagamento por serviços ambientais por projetos de concessão florestal, seria um passo importante para melhorar a viabilidade financeira destes projetos e gerar uma maior renda pelo uso sustentável da floresta.

Florestais não-madeireiros

A valoração de produtos florestais não-madeireiros, assim como o setor madeireiro, tem um nível satisfatório de estudos sobre o valor do serviço de provisão de alimentos como a castanha-do-brasil, açaí, borracha e babaçu que, por serem comercializados em mercado, têm o seu valor facilmente calculável. Carvalho (2010) e Dias (2013) estudam a importância e valores dos produtos florestais não-madeireiros, como o açaí, castanha do Brasil e o cipó-titica no estado do Amapá.

Assim como o setor de extração manejada de produtos madeireiros, as atividades de extração de não-madeireiros fornece externalidades positivas, e por isso, proprietários das terras estariam aptos a receber pagamentos por serviços ambientais. O Estado for-

nece incentivos para as cadeias produtivas via Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPMBio), que visa assegurar que o uso do solo siga com o uso florestal, mantendo seus serviços ecossistêmicos, ao invés de ser mudada para uma atividade insustentável ou menos lucrativa. Os riscos de conversão permanecem ainda com atividades que possam ser mais lucrativas que o extrativismo e, por isso, é importante buscar aumentar a remuneração destas atividades extrativistas para que sejam competitivas em relação a outras atividades menos sustentáveis, como a pecuária.

Atividades sustentáveis com potencial de crescimento

As principais atividades sustentáveis com potencial de crescimento na região são as concessões florestais, o setor de produtos florestais não-madeireiros e sistemas agro-florestais. As concessões florestais de madeira devem melhorar a cadeia produtiva e o suprimento de madeira, gerando menor pressão sobre o meio ambiente. A extração de produtos florestais não-madeireiros deve ser acompanhada do empoderamento das comunidades, melhorando sua organização, conscientização e infraestrutura. No caso do açaí, por exemplo, o fortalecimento da cadeia de valor depende, entre outras coisas, da eletricidade para o uso da bateadeira para o beneficiamento e do alcance de melhores mercados. A assistência técnica para o manejo de várzea de açaí e da castanha também é um ponto levantado como relevante, assim como a promoção de políticas de compras governamentais, como por exemplo, com escolas públicas consumindo açaí, cupuaçu e tapioquinha. O cultivo de orquídeas com manejo em viveiros também vem crescendo no estado, gerando interessantes retornos econômicos.

SETORES IMPACTANTES

Entre as oportunidades de mudanças nos padrões de produção, é ressaltada a necessidade de os empreendimentos de mineração serem melhor geridos e monitorados para que se transformem em uma atividade mais aceitável, minimizando impactos ambientais e sociais. Além da mineração, a gestão das hidrelétricas deve levar em conta fatores ambientais, e compensações adequadas devem ser fornecidas a setores prejudicados pela deterioração de serviços ecossistêmicos devido à produção de energia, sendo que as análises de custo-benefício de projetos de hidrelétricas atualmente não levam em consideração os valores econômicos dos serviços e impactos ambientais.

Além da mensuração dos benefícios gerados pela biodiversidade e serviços ecossistêmicos oferecidos pela Flota Amapá, que contribuem para atividades econômicas como a pesca (regulação hídrica e tratamento de efluentes), geração de hidroeletricidade (regulação hídrica e de erosão), e a agricultura (polinização, controle de pragas, con-

trole de erosão, provisão de água para irrigação), também devem ser considerados os benefícios para a população em geral (pela contribuição para a prevenção de mudanças climáticas). Estes são os “consumidores” de serviços ecossistêmicos e potenciais pagadores por sua provisão.

Entre os setores mais impactantes com oportunidades de mudanças nos padrões de produção, é ressaltada a importância do monitoramento e das compensações dadas por mineradoras e hidrelétricas.

Hidrelétricas

A geração hidrelétrica é uma alternativa energética de impacto intermediário (LIFE, 2013), com impactos em termos dos habitats perdidos pelas áreas inundadas, emissão de carbono devido ao desmatamento e decomposição de vegetação sob a água. Ela deve ser comparada a outras fontes, como por exemplo, a energia solar e de biomassa, ou seja, o governo pode escolher qual a fonte de energia atribuindo um peso aos seus impactos ambientais. Para permitir a comparação, devem ser estudados e comparados os impactos ambientais de todas as alternativas de fonte energética. Souza e Ribeiro (2014) apresentam uma análise econômico-ambiental do complexo hidrelétrico do Tapajós, buscando responder quais seriam os impactos da construção do complexo hidrelétrico em alguns serviços ecossistêmicos providos na região.

Mineração

A atividade de mineração, assim como várias outras, precisam passar por uma avaliação ambiental, que permite estimar a distribuição de ganhos e perdas econômicas entre diversos setores. O governo pode regulamentar padrões ambientais mínimos, buscando evitar, por exemplo, que a qualidade da água caia a ponto de prejudicar sua potabilidade. Lima (2013) e Silva (2013) são os exemplos encontrados de estudos sobre impacto da atividade mineradora sobre o serviço de provisão de água no Amapá.

Agricultura e Pecuária

O crescimento de assentamentos rurais do INCRA e sua proximidade à Flota Amapá são um tema de preocupação, pois estão ligados a atividades impactantes como a agropecuária. Deve ser dada atenção especial à assistência técnica a estes grupos, para que manejem a floresta minimizando impactos ambientais e maximizando os ganhos que podem ter devido à proximidade à floresta. Nesse sentido, alguns estudos tratam dos ganhos econômicos e ambientais de técnicas sustentáveis. Por exemplo, sobre os impactos da agricultura e as externalidades positivas geradas por técnicas

sustentáveis de agricultura, recomenda-se a leitura de Klemick (2011). Portela e Rademacher (2001) estimam que a conversão do solo de floresta para pastagem faz o valor do fluxo de serviços ecossistêmicos cair pela metade, de US\$1.431/ha ano para US\$781/ha ano. Outro interessante estudo é o de Borner et al (2007), no contexto do Pará, que analisa o efeito de diferentes políticas públicas sobre o tipo de uso do solo utilizando a metodologia de Função de Produção. Também devem ser estudados em maior profundidade os ganhos esperados de produtividade devido aos serviços de polinização e controle natural de pragas em áreas agrícolas próximas a florestas em relação a áreas distantes de florestas.

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Em relação às quatro grandes categorias de serviços ecossistêmicos, 46 estudos tratam de serviços de provisão, 27 de serviços de regulação, 9 de serviços de suporte e 13 de serviços culturais.

Entre os serviços de regulação, a grande maioria trata daqueles relacionados à regulação climática. Entre os serviços de suporte, o mais comumente estudado refere-se à

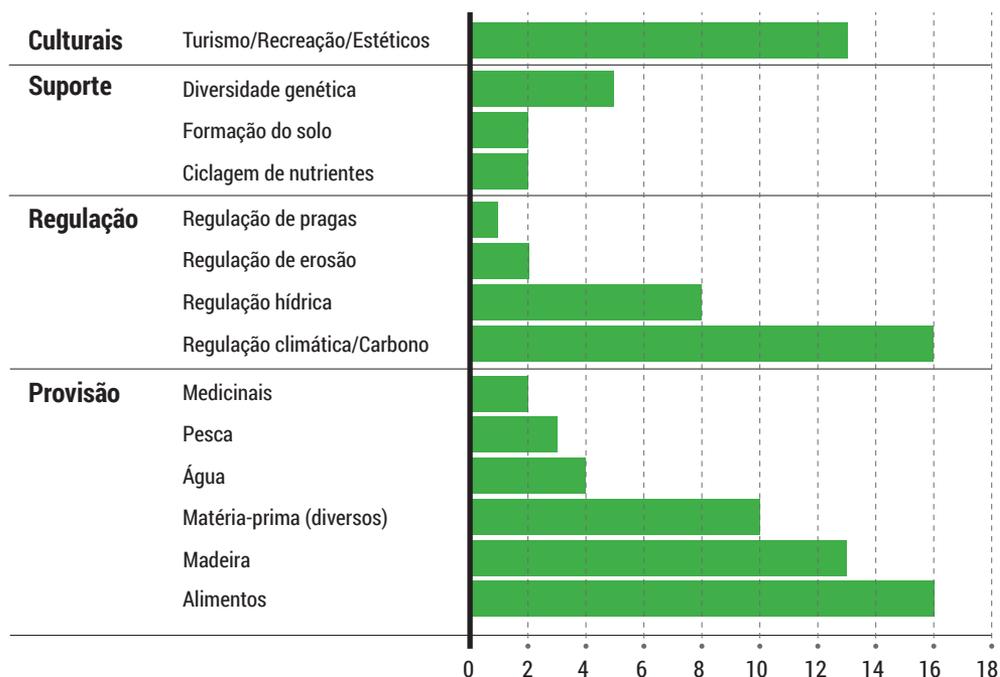


FIGURA 7 – FREQUÊNCIA DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ABORDADOS

capacidade de o ambiente manter a biodiversidade por meio da existência de *habitats* para as espécies. Trata-se de um serviço ecossistêmico difícil de valorar economicamente e geralmente utilizam-se técnicas de valoração contingente para estimá-lo. Como será visto adiante, os serviços culturais também são direta ou indiretamente mensurados em estudos que utilizam o método de valoração contingente, que por ser muito utilizado pela literatura, acabam entrando com frequência nesta contagem. Observa-se que a maioria dos estudos se concentra nos serviços de provisão de matérias-primas, como madeira e alimentos (produtos não-madeireiros e agrícolas), e de regulação climática, abordando a capacidade de estoque de carbono.

Em menor escala, são estudados os fluxos hídricos e a provisão de água. Por último, são estudados outros serviços, como o de provisão de produtos medicinais, regulação de erosão, controle de pragas, ciclagem de nutrientes e formação do solo.

ESTADO DO CONHECIMENTO E VALORAÇÃO POR SERVIÇO ECOSISTÊMICO

Esta sessão analisa qualitativamente os padrões observados com a construção da matriz de estudos revisados na literatura. Os resultados são descritos por tipo de serviço ecossistêmico, contendo o estado atual da literatura, métodos mais utilizados e exemplos de estudos.

Provisão de Alimentos

A importância do fornecimento de alimentos em forma de produtos florestais, como açaí e castanha, já é relativamente bem documentada. Já para os recursos pesqueiros há críticas sobre a consistência das estatísticas. Apesar do alto nível de informalidade das atividades na região, é possível chegar a estimativas sobre o fornecimento de alimentos na região.

Os produtos deste tipo de serviço ecossistêmico são tangíveis e comercializados em mercado, o que permite que seu preço seja diretamente utilizado como medida da sua importância para o bem-estar humano. Por isso, estudos de valoração dos alimentos extraídos no contexto da Flota Amapá podem ser encontrados com relativa facilidade, principalmente para os principais produtos, como açaí e castanha. Exemplos da literatura podem ser encontrados em Dias (2013), Carvalho (2010) e Nascimento (2012).

