

PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DE MUNICÍPIOS  
PRIORITÁRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS DE  
CONSERVAÇÃO FLORESTAL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: UMA  
ABORDAGEM CLIMÁTICA E SOCIOAMBIENTAL

Felipe Arias Fogliano de Souza Cunha

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientadores: Carlos Alberto Nunes Cosenza  
André Frossard Pereira de Lucena

Rio de Janeiro  
Novembro de 2016

PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DE MUNICÍPIOS  
PRIORITÁRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS DE  
CONSERVAÇÃO FLORESTAL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: UMA  
ABORDAGEM CLIMÁTICA E SOCIOAMBIENTAL

Felipe Arias Fogliano de Souza Cunha

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ  
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS  
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM  
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Examinada por:

---

Prof. Carlos Alberto Nunes Cosenza, D.Sc.

---

Prof. André Frossard Pereira de Lucena, D.Sc.

---

Prof. Bernardo Baeta Neves Strassburg, Ph.D.

---

Prof. Fabiano Lopes Thompson, Ph.D.

---

Profa. Joana Correia de Oliveira de Portugal Pereira, Ph.D.

---

Prof. Juliano Junqueira Assunção, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

NOVEMBRO DE 2016

Cunha, Felipe Arias Fogliano de Souza

Proposta de metodologia para identificação de municípios prioritários para a implementação de políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira: Uma abordagem climática e socioambiental / Felipe Arias Fogliano de Souza Cunha. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2016.

XIX, 153 p.: il.; 29,7 cm.

Orientadores: Carlos Alberto Nunes Cosenza

André Frossard Pereira de Lucena

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2016.

Referências Bibliográficas: p. 113-134.

1. Políticas de conservação florestal. 2. REDD+. 3. Áreas prioritárias. 4. Cobenefícios socioambientais. 5. Pobreza. 6. Serviços ambientais. 7. Amazônia brasileira. I. Cosenza, Carlos Alberto Nunes *et al.* II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título.

À minha avó Conceição e aos meus pais.

## AGRADECIMENTOS

À minha família e amigos, pelos vários anos de carinho e apoio, em especial: meu irmão André, minha tia Verinha, Luana e Patrícia.

À Ana Maria, pelos ensinamentos, inspirações e apoio ao meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

Ao André Lucena, pelas orientações, contribuições, atenção e incentivo.

Ao Carlos Cosenza, pelas orientações, contribuições, torcida e confiança.

Ao Carlos Samanez (*in memoriam*), pelo eterno incentivo.

Ao Carlos Sartor, pelas reflexões, aprendizado, apoio profissional e incentivo à minha formação.

Ao Cícero Augusto e William Pereira, pela disponibilização de informações geográficas.

Ao Eduardo Marinho, Jan Börner e Sven Wunder, pelas oportunidades, aprendizados e parcerias.

Ao Fabio Krykhtine, pelo apoio ao meu desenvolvimento acadêmico e suporte à pesquisa.

À Lindalva Barbosa e Perla Cosenza, pelo apoio nas questões administrativas do doutorado.

À Márcia Narciso, Maurício França e Rodrigo Fonseca, pelo apoio para a realização do doutorado e do doutorado sanduíche.

Aos colegas de trabalho da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) que contribuíram para a elaboração da pesquisa e/ou torceram para o seu sucesso, em especial: à equipe do Departamento de Tecnologia para o Desenvolvimento Urbano e Mudanças Climáticas (DURB), Angélica Savelli, Erick Meira, Manoel Cecílio, Roberta Vilarins e Rossandro Ramos.

À equipe do Lab Fuzzy, pelo suporte à pesquisa.

À equipe do Ministério do Meio Ambiente (MMA) pelo apoio à pesquisa, em especial: Aline Menke, Francisco Oliveira, Juliana Simões, Larissa Villarroel, Leticia Guimarães, Lívia Borges, Mônica Negrão, Monique Ferreira e Raul Xavier.

Aos profissionais e pesquisadores que contribuíram para a elaboração dos dois artigos desenvolvidos e publicados no âmbito desta pesquisa até a presente data, em especial: Adriana Scolastrici, Dalton Valeriano, Elisa Malafaia, Ianelli Loureiro, James Henderson, Jorge Santos, Renato Fidelis, Wanderson Couto, e os pesquisadores do Centro de Pesquisa Florestal Internacional (CIFOR) e da Universidade de Bonn (ZEF/Uni-Bonn).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro para realização do doutorado sanduíche – processo BEX 8745/14-5.

À Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), pelo apoio profissional para a realização do doutorado e do doutorado sanduíche.

“Blind nature will nearly always select the most probable, but man can let the most improbable become actual.”

Hans Jonas

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DE MUNICÍPIOS  
PRIORITÁRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS DE  
CONSERVAÇÃO FLORESTAL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: UMA  
ABORDAGEM CLIMÁTICA E SOCIOAMBIENTAL

Felipe Arias Fogliano de Souza Cunha

Novembro/2016

Orientadores: Carlos Alberto Nunes Cosenza

André Frossard Pereira de Lucena

Programa: Engenharia de Produção

A floresta amazônica contribui para a regulação climática, oferece meios de vida a milhares de habitantes e provê serviços ambientais essenciais. Políticas de conservação florestal no ecossistema amazônico brasileiro não têm endereçado adequadamente critérios relacionados às questões climáticas e socioambientais na seleção de áreas prioritárias. Esta pesquisa propõe uma metodologia de identificação de municípios prioritários para a implementação de políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira, visando à geração de benefícios climáticos e socioambientais. Para tanto, desenvolve-se e aplica-se um modelo de localização baseado em lógica *fuzzy*. Os resultados demonstraram que (i) há grande complexidade para se identificar os municípios prioritários; (ii) os municípios mais pobres não coincidem substancialmente com os municípios que possuem os maiores potenciais de mitigação climática e de conservação de demais serviços ambientais; portanto, políticas que priorizem apenas clima e meio ambiente tenderão a não gerar benefícios sociais relevantes; (iii) há expressiva correlação positiva entre municípios de elevado potencial para mitigação climática e de municípios de elevado potencial para conservação de demais serviços ambientais; logo, políticas poderão gerar simultaneamente ambos benefícios sem incorrer em custos adicionais relevantes. Estes resultados são especialmente importantes para REDD+. Defende-se que REDD+ não pode estar dissociado desta abordagem socioambiental ampla, pois caso não incorpore de forma explícita, objetiva e integrada estas dimensões, ele poderá não atingir seus objetivos climáticos de longo.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

A PROPOSAL OF A METHOD TO IDENTIFY PRIORITY MUNICIPALITIES FOR  
THE IMPLEMENTATION OF FOREST CONSERVATION POLICIES IN THE  
BRAZILIAN AMAZON: A CLIMATIC AND SOCIOENVIRONMENTAL  
APPROACH

Felipe Arias Fogliano de Souza Cunha

November/2016

Advisors: Carlos Alberto Nunes Cosenza

André Frossard Pereira de Lucena

Department: Production Engineering

The Brazilian Amazon contributes to climate regulation, provides livelihood to thousands of inhabitants, and provides essential environmental services. In their spatial targeting, forest conservation policies have not adequately addressed criteria related to climatic and socioenvironmental issues. This research proposes a method to identify priority municipalities for the implementation of forest conservation policies in the Brazilian Amazon, aiming at generating climatic and socioenvironmental benefits. To this end, the thesis develops and applies a locational model based on fuzzy logic. The results show that: (i) there is great complexity in identifying the priority municipalities due to the remarkable socioenvironmental heterogeneity of the region; (ii) the poorest municipalities do not substantially match the municipalities that have the highest potentials for climate mitigation and conservation of other environmental services; therefore, policies that only prioritize climate and environment will not tend to generate relevant social benefits; (iii) there is great positive correlation between municipalities with high potential for climate mitigation and the municipalities with high potential for conserving other environmental services; thus, policies could simultaneously generate climatic and environmental benefits without incurring relevant additional costs. These results are especially important for REDD+. It is advocated that REDD+ can not be dissociated from this broad socioenvironmental approach, because if the mechanism does not explicitly, objectively and integrally incorporate these dimensions, it could not achieve its long-term climatic objectives.



## SUMÁRIO

<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1. Formulação da situação problema .....	1
1.2. Objetivo, abrangência e importância da pesquisa.....	4
1.3. Questões e hipóteses iniciais da pesquisa .....	5
1.4. Metodologia da pesquisa .....	5
1.5. Estrutura da tese.....	8
<b>2. Políticas de conservação florestal.....</b>	<b>9</b>
2.1. Histórico.....	9
2.2. Salvaguardas e co-benefícios .....	16
2.2.1. Integração de REDD+ com a conservação da biodiversidade.....	17
2.2.2. Integração de REDD+ com a redução da pobreza.....	19
2.2.3. Integração de políticas de conservação da biodiversidade e de redução da pobreza	20
2.3. Áreas prioritárias.....	21
2.3.1. Avaliação de congruências geográficas.....	22
2.3.2. Avaliação dos locais das ações de conservação .....	25
2.3.3. Resumo dos principais estudos.....	27
2.4. Adicionalidade, vazamento e permanência.....	29
2.5. Monitoramento, reporte e verificação (MRV) .....	29
2.6. Estratégia nacional ou plano de ação .....	30
2.7. Governança e descentralização .....	31
2.8. Efetividade, eficiência e equidade (3Es).....	31
2.9. Custos e financiamento .....	34
<b>3. Amazônia brasileira .....</b>	<b>35</b>
3.1. Abrangência geográfica .....	36
3.2. Perfil populacional.....	37
3.3. Economia .....	39
3.3.1. Análise geral.....	42
3.3.2. Análise setorial .....	42

3.4.	Panorama socioambiental .....	45
3.4.1.	Cobertura vegetal.....	45
3.4.2.	Áreas protegidas .....	47
3.4.3.	Trabalho e renda .....	49
3.4.4.	Diversidade social.....	52
3.4.5.	Necessidades sociais básicas .....	53
3.4.6.	Recursos hídricos.....	56
3.4.7.	Biodiversidade .....	57
3.4.8.	Situação fundiária .....	58
3.5.	Políticas climáticas e socioambientais .....	60
3.5.1.	Plano Amazônia Sustentável (PAS) .....	61
3.5.2.	Estratégia Nacional de REDD+ (ENREDD+).....	64
3.5.3.	Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) .....	66
3.5.4.	Plano Brasil sem Miséria (PBSM).....	67
3.5.5.	Política Nacional da Biodiversidade (PNB) .....	69
3.5.6.	Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP).....	71
3.5.7.	Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental das Terras Indígenas (PNGATI).....	73
3.5.8.	Novo Código Florestal (NCF) .....	74
<b>4.</b>	<b>Modelo proposto .....</b>	<b>76</b>
4.1.	Base conceitual .....	76
4.2.	Modelagem .....	78
4.3.	Fatores locacionais.....	81
4.3.1.	Indicadores e dados .....	82
4.3.2.	Graus de importância e níveis de performance .....	87
4.4.	Relação com as políticas climáticas e socioambientais .....	92
4.5.	Diferenciais .....	93
<b>5.</b>	<b>Apresentação e discussão dos resultados .....</b>	<b>95</b>
5.1.	A performance dos municípios .....	95
5.1.1.	Análise por fator locacional.....	95
5.1.2.	Correlação entre as performances.....	100

5.2.	A priorização dos municípios .....	100
5.2.1.	Análise por cenários .....	101
5.2.2.	Comparação com o PPCDAm .....	104
5.3.	Propostas de medidas de conservação florestal .....	105
5.4.	Limitações e propostas para pesquisas futuras .....	107
<b>6.</b>	<b>Considerações finais.....</b>	<b>111</b>
	<b>Referências .....</b>	<b>113</b>
	<b>Anexos.....</b>	<b>135</b>
	<b>Apêndice .....</b>	<b>138</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 Os quatro pilares da metodologia da pesquisa e sua relação com a estrutura da tese. ....	6
Figura 3-1 Histórico da taxa de desflorestamento da Amazônia Legal.....	47
Figura 4-1 Diagrama esquemático do modelo proposto.....	81
Figura 4-2 Os quatro fatores locais do modelo proposto e suas relações com os benefícios de REDD+.....	82
Figura 4-3 Distribuição dos dados que representam a performance dos municípios por fator locacional. ....	91
Figura 4-4 Relação do modelo proposto com as principais políticas climáticas e socioambientais que se relacionam com a Amazônia. ....	93
Figura 5-1 Dispersão dos dados de performance dos municípios por fator locacional em relação às suas áreas. ....	99

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 Principais decisões da COP relacionadas a REDD+.....	14
Tabela 3-1 PIB dos municípios brasileiros em 2012 por setor econômico. ....	40
Tabela 4-1 Operador para produção da matriz $C$ .....	80
Tabela 4-2 Níveis de prioridade dos municípios.....	80
Tabela 4-3 Aspectos e objetos de conservação para definição das áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira do MMA. ....	87
Tabela 4-4 Graus de importância dos fatores locais (possíveis valores de $aij$ em termos linguísticos). ....	88
Tabela 4-5 Níveis de performance dos municípios (possíveis valores de $bjk$ em termos linguísticos). ....	88
Tabela 4-6 Graus de importância dos fatores locais (valores definidos para $aij$ ). ....	89
Tabela 4-7 Níveis de performance dos municípios (possíveis valores numéricos de $bjk$ ). ....	89
Tabela 4-8 Média e desvio-padrão dos dados que representam a performance dos municípios por fator local. ....	90
Tabela 4-9 Relação dos fatores locais e as principais políticas climáticas e socioambientais que se relacionam com a Amazônia. ....	93
Tabela 5-1 Classificação dos municípios por nível de performance e fator local. ....	95
Tabela 5-2 Correlação entre as áreas e as performances dos municípios nos fatores locais. ....	99
Tabela 5-3 Correlação entre as performances dos municípios por fator local. ....	100
Tabela 5-4 Classificação dos municípios por nível de prioridade para implementação das políticas de conservação florestal por cenário do modelo proposto.....	101
Tabela 5-5 Classificação dos municípios-alvo do PPCDAm por nível de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário do modelo proposto. ....	105

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2-1 O Protocolo de Quioto e seus principais mecanismos. ....	12
Quadro 2-2 Florestas no âmbito da UNFCCC e do Protocolo de Quioto. ....	13
Quadro 2-3 Principais estudos sobre áreas prioritárias de REDD+ ou de conservação florestal, seus locais de intervenção e fatores locais. ....	28
Quadro 2-4 Linha de base. ....	29
Quadro 4-1 Descrição dos indicadores e dados dos fatores locais. ....	83
Quadro AP1. Performances dos municípios por fator local e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário. ....	139

## LISTA DE MAPAS

Mapa 3-1 Abrangência geográfica da Amazônia e dos demais ecossistemas nacionais.	37
Mapa 3-2 Perfil populacional dos municípios brasileiros em 2010. ....	39
Mapa 3-3 PIB dos municípios brasileiros em 1999 e 2012. ....	40
Mapa 3-4 Participação do VAB dos principais setores econômicos no PIB dos municípios brasileiros em 1999 e 2012. ....	42
Mapa 3-5 Fisionomias vegetais, desflorestamento e desmatamento no Brasil. ....	47
Mapa 3-6 Áreas protegidas no Brasil. ....	48
Mapa 3-7 Grau de formalização do trabalho das pessoas ocupadas nos municípios brasileiros em 2010. ....	50
Mapa 3-8 Renda média mensal domiciliar <i>per capita</i> dos municípios brasileiros em 2010. ....	51
Mapa 3-9 População em situação de extrema pobreza nos municípios brasileiros em 2010. ....	51
Mapa 3-10 Índice de Gini dos municípios brasileiros em 2010. ....	52
Mapa 3-11 Nível de atendimento das necessidades sociais básicas nos municípios brasileiros. ....	56
Mapa 3-12 Regiões hidrográficas brasileiras. ....	57
Mapa 3-13 Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. ....	58
Mapa 3-14 Situação fundiária no Brasil. ....	60
Mapa 3-15 Municípios-alvo do PPCDAm por eixo temático ....	64
Mapa 5-1 Performance dos municípios amazônicos brasileiros por fator locacional. ...	96
Mapa 5-2 Os municípios prioritários por cenário. ....	102
Mapa AN1 IPS dos municípios da Amazônia Legal em 2014. ....	136
Mapa AN2 IDH dos municípios brasileiros em 1991, 2000 e 2010. ....	137

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

3Es	Efetividade, eficiência e equidade
AAU	Unidades de Emissões Designadas ( <i>Assigned Amount Units</i> )
AC	Acre
AFOLU	Agricultura, Florestas e Outros Usos da Terra ( <i>Agriculture, Forestry and Other Land Use</i> )
AM	Amazonas
AP	Amapá
Arpa	Programa Áreas Protegidas da Amazônia ( <i>Amazon Region Protected Areas Program</i> )
AWG-LCA	Grupo de Trabalho <i>Ad Hoc</i> sobre Ação Cooperativa de Longo Prazo da UNFCCC ( <i>Ad Hoc Working Group on Long Term Cooperative Action</i> )
BAU	Negócio de sempre ( <i>Business as usual</i> )
BPC	Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social
C	Carbono
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CCBA	Aliança do Clima, Comunidade e Biodiversidade ( <i>The Climate, Community and Biodiversity Alliance</i> )
CER	Redução de Emissão Certificada ( <i>Certified Emission Reduction</i> )
CH <sub>4</sub>	Metano
CIFOR	Centro Internacional de Pesquisa Florestal ( <i>Center for International Forestry Research</i> )
CIM	Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
CO <sub>2</sub> e	Dióxido de carbono equivalente
CRA	Cota de Reserva Ambiental
CBD	Convenção sobre Biodiversidade Biológica ( <i>Convention on Biological Diversity</i> )
CDM	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo ( <i>Clean Development Mechanism</i> )
CL	Climático
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia
DEGRAD	Sistema de Mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia Brasileira
DETER	Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Integral
DPCD	Departamento de Políticas para o Combate ao Desmatamento
EQ	Equitativo
ERU	Unidade de Redução de Emissão ( <i>Emission Reduction Unit</i> )
FREL	Nível de referência de emissões florestais e/ou nível de referência florestal ( <i>Forest reference emission level and/or forest reference level</i> )



Funbio	Fundo Brasileiro para a Biodiversidade
GCF	Fundo Verde para o Clima ( <i>Green Climate Fund</i> )
GEE	Gas de efeito estufa
GEF	Fundo Global para o Meio Ambiente ( <i>Global Environment Facility</i> )
GEx	Grupo Executivo sobre Mudança do Clima
GIZ	Agência Alemã de Cooperação Internacional ( <i>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i> )
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICDP	Projeto Integrado de Conservação e Desenvolvimento ( <i>Integrated Conservation and Development Project</i> )
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IGES	Instituto para Estratégias Globais de Meio Ambiente ( <i>Institute for Global Environmental Strategies</i> )
Imazon	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
Inra	Instituto de Colonização de Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INPE-Queimadas	Monitoramento de Queimadas e Incêndios por Satélite em Tempo Quase-Real
INPC	Índice Nacional de Preços ao Consumidor
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima ( <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> )
IPS	Índice de Progresso Social
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza ( <i>International Union for the Conservation of Nature</i> )
JI	Implementação Conjunta
KfW	Banco de Desenvolvimento Alemão ( <i>Kreditanstalt für Wiederaufbau</i> )
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LOA	Lei Orçamentária Anual
LOAS	Lei Orgânica de Assistência Social
LULUCF	Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas ( <i>Land Use, Land-Use Change and Forestry</i> )
MA	Maranhão
MDA	Ministério de Desenvolvimento Agrário
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MIN	Ministério da Integração Nacional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura
MT	Mato Grosso
NBSAPs	Estratégias e Planos de Ação Nacionais de Biodiversidade ( <i>National Biodiversity Strategies and Action Plans</i> )

NICFI	Iniciativa Internacional para o Clima e Florestas do Governo da Noruega ( <i>Norway's International Climate and Forest Initiative</i> )
N <sub>2</sub> O	Óxido nitroso
PA	Pará
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAMFC	Plano Anual de Manejo Florestal Comunitário e Familiar
PAN-Bio	Plano de Ação para Implementação da Política Nacional da Biodiversidade
PAS	Plano Amazônia Sustentável
PBSM	Plano Brasil sem Miséria
PEP	Programa de Engenharia de Produção
PES	Pagamentos por Serviços Ambientais ( <i>Payments for Environmental Services</i> )
PGPM-Bio	Política de Garantia de Preços Mínimos da Sociobiodiversidade
PIB	Produto Interno Bruto
PL	Projeto de Lei
Plano ABC	Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura
PMCF	Programa Federal de Manejo Florestal Comunitário e Familiar
PMDBBS	Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite
PME	Pesquisa Mensal de Emprego
PNA	Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNB	Política Nacional da Biodiversidade
PNDSPCT	Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNOT	Plano Nacional de Ordenamento Territorial
PNPSB	Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade
PPA	Plano Plurianual
PPC	Paridade do Poder de Compra
PPCD	Plano de Ação Estadual para Prevenção e Controle de Desmatamento
PPCDAm	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
PPCerrado	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado
PPG7	Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil
PRA	Programa de Regularização Ambiental
Probio I	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
Probio II	Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para Biodiversidade
PRODES	Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite
Pronabio	Programa Nacional da Diversidade Biológica
Pronaf	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RED	Redução de Emissões por Desmatamento ( <i>Reducing Emissions from Deforestation</i> )

REDD+	Redução de emissões oriundas de desflorestamento e degradação florestal, e o papel da conservação, do manejo florestal sustentável e do fortalecimento dos estoques de carbono em países em desenvolvimento <i>(Reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries)</i>
RMU	Unidade de Remoção <i>(Removal Unit)</i>
RO	Rondônia
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RR	Roraima
SA	Socioambiental
SBSTA	Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico da UNFCCC <i>(Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice)</i>
Sipam	Sistema de Proteção da Amazônia
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SUDAM	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
SUFRAMA	Superintendência da Zona Franca de Manaus
TCA	Tratado de Cooperação Amazônica
TerraClass	Levantamento de Informações de Uso e Cobertura da Terra na Amazônia
TI	Terra Indígena
TO	Tocantins
UC	Unidade de Conservação
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNCCD	Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação <i>(United Nations Convention to Combat Desertification)</i>
UNCED	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento <i>(United Nations Conference on Environment and Development)</i>
UNDP	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento <i>(United Nations Development Program)</i>
UNEP	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente <i>(United Nations Environment Program)</i>
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima <i>(United Nations Framework Convention on Climate Change)</i>
VCS	Padrão de Carbono Verificado <i>(Verified Carbon Standard)</i>
WWF	Fundo Mundial para a Natureza <i>(World Wildlife Fund)</i>
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

# 1. Introdução

O Capítulo introdutório desta tese está estruturado em 5 subcapítulos. No primeiro, formula-se a situação problema da pesquisa. No segundo, expõe-se o seu objetivo, a abrangência e importância. No terceiro, aborda-se as suas questões e hipóteses iniciais. No quarto, descreve-se a sua metodologia. No quinto e último, explica-se como a tese está estruturada.