Provisão de Matérias-Primas

A madeira é a principal matéria prima produzida na Flota Amapá. Assim como os alimen-

tos, a madeira é um bem tangível comercializado em mercado, e por isso sua valoração pode ser feita de maneira direta por preços de mercado. Estimativas da densidade em termos de metros cúbicos por hectare podem ser encontradas, assim como o preço médio por metro cúbico. Exemplos de valorações para o serviço de provisão de madeira podem ser encontrados em Santana (2012).

Provisão de Água Doce

Um papel central da floresta é a contribuição desta para o ciclo hidrológico. Ainda há poucos estudos sobre o tema, podendo ser citado o estudo de Portela e Rademacher (2001), que fazem uma modelagem bioeconômica para avaliar os efeitos do desmatamento sobre o fornecimento de serviços ecossistêmicos, entre eles, o fornecimento de água e regulação hídrica. Foram encontrados alguns estudos sobre a qualidade da água em rios no Amapá, como o Rio Caciporé (Silva, 2013; Souza, 2013). Estes estudos avaliam a contaminação da água em termos físicos, químicos e biológicos. Estudos ainda devem ser realizados sobre a contribuição da qualidade da água para o setor de pesca na região, e também sobre a saúde humana e bem-estar das populações que podem ser afetadas por ela.

Os métodos mais aplicados para este serviço abordam, por exemplo, casos em que é assumida a hipótese de que seria desejável tratar a água para que ela voltasse a seu padrão natural. Neste caso, utiliza-se o método de *custos evitados*, em que os benefícios da água limpa naturalmente seriam pelo menos iguais aos custos de tratá-la artificialmente. Outro método utilizado é o de Função de Produção, que busca isolar a mudança na qualidade da água como causa de perdas na produtividade e lucratividade de atividades como a pesca e agricultura.

Provisão de Recursos Medicinais

A valoração de recursos medicinais busca atribuir um *valor de opção* à preservação da floresta, ou seja, um valor que pode ser criado no caso da descoberta de um medicamento baseado em recursos genéticos e biológicos. Este tipo de valoração é muito especulativa, com valores variando muitas vezes desde os centavos por hectare até centenas de dólares por hectare, dependendo das hipóteses adotadas. Um exemplo de estudo sobre valores de comercialização de produtos medicinais naturais no Amapá pode ser encontrado em Xavier (2015).

Sequestro e Armazenamento de Carbono

O serviço de regulação climática pelo armazenamento de carbono é amplamente estu-

dado pela literatura, tanto pelo interesse na possibilidade de recebimento de incentivos financeiros por programas de Pagamento por Serviços Ambientais como o REDD+, quanto pela existência, ainda que instável, de mercados que negociam carbono. Já existem dados relativos à quantidade de carbono armazenada na Amazônia, que podem ser utilizados sem problemas no contexto da Flota Amapá. Exemplos de estudos que tratam sobre o tema podem ser encontrados em Houghton et al. (2000), Young et al. (2008) e Nepstad (2007).

Moderação de Eventos Climáticos Extremos

No contexto do Amapá, foi levantado o caso de inundações causadas pela má gestão de hidrelétricas, que afetou negativamente diversas comunidades. A valoração ambiental deve ser utilizada, neste contexto, para calcular as compensações devidas às famílias afetadas utilizando, por exemplo, o método de custo de reposição para as perdas materiais causadas. Foi encontrado um exemplo de estudo sobre os danos causados por inundação no Amapá, que estima os danos sócioeconômicos de uma inundação no município de Laranjal (Marques e Cunha, 2008). Este tipo de estudo pode fornecer subsídio para a avaliação de investimentos em estratégias de minimização de riscos de inundação, principalmente aqueles baseados em ecossistemas, como os de preservação ou recuperação de áreas próximas a rios e lagos.

Prevenção de Erosão

A prevenção de erosão é um importante serviço ecossistêmico fornecido por florestas. O setor agrícola pode ser afetado pela perda de área plantada e pela perda de nutrientes, quando o solo é lavado devido à falta de cobertura vegetal. O setor de produção de energia hidrelétrica pode ser afetado pela erosão, que aumenta o acúmulo de sedimentos nos reservatórios, aumentando consequentemente os custos de manutenção para a retirada de sedimentos dos reservatórios.

Polinização e Controle Biológico de Pragas

O efeito da proximidade entre florestas e áreas agrícolas já foi demonstrada em vários contextos segundo os ganhos de produtividade e redução nos custos para polinização e controle de pragas. Para o contexto do Amapá, não foram encontrados estudos sobre o tema. Este tipo de informação pode ser importante para a conscientização de agricultores sobre os ganhos que estes podem ter no caso de contribuírem para a preservação de áreas florestais próximas a suas propriedades, corpos d'água, etc.

Serviços de Suporte

Os serviços de suporte, como de fornecimento de habitat e diversidade genética, apoiam quase todos os outros serviços. Por isso, a mensuração de sua contribuição está indiretamente contida em todos os demais serviços, e sua mensuração específica acaba por ser uma tarefa pouco comum na literatura.

Serviços Culturais

Os serviços culturais são aqueles que permitem ou dão suporte ao desenvolvimento de atividades recreativas, artísticas, espirituais e tradicionais. Este tipo de avaliação é geralmente feito pelo método de valoração contingente⁷ ou de experimentos de escolha.

Um exemplo da literatura que considera serviços culturais é dado por Dias (2013), que faz uma estimativa do potencial turístico de dois Parques Nacionais, do Cabo Orange e Montanhas do Tumucumaque. Em outro exemplo, Horton (2003) propõe uma análise do valor cultural da preservação da Amazônia para pessoas do Reino Unido e da Itália, que poderiam contribuir para a preservação local mesmo não fazendo uso direto da floresta.

MÉTODOS DE VALORAÇÃO

Groot et al. (2002) apresenta uma classificação de serviços ecossistêmicos, discutindo os métodos de valoração econômica mais indicados para a análise de cada uma destas funções. Este fornece embasamento para a discussão e proposição do método de valoração, dado o contexto a ser definido pela análise das informações e opiniões dos especialistas consultados.

Abordagens baseadas em ecossistemas (AbE) são opções para melhorar o desenho de hidrelétricas e diversos outros projetos. A abordagem propõe que sejam comparados custos e benefícios de obras com soluções mais eficientes em termos do uso de recursos, por exemplo, a manutenção que uma hidrelétrica necessita devido ao assoreamento de seus reservatórios versus o investimento para a manutenção de áreas próximas aos rios que abastecem os reservatórios.

- Preferências Declaradas
 - Valoração contingente
 - Modelagem de escolha

⁷ Atenção especial deve ser dada ao desenho dos cenários em estudos de valorações contingentes, que algumas vezes falham em apresentar os critérios e consequências do cenário padrão (status quo) versus o cenário alternativo (de projeto), o que pode comprometer a validade de seus resultados (Whittington, 2002).

- Preferências Reveladas
 - Custo de viagem
 - Preços hedônicos
 - Função de produção
- Baseados em custos
 - Custos Evitados
 - Custos de Substituição
- Preços de mercado
- Transferência de valores

A valoração econômica é geralmente realizada em dois estágios. Primeiramente devem ser contabilizados os fluxos físicos dos recursos avaliados, medidos, por exemplo, em termos de metros cúbicos por hora (água), toneladas por ano (peixes, madeira, sedimentos) ou hectares (área de floresta ou de agricultura). Esse tipo de cálculo é feito por profissionais como ecólogos, biólogos e engenheiros, que fornecem os insumos para a valoração econômica. Em seguida entra o economista, que atribui valor social ao fluxo físico analisado. Para uma listagem de métodos e serviços ecossistêmicos para os quais são mais comumente utilizados, consultar GROOT (2002).

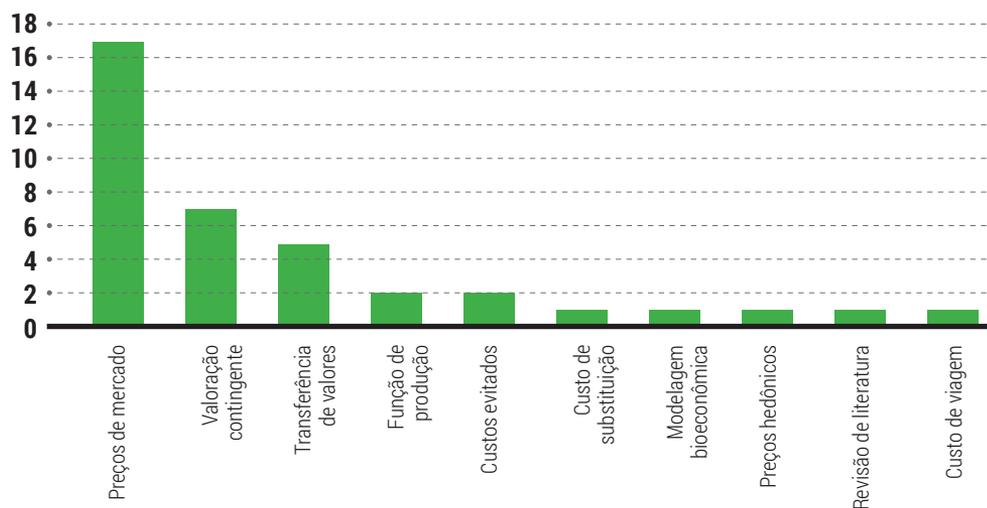


FIGURA 8 – FREQUÊNCIA DE METODOLOGIAS UTILIZADAS

Para produtos madeireiros e não-madeireiros, que são transacionados em mercado, a valoração é feita diretamente utilizando-se preços de mercado. Dado que a maioria dos estudos tratou destes setores, foi observado que a maioria dos estudos (17) utilizou o método de valoração por preços de mercado para chegar a valores econômicos. Vale ressaltar que este método captura apenas valores de uso direto, ou seja, valores de uso indireto fornecidos por serviços de regulação, por exemplo, não são capturados por

este método, sendo esta uma importante lacuna da literatura analisada. Os métodos de função de produção, preços hedônicos, entre outros, recomendados para a captura de valores de uso indireto, são ainda usados em menor escala.

O segundo método mais utilizado é o de valoração contingente, que busca atribuir valor a uma variação de cenário ambiental por meio de entrevistas feitas com a população, a qual atribui valor econômico para evitar uma mudança hipotética ou realizá-la, dependendo do contexto. Este método é capaz de capturar valores de uso e não uso, sendo amplamente usado para avaliar a demanda por projetos. Entretanto, recomenda-se cautela ao utilizar o método, que exige uma série de cuidados para que os resultados sejam válidos. A literatura faz uma série de recomendações para evitar o uso indevido deste método, reportado com alguma frequência pela literatura (Whittington, 2002).

O método de transferência de benefícios também é amplamente utilizado nos estudos avaliados. Este método consiste na adaptação e extrapolação de valores estimados previamente de um contexto externo para o contexto do local de interesse, tendo em vista que ambos compartilham similaridades. Neste caso, pode ser realizada a estimativa dos fluxos físicos dos recursos locais, sendo então atribuídos valores sociais com base na literatura. Sendo assim, estudos que utilizam este método não fazem propriamente um estudo de valoração, mas utilizam a hipótese de que valores obtidos por outros estudos similares são suficientemente próximos ao que se esperaria encontrar caso fosse realizado um estudo no local.

POTENCIAL ECONÔMICO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NAS UCS DO AMAPÁ

DIAS (2013) faz uma análise do potencial econômico de serviços ecossistêmicos gerados pelas unidades de conservação do estado do Amapá, abordando produtos madeireiros, produtos não-madeireiros, reservas de carbono, turismo, recursos hídricos. A pesquisa se baseia em grande parte na metodologia de valoração por preços de mercado.

Para a produção madeireira, utilizou-se como cenário uma concessão com área operacional de 56%, com produtividade média de 19m³/ha, e um preço de US\$121/m³. A produção de madeira em tora na FLONA e FLOTA do Amapá oriunda de áreas manejadas tem potencial para gerar entre US\$4,63 e US\$6,45 bilhões ao final de um ciclo de 25 anos.

Para produtos não-madeireiros, foi considerada a produção de castanha-do-brasil, em que uma família coleta 112 caixas de castanha em uma safra de 5 meses, vendendo a um preço médio de US\$0,60/kg, ou US\$30 por 100 litros de castanha. A extração de castanha poderia gerar um fluxo de US\$1,05 milhão por ano (1.740 toneladas), ou US\$26,09 milhões ao final de 25 anos.

Para o potencial de carbono, foi usada a hipótese de que a criação de uma UC evita o desmatamento equivalente ao limite legal de supressão da vegetação, de 20% para a Amazônia. A densidade média de carbono considerada foi de 182,1 tC/ha (IEF, 2012), enquanto a tonelada de carbono é fixada em US\$2,00. Estes valores levam a um potencial de US\$123,41 milhões/ano.

O potencial de visitação foi calculado para os parques nacionais do Cabo Orange e Montanhas do Tumucumaque, que poderia gerar US\$0,38milhão por ano segundo a previsão de receber mil visitantes por ano.

O potencial dos recursos hídricos foi descrito segundo o potencial para a geração hidrelétrica, a partir dos dados de produção média de energia firme (MW) e dados sobre custo médio/MW/hora. O faturamento médio de energia foi estimado em US\$172,23 milhões por ano.

4. Cenários para valoração econômica

A valoração econômica busca interpretar a importância relativa de variações na qualidade ambiental sobre nosso bem-estar, tanto em aspectos tangíveis como intangíveis. Ela tem como objetivo melhorar processos de tomada de decisão sociais e ambientais, fornecendo informações sobre os conflitos de escolha (*trade-offs*) envolvidos em uma decisão entre duas ou mais alternativas, respondendo à questão “o que vale a pena”. Ela pode ser utilizada em diferentes contextos como:

- Sensibilização sobre importância relativa a bens intangíveis
- Desenho e dimensionamento de Projetos, Programas e Políticas Públicas
- Priorização de Investimentos
- Estimativa de Compensações Ambientais
- Calibração de Incentivos Econômicos focados em mudança de comportamento, como impostos e pagamentos por serviços ambientais.

Estes tópicos podem ser agrupados em três categorias básicas: (1) estimar a importância relativa de um atributo ambiental para que seja comparado com outros componentes em uma análise custo-benefício (ACB) - A ACB é utilizada para balizar tomadas de decisão, priorizando projetos segundo diferentes desenhos e níveis de investimentos em termos de eficiência econômica e retorno social; (2) calibrar o nível eficiente de intervenções e incentivos econômicos como impostos ou pagamentos por serviços ambientais - que têm como objetivo atingir níveis eficientes de conservação ou consumo, mudando tomadas de decisão de diversos agentes simultaneamente; (3) sensibilizar o público sobre o fato de que benefícios que não são transacionados em mercado - que não têm preço ou que não são contabilizados pelo PIB - têm valor econômico, e que este pode ser medido e deveria influenciar decisões. A divulgação de resultados informativos é um importante instrumento de retórica e de conscientização.

Estudos de valoração analisam os efeitos de *variações* em cenários, ligados a mudanças no fluxo de serviços ecossistêmicos, como, por exemplo, no tipo de uso do solo ou na qualidade da água. Por isso, o primeiro passo para desenhar um estudo de valoração

é definir quais alternativas para decisão ele buscará avaliar, ou seja, como é o cenário atual, como mudar esse cenário e o quanto desejável isso será.

COMPARAÇÃO DE CENÁRIOS

Quais os modelos de desenvolvimento disponíveis para a sociedade amapaense? O que ocorreria na atividade econômica e no bem-estar da população caso serviços ecossistêmicos sejam afetados negativamente? Quais atores seriam afetados positivamente e negativamente?

Estudos de valoração podem ser divididos em duas categorias: uma sobre as *externalidades positivas* e serviços ecossistêmicos que são gerados indiretamente por setores como o madeireiro, o de produtos florestais não-madeireiros e de projetos de redução de desmatamento, que podem receber pagamentos de serviços ambientais; a segunda categoria trata do estudo de *externalidades negativas* geradas por setores impactantes sobre os serviços ecossistêmicos, como o de mineração, hidrelétricas e madeireiro não sustentável. Os serviços ecossistêmicos compõem os efeitos externos positivos, enquanto os setores impactantes reduzem o fluxo de efeitos positivos.

De modo geral, a pergunta mais ampla seria “quais os impactos do desmatamento sobre os serviços ecossistêmicos”, ou seja, sobre outras atividades que se beneficiam e dependem deles. Valores de serviços ecossistêmicos podem variar muito dependendo da metodologia de valoração e do contexto abordado, variando, por exemplo, entre R\$108/ha (Seroa da Mota, 2002) a R\$18.000/ha (Andersen, 1997).

O Plano de Manejo define os tipos de projetos e investimentos que podem ser realizados em cada módulo da Flota Amapá. Quais destes projetos de investimentos são prováveis de ocorrer e que podem gerar mudanças significativas no fluxo de serviços ecossistêmicos? Devemos priorizar projetos que gerem externalidades positivas ao invés de negativas e, para que isso seja feito, é necessário que estes efeitos sejam incluídos em análises custo-benefício para avaliação de projetos.

Entre os possíveis cenários futuros podemos definir, por exemplo, uma comparação entre um cenário de extração sustentável de recursos naturais *versus* um cenário de ocupação desordenada, considerando que, caso não existisse a Flota Amapá, o modelo de uso da terra seria baseado na expansão da ocupação desordenada e na grilagem de terras.

O foco de um futuro estudo pode estar tanto em demonstrar os benefícios, como a

regulação hídrica, controle de erosão e armazenamento de carbono, que atividades sustentáveis como o manejo florestal geram a outros setores, como em demonstrar os custos indiretos de algum modelo não sustentável de empreendimento na região.

Quais são as oportunidades de um estudo de valoração econômica contribuir para o uso sustentável dos recursos no contexto da Flota Amapá? Quais as decisões relevantes do ponto de vista econômico e ambiental que podem ser melhoradas? Quais informações são necessárias para melhorar processos de decisão?

Três perguntas centrais são levantadas para a definição do tipo de estudo

- *Qual estudo pode contribuir para um programa de Pagamento por Serviços Ambientais?*
- *Qual estudo pode contribuir para o cálculo de uma compensação ambiental relevante?*
- *Qual estudo pode contribuir para a priorização de um projeto sustentável em comparação a um menos sustentável?*

Os setores fornecedores de serviços ambientais podem contribuir para o desenvolvimento de mecanismos de pagamentos por serviços ambientais (PSA) embasados em estudos de valoração, que calibram seu valor em um nível eficiente, em que a maior parte dos produtores se interessem em participar e que, ao mesmo tempo, haja pessoas ou agentes dispostos a pagar para evitar futuros prejuízos e diminuição do bem-estar.

Os setores dependentes de serviços ecossistêmicos são aqueles que estariam dispostos a pagar algo para a manutenção do fornecimento desses serviços para evitar que sua produção seja indiretamente afetada pela sua redução. Partes afetadas negativamente podem requerer uma compensação ambiental baseada em um cálculo de valoração econômica. Quando estes setores são ao mesmo tempo impactantes e impactados, como é o caso da agricultura e da pesca, há uma tendência de que os próprios produtores podem se organizar para, por exemplo, chegar a um padrão de uso dos recursos mais sustentável, menos predatório, com menor uso de substâncias tóxicas.

Em casos em que o setor impactante não é dependente dos serviços ecossistêmicos, podem ser usados incentivos como as compensações por danos ambientais, que visam reduzir atividades danosas e compensar as atividades indiretamente prejudicadas. Para atividades que não puderem ser evitadas, é comum a proposição de um imposto sobre a poluição, visando reduzir ou evitar que o fluxo de um serviço ecossistêmico seja reduzido abaixo de um determinado nível.

PRODUÇÃO DE INFORMAÇÃO

Uma das primeiras preocupações ao se realizar um estudo de valoração se refere à disponibilidade de dados. Uma vez que a valoração avalia uma variação na qualidade ambiental, é importante que haja dados históricos sobre a qualidade ambiental, para que possam ser traçadas tendências futuras e cenários com diferentes níveis de mudanças na qualidade ambiental, qualquer que seja ela.

Apesar de contar com alguns indicadores, o Brasil como um todo carece de informações sistematizadas sobre qualidade ambiental em nível regional. Esta deve ser uma prioridade de investimento, dado o atual estado das bases de dados disponíveis, para a produção de informação e para sua sistematização, para que ela não se perca.

As informações primeiramente necessárias são as de cunho físico, de fluxos de recursos naturais e serviços ecossistêmicos medidos, por exemplo, em metros cúbicos, toneladas ou hectares por ano. Este tipo de trabalho muitas vezes antecede a análise econômica, podendo ser também feito em conjunto com ela, uma vez que é importante que o modo com que as informações sejam desenhadas e colhidas são úteis para uma valoração.

Devem ser previstos recursos para o monitoramento quantitativo consistente dos principais serviços ecossistêmicos ao longo do tempo em pontos em que sejam esperados conflitos ou produção de efeitos externos entre atividades econômicas.

Monitorar é prioritário para produzir informação para que se tenha uma *linha de base* da qualidade ambiental de recursos como a água, peixes e produtos florestais. Com base nestas informações, é possível fazer avaliações sobre tendências e magnitudes da importância das variações observadas ou projetadas.