## 1.1. Formulação da situação problema

As emissões brutas de gases de efeito estufa (GEEs) oriundas de atividades de desflorestamento e degradação florestal em países em desenvolvimento possuem papel relevante no balanço global de carbono (ACHARD et al., 2004; HOUGHTON, 2013; HOUGHTON et al., 2015; LE QUÉRÉ et al., 2009; PAN et al., 2011; RICHTER JR; HOUGHTON, 2011; VAN DER WERF et al., 2009). No início da última década, estas emissões brutas atingiram uma média de 2,9 Pg C/ano, o que equivale a cerca de 27% das principais emissões brutas mundiais (PAN et al., 2011). Além disso, as remoções de GEE oriundas de atividades de conservação florestal e manejo florestal sustentável em países em desenvolvimento possuem fundamental relevância para mitigação das mudanças climáticas globais. Na última década, estas remoções atingiram uma média de 1,7 Pg C/ano (PAN et al., 2011), o que equivale ao total das emissões líquidas<sup>1</sup> norte americanas em 2012 (UNFCCC, 2015a). Estima-se ainda que as florestas dos principais países em desenvolvimento detêm ao menos 247 Pg C (SAATCHI et al., 2011), o que representa um imenso estoque de carbono, com risco de ser liberado para a atmosfera nas próximas décadas (VENTER et al., 2009).

Considerando, portanto, a importância dessas florestas para a regulação climática, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) vem construindo um mecanismo que visa a incentivar os países em desenvolvimento a reduzirem suas emissões líquidas oriundas do setor florestal e conservarem os estoques de carbono de suas florestas. Este mecanismo tem sido chamado de REDD+<sup>2</sup> e será objeto de discussão no Capítulo 2.

---

<sup>1</sup> Emissões brutas menos remoções.

<sup>2</sup> Redução de emissões oriundas de desflorestamento e degradação florestal, e o papel da conservação, do manejo florestal sustentável e do fortalecimento dos estoques de carbono em países em desenvolvimento

O Brasil possui um papel fundamental para o sucesso de REDD+. O país detém o maior estoque de carbono florestal do mundo – i.e. 25%, ou 61 Pg C<sup>3</sup> (SAATCHI et al., 2011) – e tem sido o único país em desenvolvimento que vem reduzindo consistentemente o desflorestamento por meio de suas políticas de conservação florestal (HANSEN et al., 2013). Estima-se que de 2004 a 2012 as emissões brutas brasileiras oriundas de desflorestamento e degradação florestal caíram 75%, de 0,51 Pg C para 0,13 Pg C, e as remoções oriundas de conservação florestal e manejo florestal sustentável mantiveram-se em um patamar de 0,09 Pg C (MCTI, 2013)<sup>4</sup>. Portanto, as emissões líquidas florestais brasileiras caíram 91% no mencionado período, ou seja, de 0,43 Pg C para 0,04 Pg C (MCTI, 2013).

No contexto nacional, a Amazônia possui destaque por ter sido responsável pela maior parcela da queda das emissões líquidas florestais brasileiras – as emissões líquidas do ecossistema caíram de 0,34 Pg C para 0,01 Pg C –, bem como por possuir o maior estoque de carbono florestal do país – 52 Pg C<sup>5</sup> (IBGE, 2011; MCTI, 2013). Esta redução tem sido tão acentuada que há evidências de que as atividades antrópicas no ecossistema têm levado a uma remoção líquida de carbono (CUNHA et al., 2014).

Além da importância da Amazônia para a regulação do clima, suas florestas provêm demais serviços ambientais essenciais – e.g. conservação da biodiversidade e provisão de recursos hídricos –, bem como provêm recursos essenciais para a sobrevivência de seus habitantes. O ecossistema (i) possui 20 milhões de habitantes com enorme diversidade social e cultural; (ii) provê meios de vida para povos e comunidades tradicionais<sup>6</sup>; (iii) possui uma flora e fauna rica com milhares de espécies endêmicas e não endêmicas; e (iv) contempla a mais extensa bacia hidrográfica do mundo com 20%

---

<sup>3</sup> Inclui biomassa viva acima e abaixo do solo. Os dados do estudo se referem a diversas fontes e datas de observação. A coleta de dados foi realizada até o final de 2010, quando o trabalho foi concluído e submetido à revista *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

<sup>4</sup> Os dados de emissões brutas, remoções e emissões líquidas florestais de MCTI (2013) se referem a todas as possíveis transições de uso da terra. Como a maior parte das emissões e remoções de uso da terra se referem a florestas (MCTI, 2010; FUNCATE, 2010) e como não há como realizar esta desagregação com os dados de MCTI (2013), optou por fornecer os números agregados de uso da terra como dados do setor florestal. Além disso, os dados de remoções de MCTI (2013) se referem apenas às florestas localizadas em áreas protegidas.

<sup>5</sup> Inclui biomassa viva acima e abaixo do solo, bem como matéria orgânica morta. Inclui não somente as florestas do ecossistema amazônico, mas também as florestas da região da Amazônia Legal (ver abrangências geográficas da Amazônia no subcapítulo 3.1). Os dados do estudo foram levantados até o ano de 2003.

<sup>6</sup> Povos e comunidades tradicionais são grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição. No Brasil, os povos e comunidades tradicionais são representados por indígenas, quilombolas, ciganos, matriz africana, seringueiros, castanheiros, quebradeiras de coco-de-babaçu, comunidades de fundo de pasto, faxinalenses, pescadores artesanais, marisqueiras, ribeirinhos, varzeiros, caiçaras, praieiros, sertanejos, jangadeiros, ciganos, açorianos, campeiros, varzanteiros, pantaneiros, caatingueiros, entre outros (Brasil, 2007a; SEPPIR, 2016).

de toda a água doce disponível na Terra (ANA, 2013). O subcapítulo 3.4 apresentará mais detalhadamente o panorama socioambiental da Amazônia brasileira.

Entretanto, a Amazônia ainda possui uma série de desafios relacionados tanto aos aspectos climáticos, quanto aos aspectos socioambientais: (i) as mudanças climáticas na região têm causado períodos de seca intensa, aumento de incêndios florestais e perda de cobertura florestal (ALENCAR et al., 2015; BRIENEN et al., 2015; DUFFY et al., 2015); (ii) seu desflorestamento recente tem ocorrido em áreas menores, mais dispersas e de maior conteúdo de carbono, aumentando a complexidade das políticas de conservação (AGUIAR et al., 2012; INPE, 2016; IPEA et al., 2011; MMA, 2013; TOLLEFSON, 2009); (iii) parte relevante de sua rica biodiversidade se encontra ameaçada, tanto pelas atividades antrópicas, quanto pelas mudanças climáticas globais em curso, havendo ao menos 60 espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2007; PNUMA; OTCA, 2008; STRASSBURG et al., 2012), (iv) muitas atividades florestais e de uso da terra ainda estão baseadas em práticas não sustentáveis (MMA, 2008, 2013; LAPOLA et al., 2014); (v) problemas fundiários têm causado áreas de conflito e violência no campo (BARRETO et al., 2008; BÖRNER et al., 2010; MAY et al., 2011); (vi) pressões de alguns setores econômicos e políticos têm causado ameaças aos direitos indígenas (FERREIRA et al., 2014; IPAM et al., 2014; MAY et al., 2011); (v) os índices de pobreza na região são elevados e relativamente maiores que os índices dos demais ecossistemas brasileiros, seja em termos de renda, seja em termos de demais carências como na saúde, educação, saneamento básico e moradia (PNUD et al., 2016; SANTOS et al., 2014).

Embora a Amazônia possua uma série de desafios climáticos e socioambientais, as principais políticas de conservação florestal na região – notadamente o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) – têm priorizado seus esforços nos territórios amazônicos que possuem os maiores níveis de desflorestamento, baseando-se sobretudo em atividades de monitoramento e controle (BARROS et al., 2014; CUNHA et al., 2014; IPEA et al., 2011; LIN et al., 2014; PINHO et al., 2014) (o subcapítulo 3.5 discutirá estas políticas). Portanto, estas políticas não têm considerado de forma consistente e efetiva o papel das florestas para a regulação climática (i.e. redução de emissões líquidas de carbono e conservação de estoque de carbono) e geração de benefícios socioambientais (e.g. redução da pobreza e conservação de demais serviços ambientais) na priorização de locais para suas ações de conservação (CUNHA et al., 2014; LIN et al., 2012; MILES; KAPOS, 2008; PINHO et

al., 2014). Tal foco compromete o atendimento dos objetivos de REDD+ no médio e longo prazo, tendo em vista que aspectos climáticos não estão sendo adequadamente endereçados, nem integrados às demais políticas climáticas e socioambientais (AGRAWAL et al., 2011; CUNHA et al., 2014; SUNDERLIN; ATMADJA, 2009). Além disso, esta atuação restrita de REDD+ limita a promoção de co-benefícios socioambientais do mecanismo, que é um dos seus resultados esperados, conforme estipulado pela UNFCCC (o subcapítulo 2.2 discutirá estes co-benefícios).

Os modelos para identificação de áreas prioritárias para políticas de conservação florestal já publicados não são suficientes para abarcar todos os desafios mencionados da região amazônica (o subcapítulo 2.3 discutirá estes modelos). Portanto, para identificação de áreas prioritárias para a implementação de políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira, faz-se necessária a utilização de modelos consistentes baseados em critérios objetivos de mitigação das mudanças climáticas e de promoção de co-benefícios socioambientais, de forma alinhada às demandas reais da região e integrada às suas políticas climáticas e socioambientais (CUNHA et al., 2014).

## **1.2. Objetivo, abrangência e importância da pesquisa**

O objetivo desta pesquisa é propor uma metodologia flexível de identificação de municípios prioritários para a implementação de políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira, visando à geração de benefícios climáticos e socioambientais previstos nas principais políticas climáticas e socioambientais que se relacionam com a região. A metodologia proposta é flexível para incorporar diferentes visões políticas, científicas e sociais sobre a importância climática e socioambiental da floresta, permitindo, portanto, adequações para tomada de decisão.

Como objetivos específicos, a pesquisa pretende: (i) identificar os municípios amazônicos com os maiores potenciais de mitigação climática e de geração de co-benefícios socioambientais por meio da conservação florestal, (ii) propor a priorização dos municípios para a implementação de políticas de conservação florestal, considerando diversos cenários, e (iii) recomendar medidas de conservação florestal para a Amazônia brasileira.

Portanto, a pesquisa pretende contribuir para (i) a elaboração e implementação de políticas de conservação florestal no Brasil, em especial, REDD+, de forma integrada às políticas climáticas e socioambientais vigentes, conforme previsto nas salvaguardas do mecanismo (subcapítulo 2.2); (ii) a eficiência das políticas nacionais de conservação

florestal na Amazônia brasileira e para o seu desenvolvimento sustentável; (iii) a redução do risco de se realizar mitigação climática às custas de perdas de demais serviços ambientais ou aumento dos níveis de pobreza na Amazônia; (iv) a discussão de metodologias de integração de co-benefícios socioambientais à políticas de conservação florestal – importante lacuna de conhecimento (MILES; KAPOS, 2008; SANGERMANO et al., 2012); e (v) a discussão sobre políticas de conservação em demais ecossistemas florestais brasileiros e em demais países em desenvolvimento com relevante cobertura florestal e realidades socioambientais semelhantes às do Brasil.

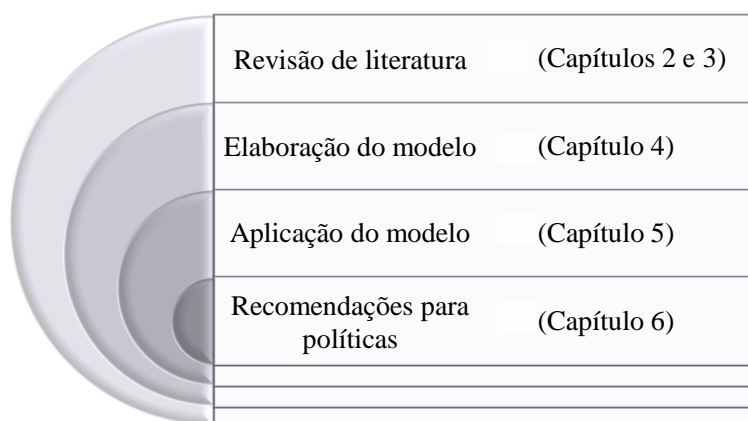
### **1.3. Questões e hipóteses iniciais da pesquisa**

A principal questão que se pretende responder nesta pesquisa é: quais são os municípios prioritários para a implementação de políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira, de modo que essas políticas possam contribuir não somente para a mitigação das mudanças climáticas globais, mas também para a redução da pobreza e a conservação de demais serviços ambientais? A hipótese inicial é que, devido à relevante heterogeneidade socioambiental da Amazônia brasileira (PINHO et al., 2014), há uma grande complexidade na seleção dos municípios prioritários para implementação dessas políticas na região. Tal hipótese evidencia o desafio de se criar uma metodologia consistente e objetiva, reafirmando a importância da pesquisa.

### **1.4. Metodologia da pesquisa**

A metodologia desta pesquisa está estruturada em quatro pilares: (i) revisão de literatura; (ii) elaboração de um modelo de identificação de municípios prioritários para a implementação de políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira; (iii) aplicação do modelo e análise dos resultados; e (iv) recomendações para políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira. A Figura 1-1 ilustra a metodologia de pesquisa e evidencia a sua relação com a estrutura da tese.





**Figura 1-1** Os quatro pilares da metodologia da pesquisa e sua relação com a estrutura da tese.  
 Fonte: Elaboração própria.

A revisão de literatura realiza extensa análise dos principais estudos científicos e demais documentos relevantes sobre políticas de conservação florestal – com foco em REDD+ – e a Amazônia brasileira (Capítulos 2 e 3, respectivamente). Esta revisão contribui fundamentalmente para a elaboração do modelo proposto (pilar *ii*). No que tange à revisão da literatura sobre a Amazônia brasileira, a tese utiliza mapas temáticos para descrever e discutir o ecossistema. Os mapas temáticos são elaborados no *software* Quantum GIS, com base no *shapefile* da malha municipal brasileira de 2005 (IBGE, 2015a)<sup>7</sup> e projetados no sistema geodésico SAD69 (EPSG:4291). Para fins de evitar poluição visual nos mapas temáticos (não somente no capítulo de revisão da literatura, mas também no capítulo de resultado), informações de escala, direções cardeais e *datum* foram apenas inseridas no Mapa 3-1, onde se apresentam as informações geográficas mais abrangentes da Amazônia brasileira.

O modelo de identificação de municípios prioritários para a implementação de políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira fornece um indicador ( $d_{ik}$ ) que representa o grau de prioridade de cada município (Capítulo 4). O indicador considera quatro fatores locais alinhados às diretrizes das principais políticas climáticas e socioambientais que se relacionam com a região. O modelo proposto está baseado no modelo de análise hierárquica criada pelo prof. Carlos Alberto Nunes Cosenza (COSENZA et al., 2015) do Programa de Engenharia de Produção (PEP), do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE),

<sup>7</sup> Será utilizado o *shapefile* na escala de 1:2.500.000, que possui 5.565 municípios. A malha municipal de 2005 foi escolhida, pois a maioria dos dados vetoriais utilizados nesta pesquisa também a utilizam como referência. A escala de 1:2.500.000 foi escolhida, pois representa a menor quantidade de coordenadas espaciais disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e, portanto, permite melhor processamento do *shapefile* para análises vetoriais e elaboração dos mapas temáticos.

da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). O modelo, também intitulado de COPPE-Cosenza, utiliza conceitos da lógica *fuzzy* para hierarquizar territórios diversos para implementação de políticas, considerando sobretudo as características dos territórios relacionadas a fatores locacionais selecionados, bem como a importância destes fatores locacionais para a implementação das políticas. Modelos baseados nos conceitos de lógica *fuzzy* como este proposto têm sido amplamente utilizados em estudos climáticos e socioambientais, onde incertezas e imprecisões são relevantes (ACOSTA et al., 2013; BASURTO, 2013; CHUNG; KIM, 2014; CUNHA et al., 2014; EAKIN; BOJÓRQUEZ-TAPIA, 2008; KOK, 2009; NOBRE et al., 2007).

O modelo é aplicado fundamentalmente por meio de cálculos matemáticos realizados em planilha eletrônica Excel e por meio de cálculos vetoriais realizados no *software* Quantum GIS (Capítulo 5). Os resultados da aplicação do modelo são analisados e expostos por meio de mapas temáticos, também produzidos no *software* Quantum GIS, utilizando as mesmas bases vetoriais e projeções dos mapas da revisão da literatura (pilar *ii*). Os mapas evidenciam a performance dos municípios amazônicos em cada um dos fatores locacionais e discutem os municípios prioritários identificados para implementação das políticas de conservação florestal. É ainda feita uma análise de correlação das performances dos municípios em cada um dos fatores e uma análise de sensibilidade dos municípios prioritários, ajustando a importância dos diferentes fatores locacionais, considerando cenários distintos. Os municípios prioritários identificados são ainda comparados com os municípios prioritários da principal política de conservação florestal que está sendo implementada na Amazônia e que é apresentada no subcapítulo 3.5.1. Com base na aplicação do modelo e a revisão da literatura, são propostas, por fim, medidas de conservação florestal para a região.

A pesquisa é concluída com recomendações resumidas para políticas de conservação florestal e REDD+ na Amazônia brasileira e em demais ecossistemas nacionais e internacionais (Capítulo 6).