O estado do Amapá através da parceria com o exército brasileiro desenvolveu as bases cartográficas que possuem informações mais precisas sobre o estado atual do desmatamento, setores produtivos impactantes e de áreas conservadas através de imagens de radar. Estas bases podem ser usadas como linha de base atual, a partir da qual pode-se traçar parâmetros para o monitoramento e avaliação das perdas e ganhos dos serviços ecossistêmicos em relação ao uso da terra.

Dada a atual necessidade de se captar recursos que contribuam para a gestão de áreas naturais e para a realização de projetos sustentáveis, há um forte interesse em se conhecer oportunidades relativas a projetos de REDD+ (Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal), assim como de metodologias utilizadas para a estrutura-

ção de projetos de captação. Dado o potencial deste tipo de iniciativa, será apresentado um panorama sobre Projetos de REDD+, que foi selecionado como o tipo de projeto atualmente com maior potencial para ser analisado em maior profundidade por futuros estudos que visem incorporar serviços ecossistêmicos no processo de valoração.

PROJETOS DE REDD+

Uma grande preocupação para a promoção da gestão sustentável e uso sustentável de recursos naturais é a captação de recursos. Esta sessão descreve as principais metodologias que podem ser utilizadas para se desenhar um projeto de REDD+, e um panorama das atuais oportunidades do mercado de carbono, visando contribuir para o entendimento dos potenciais deste tipo de projeto.

OPORTUNIDADES NO MERCADO DE CARBONO

Existem mercados regulados de carbono e mercados voluntários de carbono. Nos últimos anos, a maior parte dos recursos para REDD veio de financiamento público, e não dos mercados de carbono, enquanto a maior parte deste mercado tem sido de mecanismos voluntários, e não de compensações utilizáveis para o cumprimento de regulamentações ambientais (Boucher, 2015).

O mercado de carbono na América Latina em 2015 transacionou 6,7 MtCO₂e, menor do que o topo de 11.2 MtCO₂e em 2014. Mais de dois terços do volume de transações de 2015 veio de projetos florestais, muitos dos quais visam deter o desmatamento na Amazônia em outras florestas tropicais no continente. A maior parte destes créditos é comprada por europeus, enquanto 304 mil t CO₂e foram compradas por latino americanos, principalmente do setor de bebidas e alimentos (Forest Trends, 2016).

O preço médio das compensações (*off-set*) na região permaneceu em US\$5/tCO₂e, valor calculado para reduções de emissões para o Fundo Amazônia. O Brasil continuou a ser o maior fornecedor na América Latina em 2015, transacionando 3,1 MtCO₂e, seguido pelo Peru, com 1,5 MtCO₂e.

Na América Latina, a maior parte do mercado de REDD é formado pelas categorias de “floresta e uso da terra”, e os principais compradores são da Europa, conforme mostra a tabela a seguir.

TABELA 3 - MERCADO NA AMÉRICA LATINA

Volume	Valor	Preço Médio
6,7 MtCO ₂ e	US\$33,2 milhões	US\$5/t

Categorias de Projetos Mais Transacionados

Floresta e uso da Terra	Energias Renováveis	Eficiência de combustíveis
68%	9%	8%

Padrões dos Projetos

VCS	VCS + CCB	CDM/JI
54%	18%	5%

Fonte: Forest Trends, 2016

A figura a seguir permite observar que quanto maior o volume oferecido por um projeto, menor poderá ser o preço de venda do carbono, ou seja, há ganhos de escala para projetos de REDD+. A lógica para quem deseja oferecer um projeto de REDD+ é conseguir ofertá-lo a um baixo custo, pois caso o preço de oferta estiver acima do que os compradores estariam dispostos a pagar, o projeto não conseguirá ser implantado.

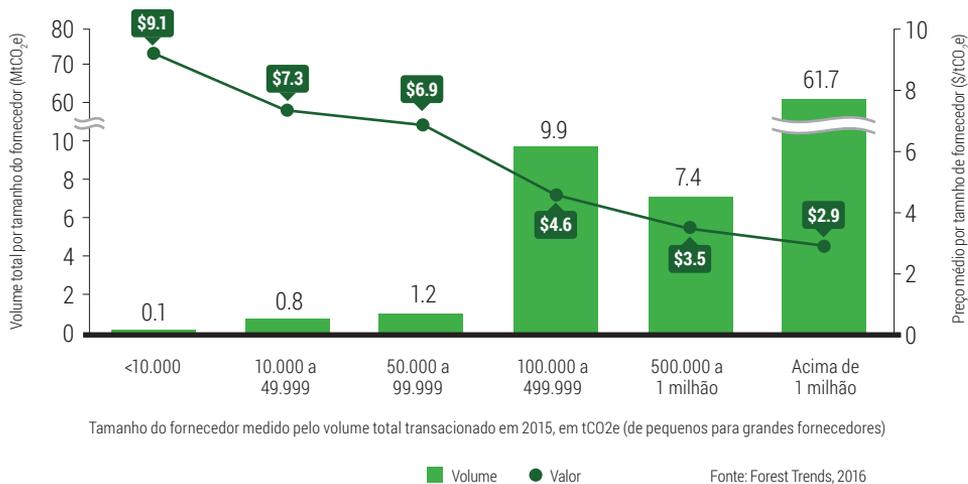


FIGURA 9 – VOLUME TRANSACIONADO E PREÇO MÉDIO POR TAMANHO DE TRANSAÇÃO

O Observatório do Clima (2015) afirma que o preço médio da tonelada de CO₂ nos últimos anos foi de US\$8, e que seu preço de equilíbrio no futuro pode chegar a US\$30, ou seja, depois de ter passado por uma grande desvalorização, o preço poderia voltar a subir. Hamrick (2015) mostra que o preço médio de mercados voluntários de carbono em 2014

foi de US\$3,80/tCO₂e, com o preço baixando nos últimos anos devido ao aumento contínuo da oferta de carbono, chegando a US\$3,30 em 2015 (Forest Trends, 2016). O relatório do Banco Mundial sobre tendências do preço do carbono (Kossoy et al., 2015) afirma que 85% das transações feitas atualmente tem um valor menor que US\$10 por tCO₂e.

Para o desenvolvimento de um projeto potencial de REDD+, uma questão central é o seu *nível de adicionalidade*, ou seja, o quanto de carbono deixará de ser emitido devido a um projeto em comparação à tendência de desmatamento caso não haja nenhum impedimento para que ele ocorra. Em um contexto em que o desmatamento já ocorre, é utilizado o histórico de desmatamento como linha de base para o cálculo daquilo que pode ser evitado. Para contextos em que o desmatamento já é controlado ou ilegal, novas complexidades aparecem para comprovar a efetividade do projeto ou política de monitoramento já existente.

Um programa de REDD+ pode atingir seus objetivos de redução do desmatamento mudando as decisões de tipo de uso do solo tanto pelo seu monitoramento quanto pelo pagamento por serviços ambientais. O importante é que uma iniciativa deste tipo consiga ser viabilizada com um preço de oferta igual ou menor ao preço do carbono, ou seja, que seja competitivo em um mercado internacional em que a oferta vem crescendo, com o preço do carbono caindo nos últimos anos (Hamrick et al., 2015).

O mercado voluntário vem crescendo lentamente e há a possibilidade de haver um excesso de oferta. Segundo a Forest Trends (2016), oportunidades para criar valor para programas de REDD+ envolvem:

1. Prosseguir as transações bilaterais de governo para governo
2. Explorar instrumentos financeiros vinculadas a REDD ou carbono
3. Alinhar com o desenvolvimento de baixas emissões (DBE) /agendas complementares, a fim de acessar recursos consideráveis
4. Engajar partes interessadas como a comunidades agrícola para identificar objetivos compartilhados ou complementares e fornecer incentivos para alcançar REDD.

METODOLOGIAS PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE REDD+

Os benefícios de projetos referentes a carbono dentro do escopo de REDD+ englobam atividades como:

- Redução de emissões de desmatamento

- Redução de emissões de degradação de florestas
- Conservação de estoques de carbono
- Manejo sustentável de florestas
- Melhorias de estoques de carbono de florestas

Existem diversos guias sobre o potencial destes tipos de projeto. O relatório da metodologia CCB (Narasimham et al., 2014) apresenta referências para o desenvolvimento de uma abordagem metodológica para projetos de Crédito de Carbono. Entre os princípios para contabilização de gases de efeito estufa (GEE), o Guia do IPCC, “*Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*” (Guia de boas práticas para uso da terra, mudança de uso da terra e silvicultura) fornece métodos complementares e orientações de boas práticas para medir, monitorar e elaborar relatórios sobre as mudanças nos estoques de carbono e emissões de GEE das atividades de mudança de uso do solo e floresta (Penman et al., 2003). O World Resource Institute tem um protocolo para quantificar e apresentar as reduções de GEE destes projetos (Daviet et al., 2006).

O *Forest Carbon Accounting*, da UNEP, apresenta princípios, práticas e desafios da contabilidade de carbono no setor florestal (Watson, 2009). Ele destaca as necessidades históricas, atuais e futuras para a contabilização de carbono florestal; princípios e boas práticas; o processo de contabilização de carbono florestal; e as ferramentas existentes disponíveis. O *Carbon Stock Assessment Guidance* (Diaz & Delaney, 2011) trata do desenvolvimento de projetos de carbono florestal, apresentando diversas fontes bibliográficas para aqueles que desejem aprofundamentos técnicos sobre o tema.

Para a descrição e avaliação dos projetos de REDD+, os três padrões metodológicos mais utilizados atualmente são os seguintes:

- **Voluntary Carbon Standard (VCS)** – um padrão para mercados voluntários;
- **Plan Vivo System** – padrão focado em projetos florestais comunitários;
- **Climate, Community and Biodiversity Project Design Standards (CCB)** – padrão mais comum para verificação de benefícios sociais e ambientais de atividades de projetos de carbono.

Segundo Estrada (2011), o padrão VCS é recomendado para projetos em que as reduções de emissões são reais, verificáveis, permanentes e adicionais. Este tipo de método tem custos de transação maiores, mas por outro lado podem ser obtidos preços maiores no mercado. O padrão Plan Vivo é recomendado para operar em países em desen-

volvimento para promover planos comunitários de serviços ecossistêmicos e sequestro de carbono, tendo baixos custos de transação. Projetos podem usar a metodologia CCB para abordar simultaneamente mudanças climáticas, conservação de biodiversidade e dar suporte a comunidades locais.

Para o desenho de um projeto de REDD+, primeiramente deve ser decidido qual o tipo de projeto a ser realizado, processo que pode ter o suporte de algumas perguntas. Caso a floresta vá ser desmatada no cenário base, deve ser feito um “Projeto de Desmatamento Planejado” (caso legal) ou não planejado (caso ilegal). Caso a floresta esteja degradada mas não vá ser degradada adicionalmente no cenário base, deve ser feito um “Projeto de Manejo Sustentável”. Caso seja esperado que a floresta seja degradada dentro da lei no cenário base, pode se optar por um “Projeto de redução de desmatamento planejado”.

Após a definição do tipo de projeto, é esperado que os projetos de REDD+ descrevam itens como (VCS, 2010):

- Linha de Base
 - O que aconteceria sem o projeto
- Adicionalidade
 - Qual é a diferença que o projeto fará
- Estimacão de emissões do projeto
- Vazamentos
 - Efeitos indiretos do projeto - Emissões que ocorrerão de outra maneira não prevista
- Monitoramento
- Estimacão de benefícios líquidos do carbono
 - Com base em dados de mercado ou revisão de literatura
- Lidando com a Incerteza
- Co-benefícios e adaptacão

A metodologia VCS propõe que sejam seguidos alguns passos para o desenho de uma proposta de projeto, que envolvem detalhes sobre a definicão do escopo do projeto, a demonstracão da *adicionalidade* do projeto; estimacão da *linha de base* para mudancas no estoque de carbono e emissões de gases de efeito estufa (GEE); estimacão ex-ante das reduções líquidas de emissões e vazamento; e apresentacão do plano de monitoramento.

PASSO 1 – DEFINIÇÃO DOS LIMITES DO PROJETO

Limites Geográficos

Para ser elegível para crédito VCS, a terra deve ser definida como uma floresta e estar sob controle do proponente do projeto. Os proponentes devem definir os limites espaciais com medidas precisas e monitoramento das emissões evitadas.

Limites Temporais

Data de início e fim do “período de referência”, do histórico de desmatamento. A referência deve começar entre 9 e 12 anos no passado e terminar em 2 anos do início do projeto.

Data de início e fim do “período de crédito”: É o período em que as reduções de GEE podem ser verificadas, relativo ao ciclo de vida do projeto. Os projetos devem ter duração entre 20 e 100 anos. Projeções da linha de base de emissões devem ser apresentadas para os primeiros 10 anos do projeto.

Data em que a linha de base deve ser revisada: Para projetos de desmatamento planejado evitado, todo o desmatamento deveria ocorrer em 10 anos do começo do projeto, sem que haja necessidade de revisão posterior. Para projetos de desmatamento não planejado evitado, o projeto deve ser revisado a cada 10 anos. Para degradação, o fator-chave para estimar as emissões pela extração de lenha é a taxa de extração deste material. No final do período de 10 anos, se uma reavaliação mostrar declínio das taxas de extração, o projeto será concluído.

Duração dos períodos de monitoramento: As projeções da linha de base devem ser anuais para poderem ser avaliadas. A coleta de informações para futura revisão deve ser incluída nos relatórios de monitoramento.

Reservatório de Carbono

O projeto deve contar as reduções no estoque de carbono que são atribuíveis às atividades do projeto. Produtos de madeira devem ser incluídos quando aumentam ou diminuem na linha de base do que no cenário base do projeto. Nos demais casos biomassa somente acima do solo é obrigatória. Se um reservatório de carbono está incluído na contabilidade da linha de base, este deve ser incluído no cenário do projeto e contabilidade “vazamento”.

TABELA 4 – TIPOS DE RESERVATÓRIOS DE CARBONO

Reservatório de Carbono	Justificativa
Acima do solo	No mínimo, a mudança de estoque na biomassa acima do solo será estimada.
Abaixo do solo	Deve ser incluído, pois são sempre significantes, porém, omissões compõem um cenário conservador.
Madeira morta	Pode ser omitida, mas deve ser incluída se for maior no cenário base do que no cenário do projeto.
Produtos de madeira	Pode ser omitida, mas deve ser incluída se for maior no cenário base do que no cenário do projeto.
Resíduos	Pode ser omitida, pois geralmente não é significativa.
Carbono orgânico do solo	Pode ser incluída, mas deve ser incluída se for maior no cenário base do que no cenário do projeto.

Fonte: VCS, 2010

Fontes de GEE

O projeto deve considerar qualquer aumento significativo de emissões de gás carbônico (CO₂), óxido de nitrogênio (N₂O) e metano (CH₄) atribuíveis ao projeto por atividades como: queima de biomassa; queima de combustíveis fósseis; uso de fertilizantes.

Fontes de Vazamento (*leakage*)

Mudanças indiretas de uso do solo ou de atividade decorrentes do projeto devem ser consideradas. Por exemplo, um projeto de manejo sustentável que envolva a fiscalização de uma área pode fazer com que o desmatamento migre para uma área vizinha não monitorada ao invés de parar por completo. Essas mudanças indiretas são chamadas de *vazamento*, e devem ser previstas pelo projeto.

PASSO 2 – DEMONSTRAÇÃO DE ADICIONALIDADE

Os proponentes do projeto devem identificar cenários críveis de uso alternativo da terra e avaliar ambas as alternativas e os cenários do projeto proposto, e demonstrar a adicionalidade do cenário do projeto.

Os proponentes do projeto devem demonstrar que as atividades do projeto não teriam sido implementadas sob o cenário “sem o projeto” devido a barreiras significativas financeiras, tecnológicas, institucionais ou de capacidade. Ações implementadas pelo projeto não devem ser exigidas por lei, ou os proponentes do projeto devem demonstrar

que as leis pertinentes não estão sendo aplicadas. Os proponentes devem fornecer análises críveis e bem documentadas (por exemplo, avaliações de pobreza, agricultura, de conhecimento, ou análise de sensoriamento remoto) para demonstrar que o cenário de uso da terra sem projeto reflete práticas de uso da terra que são suscetíveis de continuar, ou que de outra forma diferem das práticas de uso da terra esperadas como resultado das atividades do projeto (CCB).

PASSO 3 – ESTIMAÇÃO DA LINHA DE BASE PARA MUDANÇAS NO ESTOQUE DE CARBONO E EMISSÕES DE GEE

A linha de base de um projeto de REDD é estimada antes do início do projeto (*ex-ante*). Ela pode ser monitorizada numa área de referência (de desmatamento não planejado) ou em uma área *proxy* (desmatamento planejado) para a finalidade de ajustar periodicamente a linha de base. Estimativas de linha de base *ex-ante* são, portanto, usadas tanto em estimações *ex-ante* e *ex-post* de alterações de estoque de carbono e redução de emissões de GEE. Se o estoque de carbono na área de projeto não for homogêneo, deve ser feita uma estratificação da linha de base.

Uma variedade de informações é necessária para identificar o cenário de uso da terra mais provável. Uma narrativa clara deve identificar a configuração inicial de grupos de usuários, partes interessadas e influências sobre usos da terra e mudança no uso da terra no início do período de contabilização de GEE como um ponto de partida para descrever o cenário de uso da terra mais provável. Os dados de apoio podem incluir:

- Avaliações socioeconômicas;
- Florestais;
- Inventários de biodiversidade;
- Informações fisiográficas (principais características hidrológicas, topografia, tipos de solo, etc.);
- A localização e extensão das classes de cobertura e uso da terra relevantes na área do projeto e seus estoques de carbono associados no início do período de contabilização de GEE;
- Identificação de agentes e fatores de mudança no uso da terra que existem em torno da zona do projeto juntamente com uma análise causal que liga as suas atividades à diminuição da relevância dos estoques de carbono terrestre;

- As análises de tendências históricas, agentes e fatores de mudança no uso da terra a respeito e em torno da Área do Projeto, o seu impacto associado sobre os usos da cobertura da terra, bem como seus estoques estimados de carbono (sensoriamento remoto, dados demográficos ou de população, etc.);
- Modelos, regressões ou outras técnicas adequadas utilizadas para construir, desenvolver ou apoiar os cenários com ou sem o uso da terra planejado pelo projeto.

A análise deve fornecer provas e justificação suficiente para construir uma razoável e precisa avaliação dos principais agentes, grupos de usuários interessados, etc., e seus respectivos usos da terra dentro da zona do projeto e como esses atores, influências e usos da terra podem mudar sob os demais cenários de uso provável da terra.

PASSO 4 – ESTIMAÇÃO EX-ANTE DAS REDUÇÕES LÍQUIDAS DE EMISSÕES E VAZAMENTO

Sob o padrão VCS, proponentes de projetos devem apresentar estimativas ex-ante das reduções líquidas de GEE esperadas pelo projeto de REDD. Ela é calculada segundo a seguinte fórmula:

$$C_{REDD,t} = \Delta C_{LB} + \Delta C_P + \Delta C_{Vz}$$

Em que:

$C_{REDD,t}$	Redução total de GEE no período t ; unidade de medida: t CO ₂ e
ΔC_{LB}	Soma da variação de estoque de carbono e emissões de GEE no cenário linha de base até o tempo t ; unidade de medida: t CO ₂ e
ΔC_P	Soma da variação de estoque de carbono e emissões de GEE no cenário de projeto até o tempo t ; unidade de medida: t CO ₂ e
ΔC_{Vz}	Soma da variação de estoque de carbono e emissões de GEE devido a vazamentos até o tempo t ; unidade de medida: t CO ₂ e

Para maiores detalhes, consultar a metodologia aprofundada no trabalho VCS, "REDD Methodology Framework", Avoided Deforestation Partners, 2010.

PASSO 5 – PLANO DE MONITORAMENTO

O Plano de Monitoramento do projeto deve conter os seguintes itens:

- Revisão da linha de base a cada 10 anos
- Acompanhamento das mudanças nos estoques de carbono e das emissões de GEE
- Acompanhamento das mudanças nos estoques de “vazamentos” de carbono e emissões de GEE
- Estimativa ex-post das alterações líquidas de carbono e emissões de GEE.

Devem ser monitoradas posteriormente as variáveis que representam os causadores de desmatamento (*drivers*), e que foram usadas para modelar a taxa futura de desmatamento do projeto.

EXEMPLO DE PROJETO REDD+

Um exemplo de projeto de REDD+ no Amapá pode ser encontrado nos relatórios “Estimativa do Estoque de Carbono Florestal na Área do Projeto REDD+ Jari/Amapá” e “Jari/Amapá REDD+ Project”, da Jari Celulose e Jari Florestal. O projeto visa promover a conservação florestal e reduzir as emissões potenciais de GEE na região do Vale do Jari. A região está ameaçada por atividades como a pecuária, agricultura, assentamentos do INCRA e obras de infraestrutura.

As principais atividades propostas pelo projeto são:

- Proteção florestal e monitoramento: implementação de atividades de conservação que reduzirão os riscos de desmatamento;
- Pesquisas científicas na área: promoção de estudos voltados para o uso eficiente de recursos naturais e investigação científica aplicada à biodiversidade; e
- A inclusão social das comunidades nas áreas onde o projeto atua: atividades desenvolvidas pela Fundação Jari focando o favorecimento das cadeias de negócios sustentáveis para gerar renda adicional para as comunidades.

O estoque de carbono por hectare no cenário com a floresta de pé é descrito neste projeto de REDD+ como tendo um valor médio de 566 tCO₂e/ha. O cenário alternativo, com o uso do solo alterado para usos humanos, é de 61,2 tCO₂e/ha (Fearnside, 1996).