A escala municipal é adotada pois é nesta escala que se concentra a maioria dos dados climáticos e socioambientais utilizados nesta tese, além de ser nesta escala que a principal política pública de conservação florestal na Amazônia brasileira está baseada, i.e. o PPCDAm (subcapítulo 3.5.1). Entretanto, cabe ressaltar que há várias políticas públicas sendo implementadas na região e que estão baseadas em escalas mais finas, como aquelas relacionadas aos sistemas de monitoramento de desflorestamento

(subcapítulo 3.5.2) e às áreas protegidas (subcapítulo 3.4.2). As implicações sobre a adoção desta escala são amplamente discutidas nos subcapítulos 5.1.1 e 5.4.

Portanto, com base na taxonomia proposta por Gil (2002), a metodologia desta pesquisa é (i) quanto aos objetivos: exploratória, tendo em vista que tem por objetivo propor novos modelos e conhecimentos voltados para a implementação de políticas de conservação florestal; e (ii) quanto aos procedimentos: bibliográfica e experimental, tendo em vista que lança mão de referenciais teóricos e práticos para definir, modelar e manejar variáveis de controle distintas para a identificação dos municípios prioritários.

## **1.5. Estrutura da tese**

Esta tese está estruturada em 6 capítulos. No primeiro, realiza-se a introdução do trabalho. No segundo, discute-se políticas de conservação florestal com foco em REDD+. No terceiro, apresenta-se a região amazônica brasileira. No quarto, propõe-se o modelo para identificação dos municípios prioritários. No quinto, apresenta-se e discute-se os resultados do estudo. No sexto e último, são feitas as considerações finais da tese.

## **2. Políticas de conservação florestal**

Políticas de conservação florestal têm sido desenvolvidas e implementadas há décadas nos principais países detentores de florestas tropicais do mundo. Estas políticas têm obtido resultados desproporcionais aos esforços e recursos empregados. Sunderlin e Atmadja (2009) apontam duas principais falhas destas políticas: (i) a sua limitação em integrar os objetivos de conservação florestal com os objetivos das demais políticas de desenvolvimento nestes países, e (ii) o não endereçamento das principais causas de desflorestamento e degradação florestal.

Neste sentido, REDD+ tem o potencial de ser um novo paradigma para as políticas de conservação florestal, tendo em vista que o mecanismo parte de uma base ampla de avaliação das experiências de políticas anteriores e a expectativa de uma relevante quantia de recursos internacionais disponíveis para o seu desenvolvimento e implementação (AGRAWAL et al., 2011; SUNDERLIN; ATMADJA, 2009).

Portanto, este capítulo discute o mecanismo de REDD+, abordando seu histórico e seus principais aspectos políticos e técnicos. Vários destes aspectos ainda estão sendo debatidos na UNFCCC e sendo objeto de estudos científicos (HOUGHTON et al., 2010). A discussão oferecida neste capítulo não é exaustiva, tendo em vista a grande quantidade de questões sobre REDD+ ainda pendentes e sua constante evolução.

Considera-se, neste capítulo e nesta tese, que políticas de conservação florestal ou de REDD+ se referem não somente a políticas, no sentido restrito da expressão, mas também a estratégias, planos, programas, instrumentos, medidas e ações não estruturadas que estejam explicitamente relacionadas a estas temáticas.

### **2.1. Histórico**

Em 2005, pesquisadores brasileiros foram os primeiros a propor a construção e implementação de um mecanismo que compensasse países em desenvolvimento a reduzirem suas emissões oriundas de atividades desflorestamento (MOUTINHO; SCHWARTZMAN, 2005; SANTILLI et al., 2005). O mecanismo proposto foi intitulado de “Redução Compensada” (*Compensated Reduction*).

Entretanto, ainda em 2005, logo após a publicação da proposta brasileira, foram os governos de Papua-Nova Guiné e da Costa Rica que trouxeram formalmente à Conferência das Partes da UNFCCC (COP) esta problematização. Estes governos apontaram que, embora as emissões por desflorestamento correspondessem por

relevante parcela das emissões em países em desenvolvimento, apenas as atividades de reflorestamento e florestamento eram elegíveis a crédito de carbono por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (CDM) do Protocolo de Quioto – o Quadro 2-1 apresenta o protocolo e seus principais mecanismos e o Quadro 2-2 provê mais informações sobre florestas no âmbito da UNFCCC e do Protocolo de Quioto. O mecanismo proposto por esses governos foi intitulado inicialmente de Redução de Emissões por Desflorestamento (RED) (UNFCCC, 2005).

Em 2007, durante a COP-13, realizada na Indonésia, foi elaborado o Plano de Ação de Bali. O plano ampliou o debate sobre o mecanismo, destacando a importância de se considerar não somente as emissões oriundas de desflorestamento, mas também as emissões oriundas de degradação florestal e o papel da conservação dos estoques de carbono florestal, o manejo florestal sustentável e aumento dos estoques de carbono florestal nesses países (UNFCCC, 2008). Esta abordagem expandida foi intitulada de REDD+ e tem sido alvo de significativo progresso nas sessões da COP (Tabela 2-1). O sinal “+” depois de “REDD”, além de refletir essa expansão do escopo inicial focado em desflorestamento/degradação, tem sido também interpretado como a inclusão da dimensão de salvaguardas socioambientais (AGRAWAL et al., 2011), as quais serão discutidas no subcapítulo 2.2.

Até a presente data, o mecanismo ainda não foi formalmente estabelecido, considerando sobretudo suas necessidades de financiamento e de solução de importantes questões técnicas e políticas – tais questões serão discutidas nos subcapítulos a seguir. Entretanto, REDD+ foi incluído no Acordo de Paris (Tabela 2-1) e há várias iniciativas internacionais de REDD+ em curso. Estas iniciativas têm sido basicamente custeadas com doações de governos de países desenvolvidos – dentre eles, destaca-se o governo da Noruega como um dos principais doadores mundiais – e de investimentos de instituições privadas por meio de mercados voluntários de REDD+ (AGRAWAL et al., 2011).

Enquanto o mecanismo está sendo discutido nas COPs, os países em desenvolvimento têm se engajado e se preparado para estabelecerem suas políticas nacionais de REDD+ (BROCKHAUS; DI GREGORIO, 2014; BROCKHAUS et al., 2015). Os países que mais têm envidado esforços e implementado projetos de REDD+ são o Brasil, Indonésia e Peru (CERBU et al., 2011; LIN et al., 2012). Estes esforços iniciais de REDD+ têm sido realizados, majoritariamente, por governos, Organizações Não-Governamentais (ONGs) e o setor privado (AGRAWAL et al., 2011). Para mais

informações sobre a governança de REDD+, sugere-se verificar o subcapítulo 2.7 e para mais informações atualizadas desses esforços iniciais de REDD+, sugere-se o acesso aos sítios eletrônicos das seguintes instituições: (i) The Climate, Community and Biodiversity Alliance (CCBA, 2016); (ii) Verified Carbon Standard (VCS, 2016); (iii) Plan Vivo (2016); (iv) Forest Carbon Portal (2016); e (v) Institute for Global Environmental Strategies (IGES, 2016). Agrawal et al. (2011) destacam que, embora tenha havido relevante progresso na implementação de REDD+, nenhum país em desenvolvimento ainda atingiu a fase mais avançada de implementação do mecanismo – verificar decisões da COP-13 na Tabela 2-1 para apresentação destas fases –, sendo o Brasil o país mais avançado de todos.

### Quadro 2-1 O Protocolo de Quioto e seus principais mecanismos.

Em 1992, ocorreu, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (UNCED) – também conhecida como Cúpula da Terra ou Rio-92. Nesta conferência, três importantes convenções foram adotadas por vários países, a saber: (i) a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), (ii) a Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD)<sup>8</sup>, e (iii) a Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação (UNCCD)<sup>9</sup> (UNFCCC, 2012).

Em 1994, a UNFCCC entrou em vigor com o objetivo de estabilizar a concentração de gases de efeitos estufa (GEE) na atmosfera em um nível que previna a interferência antropogênica perigosa ao sistema climático (UN, 1992). O órgão superior da UNFCCC é intitulado de Conferência das Partes (COP). A COP tem a atribuição de implementar a UNFCCC e quaisquer instrumentos legais adotados por ela. A COP se reúne anualmente em sessões organizadas pelo secretariado da UNFCCC.

Em 1997, durante a sua terceira sessão (COP-3), em Quioto, no Japão, a COP adotou o Protocolo de Quioto com o objetivo principal de operacionalizar a UNFCCC (UN, 1998). Entretanto, devido à complexidade do seu processo de ratificação, o Protocolo de Quioto somente entrou em vigor em 2005. O Protocolo de Quioto estabeleceu que os países do Anexo I da UNFCCC deveriam, no período de 2008 a 2012, reduzir suas emissões de GHG em 5% abaixo dos níveis referentes ao ano de 1990. Tal meta foi alcançada; entretanto, as emissões globais no mesmo período aumentaram significativamente devido ao incremento das emissões em países em desenvolvimento que não tinha compromissos formais no Protocolo. Um segundo período de comprometimento foi iniciado em 2013 com vigência até 2020. Neste período, os países do Anexo I da UNFCCC se comprometeram a reduzir suas emissões de GEE em 18% abaixo dos níveis referentes ao ano de 1990 (UNFCCC, 2013a).

Os três principais mecanismos do Protocolo de Quioto são: (i) implementação conjunta (JI – artigo 6 do Protocolo de Quioto), (ii) mecanismo de desenvolvimento limpo (CDM – artigo 12 do Protocolo de Quioto), e (iii) comércio de emissões ou mercado de carbono (artigo 17 do Protocolo de Quioto).

O JI permite que os países com compromisso no âmbito do Protocolo de Quioto atinjam as suas metas por meio da implementação de projetos mitigadores em demais países com compromissos de redução.

O CDM permite que os países com compromissos no âmbito do Protocolo de Quioto atinjam as suas metas por meio da implementação de projetos mitigadores em países em desenvolvimento (sem compromisso de redução).

O comércio de emissões permite que os países com compromissos de redução no âmbito do Protocolo de Quioto que atingiram suas metas possam vender o seu excesso de capacidade para demais países com compromissos e que ainda não atingiram as suas metas. Nos mercados de carbono, além dos créditos gerados pelo cumprimento das metas de redução (Unidades de Emissões Designadas – AAU), também são comercializados os créditos de emissão gerados pelos projetos apoiados no âmbito do CDM (Redução de Emissão Certificada – CER), do JI (Unidade de Redução de Emissão – ERU) e por unidades de remoções de carbono oriundas do setor de uso da terra, mudança do uso da terra e florestas (LULUCF<sup>10</sup>) (Unidade de Remoção – RMU).

Fonte: Elaboração própria.

<sup>8</sup> A CBD já vinha sendo discutida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) desde 1988 e na Rio-92 a convenção foi aberta para assinatura por parte dos países membros da UNCED, entrando em vigor em 1993.

<sup>9</sup> De forma semelhante à UNFCCC, a UNCCD entrou em vigor em 1994.

<sup>10</sup> Em 2006, o setor de LULUCF foi integrado ao de agricultura e foi renomeado para agricultura, florestas e outros usos da terra (AFOLU) (IPCC, 2006).

**Quadro 2-2** Florestas no âmbito da UNFCCC e do Protocolo de Quioto.

No âmbito da UNFCCC, os países signatários se comprometeram a enviar periodicamente à COP seus inventários de emissões relativos inclusive ao setor florestal, bem como a promover o manejo sustentável, promoção e fortalecimento dos sumidouros e reservas de GEEs das florestas (UN, 1992).

No âmbito do Protocolo de Quioto, os países do Anexo I da UNFCCC que reduzem as suas emissões de GEE oriundas de atividades LULUCF – limitadas a florestamento, reflorestamento e desflorestamento – podem gerar créditos (RMUs) que são utilizados para o cumprimento das suas metas (UN, 1998). Estes créditos também podem ser transacionados nos mercados de carbono. Os demais mecanismos do Protocolo de Quioto (JI e CDM) preveem a possibilidade de implementação de projetos mitigadores de atividades LULUCF. Entretanto, o CDM, somente prevê a possibilidade de implementação de projetos relacionados a reflorestamento e florestamento, tal como foi estabelecido na Decisão 17/CP.17 dos Acordos de Marrakech (UNFCCC, 2002). Tal restrição limita a participação dos países em desenvolvimento na mitigação de atividades no setor florestal.

Fonte: Elaboração própria.



**Tabela 2-1** Principais decisões da COP relacionadas a REDD+.

Ano	COP	Local	Decisão	Referência
2006	12	Nairobi (Kenya)	Na COP-12, não houve decisões relevantes sobre REDD+.	UNFCCC (2007)
2007	13	Bali (Indonésia)	<p>As partes decidiram que na COP-15 deverão ser geradas e adotadas decisões que fortaleçam políticas e incentivos de redução de emissões em países em desenvolvimento oriundas não somente de desflorestamento, mas também de degradação florestal, conservação florestal, manejo sustentável das florestas e o aumento dos estoques de carbono. As partes estabeleceram ainda que este processo deveria ser conduzido pelo <i>Ad Hoc Working Group on Long Term Cooperative Action</i> (AWG-LCA).</p> <p>As partes estabeleceram ainda que o <i>Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice</i> (SBSTA) deveria iniciar um programa para construção de metodologias adequadas para REDD+.</p>	Decisão 2/CP.13 UNFCCC (2008)
2008	14	Poznan (Polônia)	Na COP-14, não houve decisões relevantes sobre REDD+.	UNFCCC (2009)
2009	15	Copenhague (Dinamarca)	<p>As partes estabeleceram o mecanismo de REDD+ e decidiram disponibilizar recursos financeiros para a sua implementação nos países em desenvolvimento.</p> <p>Além disso, as partes forneceram orientações metodológicas a serem seguidas pelos países em desenvolvimento, tais como: (i) identificar direcionadores de desflorestamento e degradação florestal; (ii) identificar atividades que resultem em redução de emissões, aumento de remoções e aumento de estoques de carbono florestal; (iii) utilizar as diretrizes do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) para cálculo das emissões, remoções e estoques de carbono florestal; e (iv) estabelecer sistema de monitoramento florestal<sup>1</sup>.</p>	Decisão 4/CP.15 UNFCCC (2010)
2010	16	Cancun (México)	<p>As partes solicitaram os países em desenvolvimento elaborarem: (i) estratégias nacionais ou planos de ação de REDD+; (ii) níveis de referência florestais e/ou níveis de referência de emissões florestais; (iii) sistemas de monitoramento florestal, para monitoramento e reporte de atividades de REDD+ que sejam robustos e consistentes; e (iv) sistemas de salvaguardas<sup>1</sup>.</p> <p>Além disso, as partes decidiram que REDD+ deveria ser implementado em três fases: (i) desenvolvimento de políticas, estratégias, planos de ação e medidas; (ii) implementação de políticas, estratégias, planos de ação e medidas, podendo envolver capacitação institucional, desenvolvimento e transferência de tecnologia e atividades demonstrativas; (iii) implementação de ações baseadas em resultado que sejam plenamente medidas, reportadas e verificadas<sup>1</sup>.</p> <p>Por fim, as partes explicitaram as cinco atividades que caracterizam REDD+: (i) redução de emissões oriundas de desflorestamento, (ii) redução de emissões oriundas de degradação florestal, (iii) conservação de estoques de carbono florestal, (iv) manejo florestal sustentável, e (v) aumento de estoques de carbono florestal.</p>	Decisão 1/CP.16 UNFCCC (2011)

**Tabela 2-1** Principais decisões da COP relacionadas a REDD+.

Ano	COP	Local	Decisão	Referência
2011	17	Durban (África do Sul)	<p>As partes avançaram na discussão sobre o financiamento de REDD+ (i) encorajando a as instituições financeiras da UNFCCC a proverem financiamento para a implementação de ações baseadas em resultados; e (ii) convidando as partes e demais organizações da convenção a submeterem suas opiniões sobre modalidades e procedimentos de financiamento de REDD+.</p> <p>Além disso, as partes disponibilizaram diretrizes metodológicas referentes aos sistemas de salvaguardas e às modalidades de níveis de referência florestais e/ou níveis de referência de emissões florestais<sup>1</sup>.</p>	Decisões 2 e 12/CP.17 UNFCCC (2012)
2012	18	Doha (Qatar)	<p>As partes (i) decidiram estruturar um programa para financiamento de ações de REDD+ baseadas em resultados; e (ii) solicitaram o SBSTA a iniciarem um trabalho sobre questões metodológicas relacionadas a benefícios não-carbônicos de REDD+.</p>	Decisão 1/CP.18 UNFCCC (2013b)
2013	19	Varsóvia (Polônia)	<p>As partes (i) decidiram estabelecer um centro de informações sobre resultados de atividades relacionadas a REDD+ a ser incluído na plataforma online de REDD+ da UNFCCC; (ii) identificaram necessidades e funções de coordenação para implementação de REDD+ para aumentar, fortalecer e consolidar o compartilhamento de informações, conhecimentos e experiências de REDD+ no nível internacional; (iii) definiram requisitos mínimos de sistemas de monitoramento nacionais; (iv) decidiram que os países em desenvolvimento devem fornecer informações sobre salvaguardas de REDD+ em suas comunicações nacionais à UNFCCC ou na plataforma online de REDD+ da UNFCCC; (v) definiram diretrizes e procedimentos para avaliação das propostas de níveis de referência florestais e/ou níveis de referência de emissões florestais; (vi) estabeleceram diretrizes de monitoramento, reporte e verificação (MRV), incluindo a periodicidade bianual de apresentação de informações sobre emissões e estoque de carbono florestal e seu conteúdo técnico mínimo; e (vii) solicitaram ações de endereçamento dos direcionadores de desflorestamento<sup>1</sup>.</p> <p>Com relação ao financiamento de REDD+, as partes reconheceram a relevante importância do Fundo Verde para o Clima (GCF) para canalizar recursos para os países em desenvolvimento implementarem o mecanismo. O GCF foi criado na COP-16, em 2010, em Cancun, México (Decisão 1/CP.16 – UNFCCC (2011)).</p>	Decisões 9 a 15/CP.19 UNFCCC (2014)
2014	20	Lima (Peru)	<p>Na COP-20, não houve decisões relevantes sobre REDD+.</p>	UNFCCC (2015b)
2015	21	Paris (França)	<p>REDD+ foi reconhecido explicitamente no novo acordo global sobre a mudança do clima, i.e. o Acordo de Paris, que irá substituir o Protocolo de Quioto pós-2020.</p>	UN (2015)

Notas: (1) Os subcapítulos 2.2, 2.5 e 2.6 apresentam informações mais detalhadas sobre salvaguardas, níveis de referência, MRV e estratégias ou planos de ação. Fonte: Elaboração própria.

## 2.2. Salvaguardas e co-benefícios

Políticas de REDD+ mal concebidas e/ou mal implementadas poderão gerar diversos impactos socioambientais negativos, tais como (i) redução do desflorestamento à custa de restrições de atividades de subsistência de povos e comunidades tradicionais; (ii) aumento de desigualdades em regiões onde povos e comunidades tradicionais não possuem direito à terra e, portanto, podem não ser elegíveis às compensações financeiras do mecanismo; (iii) perda de diversidade biológica e cultural em ecossistemas (florestais e não florestais) de baixo conteúdo de carbono e que não estejam endereçados nas políticas de REDD+; (iv) perda de cobertura de floresta nativa para estabelecimento de plantação de árvores; (v) plantação de espécies de árvores invasoras, prejudicando a biodiversidade do ecossistema de intervenção; e (vi) reflorestamento baseado em espécies prejudiciais a importantes processos ecossistêmicos como a regulação hidrológica (DUQUE et al., 2014; EBELING; YASUÉ, 2008; HIRSCH et al., 2011; LIN et al., 2012; LINDENMAYER et al., 2012; MILES; KAPOS, 2008; PERES et al., 2016; STICKLER et al., 2009).