Assim, a área que o projeto evitará que seja desmatada deve armazenar, em média, 505 tCO₂e/ha adicionais em comparação ao cenário sem projeto⁸.

TABELA 5 - DADOS DO PROJETO JARI/AMAPÁ REDD+

Região	Vale do Jari – Amapá
Período do crédito	30 anos
Área do Projeto	65.980 ha
Cenário Base de desmatamento	11.070 ha
Desmatamento no Cenário de Projeto	703 ha
Cenário Base de emissões	5.536.218 tCO ₂
Emissões no Cenário de Projeto	398.174 tCO ₂
Emissões prevenidas pelo projeto	3.450.278 tCO ₂
Quantidade média de CO ₂ por hectare	505 tCO ₂ /ha
Preço do Carbono (média do mercado atualmente)	US\$ 4,00/ tCO ₂
Potencial do Projeto	US\$13.801.112

Importante salientar que o valor do projeto de REDD se refere à diferença entre o que seria emitido sem o projeto e o que será emitido com o projeto (conceito de adicionalidade), e não a todo o carbono armazenado na floresta. Assim, se é previsto que nos próximos anos 10% da cobertura vegetal de uma floresta será perdida, e que um projeto de manejo pode reduzir isso a zero, então o valor potencial do projeto é igual à quantidade de carbono que deixará de ser emitido nesses 10% da área de floresta, vezes o preço esperado no mercado, por exemplo, US\$4/tCO₂e.

A definição da quantidade de redução de emissão depende da quantidade armazenada pela floresta original menos a quantidade armazenada no uso do solo “alternativo”, com a desmatada ou degradada. O projeto Jari utilizou o valor desta diferença de 505 tCO₂/ha, que multiplicado pelo preço de US\$ 4/t gera um potencial de receita de US\$2.000/ha (devemos levar em conta que este preço vem baixando, podendo chegar a US\$ 3/t). Assim, temos que um projeto de REDD+ deve conseguir ofertar uma redução de emissão de carbono a um custo que chegue a um máximo de US\$2.000 por hectare que deixará de ser desmatado, contando com todas as etapas de elaboração do projeto, o monitoramento da área total (inclusive a que não será desmatada), etc.

É importante ressaltar que, para fazer com que os recursos obtidos por um projeto de REDD+ sejam convertidos para, por exemplo, famílias de assentados, é necessário que as famílias beneficiadas sejam atores ativos na redução de emissões, por exemplo,

⁸ Outra fonte de referência que pode ser utilizada para este cálculo é dada por Zelarayán, et al., (2015), que calcula que o estoque de carbono nas florestas ripárias na Amazônia varia entre 88 e 202 Mg(C) ha⁻¹, e que a degradação baixa significativamente o estoque de carbono em até 97% na biomassa viva acima do solo, 91% de necromassa e até 47% no solo.

mudando para tecnologias de cultivo mais eficientes, ou participando do monitoramento de áreas sob pressão de desmatamento. Os recursos deste tipo de projetos não são obtidos simplesmente por manter uma floresta de pé, mas por evitar ativamente que ela seja deteriorada, recompensando um esforço de mudança de decisões de uso da terra.

Programas de PSA funcionam quando o custo de oportunidade da terra é baixo, quando desmatar não gera lucros exorbitantes, pois em cenários em que o custo de oportunidade é alto, um simples pagamento pode não gerar incentivos suficientes para evitar uma mudança no padrão de uso do solo. PSA pode ser eficaz a um menor custo quando o lucro de atividades alternativas à conservação é baixo, pois pagamentos menores seriam suficientes para evitar decisões de mudança do uso da terra, o que favorece o uso dessa ferramenta no Amapá. Por outro lado, programas de REDD+ exigem a demonstração de *adicionalidade* do projeto, ou seja, de sua contribuição ativa em comparação a um cenário sem o projeto. No Amapá, onde ainda há regiões com baixa pressão de desmatamento, o financiamento de um programa de PSA pode ser um desafio devido à necessidade de se demonstrar que as possíveis áreas propostas, por exemplo, para um programa de REDD+, podem ser desmatadas nos próximos anos.

Conclusão

Este trabalho apresentou um panorama sobre o estado do conhecimento científico sobre os valores de serviços ecossistêmicos no contexto da Flota Amapá, bem como das relações de dependência e impacto de diferentes setores econômicos na região, os principais conflitos e incentivos existentes. O diagnóstico, realizado com base em revisão bibliográfica e entrevistas com especialistas e atores envolvidos com o tema, serviu como base para a análise do contexto e do potencial de projetos de REDD+ na região, sendo o armazenamento de carbono um dos principais serviços ecossistêmicos fornecidos pela floresta e, acima de tudo, o mais promissor atualmente para a captação de recursos para investimento na preservação e manutenção da Flota Amapá.

Há à disposição um acervo relativamente amplo de estudos sobre serviços ecossistêmicos no bioma Amazônia. Casos de interesse no Amapá podem fazer uso de informações disponibilizadas por estudos realizados em regiões do bioma Amazônia, mesmo que fora do Estado, sem que seja imprescindível a realização de novos estudos e mensurações. Entretanto, dado que valores econômicos são fortemente dependentes do contexto a que se referem, recomenda-se que sejam realizados estudos econômicos específicos no local quando possível. Nota-se um interesse pelo aprofundamento do conhecimento sobre as contribuições das áreas de floresta sobre o fluxo hídrico, que afeta atividades como a pesca, produção de energia hidrelétrica, consumo humano, entre outros, que já vem começando a ser pesquisado na UNIFAP.

Estudos de valoração econômica podem ser utilizados em contextos como: calcular uma compensação ambiental; contribuir para a priorização de um projeto sustentável em comparação a um menos sustentável; estimar o tamanho e incentivos necessários para um programa de Pagamento por Serviços Ambientais. No caso de cálculo de compensações ambientais foi visto, por exemplo, o contexto dos impactos sobre a qualidade da água gerados pelo setor de mineração, que vêm sendo estudados pela PP-GBIO/UNIFAP. O uso da valoração para a priorização de projetos sustentáveis ainda é incipiente, faltando engajamento por parte do governo estadual para avaliar e incorporar os benefícios dos serviços ecossistêmicos em políticas públicas, como na promoção de incentivos positivos para atividades sustentáveis, e na redução de subsídios e outros incentivos que promovam padrões não sustentáveis de produção. Por último, a valora-

ção econômica pode ser útil para estimar a escala de projetos de PSA, assim como o pagamento eficiente para mudar o comportamento dos atores envolvidos em projetos deste tipo.

Tendo o tema do pagamento por serviços ambientais como foco de interesse para a articulação e viabilização de projetos relacionados à Flota Amapá, foram descritas as principais características de projetos de REDD+, seu mercado atual, metodologias disponíveis e um exemplo de proposição no estado do Amapá. Os dados descritos mostram que um projeto de REDD+ deve conseguir se viabilizar a um custo de, no máximo, US\$2.000 por hectare de área que deixaria de ser desmatada (em termos de valor presente líquido), que se refere a uma proporção da área total da Flota Amapá a ser avaliada futuramente em estudos de cenários de desmatamento local. Dada a competitividade atual do mercado de carbono, ofertar uma redução de desmatamento a valores abaixo do descrito seria imprescindível para encontrar demanda que possa viabilizar o financiamento de um projeto que garanta a manutenção dos serviços ecossistêmicos gerados pela floresta e de todos os setores direta e indiretamente deles dependentes.

Bibliografia

ABRASCO “Dossie ABRASCO: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde”, 2015. Disponível em <https://www.abrasco.org.br/site/2015/03/dossie-abrasco-um-alerta-sobre-os-impactos-dos-agrotoxicos-na-saude/>

AMAPÁ. “Plano de Manejo da Floresta Estadual do Amapá”, 2014.

AMAPÁ – Nonato Oliveira, “Guia do Investidor Amapá”, Agência de Desenvolvimento do Amapá, 2016.

ANDERSEN, L.E. “A Cost-Benefit Analysis of Deforestation in the Brazilian Amazon”, TD 455, IPEA, 1997.

BACHA, C.J. “Profitability and social impacts of reduced impact logging in the Tapajós national forest, Brazil - a case study”, *Ecological Economics*, 2007.

BIP (Biodiversity Indicators Partnership), “Guidance for national biodiversity indicator development and use”. UNEP, World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK, 2011.

BÖRNER, J.; MENDOZA, A.; VOSTI, S. A. Ecosystem services, agriculture, and rural poverty in the Eastern Brazilian Amazon: interrelationships and policy prescriptions. *Ecological economics*, v. 64, n. 2, p. 356-373, 2007.

BOUCHER, “The REDD/Carbon Market Offsets Debate: Big Argument, Small Potatoes”, *Journal of Sustainable Forestry*, 2015.

CARVALHO, A.C. “Economia dos produtos florestais não-madeireiros no estado do Amapá: Sustentabilidade e Desenvolvimento Endógeno”, Tese de doutorado da UFPA, 2010.

DAVIET, F., GREENHALGH, S. & WENINGER, E. “The Land Use, Land-Use Change, and Forestry (LULUCF) Guidance for GHG Project Accounting”. Washington, DC: World Resources Institute, 2006.

DIAS, T.C.A.C. “Unidades de Conservação brasileiras: investimentos, custos de manejo e potencialidades econômicas”, Tese (Doutorado) – Fundação Universidade Federal do Amapá. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical -PPGBIO Macapá, 2013.

DIAZ, D. & DELANEY, M. “Carbon Stock Assessment Guidance: Inventory and Monitoring Procedures. Building Forest Carbon Projects”. Washington, DC: Forest Trends., 2011 www.forest-trends.org/publication_details.php?publicationID=2862

DITT, E. H. et al. Forest conversion and provision of ecosystem services in the Brazilian Atlantic Forest. *Land degradation & development*, v. 21, n. 6, p. 591-603, 2010.

ESTRADA, M. “Standards and methods available for estimating Project-level REDD+ carbon

benefits: Reference guide for project developers”, Working Paper 52, Center for International Forestry Research (CIFOR), 2011.

FOREST TRENDS, “Raising Ambition: State of the Voluntary Carbon Markets 2016”, 2016.

GIZ. “Integração de Serviços Ecossistêmicos ao Planejamento do Desenvolvimento”, 2012.

GROOT, R. S. de; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological economics*, v. 41, n. 3, p. 393-408, 2002.

HAMRICK, K. GOLDSTEIN, A. “Ahead of the Curve: State of the Voluntary Carbon Markets 2015”, *Forest Trends*, 2015.

HOUGHTON ET AL. “Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon”, *Nature*, 2000.

HORTON, “Evaluating non-user willingness to pay for a large-scale conservation programme in Amazonia: a UK/Italian contingent valuation study”, *Environmental Conservation*, 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo 2010.

IEF, “Relatório de Gestão 2011-2014”, Instituto Estadual de Florestas do Amapá, Macapá-AP, 2014.

JORGE, G.L. “Jari/Amapá REDD+ Project”, Biofilica Investimentos Ambientais, 2015 http://www.biofilica.com.br/web/downloads/jari/VCS_Plan_de_Gestao_English_v1.4_pdf.pdf

KLEMICK, “Shifting cultivation, forest fallow, and externalities in ecosystem services: Evidence from the Eastern Amazon”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 2011.

KOSSOY, A. PESZKO, G. ET AL. “State and Trends of Carbon Pricing”, Banco Mundial, 2015.

LIFE Institute. 2013. *Cadernos Técnicos*. Vol. I. Energia e Biodiversidade. 28p.

LIMA, D.P “Avaliação da contaminação por metais pesados na água e nos peixes da bacia do Rio Cassiporé, estado do Amapá, Amazônia, Brasil.”, Dissertação UNIFAP/EMBRAPA/IEPA/CI-BRASIL, 2013.

LOWERY, S. “Mercado Voluntário de Carbono e Oportunidades para REDD”, *Forest Trends*, 2013. http://www.gcftaskforce.org/documents/training/201301/FT_Presentation_for_Cuiaba_Sarah_Lowery.pdf

MA – MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. “Ecosystems and human well-being: synthesis”. Washington, D.C.: Island Press, 2005.

MARQUES, A.D. CUNHA, A.C., “Valoração de danos sócio-econômicos causados por inundação no município de Laranjal do Jari-AP no ano de 2000”, XV Congresso Brasileiro de Meteorologia – CBMET, 2008.

MAY, P. H.; VEIGA-NETO, F. C.; POZO, O. V. C. Valoração econômica da biodiversidade no Brasil: revisão da literatura. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 3., ECOECO, n. 21, 1999.

MDIC, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Secretaria de Comércio

Exterior <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>

NARASIMHAN, P., STARR, I., HAYWARD, J., NOPONEN, M. AND DURBIN, J. "Guidance for the use of the CCB Standards". Climate, Community and Biodiversity Alliance and the Rainforest Alliance, 2014. www.climate-standards.org/resources.

NASCIMENTO, G.D. "Comercialização e uso da diversidade de flora do Módulo 4 da Floresta Estadual do Amapá pela comunidade do Carnot, Calçoene, Amapá, Brasil", Dissertação de mestrado, 2012.

NEPSTAD, "Custos e Benefícios da Redução das Emissões de Carbono do Desmatamento e da Degradação (REDD) na Amazônia Brasileira", 2007.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA, "Como será o mercado de carbono do Brasil, que foi adiado para 2017" <http://www.observatoriodoclima.eco.br/como-sera-o-mercado-de-carbono-do-brasil/>, acesso em 02/07/2016.

OLANDER, "Surface Soil Changes Following Selective Logging in an Eastern Amazon Forest", Earth Interactions, 2005.

PENMAN, J., GYTARSKY, M., HIRAIISHI, T. KRUG, T., & KRUGER, D. "Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry". Intergovernmental Panel on Climate Change, 2003.

PORTELA E RADEMACHER, "A dynamic model of patterns of deforestation and their effect on the ability of the Brazilian Amazonia to provide ecosystem services", Ecological Modelling, 2001.

ROMA, J. C. SACCARO, N.. MATION, L., PAULSEN, S. S., VASCONCELLOS, P. G. "Uma Análise da Economia de Ecossistemas e da Biodiversidade no Brasil (TEEB-Brasil)". In: Avaliação de políticas públicas no Brasil: uma análise de seus impactos regionais. v. II. Resende, G.M., IPEA, 2014.

SANTANA, "O valor econômico da extração manejada de madeira no Baixo Amazonas, estado do Pará", Revista Árvore, 2012.

SEROA DA MOTTA, "Estimativa do Custo Econômico do Desmatamento na Amazônia", TD nº960 – IPEA, 2002.

SILVA, J. A. et al. "A Socioeconomia e o setor florestal do Estado do Amapá (Diagnóstico)", FAPUR Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica da UFRJ, Governo do Amapá, SDR, IEF, SEMA, IMAP, 2013.

SILVA, L.M. "Composição, Estrutura E Distribuição da Ictiofauna do Rio Matapi, Estado do Amapá", Dissertação de Mestrado –UNIFAP, 2014.

SOUZA W.C., RIBEIRO, T.C. "Análise econômico-ambiental do complexo hidrelétrico do Tapajós", Livro: Tapajós: Hidrelétricas, infraestrutura e caos, 2014.

STICKLER, C. NEPSTAD, D. ET AL. "The potential ecological costs and cobenefits of REDD: a critical review and case study from the Amazon region", Global Change Biology, 2009.

TEEB, "A Quick Guide: The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Local and Regional Policy", 2010.

THOMAS, ET AL. "Financial and ecological indicators of reduced impact performance in the eastern Amazon", *Forest Ecology and Management*, 2002.

TRUCOST. "Natural Capital Risk Exposure of the Financial Sector in Brazil". 2014.

VIANA, V., Viana, C., Euler, A., Grieg-Gran, M., and Bass, S. *Economia Verde no Estado do Amapá, Brasil: avanços e perspectivas*. IIED Country Report. IIED, London, 2014.

VCS, "REDD Methodology Framework", Avoided Deforestation Partners, 2010.

XAVIER W. K. CUNHA, E.D. "Comercialização de produtos naturais medicinais oriundos do Estado do Amapá", *Biota Amazônia*, 2015.

WATSON, C. "Forest Carbon Accounting: Overview & Principles". Addis Ababa, Ethiopia: UNDP and UNEP, 2009. www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/environment-energy/climate_change/mitigation/forest-carbon-accounting-overview---principles/

WHITTINGTON, D. Improving the Performance of Contingent Valuation Studies in Developing Countries. *Environmental & Resource Economics*, v. 22, n. 1, p. 323-367, 2002.

YOUNG, C.E, ET AL. "Reduções de emissões de carbono por desmatamento evitado no estado do Amazonas: uma proposta de estimação", *Banco Mundial*, 2008.

ZELARAYÁN, M. CELENTANO, D. ET AL. "Impacto da degradação sobre o estoque total de carbono de florestas ripárias na Amazônia Oriental, Brasil", *Acta Amazonica*, 2015.

ANEXO 1 – LISTA DE ENTREVISTADOS

Nome	Instituição
Érico Emed Kauano	ICMBIO
Ana Euler	EMBRAPA-AP
Mariane Nardi	SEMA-AP
Bruno Caporrino	IEPE
Marcelo Oliveira	WWF
Elektra Rocha	GRET
Verena Almeida	GRET

ANEXO 2 – Matriz de estudos de valoração de serviços ecossistêmicos relacionados à Flota Amapá

Autores	Título	Publicação	Ano	Localização	Serviços Ecossistêmicos	Método
Amend, M. R.	Benefícios econômicos locais de áreas protegidas na região de Manaus, Amazonas	Concentratio strategy found/ Megadiversidade	2005	Unidades de conservação nos arredores de Manaus, Amazonas - AM	Regulação Climática Ecoturismo/Re-creação/Valores Educacionais	Preços de Mercado
Andersen, L. E.	A Cost-Benefit Analysis of Deforestation in the Brazilian Amazon	Texto para discussão do IPEA	1997	Amazônia	Matéria Prima Reciclagem de água / Reciclagem de nutrientes / Controle de queimadas / Controle de erosão / Estoque de C Recreação / Valor de existência Biodiversidade (*)	Transferência de Valores
Angelo, H.	Valoração Econômica da Floresta Nacional de Saracá-Tacuera	IBAMA	2001	Oriximiná - PA	Madeira	Preços de Mercado
Bentes-Gama, M. M. et al	Estrutura e valoração de uma floresta de várzea alta na Amazônia	Cerne	2002	Afuá - PA	Não-madeireiro	Preços de Mercado
Bocato Jr., F. C.; Cunha, A. C	Aplicação do Método de Avaliação Contingente (MAC) para a Estimativa do Valor de Uso da Área de Proteção Ambiental da Fazendinha - APAFAZ, Macapá – AP, Amazônia - Brasil	Revista GEOMAE	2013	Macapá - AP	Turismo	Valoração Contingente
Borner et al	Ecosystem services, agriculture, and rural poverty in the Eastern Brazilian Amazon: Interrelationships and policy prescriptions	Ecological Economics	2007	Bragantina - PA	Regulação Climática Formação do Solo/Resiliência-manutenção da biodiversidade	Função de Produção
Bronwder et al	Is sustainable tropical timber production financially viable? A comparative analysis of mahogany silviculture among small farmers in the Brazilian Amazon	Ecological Economics	1996	Oeste do Estado de Rondônia - RO	Madeira	Preços de Mercado
C.E.F. Young, V. MacKnight, R.C. Muniz, R.S. Zylberberg, J.M. Queiroz, E.R.P. Rocha	Reduções de emissões de carbono por desmatamento evitado no estado do Amazonas: uma proposta de estimação	Banco Mundial	2008	Amazônia	Regulação Climática	Custo de Mitigação
Carlos José Caetano Bacha	Profitability and social impacts of reduced impact logging in the Tapajós national forest, Brazil - a case study	Ecological Economics	2007	Pará	Madeira	Preços de Mercado
Carvalho, A. C. A.	Economia dos produtos florestais não-madeireiros no estado do Amapá: Sustentabilidade e Desenvolvimento Endógeno	Tese de doutorado da UFPA	2010	Amapá	Alimento Matéria-prima	Preços de Mercado
Carvalho, A. C. A. et al.	Cipó-tílica: recurso florestal não madeireiro importante para a economia do estado do Amapá	ELAUS 2015 - Il Encontro latino Americano de Universidades Sustentáveis	2015	Amapá	Matéria Prima	Preços de Mercado

Anexo 2 (continuação)