Neste sentido, a COP, durante a sua décima sexta sessão, em 2010, em Cancun, estabeleceu sete salvaguardas socioambientais de REDD+ (UNFCCC, 2011), por meio das quais, estipulou-se que o mecanismo deve:

- (i) Estar alinhado aos objetivos das políticas florestais nacionais e de convenções/acordos internacionais;
- (ii) Ser baseado em estruturas de governança florestal transparentes e efetivas, considerando a legislação e soberania nacional;
- (iii) Respeitar os conhecimentos e direitos de povos indígenas e comunidades locais, em consonância com a legislação e circunstâncias nacionais, bem como a Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas.
- (iv) Propiciar a completa e efetiva participação de todos os atores relevantes, em particular povos indígenas e comunidades locais;
- (v) Estar em consonância com a conservação da diversidade biológica e das florestas naturais, incentivar a proteção e a conservação dos serviços ecossistêmicos das florestas naturais, e promover outros benefícios sociais e ambientais;
- (vi) Endereçar o risco de reversão de desflorestamento – i.e. permanência (subcapítulo 2.4); e
- (vii) Reduzir o vazamento de emissões (subcapítulo 2.4).

Entretanto, políticas de REDD+ não somente devem evitar impactos socioambientais negativos, mas também podem promover co-benefícios socioambientais expressivos. Co-benefícios sociais incluem a geração de trabalho e renda em comunidades que vivem da floresta e a compensação financeira destas comunidades pela conservação florestal<sup>11</sup>. Co-benefícios ambientais incluem a conservação da biodiversidade, regulação dos fluxos hidrológicos, proteção de ecossistemas aquáticos, conservação de solos e ciclos de nutrientes, e redução de riscos de incêndios florestais (AGRAWAL et al., 2011; CHHATRE et al., 2012; FAO, 2014; LAWLOR et al., 2013, GROOM; PALMER, 2012; MAHANTY et al., 2013; MILES; KAPOS, 2008; STICKLER et al., 2009). Para que REDD+ possa promover estes co-benefícios socioambientais, é necessário que estas dimensões estejam integradas às políticas de REDD+ a serem desenvolvidas (AGRAWAL et al., 2011) e ainda não há consenso sobre como se realizar esta integração (SANGERMANO et al., 2012), o que evidencia a importância desta pesquisa.

Muitas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de avaliar a integração destes co-benefícios socioambientais e políticas de REDD+. A maior parcela da literatura sobre este assunto tem focado em dois principais desafios socioambientais globais: (i) a conservação da biodiversidade, e (ii) a redução da pobreza. Os próximos dois subcapítulos discutem a integração de REDD+ com estes dois desafios e o terceiro subcapítulo discute políticas de integração destes dois co-benefícios de REDD+.

### **2.2.1. Integração de REDD+ com a conservação da biodiversidade**

Há relevante *trade-off* entre políticas de REDD+ e políticas de conservação da biodiversidade, no que tange aos seus níveis de eficiência. Portanto, estas políticas podem ou não serem desenvolvidas e implementadas de forma integrada (PHELPS et al., 2012; POTTS et al., 2013; STRASSBURG et al., 2010; VENTER et al., 2009).

Phelps et al. (2012) identificam cinco principais abordagens de integração entre políticas de REDD+ e políticas de conservação da biodiversidade, conforme exposto abaixo. A ordem das abordagens foi revisada para melhor representar a importância da conservação da biodiversidade em cada abordagem, de acordo com a interpretação do autor desta tese.

---

<sup>11</sup> Lawlor et al. (2013) sugerem classificar os co-benefícios sociais de REDD+ em três dimensões: (i) oportunidades – i.e. emprego, renda, educação e infraestrutura; (ii) segurança – i.e. regularização fundiária e conservação de serviços ecossistêmicos; e (iii) empoderamento – participação em processos decisórios relacionados à políticas de uso da terra e construção de capital social para uma participação mais efetiva das comunidades.

(i) Políticas de REDD+ devem necessariamente considerar a conservação da biodiversidade, tendo em vista que esta abordagem é fundamental para a manutenção de todos os serviços ambientais da floresta no longo prazo, o que inclui a regulação climática, não havendo, portanto, diferenciação entre conservação da biodiversidade e salvaguardas (abordagem n.º 5 dos autores). Por exemplo, Reusch et al. (2005) destaca que quanto mais rica for a biodiversidade em certo ecossistema, maior será a sua resiliência a efeitos climáticos;

(ii) Políticas de REDD+ podem promover co-benefícios relacionados à conservação da biodiversidade sem incorrer em custos extras, considerando que há relevante coexistência de áreas florestais ricas em carbono e biodiversidade, caracterizando-se, portanto, uma situação de ganha-ganha (abordagem n.º 1 dos autores);

(iii) Políticas de REDD+ podem contribuir para a conservação da biodiversidade por meio de mecanismos paralelos que proporcionem incentivos financeiros específicos e integrados para este fim. Assim, o mecanismo não teria sua custo-efetividade comprometida em termos de redução de emissões (abordagem n.º 3 dos autores);

(iv) Políticas de REDD+ podem promover co-benefícios relacionados à conservação da biodiversidade, incorrendo apenas em pequenos custos adicionais e reduções marginais de eficiência de mitigação climática, por meio da priorização de áreas ótimas para intervenções de REDD+ (abordagem n.º 4 dos autores); e

(v) Políticas de REDD+ e políticas de conservação da biodiversidade devem ser tratadas separadamente pois tratam de objetos distintos. Portanto, políticas de REDD+ devem apenas focar nos seus principais objetivos climáticos e maximizar as reduções de emissões de carbono (abordagem n.º 2 dos autores).

Na prática, as políticas de REDD+ podem contribuir relevantemente para a conservação da biodiversidade se as suas áreas de intervenção forem importantes não somente para a mitigação das mudanças climáticas (ou seja, áreas com relevantes estoques de carbono florestal e com potencial de redução de emissões líquidas de carbono florestal), mas também se possuírem potencial para conservação da biodiversidade (BUSCH; GRANTHAM, 2013; PHELPS et al., 2012).

Já Potts et al. (2013) defende que políticas de REDD+ devem adotar uma abordagem descoplada (“*decoupling approach*”). Esta abordagem sugere que políticas de REDD+ devem ser estruturadas por meio da obtenção e análise de mapas temáticos

que evidenciem de forma separada os benefícios climáticos e de conservação da biodiversidade. Assim, os tomadores de decisão poderão realizar ações de REDD+ de forma mais consistente, eficiente e flexível, tendo informações sobre os *trade-offs* mencionados no início deste subcapítulo de forma organizada e clara. Gardner et al. (2012) também defendem essa abordagem de Potts et al. (2013) e propõem uma metodologia de como realizar a integração de REDD+ com políticas de conservação da biodiversidade.

Por fim, cabe destacar que a promoção da conservação da biodiversidade sob REDD+ deve ser feita de forma integrada às políticas adotadas pelos países no âmbito da CBD (AGRAWAL et al., 2011; GARDNER et al., 2012). Potts et al. (2013) destacam que um dos principais feitos da CBD, as metas de Aichi<sup>12</sup>, prevê a realização de Estratégias e Planos de Ação Nacionais de Biodiversidade (NBSAPs). De acordo com os autores, a maioria dos NBSAPs já submetidos à CBD possui a indicação de áreas para conservação da biodiversidade, o que contribuiria para a integração dessas políticas.

### **2.2.2. Integração de REDD+ com a redução da pobreza**

De forma semelhante ao observado no subcapítulo anterior, há relevante *trade-off* entre políticas de REDD+ e políticas de redução da pobreza, no que tange aos seus níveis de eficiência (LAWLOR et al., 2013). Portanto, estas políticas podem ou não ser desenvolvidas e implementadas de forma integrada. Entretanto, ainda não foi possível identificar, na literatura, estudos que categorizaram as principais abordagens de integração entre políticas de REDD+ e políticas de redução da pobreza, de forma semelhante ao que Phelps et al. (2012) realizaram para a integração entre políticas de REDD+ e políticas de conservação da biodiversidade.

Também de forma semelhante ao observado no subcapítulo anterior, as políticas de REDD+ podem contribuir relevantemente para a redução da pobreza se as suas áreas de intervenção forem importantes não somente para a mitigação das mudanças climáticas – i.e. áreas com relevantes estoques de carbono florestal e com potencial de redução de emissões líquidas de carbono florestal –, mas também se possuírem elevados índices de pobreza (GROOM; PALMER, 2012; MAHANTY et al., 2013). Groom e

---

<sup>12</sup> No processo de elaboração do novo Plano Estratégico de Biodiversidade 2011–2020, o Secretariado da CBD propôs que se estabelecesse um novo conjunto de metas, na forma de objetivos de longo prazo, que foram materializados em 20 proposições, todas voltadas à redução da perda da biodiversidade em âmbito mundial, que foram denominadas de Metas de Aichi para a Biodiversidade (MMA, 2016b).

Palmer (2012) e Mahanty et al. (2013) concluem que políticas de REDD+, para serem mais eficientes e efetivas, devem adotar modelos de localização para suas intervenções baseados em critérios objetivos para redução da pobreza.

### **2.2.3. Integração de políticas de conservação da biodiversidade e de redução da pobreza**

De forma análoga ao observado nos dois subcapítulos anteriores, há relevantes *trade-offs* entre políticas de conservação da biodiversidade e de redução da pobreza, no que tange aos seus níveis de eficiência (ADAMS et al., 2004; PERSHA et al., 2011). Portanto, estas políticas podem ou não ser desenvolvidas e implementadas de forma integrada.

Antes mesmo da discussão sobre REDD+ se tornar oficial na UNFCCC, Adams et al. (2004) discutiu a integração de políticas relacionadas a estes co-benefícios do mecanismo. Os autores destacaram que a biodiversidade e os meios de vida de populações que utilizam os recursos da biodiversidade se conectam de formas dinâmicas e específicas, conforme características locais. Por isso, os autores identificaram que há quatro possíveis maneiras de se posicionar em relação ao tratamento destes dois aspectos:

(i) políticas de redução de pobreza e de conservação da biodiversidade devem se dar de maneira completamente distinta, tendo em vista que disputam discursos escassos e uma pode comprometer a efetividade da outra;

(ii) políticas de redução de pobreza são críticas para o sucesso das políticas de conservação da biodiversidade, tendo em vista que comunidades pobres irão super-utilizar os recursos da biodiversidade para a sua sobrevivência;

(iii) políticas de conservação da biodiversidade devem simplesmente não comprometer as políticas de redução da pobreza, tendo em vista que ações de conservação não devem apenas impactar negativamente a redução de pobreza de comunidades que vivem destes recursos;

(iv) políticas de redução da pobreza dependem das políticas de conservação da biodiversidade, tendo em vista que tais comunidades dependem destes recursos perderão seu sustento caso a biodiversidade seja explorada de forma insustentável.

Embora Adams et al. (2004) não indiquem qual o melhor dos quatro posicionamentos listados acima, ou autores concluem que políticas que não consideram estes dois aspectos de forma integrada correm grandes riscos de fracasso.

Na prática, as políticas de conservação florestal e de redução da pobreza poderão obter resultados do tipo ganha-ganha se as suas áreas de intervenção forem importantes não somente para conservação da biodiversidade, mas também se possuírem elevados índices de pobreza (PERSHA et al., 2011).

### **2.3. Áreas prioritárias**

Para que as políticas de REDD+ possam atingir seus objetivos de forma efetiva e eficiente (subcapítulo 2.8), suas ações devem ser implementadas em áreas prioritárias selecionadas com base em modelos objetivos e bem definidos. De acordo com Lin et al. (2012), as condições básicas para se identificar estas áreas são a significativa presença (i) de estoques de carbono florestal ameaçados por desflorestamento e degradação florestal futuros; e (ii) de potencial de redução de emissões por desflorestamento e degradação florestal e de fortalecimento de estoque de carbono florestal (por meio de restauração florestal e manejo florestal sustentável).

Entretanto, conforme discutido no subcapítulo 2.2, a localização de ações de REDD+ são críticas não somente para o atendimento de seus objetivos climáticos, mas também para o alcance de seus co-benefícios socioambientais esperados. Portanto, estudos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo geral de criar modelos de identificação de áreas prioritárias para a implementação de ações de REDD+, considerando aspectos climáticos e socioambientais, e realizar diversas avaliações destas áreas. Estes estudos têm envolvido duas principais vertentes de avaliação: (i) avaliação de congruência entre áreas relevantes para mitigação das mudanças climáticas e/ou geração de co-benefícios socioambientais; (ii) avaliação dos locais das ações de REDD+ ou de conservação florestal ora em curso. Os subcapítulos 2.3.1 e 2.3.2 a seguir realizam, respectivamente, uma revisão da literatura sobre estas duas vertentes e o subcapítulo 2.3.3 resume estes estudos. Quando estes estudos envolvem áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, eles têm focado em três principais aspectos: (i) riqueza de espécies (quantidade de espécies distintas em determinada área de floresta); (ii) espécies ameaçadas de extinção; (iii) espécies raras. Muitos destes estudos têm utilizado os dados de biodiversidade da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).



### **2.3.1. Avaliação de congruências geográficas**

Strassburg et al. (2010) avaliaram a congruência global entre áreas florestais com grandes estoques de carbono e relevante biodiversidade. Os autores identificaram uma forte congruência global entre áreas florestais de maior estoque de carbono e áreas ricas em variedade de espécies, e uma menor, porém relevante, congruência global entre áreas de maior estoque de carbono e de áreas com espécies ameaçadas de extinção e/ou raras. Portanto, os autores concluem que REDD+ poderia ser bem-sucedido em obter seus objetivos climáticos e também gerar co-benefícios de conservação da biodiversidade expressivos. Entretanto, Strassburg et al. (2010) evidenciaram que há áreas florestais de biodiversidade relevante e de pequeno estoque de carbono que poderiam ser ameaçadas caso REDD+ não enderece adequadamente este risco.

Larsen et al. (2011) analisaram globalmente a congruência entre áreas prioritárias para a conservação de diversos serviços ambientais relacionados à floresta, tais como a conservação da biodiversidade – espécies ameaçadas de extinção –, provisão de água de abastecimento humano e armazenamento de carbono em biomassa viva acima e abaixo do solo. Os autores analisaram as áreas prioritárias para cada serviço de forma absoluta e de forma integrada. Na análise absoluta, os autores observaram que os 10% de área global de maior importância para conservação de cada um dos serviços ambientais são bastante distintas. Destas três áreas prioritárias, apenas 0,8% possuem congruência total, 1,7% possuem congruência para conservação da biodiversidade e de armazenamento de carbono e 2,9% para conservação da biodiversidade e provisão de água. Estes resultados, portanto, mostraram baixa congruência global de áreas prioritárias para conservação dos três serviços ambientais. Entretanto, na análise integrada, utilizando ferramentas de decisão multicritério, observou-se que a flexibilização de conservação de um determinado serviço pode levar a uma conservação maior dos demais serviços, ocasionando pouca perda de eficiência. Por fim, os autores observaram que as áreas de maior custo-efetividade para evitar emissões por desflorestamento em países em desenvolvimento não coincidem com as áreas de maior ocorrência de espécies ameaçadas de extinção. Entretanto, eles observaram que com uma pequena redução de custo-efetividade, ações de conservação focadas em redução de emissões (e.g. REDD+) poderiam contribuir com a conservação de áreas relevantes em termos de espécies ameaçadas em extinção, de forma semelhante às conclusões de Venter et al. (2009) – a seguir.

Venter et al. (2009) projetaram áreas de desflorestamento em países em desenvolvimento e identificaram seus impactos nas emissões de carbono e na perda da biodiversidade – riqueza de espécie e espécies ameaçadas de extinção. Os autores chegaram à conclusão de que caso REDD+ foque apenas em seus objetivos climáticos, o mecanismo geraria baixos co-benefícios para a conservação da biodiversidade. Entretanto, caso o mecanismo integre a conservação da biodiversidade nos seus critérios de seleção de áreas de intervenção, as perdas de eficiência dos seus objetivos climáticos seriam de apenas 4 a 8%, enquanto os benefícios em relação à conservação da biodiversidade quadruplicariam.

Persha et al. (2011) identificaram em seis países em desenvolvimento distintos que há grande heterogeneidade de áreas ricas em biodiversidade – medida por número de espécies de árvores – e com elevado nível de pobreza – dependência de recursos florestais para subsistência –, gerando grandes desafios para políticas sociais e ambientais.

Sunderlin et al. (2008) realizaram uma análise em sete países em desenvolvimento – Brasil, Honduras, Indonésia, Malawi, Moçambique, Uganda e Vietnam – e identificaram que há significativa correlação positiva entre cobertura florestal e índice de pobreza – baseado em renda –, quando medida em percentual da população em situação de pobreza.

Egoh et al. (2009) realizaram uma análise de congruência espacial de diversos serviços ambientais na África do Sul – disponibilidade hídrica, regulação hídrica, estoque de carbono, acumulação de solo e retenção do solo. Os autores verificaram que apenas dois ecossistemas do país – ecossistemas esses não florestais – possuem elevada congruência de todos os serviços ambientais.

Sangermano et al. (2012) verificaram que áreas protegidas na Amazônia boliviana de maior risco de desflorestamento possuem relevantes estoques de carbono e biodiversidade – riqueza de espécies endêmicas. Os autores, portanto, indicam que políticas de REDD+ podem proporcionar resultados do tipo ganha-ganha relevantes na região, tanto do ponto de vista climático, como de conservação da biodiversidade.

Wünscher et al. (2008) propuseram diversas abordagens para seleção de áreas prioritárias para PES<sup>13</sup>-florestal na Costa Rica, utilizando diversos indicadores de

---

<sup>13</sup> PES é um instrumento de política pública de conservação ambiental que pode ser definido como transações voluntárias entre usuários e provedores de serviços ambientais, que são condicionadas a certas regras relacionadas à gestão sustentável de recursos naturais, visando à geração de externalidades e serviços ambientais (WUNDER, 2005, 2015).

serviços ambientais – conservação da biodiversidade, estoque de carbono, provisão de recursos hídricos e beleza cênica – e de risco de desflorestamento. Os autores identificaram grande potencial de gerar resultados custo-efetivos considerando estes diversos fatores.

Andam et al. (2010) em uma avaliação de impacto de áreas protegidas na Costa Rica e Tailândia observaram que comunidades situadas próximas às áreas protegidas – portanto, importantes para a conservação da biodiversidade – são substancialmente mais pobres que à média nacional – aqui pobreza foi medida por indicadores de renda e consumo. Os autores, entretanto, identificaram que esta situação de maior pobreza não está relacionada a restrições causadas pelas áreas protegidas.

Gilroy et al. (2014) verificaram que, na região dos Andes da Colômbia, áreas com grande potencial de regeneração de florestas secundárias ricas em estoque de carbono também podem promover de forma relevante a conservação da biodiversidade – riqueza de espécies, espécies ameaçadas de extinção e espécies raras.

Lin et al. (2014) observaram que, na Tanzânia, áreas de elevado risco de desflorestamento coincidem relevantemente com áreas prioritárias para redução da pobreza – os autores utilizaram indicadores de atendimento de necessidades básicas – e conservação da biodiversidade. Tal resultado indica que os projetos de REDD+ no país podem ser considerados do tipo “no regret” – ou seja, opções de mitigação que geram benefícios diretos e indiretos capazes de compensar os custos de implementação das medidas de conservação necessárias (IPCC, 2001).

Wendland et al. (2010) encontraram 30.000 km<sup>2</sup> em ecossistemas de Madagascar onde há elevada congruência entre relevante biodiversidade – riqueza de espécies e espécies ameaçadas – e demais serviços ambientais – estoque de carbono e disponibilidade e regulação hídrica. Entretanto, eles observaram que, nestas áreas prioritárias, não há relevante pressão por desflorestamento e custos de oportunidade (subcapítulo 2.9).

Paoli et al. (2010) verificaram que, na Indonésia, florestas em regiões de turfa possuem maior densidade de carbono quando comparadas com florestas em regiões de solo mineral. Entretanto, estas últimas possuem indicadores de biodiversidade bastante superiores aos das primeiras – riqueza de espécies, espécies ameaçadas de extinção e espécies raras –, além de estarem sob maior pressão por desflorestamento. Portanto, os autores alertaram que, caso políticas de REDD+ foquem apenas em seus objetivos climáticos, suas intervenções tenderão a se concentrarem em regiões de turfa, e áreas de

relevante biodiversidade, como as de solo mineral, poderão sofrer um aumento de pressão por desflorestamento.

Já Murray et al. (2015), de forma semelhante a Paoli et al. (2010), identificaram baixa correlação entre biodiversidade – riqueza de espécies, espécies ameaçadas de extinção e espécies raras – e estoque de carbono na Indonésia.

Barros et al. (2014) verificaram que municípios brasileiros com grandes estoques de carbono florestal estão positivamente associados com rica biodiversidade – considerando vários elementos da biodiversidade, pois utilizaram o indicador do Ministério do Meio Ambiente (MMA) objeto de discussão no subcapítulo 4.3.1.4. Mas os autores, assim como Strassburg et al. (2010), destacaram a importância de não se ignorar os municípios com pequeno estoque de carbono florestal nas políticas de REDD+.

Magnago et al. (2015) identificaram que, em fragmentos florestais de Mata Atlântica no estado do Espírito Santo, Brasil, há correlação positiva entre estoque de carbono e biodiversidade – riqueza de espécies, espécies ameaçadas de extinção e espécies raras.

Portanto, observa-se que há relevante disparidade entre os resultados destes estudos, e políticas de REDD+ devem lidar com o desafio de identificar áreas prioritárias para que se possa mitigar as mudanças climáticas globais e gerar seus diversos co-benefícios socioambientais de maneira custo-efetiva.

### **2.3.2. Avaliação dos locais das ações de conservação**

Cerbu et al. (2011) realizaram um estudo em diversos países em desenvolvimento e verificaram que atividades demonstrativas de REDD+ têm se baseado principalmente em quatro fatores: (i) emissões por desflorestamento, (ii) estoque de carbono florestal, (iii) número de espécies ameaçadas, e (iv) estrutura de governança. Os autores destacaram, de forma preocupada, que estas atividades demonstrativas não têm focado em regiões com maior potencial de geração de co-benefícios sociais – aquelas regiões de piores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH).

Atela et al. (2014) observaram que, no Quênia, os projetos piloto de REDD+ têm se localizado em regiões de baixa vulnerabilidade social/climática e de baixo custo de oportunidade (subcapítulo 2.9). Os autores sugerem que políticas de REDD+ sejam

“pro-poor” e possam considerar explicitamente esta dimensão, para que o mecanismo possa promover benefícios sociais, tais como a adaptação às mudanças climáticas.

Wendland et al. (2010) observaram que 60% das áreas identificadas como prioritárias para conservação de biodiversidade e diversos serviços ambientais em Madagascar coincidem com os locais onde projetos de conservação estão sendo implementados no país.

Koning et al. (2011) discutiram os critérios de seleção das áreas prioritárias para o programa de conservação de florestas nativas e outros ecossistemas no Equador intitulado “Socio Bosque”. O programa utiliza três principais fatores, i.e. (i) desflorestamento; (ii) serviços ecossistêmicos – estocagem de carbono, regulação hidrológica e conservação da biodiversidade; e (iii) nível de pobreza, baseado em indicadores de atendimento de necessidades básicas.

Lin et al. (2014) observaram que, na Tanzânia, os projetos de REDD+ têm sido implementados fora dos locais identificados pelos autores como os mais ameaçados por pressão de desflorestamento. Entretanto, estes projetos têm sido implementados substancialmente em locais ótimos para a redução da pobreza e para a conservação da biodiversidade.

Murray et al. (2015) observaram que na Indonésia as intervenções estão sendo realizadas preferencialmente em regiões de maior riqueza de biodiversidade, mas não em áreas de maior risco de desflorestamento e maior densidade de carbono florestal.

Lin et al. (2012) também observaram maior incidência de intervenções em regiões de maior riqueza de biodiversidade e menor risco de desflorestamento na Indonésia, assim como no Brasil. Entretanto, os autores identificaram que as intervenções têm sido realizadas em áreas maior densidade de carbono, diferentemente de Murray et al. (2015).

Harris et al. (2008), de forma mais restrita quando comparado aos dois trabalhos anteriores acima, fizeram uma análise das áreas protegidas na Indonésia utilizando apenas indicadores de estoque de carbono e risco de desflorestamento. Os autores identificaram que as áreas protegidas analisadas têm contribuído para a mitigação climática, mas identificou novas regiões prioritárias para o estabelecimento de áreas protegidas adicionais.

Barros et al. (2014) observaram que os municípios brasileiros com relevante potencial de mitigação climática sob REDD+ (grandes estoques de carbono e maiores níveis de desflorestamento) e de conservação da biodiversidade não estão sendo objeto,

de forma consistente, de implementação dos principais projetos piloto de REDD+ no país.

Cunha et al. (2014) observaram que os municípios prioritários para implementação de políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira não têm sido selecionados com base em critérios climáticos relevantes como estoques de carbono florestal e remoção de carbono por meio do crescimento de florestas em áreas protegidas.

Portanto, observa-se que há relevante disparidade entre os critérios de seleção de áreas para implementação de políticas de conservação florestal e REDD+ no mundo.

### **2.3.3. Resumo dos principais estudos**

O Quadro 2-3 resume os estudos discutidos nos subcapítulos 2.3.1 e 2.3.2, sobre localização de ações de REDD+ ou de conservação florestal. O resumo inclui o local de análise e os fatores locais considerados. Observa-se que nenhum estudo realizou uma análise abrangendo todos os fatores locais climáticos e socioambientais mais relevantes.

**Quadro 2-3** Principais estudos sobre áreas prioritárias de REDD+ ou de conservação florestal, seus locais de intervenção e fatores locais.

Estudo	Local de intervenção	Fator locacional <sup>1</sup>					
		Climático		Socioambiental			
		Estoque <sup>2</sup>	Fluxo <sup>3</sup>	Pobreza	Biodiversidade	Recursos hídricos	Beleza cênica
Strassburg et al. (2010)	Global	X			X		
Larsen et al. (2011)	Global	X			X	X	
Cerbu et al. (2011)	Diversos países em desenvolvimento	X	X	X	X		
Venter et al. (2009)	Diversos países em desenvolvimento		X		X		
Persha et al. (2011)	Diversos países em desenvolvimento			X	X		
Sunderlin et al. (2008)	Diversos países em desenvolvimento	X		X			
Egoh et al. (2009)	África do Sul	X				X	
Atela et al. (2014)	Quênia			X			
Sangermano et al. (2012)	Bolívia	X	X		X		
Wünscher et al. (2008)	Costa Rica	X	X		X	X	X
Andam et al. (2010)	Costa Rica e Tailândia			X	X		
Gilroy et al. (2014)	Colômbia	X			X		
Koning et al. (2011)	Equador	X	X	X	X	X	
Lin et al. (2014)	Tanzânia	X	X	X	X		
Wendland et al. (2010)	Madagascar	X	X		X	X	
Harris et al. (2008)	Indonésia	X	X				
Paoli et al. (2010)	Indonésia	X	X		X		
Murray et al. (2015)	Indonésia	X	X		X		
Lin et al. (2012)	Indonésia e Brasil	X	X		X		
Barros et al. (2014) <sup>4</sup>	Brasil	X			X	X	X
Magnago et al. (2015)	Brasil	X			X		
Cunha et al. (2014)	Brasil	X	X				

Notas: (1) Foram analisados apenas os principais e recorrentes fatores locais referentes aos objetivos climáticos de REDD+ e seus co-benefícios socioambientais. Alguns estudos consideraram fatores locais relacionados a custo e que não foram abordados neste quadro pois não se relacionam diretamente com co-benefícios de REDD+. O subcapítulo 2.9 discutirá os custos de REDD+. (2) Os estudos consideraram estoque de carbono em valores absolutos (carbono) ou relativos (densidade de carbono por área florestal). (3) Fluxo se refere tanto a emissões brutas ou remoções de carbono oriundas do setor florestal. (4) Os autores utilizam o indicador de prioridade de conservação da biodiversidade do MMA (2007), que considera não somente a conservação da biodiversidade mas de serviços ambientais correlatos como recursos hídricos e beleza cênica. Fonte: Elaboração própria.

## 2.4. Adicionalidade, vazamento e permanência

Adicionalidade se refere ao risco de se compensar redução de emissões sob REDD+, que teriam ocorrido no cenário *business as usual* (BAU), ou seja, independentemente das intervenções realizadas. Para se mitigar esse risco, linhas de base bem definidas são necessárias (Quadro 2-4).

### Quadro 2-4 Linha de base.

Linha de base se refere às emissões líquidas florestais em tCO<sub>2</sub>e por ano esperadas para um certo período, caso não haja nenhuma intervenção de conservação adicional. Linhas de base são chamadas pela UNFCCC de “nível de referência de emissões florestais e/ou nível de referência florestal” (FREL). Os países em desenvolvimento que desejam participar de REDD+ deverão estabelecer suas linhas de base para que suas emissões verificadas possam ser comparadas com as emissões esperadas (decisão 1/CP.16, Tabela 2-1). O mecanismo irá recompensar financeiramente apenas aqueles países cujas emissões verificadas tenham sido inferiores às suas emissões esperadas, em consonância com o conceito de adicionalidade (subcapítulo 2.4).

Devido ao expressivo esforço necessário para estimar as linhas de base – e.g. desenvolvimento de métodos e coleta de dados –, a UNFCCC têm disponibilizado assistência técnica e financeira para a sua formulação. Informações sobre as linhas de base já submetidas à UNFCCC se encontram na plataforma de REDD+ da convenção (UNFCCC, 2015c). As diretrizes básicas sobre linha de base foram definidas pela UNFCCC por meio da decisão 13/CP.19 (Tabela 2-1).

Fonte: Elaboração própria.

Permanência se refere ao risco de se compensar redução de emissões sob REDD+ no presente, que poderá se reverter em emissões por desflorestamento ou degradação florestal no futuro. Para se mitigar esse risco, sistemas de monitoramento, reporte e verificação são essenciais (subcapítulo 2.5).

Vazamento se refere ao risco de se compensar redução de emissões sob REDD+ em certo local, em detrimento de um aumento de emissões por desflorestamento ou degradação florestal em outra região não objeto de intervenções do mecanismo. Para se mitigar esse risco, sistemas de monitoramento, reporte e verificação, novamente, são essenciais (subcapítulo 2.5). Além disso, estratégias nacionais de REDD+ (subcapítulo 2.6) se tornam relevantes, pois contribuem, ao menos no nível nacional, para que as ações do mecanismo ocorram de forma integrada em todo o território (AGRAWAL et al., 2011).

## 2.5. Monitoramento, reporte e verificação (MRV)

Monitoramento se refere às informações sobre intervenções antrópicas em áreas florestais, o que contempla a extensão das áreas intervencionadas, respectivas emissões/remoções associadas e o estoque de carbono contido na área. O monitoramento também deverá incluir as informações sobre as salvaguardas e co-benefícios do mecanismo (subcapítulo 2.2). A UNFCCC tem solicitado que os países



em desenvolvimento estruturarem seus sistemas de monitoramento florestal (decisões 4/CP.15, 1/CP.16 e 9 a 15/CP.19, Tabela 2-1). Reporte se refere à compilação e disponibilização de informações nacionais sobre emissões e estoque de carbono florestal. Verificação se refere ao processo independente de auditoria das informações reportadas.

MRV é de extrema relevância para pagamentos a base de resultados (*results-based payments*) que REDD+ se propõe a fazer aos países em desenvolvimento. Com base nas informações prestadas por MRV e sua comparação com as linhas de bases (Quadro 2-4), pode-se verificar quanto cada país reduziu suas emissões por meio de REDD+ (UNFCCC, 2015c; UNREDD, 2015). As diretrizes básicas sobre MRV foram definidas pela UNFCCC por meio da decisão 14/CP.19 (Tabela 2-1). Os padrões de MRV mais relevantes são o Climate, Community and Biodiversity Project Design Standards (CCB Standards) e o VCS (DIAZ et al., 2011). No Brasil, há dois padrões relevantes, o Social Carbon do Instituto Ecológica e o Brasil Mata Viva do Bolsa de Títulos e Ativos Ambientais do Brasil (LIN et al., 2012).

## **2.6. Estratégia nacional ou plano de ação**

Estratégia nacional de REDD+ (ou plano de ação de REDD+) se refere à maneira por meio da qual os países em desenvolvimento irão implementar suas políticas de REDD+. Ela depende essencialmente das circunstâncias nacionais e devem endereçar: (i) os direcionadores de desflorestamento e degradação florestal, (ii) questões fundiárias, (iii) questões sobre governança, (iv) questões sobre gênero, e (v) as salvaguardas de REDD+ (subcapítulo 2.2). A estratégia nacional brasileira de REDD+ já foi elaborada pelo MMA (MMA, 2015a).

Estratégias nacionais de REDD+ podem ser implementadas por vários instrumentos de políticas de conservação florestal. Börner e Vosti (2013) classificam estes instrumentos em três grandes categorias: (i) desincentivos (e.g. regulação, multa, taxas, banimentos e áreas protegidas), (ii) incentivos (e.g. subsídio, PES e certificação), e (iii) empoderamento (e.g. educação ambiental, zoneamento ecológico-econômico, regularização fundiária e fiscalização de diretos da terra).

A teoria de transição florestal criada por Mather (1992) é muito útil para a escolha destes instrumentos. A teoria sugere que países ou regiões passam por três estágios relativamente bem definidos em relação à sua cobertura florestal: (i) *core forest* – onde a cobertura florestal é alta e os índices de desflorestamento são baixos;

(ii) *frontier forest* – onde as taxas de desflorestamento se aceleram e há grande perda de cobertura florestal; e (iii) *forest-agricultural mosaics* – onde há estabilização do desflorestamento ou até reversão, por meio de reflorestamento. Angelsen e Rudel (2013) propõe o desenvolvimento de políticas de REDD+ que utilizem diferentes instrumentos de conservação florestal em cada estágio preconizado pela teoria de transição florestal.

## **2.7. Governança e descentralização**

A governança de REDD+ é complexa devido à grande quantidade de atores envolvidos em sua implementação, tais como os governos dos países desenvolvidos doadores dos recursos e dos países em desenvolvimento que irão de fato implementar REDD+, ONGs, empresas privadas, produtores rurais, e comunidades que vivem da floresta (AGRAWAL et al., 2011).

A implementação de REDD+ terá diferentes níveis de resultados dependendo da participação de cada um dos atores. De acordo com Agrawal et al. (2011), resultados mais eficientes dependerão da participação do setor privado e da sociedade civil. Resultados com maiores co-benefícios socioambientais dependerão da participação da sociedade civil e do governo. E resultados de impacto climático dependerão da participação do governo e do setor privado. Somente com a participação de todos estes atores que haverá uma implementação efetiva de REDD+, tendo em vista os diferentes *trade-offs* entre os instrumentos implementados por cada um dos envolvidos – os instrumentos foram discutidos no subcapítulo 2.6.

Com relação à participação dos governos dos países que irão implementar REDD+, há relevante literatura que advoga sobre a importância de se descentralizar as políticas de conservação florestal (AGRAWAL et al., 2011; PETKOVA et al., 2010, PHELPS et al., 2010). Esta literatura indica que estas políticas somente serão efetivas com o engajamento dos governos regionais e locais, que têm o maior conhecimento sobre as realidades locais.

## **2.8. Efetividade, eficiência e equidade (3Es)**

A efetividade, eficiência e equidade (3Es) são três critérios básicos para se medir os resultados de REDD+. Efetividade se refere ao total de emissões reduzidas ou remoções promovidas por meio das ações do mecanismo. A efetividade pode ser medida pelo grau de atendimento das metas previamente acordadas. Eficiência se refere

aos recursos empreendidos para se reduzir emissões líquidas por meio das ações de REDD+. A eficiência pode ser medida pela relação dos resultados alcançados e os custos incorridos. Equidade se refere à distribuição dos custos e benefícios gerados pelo mecanismo (*benefit sharing*)<sup>14</sup>. A equidade pode ser medida pelo grau de distribuição ou concentração dos custos e benefícios (ANGELSEN et al., 2009). Os 3Es de REDD+ dependem dos instrumentos que estão sendo aplicados (subcapítulo 2.6), do contexto institucional e de decisões de gestão. Entretanto, há evidência que REDD+ deve abranger vários instrumentos integrados e não há um único instrumento capaz de prover resultados efetivos, eficientes e equitativos (AGRAWAL et al., 2011; BARUA et al., 2012; BÖRNER; VOSTI, 2013; LAMBIN et al., 2014; SEYMOUR; ANGELSEN, 2009).

Com relação à efetividade, a maioria dos estudos tem focado nos resultados de um instrumento específico de REDD+, i.e. as áreas protegidas. Há uma vasta literatura de avaliação do impacto das áreas protegidas na redução de emissões e também na geração de co-benefícios de REDD+ (CANAVIRE-BACARREZA; HANAUER, 2013; FERRARO et al., 2015; MIRANDA et al., 2016; PFAFF et al., 2015; SPRACKLEN et al., 2015). Ressalta-se que, nos últimos anos, a técnica de análise de correspondência (*matching analysis*)<sup>15</sup> tem sido objeto de grande interesse nos estudos sobre efetividade de REDD+ (BÖRNER et al., 2015; CISNEROS et al., 2015). A efetividade das ações do mecanismo está intimamente relacionada aos conceitos de adicionalidade, vazamento e permanência (subcapítulo 2.4), bem como ao endereçamento dos principais direcionadores (*drivers*) de desflorestamento e degradação florestal nos países em desenvolvimento (ANGELSEN et al., 2009). Com relação à efetividade de REDD+ relacionada a seus co-benefícios, Lawlor et al. (2013) verificaram que projetos pilotos de REDD+ têm possibilitado apenas modestos incrementos de emprego e renda para comunidades locais. Entretanto, estes projetos têm contribuído de forma mais relevante para regularização fundiária destas comunidades.

Com relação à eficiência, os estudos têm focado em uma das três principais categorias de custo de REDD+, i.e. custo de oportunidade (BELLASSEN; GITZ, 2008; BORREGO; SKUTSCH, 2014; BUSCH et al., 2009; CACHO et al., 2014; ELIASCH,

---

<sup>14</sup> A expressão de distribuição de benefícios ou *benefit sharing* se refere à repartição dos incentivos financeiros que os países em desenvolvimento receberão por terem reduzido suas emissões e conservados seus estoques de carbono. Essa distribuição deverá ocorrer não somente entre países em desenvolvimento, mas também entre os seus distritos.

<sup>15</sup> Técnica estatística utilizada para avaliar os efeitos de um tratamento por meio da comparação de unidades tratadas e não-tratadas.

2008; FISHER et al., 2011; FOSCI, 2013; IRAWAN et al., 2013; KINDERMANN et al., 2008; MATTSSON et al., 2012; OVERMARS et al., 2014; STERN, 2007; STRASSBURG et al.; 2009). Estes estudos têm, na sua maioria, apontado que REDD+ é um mecanismo eficiente para mitigação das mudanças climáticas globais quando comparado a outras opções de mitigação. Entretanto, há evidências de que os custos de implementação devem ser devidamente analisados para uma análise mais abrangente (CUNHA et al., 2016). O subcapítulo 2.9 apresentará as principais categorias de custos de REDD+.

Com relação à equidade, a maioria dos estudos tem focado na questão da distribuição dos benefícios de REDD+ (ANGELSEN et al., 2009), mais especificamente, nos métodos para distribuição destes benefícios (CATTANEO, 2010; FEARNSIDE, 2012; GCF, 2014; GRISCOM; CORTEZ, 2011; MMA, 2012; MOLLICONE et al., 2007; MOUTINHO et al., 2011a, 2011b, 2015; STRASSBURG et al., 2009). Embora contemplem diferentes abordagens e abrangência geográficas, todos os estudos consideram os critérios de estoque e fluxo de carbono (ver nota 4 do Quadro 2-3) como importantes para a repartição de benefícios de REDD+. Uma de suas principais vantagens é estimular à redução de emissões de países de elevado desflorestamento, enquanto também compensa países de baixo desflorestamento que conservam e protegem seus estoques de carbono. Nacionalmente, o critério de estoque e fluxo visa não somente promover reduções de emissões de grandes propriedades agrícolas com elevados custos de oportunidades, mas também prover compensações justas àquelas comunidades que historicamente tem conservado e protegido os serviços ambientais das florestas. Cattaneo et al. (2010) e Griscom et al. (2009) simularam a repartição de benefícios de REDD+ entre países em desenvolvimento, utilizando diversos métodos, e observaram que o critério de estoque e fluxo pode prover os resultados não somente mais equitativos, mas também efetivos e eficientes. Já Torres e Skutsch (2012) destacaram que a repartição dos benefícios de REDD+ deve também considerar outros critérios importantes, como regularização fundiária, clarificação dos direitos a crédito de carbono e os custos de implementação de políticas de REDD+. Chomba et al. (2016) destacaram que, caso o método de distribuição de benefícios não seja bem desenhado, REDD+ poderá aumentar a inequidade em países em desenvolvimento, compensando apenas as elites que já detêm a posse das terras. Portanto, as salvaguardas de REDD+ deverão contemplar a questão fundiária na distribuição de benefícios do mecanismo.