Autores	Título	Publicação	Ano	Localização	Serviços Ecosistêmicos	Método
Dias, T. C. A. C.	Unidades de Conservação brasileiras: investimentos, custos de manejo e potencialidades econômicas	Tese de doutorado da UNIFAP	2013	Amapá	Madeira / Castanha do Brasil / Provisão de água (energia hidrelétrica) Turismo Parque Nacionais - AP	Preços de Mercado
Fasiabem, M. C. R. et al	Estimativa de aporte de recursos para um sistema de Pagamento por Serviços Ambientais na floresta Amazônica Brasileira	Ambiente e sociedade	2009	Amazônia brasileira		Preços de Mercado
Fearnside, P. M.	Amazon Forest Maintenance as a Source of Environmental Services	Anais da Academia Brasileira de Ciência	2008	Amazônia	Alimentos/Matéria Prima Regulação Climática	Não Monetário
Foley	Amazonia revealed: forest degradation and loss of ecosystem goods and services in the Amazon Basin	Frontiers in Ecology and the Environment	2007	Amazônia	Regulação Climática/ Regulação Hídrica/ Regulação de Pragas	Não Monetário
Horton	Evaluating non-user willingness to pay for a large-scale conservation programme in Amazonia: a UK/Italian contingent valuation study	Environmental Conservation	2003	Floresta amazônica brasileira	Valores Estéticos/Valores Culturais	Valoração Contingente
Houghton et al	Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon	Nature	2000	Amazônia	Regulação Climática	Não Monetário
José Aroudo Mota e Ricardo Felix Santana	Economia e valor de existência: O caso do Parque Nacional do Jaú (Amazônias)	IPEA	2004	Parque nacional do Jaú (Amazônia) - AM	Ecoturismo/Recreação/Valores Educacionais	Valoração Contingente
Kellem Andrezza Araújo Freitas, José Barbosa Filho, Nabor Silveira Pio, Frederico Fonseca Silva e Larice Silva Moraes	Valoração econômica dos benefícios ambientais percebidos pela população da bacia do Educandos provenientes do PROSAMIM	Acta Amazônica	2010	Bacia hidrográfica do Educandos em Manaus	Água, Recreação Resiliência-manutenção da biodiversidade	Valoração Contingente
Keller et al	Coarse woody debris in undisturbed and logged forests in the eastern Brazilian Amazon	Global Change Biology	2004	Amazônia - Tapajós e Paragominas	Regulação Climática	Não Monetário
Klemick	Shifting cultivation, forest fallow, and externalities in ecosystem services: Evidence from the Eastern Amazon	Journal of Environmental Economics and Management	2011	Amazônica Oriental	Regulação Hídrica/Regulação de Erosão Formação do Solo/Ciagem de Nutrientes	Não Monetário
Laurance et al	Ecosystem Decay of Amazonian Forest Fragments: a 22-Year Investigation	Conservation Biology	2002	Próximo a Manaus	Fornecimento de Habitat/Resiliência-manutenção da biodiversidade	Não Monetário
Laurance W. e Williamson G.	Positive Feedbacks among Forest Fragmentation, Drought, and Climate Change in the Amazon	Conservation Biology	2001	Amazônia	Matéria Prima Regulação Climática/ Regulação Hídrica	Não Monetário
LIMA, D. P.	Avaliação da contaminação por metais pesados na água e nos peixes da bacia do Rio Cassiporé, estado do Amapá, Amazônia, Brasil.	Dissertação UNIFAP/EMBRAPA/IEPA/CH-BRASIL	2013	Bacia do Rio Cassiporé	Peixes e Água	Não Monetário

Anexo 2 (continuação)

Autores	Título	Publicação	Ano	Localização	Serviços Ecosistêmicos	Método
Machado, A.L.S. & Pacheco, J.B.	Serviços Ecosistêmicos e o Ciclo Hidrológico da Bacia Hidrográfica Amazônica	Revista Geonorte	2010	Bacia Hidrográfica da Amazônia	Regulação Hídrica	Não Monetário
Mariano	The total economic value of Amazonian deforestation, 1978-1993	Ecological Economics	2005	Todos os estados da Amazônia Legal - AM PA AC RR RO MT TO MA	Alimentos/Matéria prima Regulação Climática/ Regulação de Enchente/ Regulação Hídrica/Regulação de Erosão Recreação	Transferência de Valores
Marques, A. D. e Cunha, A. C.	Valoração de danos sócio-econômicos causados por inundação no município de Laranjal do Jará-AP no ano de 2000	XV Congresso Brasileiro de Meteorologia - CBMET	2008	Amapá	Eventos Extremos	Custos Evitados
McAlpine et al	Increasing world consumption of beef as a driver of regional and global change: A call for policy action based on evidence from Queensland (Australia), Colombia and Brazil	Global Environmental Change	2009	Amazônia	Regulação Climática/Regulação Hídrica Fomento de Habitat/Resiliência-manutenção da biodiversidade	Não Monetário
Medeiros, R. et al.	Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Sumário Executivo	Relatório UNEP-WCMC	2011	Amazônia	Madeira	Preços de Mercado
Nascimento, G. D	Comercialização e uso da diversidade de flora do Módulo 4 da Floresta Estadual do Amapá pela comunidade do Carnot, Calçoene, Amapá, Brasil	Dissertação de mestrado	2012	Calçoene - AP	Produtos não-madeireiros	Preços de Mercado
Nepstad	Custos e Benefícios da Redução das Emissões de Carbono do Desmatamento e da Degradação (REDD) na Amazônia Brasileira.		2007	Floresta amazônica brasileira	Regulação Hídrica	Não Monetário
Olander et al	Surface Soil Changes Following Selective Logging in an Eastern Amazon Forest	Earth Interactions	2005	Amazônia - Tapajós	Formação do Solo	Não Monetário
Pacha, M. J.	Ecosystem services valuation as a decision-making tool: conceptual bases and lessons learned in the Amazon region.	Relatório - Living Amazon Initiative	2015	Acre	Armazenamento de carbono / Controle de erosão (siltation) / Remoção de nutrientes (nutrient removal) / Controle de poluição local Habitat (biodiversidade) / Produção de água	Não Monetário
Portela e Rademacher	A dynamic model of patterns of deforestation and their effect on the ability of the Brazilian Amazonia to provide ecosystem services	Ecological Modelling	2001	Amazônia	Água Regulação Climática/Regulação de Erosão Ciclagem de Nutrientes/ Resiliência-manutenção da biodiversidade	Modelagem Bioeconômica
Rivas, A. et al.	A preservação ambiental é um bem de luxo? Um estudo sobre o valor de ecossistemas de várzea na Amazônia	Planejamento e políticas públicas	2006	Comunidades ribeirinhas ao longo do rio Solimões	Produção agrícola / Pesca	Valoração Contingente

Anexo 2 (continuação)

Autores	Título	Publicação	Ano	Localização	Serviços Ecosistêmicos	Método
Roberts	Studies of land-cover, land-use, and biophysical properties of vegetation in the Large Scale Biosphere Atmosphere experiment in Amazônia	Remote Sensing of Environment	2003	Amazônia	Matéria Prima	Não Monetário
Rubicleis Gomes da Silva e João Eustáquio de Lima	Valoração contingente do parque "Chico Mendes": uma aplicação probabilística do método Referendum com bidding games	Revista de Economia e Sociologia Rural	2004	Parque Chico Mendes - Rio Branco AC	Recreação Resiliência-manutenção da biodiversidade	Valoração Contingente
Santana, A. C. et al	O valor econômico da extração manejada de madeira no baixo Amazonas, estado do Pará	Revista Árvore	2012	Pará	Madeira	Preços de Mercado
Sant'Anna, A. C.; Nogueira, J. M.	Valoração econômica dos Serviços Ambientais de florestas nacionais	Revista de Administração e Negócios da Amazônia	2010	Oximiná - PA	Madeira	Preços de Mercado
Seroa da Motta	Estimativa do Custo Econômico do Desmatamento na Amazônia	TD nº960 - IPEA	2002	Amazônia	Alimentos/Matéria Prima/Produtos Químicos, Farmacêuticos e Medicinais Regulação Climática Ecoturismo/Recreação	Transferência de Valores
Shone	Quantifying and comparing the value of non-timber forest products in the Amazon	Ecological Economics	2006	Ouro Preto do Oeste - Rondônia - RO	Matéria Prima	Função de Produção
Silva, L.M.	Composição, estrutura e distribuição da ictiofauna do rio Matapi, Estado do Amapá	Dissertação de Mestrado -UNIFAP	2014	Amapá	Pesca Qualidade da água	Não Monetário
Silva, R. S.	Influência da atividade de garimpo na bacia do Rio Cassiporé, Estado do Amapá, sobre o estresse oxidativo em peixes	Dissertação UNIFAP/EMBRAPA/IEPA/CI-BRASIL	2013	Bacia do Rio Cassiporé	Peixes e Água	Não Monetário
Souza Júnior, W. C.; Ribeiro, T. C.	Análise econômico-ambiental do complexo hidrelétrico do Tapajós	Livro: Tapajós: Hidrelétricas, infraestrutura e caos	2014	Bacia do rio Tapajós	Pesca / Atividades agropecuárias Qualidade da água / Armazenamento de CO2 e CH4 Turismo	Valor de mercado (pesca) / Custo de oportunidade (atividades agropecuárias, turismo)
Souza, T. B.; Cunha, E. B.	Valoração econômica ambiental: uma estimativa do valor de uso e de não uso do rio Amazonas no litoral da capital amapaense	Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade	2013	Macapá - AP	Lazer / beleza cênica	Preços Hedônicos
Thomas P. Holmes, Geoffrey M. Blate, Johan C. Zweede, Rodrigo Pereira Jr., Paulo Barreto, Paulo Barreto, Frederick Boltz, Roberto Bauch, Roberto Bauch	Financial and ecological indicators of reduced impact performance in the eastern Amazon	Forest Ecology and Management	2002	Paragominas - PA	Matéria Prima	Preços de Mercado
Torras, M.	The total economic value of Amazonian deforestation, 1978-1993	Ecological economics	2000	Amazônia	Madeira / Alimento / Matéria prima / Benéficos, medicinais futuros Regulação climática / Proteção contra distúrbios / Regulação do ciclo da água / Controle de erosão Recreação - Existência	Não Monetário

Anexo 2 (continuação)

Autores	Título	Publicação	Ano	Localização	Serviços Ecosistêmicos	Método
Vérgara, F. E. et al	Aplicação do método do custo de reposição (mcr) para valoração do meio ambiente: o caso do Parque Cessamar, Palmas – TO	Revista Monografia Ambientais	2014	Palmas - TO		Custo de Substituição
Wander da Conceição Silva	VIABILIDADE ECONÔMICA DO PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NO ESTADO DO AMAPÁ UTILIZANDO ANÁLISE DE RISCO	Dissertação de Mestrado - UNIFAP	2011	Municípios de Mazagão, Oiapoque e Cutias - AP	Clima / Carbono	Preços de Mercado
Wunder et al	Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia Legal	Ministério do Meio Ambiente	2008	Amazônia legal	Diversos Diversos Diversos Diversos	Revisão de Literatura
Xavier, W. K. Cunha, E. D.	Comercialização de produtos naturais medicinais oriundos do Estado do Amapá	Biota Amazônia	2015	Amapá	Provisão de medicamentos	Preços de Mercado
Yokomizo, G. K-I.	Atualidades Referentes a Pupunha no Estado do Amapá	Reunião Técnica do Projeto de ProBio/MMA Pupunha – raças 1 primitivas e parentes silvestres, Manaus, Amazonas, 22-24 de junho de 2005.	2005	Amapá	Alimento	Preços de Mercado

Realização



FONDS FRANÇAIS POUR
L'ENVIRONNEMENT MONDIAL

Por ordem do



Ministério Federal
do Meio Ambiente, Proteção da Natureza,
Construção e Segurança Nuclear

da República Federal da Alemanha



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