## 2.9. Custos e financiamento

Os custos de REDD+ podem ser divididos em três principais categorias, i.e. custos de oportunidade, custos de implementação e custos de transação. Custos de oportunidade são aqueles benefícios não obtidos quando as florestas não são desmatadas ou degradadas para realização de atividades socioeconômicas, e.g. o lucro da melhor alternativa de uso da terra, como extração madeireira, criação de gado e plantação, menos os benefícios de usos não destrutivos da floresta. Custos de implementação são incorridos por governos ou outros atores (e.g. ONGs e o setor privado), que implementam políticas ou outras intervenções que reduzem a perda de cobertura florestal e podem ser definidos como todos os custos operacionais e institucionais necessários para a implementação de políticas de conservação florestal, e.g. cumprimento de regulações relacionadas ao uso da terra e capacitação institucional. Custos de transação são incorridos quando os atores envolvidos em REDD+ negociam seus acordos sobre conservação florestal, ou quando se desenvolvem e implementam os sistemas de MRV apresentados no subcapítulo 2.5 (ANGELSEN et al., 2012; PAGIOLA; BOSQUET, 2009; WHITE; MINANG, 2011).

Ainda não há consenso na UNFCCC sobre o financiamento de REDD+. As principais vias de financiamento atuais são: (i) doações de governos de países desenvolvidos (e.g. Fundo Amazônia<sup>16</sup>); (ii) orçamentos públicos dos países em desenvolvimento; e (iii) mecanismos de mercado (STRECK; PARKER, 2012, MILES; KAPOS, 2008). Alguns países como o Brasil, têm se posicionado contra à utilização de mecanismos de mercado para compensação de REDD+ (MMA, 2015a). Uma das potenciais fontes mais relevantes para REDD+ é o Fundo Verde para o Clima (GCF) (UNFCCC, 2015c), que foi criado durante a COP-16 em Cancun (Tabela 2-1).

---

<sup>16</sup> O Fundo Amazônia tem por finalidade captar doações para investimentos não-reembolsáveis em ações de prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento, e de promoção da conservação e do uso sustentável das florestas na Amazônia. Os recursos que integram o patrimônio do Fundo Amazônia são majoritariamente oriundos de doações dos governos da Noruega e Alemanha (Fundo Amazônia, 2016).

### **3. Amazônia brasileira**

Até a primeira metade do século XX, a Amazônia brasileira acumulava transformações econômicas, sociais, ambientais e culturais baseadas ainda fortemente no processo de colonização português, incluindo períodos de expansão econômica predatória, tais como os conhecidos ciclos da borracha iniciados no final do século XIX e meados do século XX. A partir da segunda metade do século XX, em especial, durante o regime militar, nas décadas de 1960 a 1980, as políticas de desenvolvimento implementadas na região impuseram a essas transformações um ritmo inédito, alterando decisivamente os padrões de ocupação do ecossistema. Estas políticas incluem investimentos em grandes obras de infraestrutura, como rodovias e hidrelétricas, bem como a promoção de desflorestamento para instalação de atividades agropecuárias, madeireiras e de mineração. Neste período, houve intenso processo migratório e a população da região cresceu muito acima das taxas de crescimento médio nacionais. Este modelo de desenvolvimento implicou um processo de ocupação desordenada, desequilibrada, intensivo em recursos naturais, insustentável, concentrador de riqueza, socialmente excludente, gerando também grilagem, conflitos pelo acesso à terra e violação de direitos humanos. Entretanto, nas últimas duas décadas, o governo brasileiro tem envidado uma série de esforços para promover um novo paradigma de desenvolvimento na região baseado em modelos mais sustentáveis e inclusivos (MMA, 2008; PINHO et al., 2014).

Este capítulo oferece uma descrição atual da Amazônia brasileira, considerando sobretudo esta perspectiva histórica e realizando, quando houver dados suficientes, uma comparação da região com o restante do Brasil. A descrição inclui as principais características geográficas, populacionais e econômicas da região, um panorama socioambiental amplo, bem como as principais políticas climáticas e socioambientais que se relacionam com a Amazônia brasileira. Na descrição, prioriza-se a utilização dos dados mais atuais possíveis e de fontes oficiais do governo brasileiro, além de se referirem sempre à região amazônica biogeográfica – explicação sobre esta abrangência se encontra no subcapítulo 3.1. Optou-se por utilizar, na maior parte deste capítulo, dados em nível municipal, tendo em vista que é esta a escala objeto do modelo proposto na tese (subcapítulo 1.4). Este capítulo não é exaustivo, pois trata de temas diversos e interdisciplinares, não sendo possível esgotá-los no âmbito desta tese.

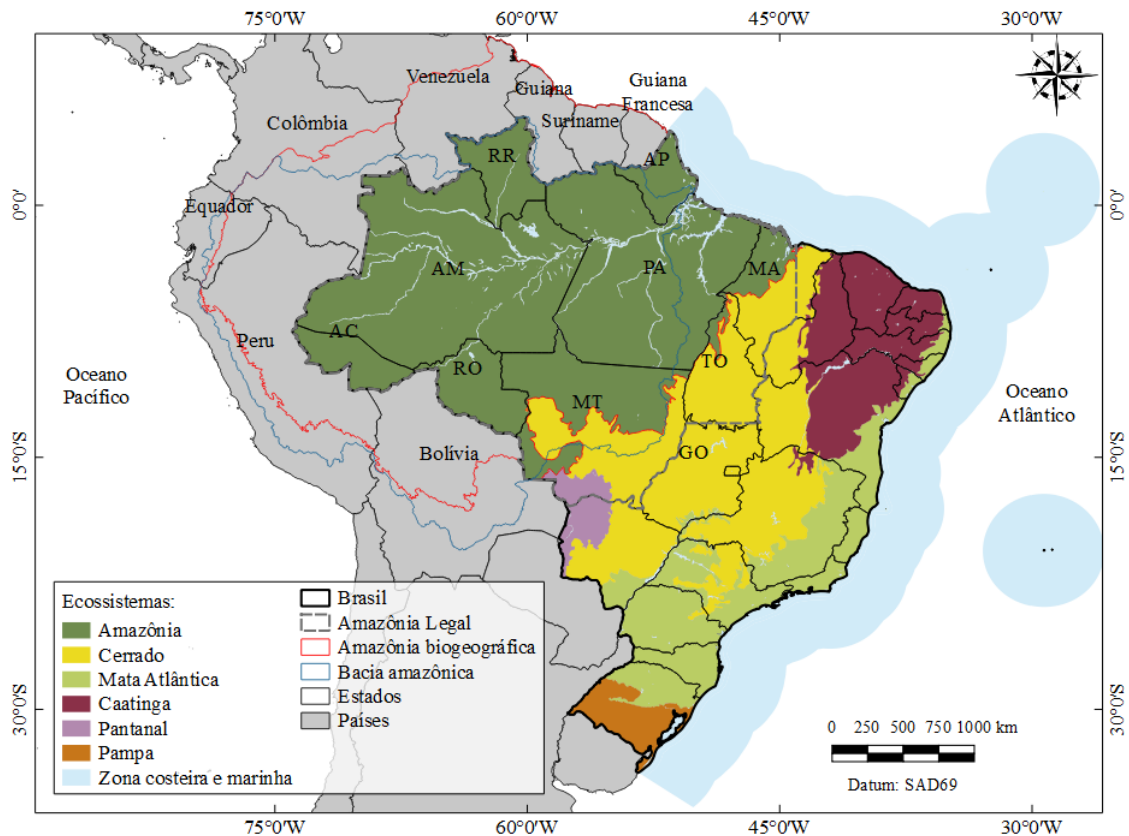
### **3.1. Agrangência geográfica**

Considerando seus limites biogeográficos, o ecossistema amazônico internacional compreende nove países da América Latina – Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela – e abrange cerca de 696 milhões de hectares, dos quais 60% estão em território brasileiro (CARNEIRO FILHO; SOUZA, 2009; PNUMA; OTCA, 2008; RAISG, 2013). A Amazônia internacional às vezes também é representada pelos limites de sua bacia hidrográfica e por limites político-administrativos dos seus nove países, ou por ainda por limites que consideram todos esses aspectos (RAISG, 2012). A bacia hidrográfica amazônica será apresentada no subcapítulo 3.4.7.

No país, a Amazônia compreende nove dos 26 estados brasileiros, incluindo todo o estado do Acre (AC), Amapá (AP), Amazonas (AM), Pará (PA) e Roraima (RR), e partes dos estados do Maranhão (MA), Mato Grosso (MT), Rondônia (RO) e Tocantins (TO). A região abrange 552 municípios nestes estados – ver a lista completa dos municípios no Apêndice desta tese – e uma área total de 421 milhões de hectares, ou 49% dos 851 milhões de hectares do território nacional (FUNCATE, 2010; IBGE 2004a).

Algumas políticas direcionadas para o ecossistema amazônico consideram uma região política-administrativa mais ampla chamada de Amazônia Legal (Brasil 1966, 1977, 2012a). Esta região inclui, além de toda a Amazônia biogeográfica, todo o estado do Mato Grosso e Rondônia, maiores áreas dos estados do Maranhão e Tocantins, e uma pequena área do estado de Goiás (GO). A Amazônia Legal abrange 775 municípios e uma área total de 502 milhões de hectares (IBGE, 2011), o que inclui 100% do ecossistema amazônico brasileiro, 37% do Cerrado e 40% do Pantanal (ISA, 2009). Além da definição biogeográfica e política-administrativa, a Amazônia brasileira também é muitas vezes representada pelos limites de sua bacia hidrográfica – o subcapítulo 3.4.6 apresentará mais informações sobre a bacia.

O Mapa 3-1 ilustra todas as principais informações descritas acima.



**Mapa 3-1** Abrangência geográfica da Amazônia e dos demais ecossistemas nacionais.  
 Fonte: Elaboração própria, com base em ANA (2016), DIVA-GIS (2016), IBGE (2014), MMA (2014) e RAISG (2016).

### 3.2. Perfil populacional

Nos municípios amazônicos brasileiros habitam 20 milhões de pessoas, o que representa 10% da população nacional, i.e. 191 milhões (IBGE, 2015b). Deste total, 50,3% são homens e 49,7% são mulheres. A densidade demográfica média destes municípios é de 0,05 habitantes por hectare, bastante inferior à densidade demográfica brasileira que é de 0,22 habitantes por hectare.

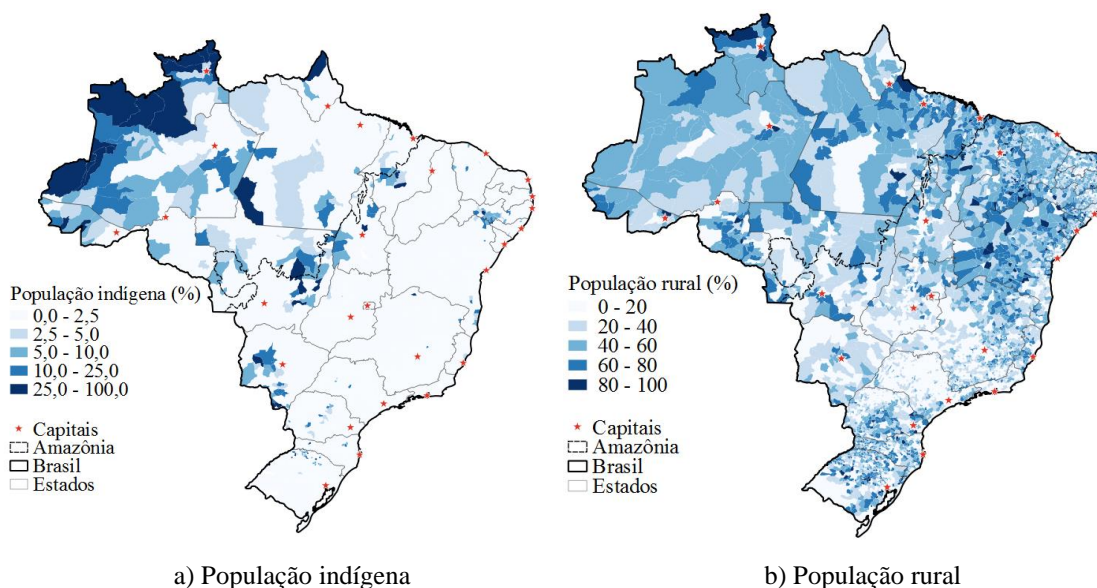
A ocupação da Amazônia se dá de maneira bastante irregular e a maior parte dos municípios da região possui menos de 75 mil habitantes. Entretanto, há sete grandes centros urbanos localizados nas capitais Belém (PA), Boa Vista (RO), Macapá (AP), Manaus (AM), Porto Velho (RO), Rio Branco (AC) e São Luís (MA), bem como quatro centros regionais relevantes: Ananindeua (PA – cerca de Belém), Imperatriz (oeste do MA, fronteira com PA e TO), Marabá (leste do PA, fronteira com MA e TO) e Santarém (norte do PA). Estas 11 cidades possuem 7 milhões de habitantes, ou 35% da população amazônica (IBGE, 2015b).

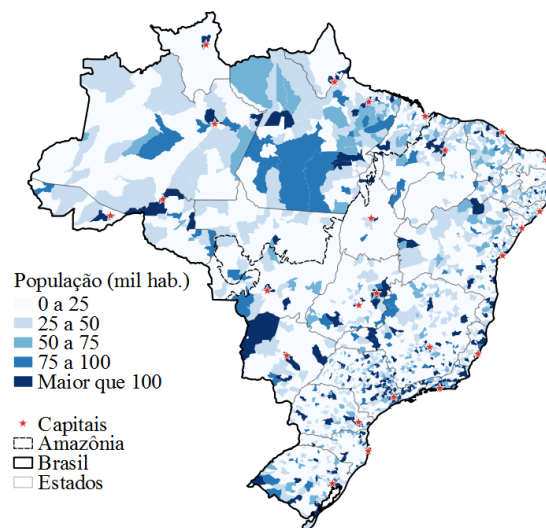


Relevante parcela da população amazônica vive em área rural – 6 milhões de habitantes, ou 28% da população do ecossistema, contra 14% nos demais municípios brasileiros (IBGE, 2015b). Embora esse número seja expressivo, as taxas de crescimento da população rural encontram-se estagnadas ou mesmo em declínio. Essa parcela rural da população amazônica está situada muita das vezes em locais remotos, distantes e de difícil acesso, implicando baixo atendimento direto de serviços públicos básicos e altos custos para implementação de políticas públicas (MMA, 2008).

A região amazônica abriga 338 mil habitantes declaradamente indígenas, ou 41% da população indígena brasileira. Além disso, a parcela da população indígena na população dos municípios brasileiros é maior na região amazônica (3,0%) em comparação aos demais municípios (0,5%). Esta participação é ainda mais expressivas nos municípios mais distantes e que fazem fronteira com os demais países amazônicos (IBGE, 2015b). Embora não haja dados específicos para a Amazônia, a região também abriga relevante parcela de povos e comunidades tradicionais no Brasil que dependem da floresta (MMA, 2008).

O Mapa 3-2 ilustra as principais informações apresentadas acima.





c) População total

**Mapa 3-2** Perfil populacional dos municípios brasileiros em 2010.  
Fonte: Elaboração própria, com base em IBGE (2015b).

### 3.3. Economia

O desempenho econômico da região amazônica e a importância dos diferentes setores na sua econômica variam bastante no espaço e no tempo (Tabela 3-1, Mapa 3-3 e Mapa 3-4). Neste subcapítulo, realiza-se uma análise da economia da Amazônia, baseando-se sobretudo nos dados de Produto Interno Bruto (PIB) municipal publicados pelo IBGE (2015c)<sup>17</sup> e no amplo diagnóstico econômico da Amazônia realizado pelo MMA (MMA, 2008). Trata-se de uma análise geral dos principais números agregados da economia amazônica e uma análise setorial das atividades econômicas que compõem o PIB municipal brasileiro (IBGE, 2004b), a saber:

(i) Agropecuária – lavoura, pecuária, exploração florestal, silvicultura, pesca e aquicultura.

(ii) Indústria – mineração, de transformação, construção civil e serviços industriais de utilidade pública (eletricidade, gás e água).

(iii) Serviços – comércio, alojamento, alimentação, transportes, comunicações, atividades imobiliárias e serviços financeiros.

(iv) Administração pública – administração, saúde e educação públicas e seguridade social.

(v) Imposto – impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos não incluídos na valoração da produção, tais como: os impostos federais sobre produtos industrializados,

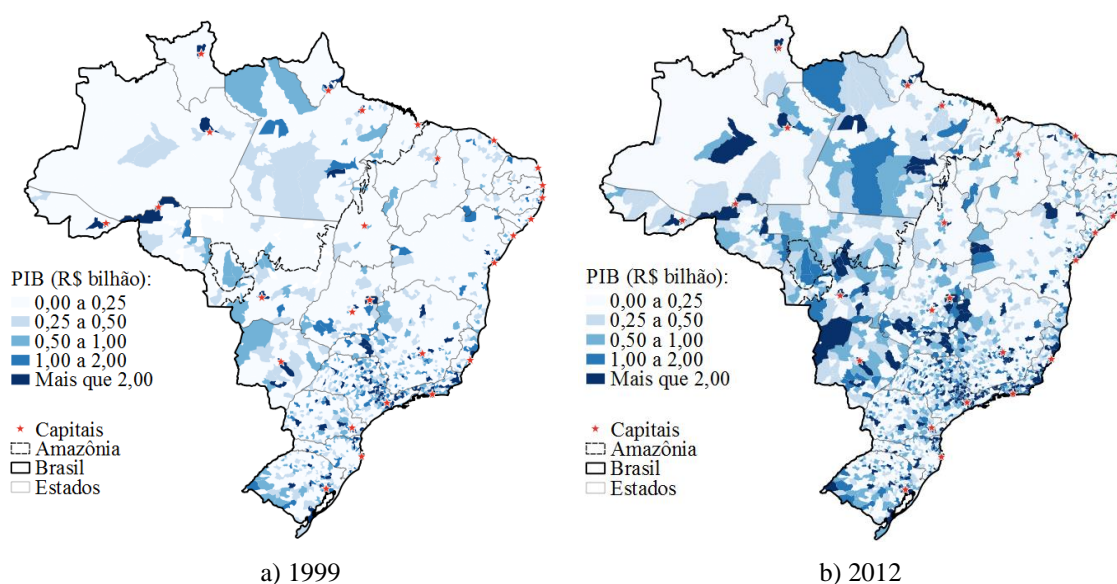
<sup>17</sup> Os dados de PIB foram atualizados para 2012, com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) (IBGE, 2015d).

de importação e sobre operação de crédito, câmbio, seguro, títulos ou valores mobiliários; e os impostos estaduais sobre circulação de mercadorias e prestações de serviços de transporte e de comunicação e sobre serviços.

**Tabela 3-1** PIB dos municípios brasileiros em 2012 por setor econômico.

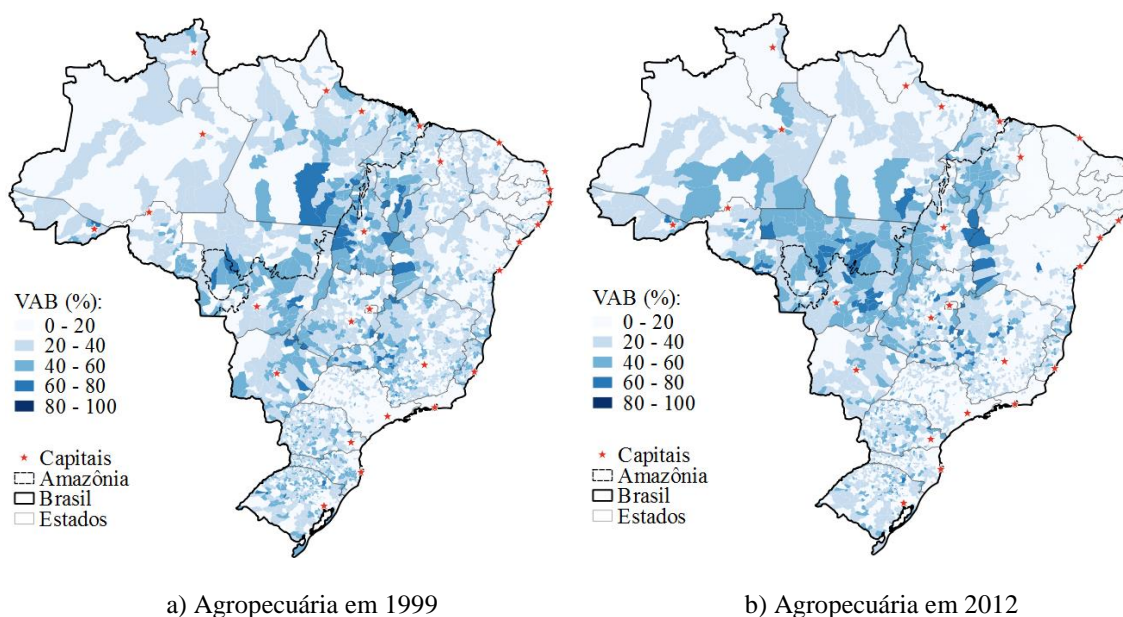
Setor	Brasil		Amazônia	
	R\$ bilhões	%	R\$ bilhões	%
Agropecuária	198	5	35	12
Indústria	970	22	70	23
Serviços	1.939	44	101	34
Administração pública	619	14	57	19
Impostos	667	15	36	12
Total	4.393	100	299	100

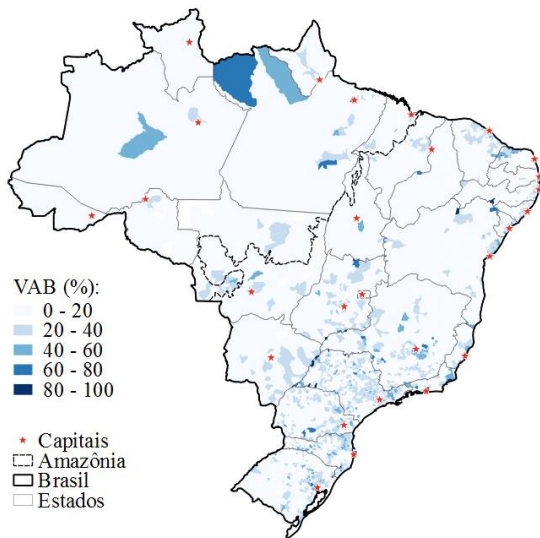
Fonte: Elaboração própria, com base em IBGE (2015c).



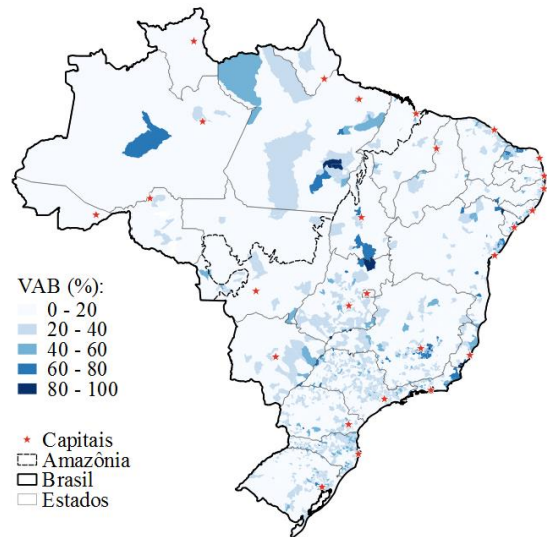
**Mapa 3-3** PIB dos municípios brasileiros em 1999 e 2012.

Fonte: Elaboração própria, com base em IBGE (2015c).

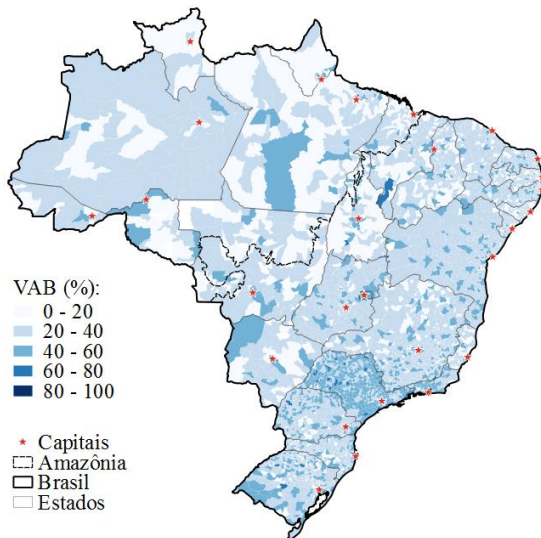




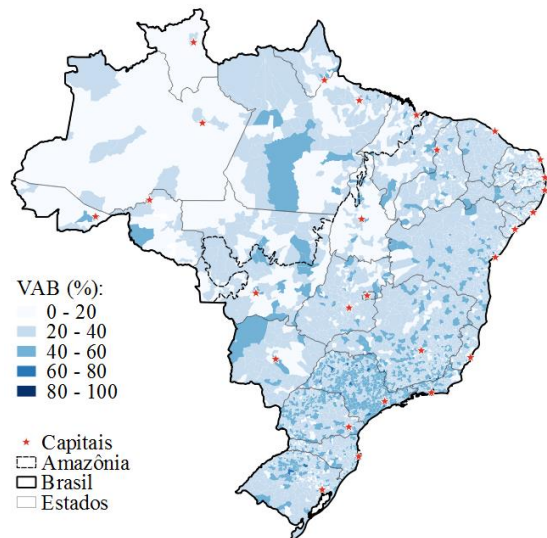
c) Indústria em 1999



d) Indústria em 2012

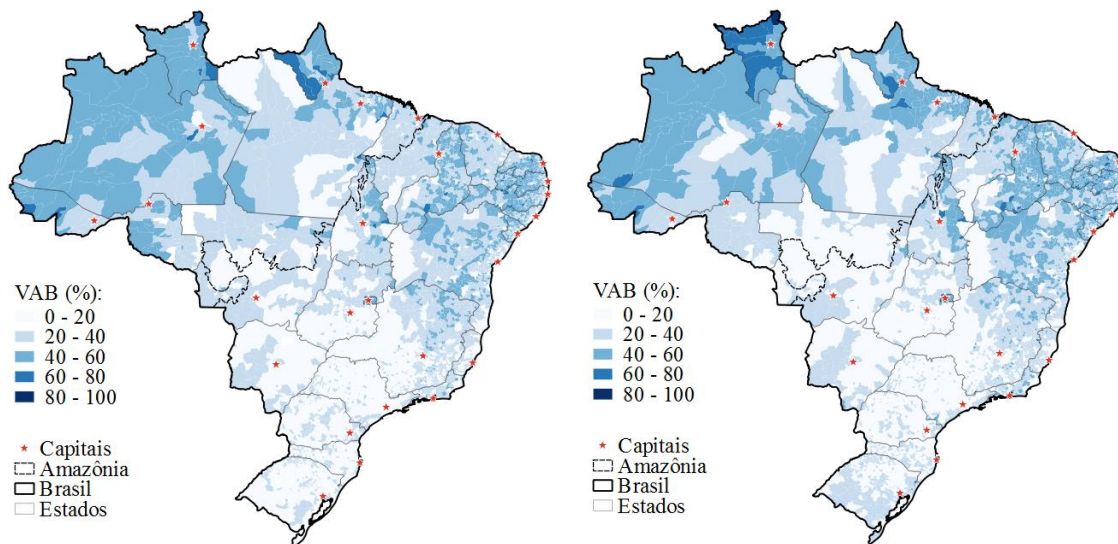


e) Serviços em 1999



f) Serviços em 2012





g) Administração pública em 1999

h) Administração pública em 2012

**Mapa 3-4** Participação do VAB dos principais setores econômicos no PIB dos municípios brasileiros em 1999 e 2012.

Fonte: Elaboração própria, com base em IBGE (2015c).

### 3.3.1. Análise geral

Em 2012, o PIB dos 552 municípios amazônicos alcançou R\$ 299 bilhões, o que representou apenas 7% do PIB nacional, que atingiu R\$ 4.393 bilhões. O PIB amazônico esteve mais concentrado nas regiões sul e leste da região, bem como nos seus grandes centros urbanos (apresentados no subcapítulo 3.2). Este desempenho econômico não homogêneo está associado a três principais fatores: (i) incentivos fiscais dirigidos a regiões específicas, como o complexo de mineração de Carajás localizado nos estados do Maranhão (oeste), Pará (leste) e Tocantins (norte) – cujo principal centro urbano é Marabá (PA); (ii) zonas francas ou de processamento de exportação localizadas nos estados do Amazonas e Amapá (principalmente nas regiões em torno de Manaus (AM) e Macapá (AP)); e (iii) predominância de atividades agropecuárias, destacando-se a produção de grãos e a pecuária bovina nas regiões sul e leste da Amazônia.

### 3.3.2. Análise setorial

As atividades de lavoura e pecuária têm ganhado cada vez mais importância na economia regional da Amazônia e estão concentradas nas regiões sul e leste do ecossistema. Na faixa de transição entre Cerrado e Amazônia encontram-se 80% do rebanho regional. Tais atividades são notadamente o maior indutor de desflorestamento na Amazônia (IBGE, 2015e). Os dados oficiais mais recentes sobre estas atividades

econômicas são do Censo Agropecuário de 2006. Pela defasagem dos dados, optou-se por não expô-los na tese.

As atividades de exploração florestal e silvicultura da Amazônia abarcam os setores madeireiros e não madeireiros. A produção extrativa de madeira em tora da região corresponde a cerca de 83% da produção nacional. Embora menos representativas, a região também possui atividades de produção extrativa de lenha e carvão vegetal (22% e 9% da produção nacional, respectivamente). Com relação ao setor não-madeireiro, destacam-se os seguintes produtos: castanha do Brasil, guaraná, marfim vegetal, essências de perfume, resinas, óleo, mel, artesanato e peças de artes. Tais produtos estão intimamente relacionados à identidade regional ou a grupos específicos, em especial, indígena, agricultores familiares, extrativistas e pescadores artesanais. Estes produtos alcançam nichos de mercado pouco significativos, porém proveem meios de vida sustentáveis compatíveis com a diversidade socioambiental amazônica. O setor não madeireiro possui grande potencial de expansão e de desenvolvimento tecnológico na Amazônia, tendo em vista que a região dispõe de laboratórios, conhecimentos etnobotânicos e etnofarmacológicos, bem como saberes tácitos de milhares de pequenos coletores e fabricantes. A perspectiva é que o setor se expanda depois da sanção da Lei nº 13.123, de 20/05/2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade (BRASIL, 2015a).

As atividades de pesca e aquicultura possuem importância econômica limitada na região, embora na bacia amazônica haja enorme potencial de desenvolvimento destas atividades (MPA, 2015) – detalhes sobre a bacia amazônica estarão disponíveis no subcapítulo 3.4.6. As espécies nativas com maior potencial de cultivo são o tambaqui, matrinxã e o pirarucu. Atualmente, há esforços do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) para fomentar estas atividades em base sustentável na região (subcapítulo 3.5.1) e também ações da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) para fomentar projetos demonstrativos de desenvolvimento científico e tecnológico em algumas localidades do ecossistema (FINEP, 2015).

As atividades industriais na Amazônia, até meados dos anos 1960, resumiam-se, praticamente, aos setores de alimentos/bebidas, têxtil/confecções, florestal e construção civil. Entretanto, nos últimos anos, principalmente, por causa dos incentivos da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) e da Superintendência

da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), têm sido implementados na região projetos industriais mais modernos, dinâmicos e diversificados – e.g. nos setores de mineração, metalurgia, madeireiro e imobiliário). Destaca-se, neste sentido, o setor minero-metalúrgico, onde na região tem sido implementados desde megaempreendimentos à produção garimpeira de pequena escala. No setor de mineração, destaca-se o complexo de Carajás – mencionado anteriormente –, com a exploração de ferro, manganês e cobre. Nas demais regiões, destaca-se a alumina, caulim e bauxita. No setor metalúrgico, destaca-se o estado do Pará com a segunda maior produção de ferro-gusa do país. Mesmo que o desflorestamento oriundo de atividades minero-metalúrgicas não seja relativamente expressivo na Amazônia brasileira, trata-se de uma atividade que provê baixo benefício econômico para população local – maior parte da renda é direcionada para outras regiões do Brasil ou para o exterior – e proporciona impactos socioambientais negativos relevantes – e.g. invasão de terras públicas, privadas, indígenas, UCs, etc. –, polui rios, utiliza carvão vegetal nos seus processos produtivos, gera violência e prostituição. No Polo Industrial de Manaus (PIM)<sup>18</sup> os segmentos de maior destaque são o eletrônico, veículos de duas rodas e equipamentos de informática. Embora o PIM tenha conseguido gerar desenvolvimento econômico utilizando conhecimentos tradicionais e diversificação da indústria local, observa-se que a Amazônia brasileira ainda não conseguiu gerar tecnologias e inovações tecnológicas que potencializam as vantagens comparativas regionais e, por consequência, ainda é bastante dependente de atividades extensivas, com alto custo ambiental, e alta exploração da força de trabalho. Além disso, toda a Amazônia brasileira se destaca pela forte desconexão entre a sua produção primária e indústria local. A maioria da produção de animal e vegetal da região não sofre nenhum tipo de processamento industrial no próprio território. Tal fato gera baixo valor agregado aos produtos gerados localmente, baixo nível de internalização das cadeias produtivas e baixo efeito transbordamento. As regiões mais intensivas em atividades industriais são as capitais Manaus (AM), São Luís (MA), Belém (PA) e Porto Velho (RO), bem como as cidades do complexo de Carajás no Pará – Parauapebas, Canaã dos Carajás, Barcarena e Marabá – e a cidade de Coari (AM) com forte presença de atividades de extração de petróleo e gás.

As atividades de serviço se localizam majoritariamente nas cidades e ainda são bastante carentes. A expansão de algumas atividades específica como o cultivo da soja

---

<sup>18</sup> Manaus vem perdendo as características de Zona Franca para se transformar em um polo industrial.

está estimulando a instalação de infraestrutura e serviços ao longo das rotas de escoamento e exportação dos produtos. Belém, por exemplo, tem se transformado de uma economia predominantemente comercial para indústria e de prestação de serviços especializados. A grande participação do setor de serviços em cidades com elevados PIBs, como Belém, São Luís e Manaus, é o principal motivo pela importância deste setor na economia da Amazônia. O turismo sustentável e o ecoturismo na região estão ainda em fase nascente, embora tenha grande potencial de exploração e de geração de inclusão social, trabalho e renda para as populações locais.

Por fim, observa-se que os municípios amazônicos ainda são bastante dependentes de gastos governamentais. Esta dependência é mais acentuada nos municípios de menor porte (considerando o número de habitantes – subcapítulo 3.2), tendo em vista sua baixa capacidade contributiva.

### **3.4. Panorama socioambiental**

Neste subcapítulo, aborda-se o panorama socioambiental da Amazônia brasileira, cujas informações se referem aos seguintes aspectos: cobertura vegetal, áreas protegidas, trabalho e renda, diversidade social, necessidades sociais básicas, recursos hídricos, biodiversidade e aspectos fundiários. Este subcapítulo tem caráter descritivo e foca na demonstração dos desafios e riquezas socioambientais da região.

#### **3.4.1. Cobertura vegetal**

O ecossistema amazônico brasileiro é composto majoritariamente por vegetação florestal, notadamente as florestas do tipo ombrófila – aberta e densa –, que dominam 308 milhões de hectares ou 75% da cobertura vegetal original da região (Mapa 3-5a). Tais fisionomias vegetais são aquelas de maior densidade de biomassa e de carbono da região (IBGE, 2011). Outras fisionomias vegetais da Amazônia incluem as florestas estacionais – decidual e semidecidual –, a vegetação campinarana, as formações pioneiras – fluvial, marinha e lacustre –, a savana – incluindo estépica – e os refúgios vegetacionais<sup>19</sup>. O ecossistema, por estar localizado em região central do continente, possui relevante área de tensão ecológica<sup>20</sup> – 65 milhões de hectares ou 16% da cobertura vegetal original da região. Na Amazônia brasileira, as áreas de tensão ecológica incluem a sobreposição das seguintes fisionomias vegetais: (i) floresta

---

<sup>19</sup> Para definições das diferentes fisionomias vegetais, verificar IBGE (2012).

<sup>20</sup> Territórios onde coexistem dois ou mais tipos de vegetação.



ombrófila/floresta estacional, (ii) campinarana/floresta ombrófila, (iii) savana/floresta ombrófila, (iv) savana/floresta estacional, e (v) savana estépica/floresta estacional.

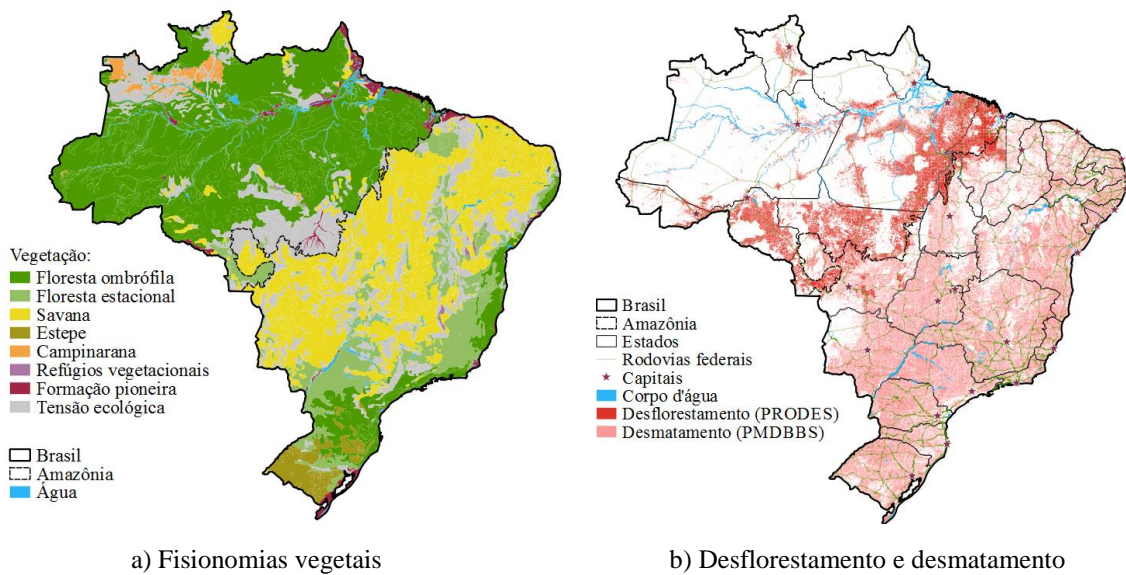
Cerca de 41 milhões de hectares de floresta já foram antropizados na Amazônia Legal (INPE, 2016)<sup>21</sup>, majoritariamente para implementação de atividades agropecuárias, i.e. pastagens e lavouras<sup>22</sup> (IBGE, 2015e; MMA, 2008; Mapa 3-5b). Tais atividades ainda estão baseadas na equivocada percepção de que o ecossistema é uma fronteira aberta de recursos, onde se desmatam novas áreas, enquanto persistem grandes extensões de áreas produtivas não utilizadas. Entretanto, nos últimos, avanços tecnológicos e de produtividade no setor agropecuário vêm reduzindo substancialmente a pressão por desflorestamento na região (MMA, 2008; LAPOLA et al., 2014). Além disso, estima-se que ao menos 20 milhões de hectares de áreas já degradadas poderiam ser utilizados para a expansão da agricultura na região Amazônica, o que também reduziria a pressão por desflorestamento (MARTINI et al., 2015). Historicamente, o desflorestamento na Amazônia se deu em grandes extensões e concentradas em regiões específicas como o arco do desmatamento<sup>23</sup>. Entretanto, nos últimos anos, o desflorestamento na região tem se dado em áreas de pequena extensão e espalhadas por todo o território amazônico. Tal padrão tem implicado uma estratégia mais complexa e cara de monitoramento e controle (MMA, 2013), e tem acarretado na estabilização da redução das taxas de desflorestamento na região nos últimos anos (Figura 3-1).

---

<sup>21</sup> Este desflorestamento acumulado se refere à Amazônia Legal em 2014.

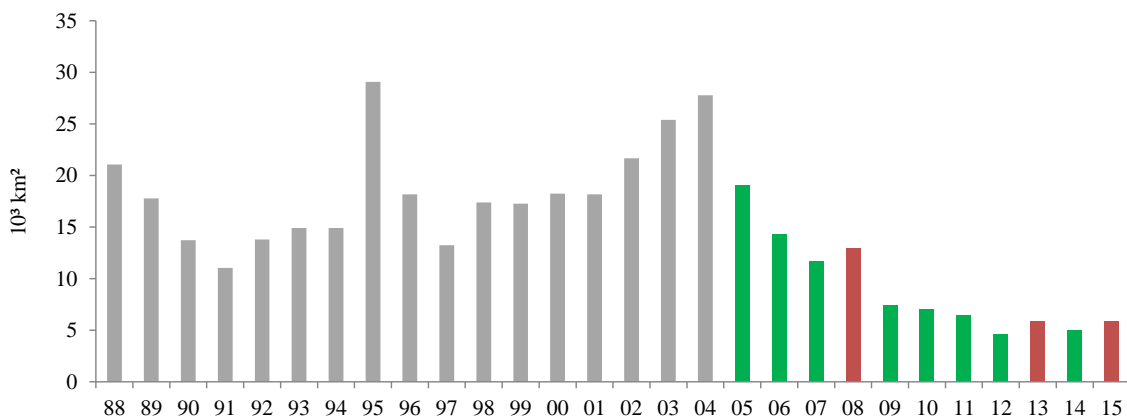
<sup>22</sup> Destaca-se ainda que a proximidade de rodovias, hidrovias e capitais também são relevantes indutores do desflorestamento na região (LAPOLA et al. 2014; MMA, 2008, 2013).

<sup>23</sup> Região onde a fronteira agrícola avança em direção à floresta e também onde encontram-se os maiores índices de desflorestamento da Amazônia. A região varre o leste e sul do Pará em direção oeste, passando por Mato Grosso, Rondônia e Acre.



**Mapa 3-5** Fisionomias vegetais, desflorestamento e desmatamento no Brasil.

Nota: Os dados para Amazônia Legal se referem a desflorestamento (PRODES) e os dados para as demais regiões se referem a desmatamento (PMDBBS). Fonte: Elaboração própria, com base em IBAMA (2016), IBGE (2016) e INPE (2016).



**Figura 3-1** Histórico da taxa de desflorestamento da Amazônia Legal.

Nota: Barras cinzas representam as taxas pré-2004; barras verdes representam as taxas pós-2004 com redução de desflorestamento; barras vermelhas representam as taxas pós-2004 com aumento do desflorestamento. Fonte: Elaboração própria, com base em INPE (2016).

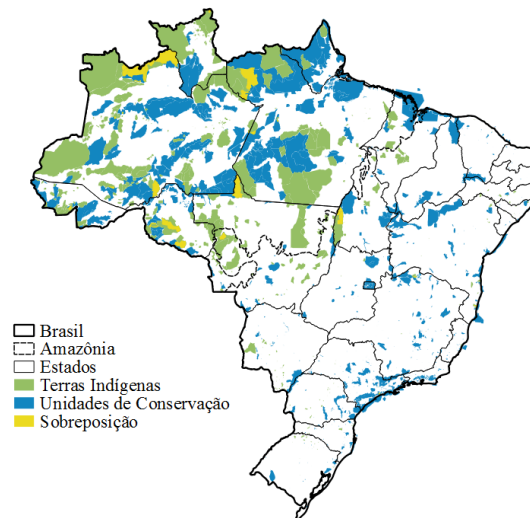
### 3.4.2. Áreas protegidas

O 2º Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal (MCTI, 2010; FUNCATE, 2010), considera, para efeito de cálculo de emissões e remoções, duas categorias de áreas protegidas, i.e. (i) as UCs<sup>24</sup> contidas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)<sup>25</sup>; e (ii) as TIs cujos processos de

<sup>24</sup> Com exceção da UC do tipo Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), devido à falta de dados.

<sup>25</sup> Ver nota de rodapé 47, do subcapítulo 3.5.6, para informações sobre o SNUC.

demarcação estejam ao menos na fase de delimitação<sup>26</sup>. Esta categorização se difere ligeiramente da categorização estabelecida pelo Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) (subcapítulo 3.5.6). Entretanto, como esta tese utiliza dados de estoques e fluxo de carbono florestal do estudo de Cunha et al. (2014), que se baseou nas informações do inventário (subcapítulos 4.3.1.1 e 4.3.1.2), considera-se nesta pesquisa como áreas protegidas as UCs e as TIs. As áreas protegidas na Amazônia brasileira cobrem 208 milhões de hectares, ou 80% dos 259 milhões de hectares de áreas protegidas brasileiras, desconsiderando áreas oceânicas e sobreposições entre diferentes categorias de áreas protegidas (FUNAI, 2016; MMA, 2016a). Estas áreas amazônicas representam quase 50% da área total do ecossistema e vêm contribuindo de forma relevante para a conservação florestal e a redução do desflorestamento (SOARES-FILHO et al., 2010; VERÍSSIMO et al., 2011), assim como para a defesa de direitos indígenas (RICARDO, 2004). O Mapa 3-6 apresenta as áreas protegidas no Brasil. Na região Amazônica, nota-se que o Amapá é o estado que possui a maior parte de sua área total coberta por UCs e TIs. Em termos absolutos, os estados do Amazonas e Pará são os mais protegidos.



**Mapa 3-6** Áreas protegidas no Brasil.

Fonte: Elaboração própria, com base em FUNAI (2016) e MMA (2016a).

<sup>26</sup> As TIs no Brasil estão reguladas pelas seguintes legislações: Brasil (1973, 1988, 1996).

### 3.4.3. Trabalho e renda

As principais pesquisas nacionais, tais como o censo demográfico, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) e a Pesquisa Mensal de Emprego (PME) não disponibilizam informações sobre trabalho em nível municipal. Entretanto, o PNUD et al. (2016) utilizaram microdados do último censo demográfico do IBGE (2015b) para realizar estimativas municipais sobre formalidade nas relações de trabalho no Brasil<sup>27</sup>. O PNUD et al. (2016) identificaram que o grau de formalização de pessoas de 18 anos ou mais ocupadas nos municípios amazônicos brasileiros foi de 30% do total de pessoas ocupadas nessa faixa etária. Nos demais municípios, esta taxa é bastante superior, i.e. 45%. Na Amazônia, em algumas situações, há ocorrência de condições de trabalho análogas à escravidão. O setor madeireiro é a indústria que mais contribui para a geração de empregos na região. Alguns setores industriais, como o de mineração, embora contribuam de forma relevante para o PIB, são geradores de pouco emprego, tendo em vista que boa parte de suas cadeias produtivas se encontra fora da Amazônia (MMA, 2008).

A renda média mensal domiciliar *per capita* na Amazônia brasileira é de R\$ 324,00, bastante inferior à renda dos demais municípios brasileiros, i.e. R\$ 449,00. Na região, a renda da população rural (R\$ 245,00) é bastante inferior à renda da população urbana (R\$ 377,00) (IBGE, 2015b). Além disso, há evidências de que relevante parte da renda da população rural amazônica é oriunda de produtos e serviços ambientais providos pelas florestas (ANGELSEN et al., 2014; MMA, 2011), assim como ocorre em outras regiões florestais no mundo (SCHAAFSMA et al., 2014).

No ecossistema vivem 3,5 milhões de pessoas em situação de extrema pobreza (i.e. 22% do total da população extremamente pobre no Brasil), considerando a linha de extrema pobreza baseada em renda adotada pelo governo federal brasileiro<sup>28</sup>. A maior parcela desta população amazônica extremamente pobre é rural, i.e. 58% (IBGE, 2015b). Embora estes números demonstrem ainda um grande desafio para a Amazônia, Januzzi (2014) observa que os dados de pobreza baseada em renda no Brasil e na Amazônia estão declinantes, principalmente após 2003, quando políticas sociais de grande porte começaram a ser implementadas no país.

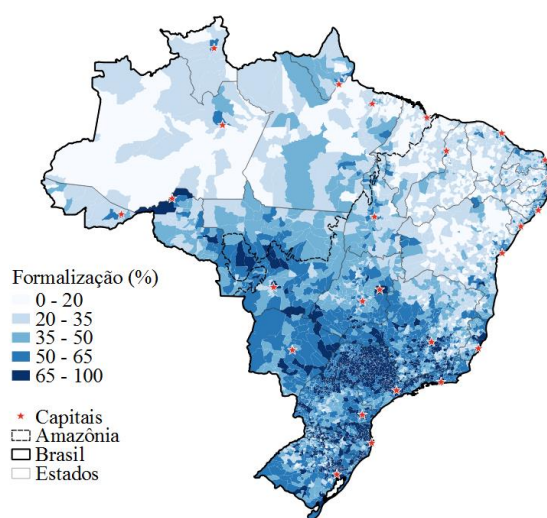
---

<sup>27</sup> Os dados do censo demográfico do IBGE (2015b) serão utilizados de forma prioritária na descrição socioambiental da Amazônia (subcapítulo 3.4). Entretanto, no caso de ausência de dados em nível municipal, serão utilizados os dados do PNUD et al. (2016).

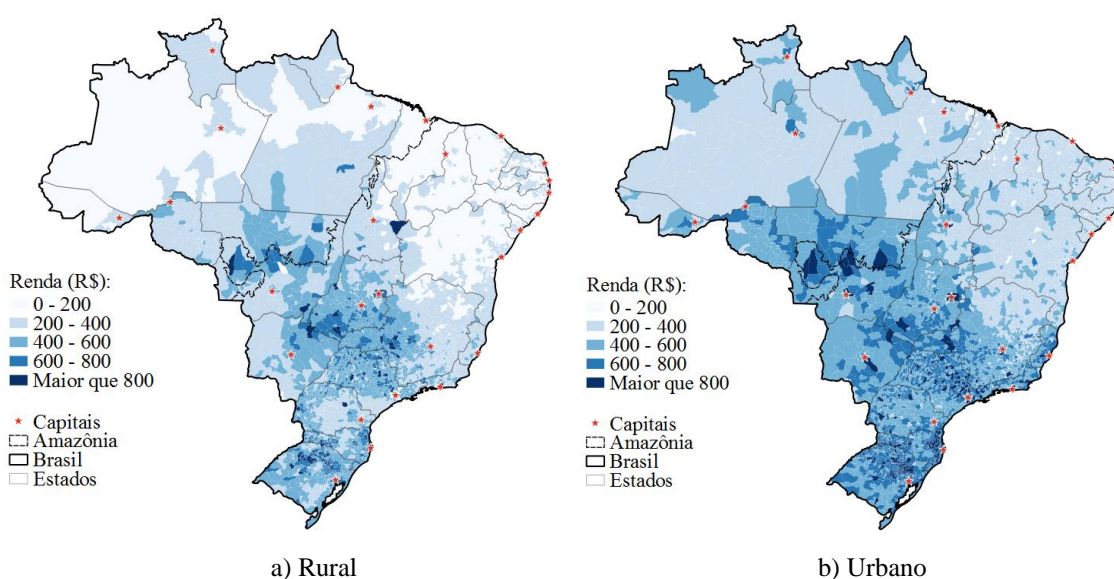
<sup>28</sup> Esta linha é definida pela renda domiciliar mensal *per capita* inferior a R\$ 70,00 mensais (subcapítulo 3.5.4).

Além de possuir piores indicadores relacionados a condições de trabalho, uma renda absoluta menor e indicadores de extrema pobreza inferiores à média nacional, a região amazônica também possui grande desigualdade na distribuição de renda. A média do índice de Gini dos municípios amazônicos é de 0,56, enquanto a média do índice de Gini dos demais municípios brasileiros é de 0,49 (PNUD et al., 2016)<sup>29</sup>. Todas estas características insatisfatórias em relação à renda na Amazônia são incompatíveis com a enorme riqueza de recursos naturais e serviços ambientais prestados pelo ecossistema (TORRAS, 2000; subcapítulos 3.4.1, 3.4.6 e 3.4.7).

O Mapa 3-7, Mapa 3-8, Mapa 3-9 e Mapa 3-10 ilustram as principais informações descritas acima.

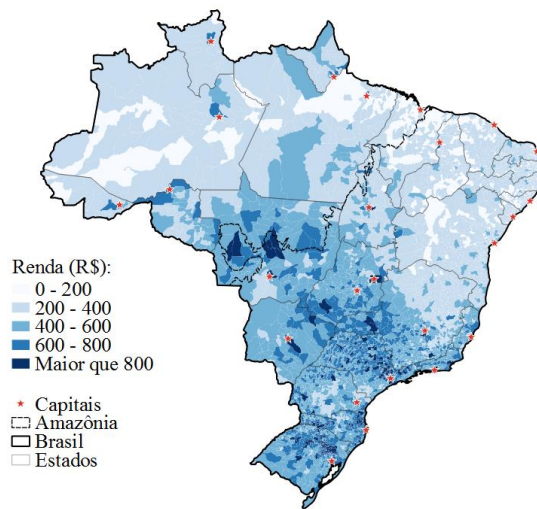


**Mapa 3-7** Grau de formalização do trabalho das pessoas ocupadas nos municípios brasileiros em 2010.  
Fonte: Elaboração própria, com base em PNUD et al. (2016).



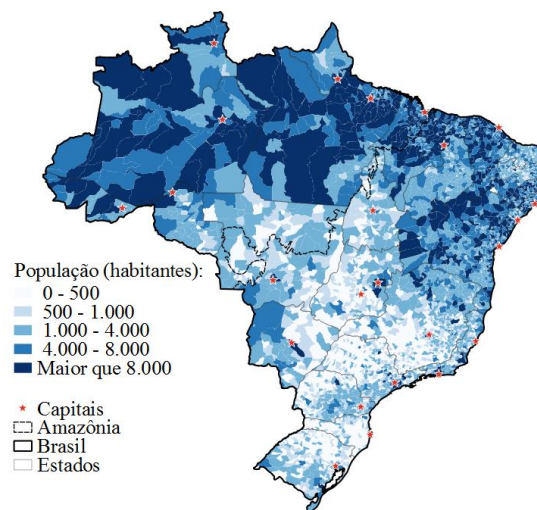
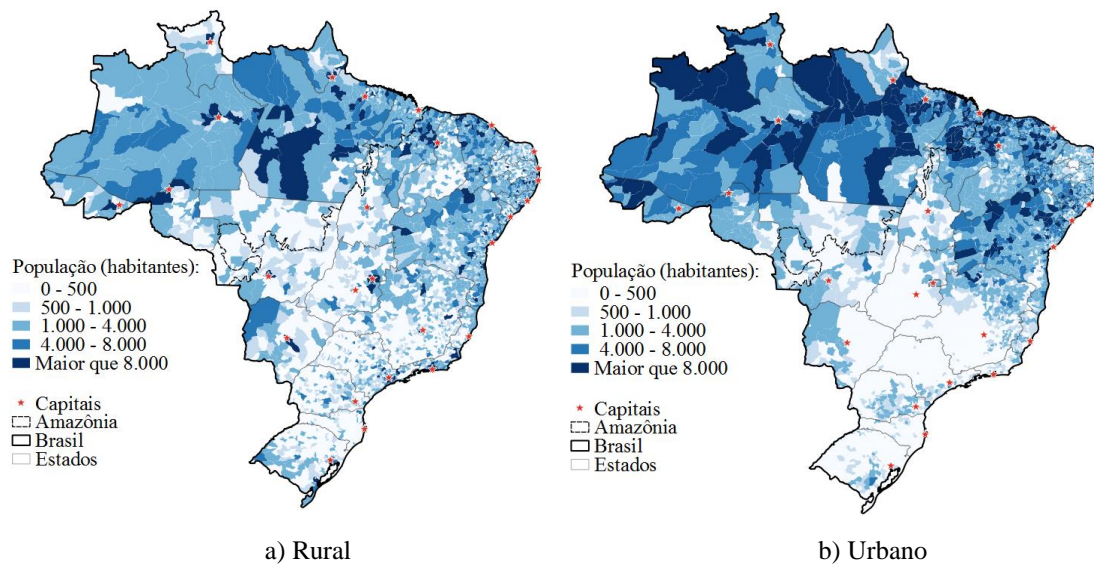
<sup>29</sup> Quanto maior o índice de Gini, maior a desigualdade.





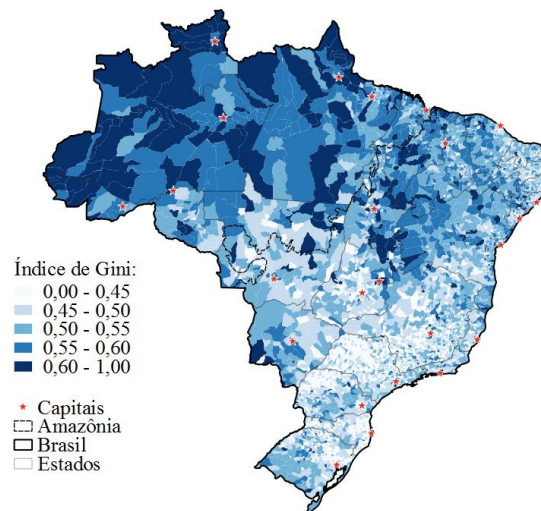
c) Total

**Mapa 3-8** Renda média mensal domiciliar *per capita* dos municípios brasileiros em 2010.  
 Fonte: Elaboração própria, com base em IBGE (2015b).



c) Total

**Mapa 3-9** População em situação de extrema pobreza nos municípios brasileiros em 2010.  
 Fonte: Elaboração própria, com base em IBGE (2015b).



**Mapa 3-10** Índice de Gini dos municípios brasileiros em 2010.  
 Fonte: Elaboração própria, com base em PNUD et al. (2016).

#### 3.4.4. Diversidade social

A Amazônia se destaca pela sua rica diversidade social, sendo composta desde etnias indígenas ainda não contatadas, até engenheiros envolvidos em projetos de lançamento de satélites. Até as primeiras décadas do século XX, a Amazônia era composta basicamente por populações indígenas, quilombolas, seringueiros, castanheiros e pescadores artesanais, intituladas de povos e comunidades tradicionais – nota de rodapé 6. Entretanto, conforme exposto no início do Capítulo 3, no período de crescente migração para a Amazônia (décadas de 1960 a 1980) houve uma mistura expressiva de sua população. Atualmente, mais de 50% de sua população é constituída de não-naturais da região (MMA, 2008).

Com relação aos grupos indígenas, observa-se que estes habitantes que ocupam a região há mais de 10.000 anos foram submetidos a diversos tipos de violência desde os tempos colônias, o que levou a uma drástica redução populacional (Mapa 3-2c). Atualmente, são cerca de 170 povos falando cerca de 150 línguas de mais de 30 famílias linguísticas (MMA, 2008; CARNEIRO FILHO; SOUZA, 2009)<sup>30</sup>.

Com relação à diversidade de gênero, o quadro de desigualdades históricas ainda persiste embora nos últimos anos tenha havido uma grande inserção da mulher na sociedade e na economia da região. Na educação, as mulheres possuem indicadores superiores aos dos homens; menor taxa de alfabetismo e maior percentual de pessoas com ensino superior. Entretanto, tal condição não assegurou condições de igualdade no mercado de trabalho, tendo as mulheres menor participação na população

<sup>30</sup> O último censo demográfico fez um levantamento mais detalhado sobre essas línguas e etnias (IBGE, 2015b).

economicamente ativa em relação aos indicadores nacionais e rendimento médio inferior aos dos homens da região. Por fim, a violência doméstica é relevante na Amazônia e muitas das mulheres estão em situação vulnerável à prostituição em áreas de garimpo ou grandes obras de infraestrutura, com grande concentração masculina (MMA, 2008).

Já os produtores familiares assentados são oriundos de diversas partes do país e seu processo de ocupação na Amazônia se iniciou majoritariamente com o apoio do Governo Federal a partir dos anos 70. Estas famílias se localizam, predominantemente, ao longo das principais rodovias do Pará, Mato Grosso, Rondônia e Acre (MMA, 2008).

### **3.4.5. Necessidades sociais básicas**

Os indicadores relacionados às necessidades sociais básicas da população amazônica são bastante inferiores aos indicadores nacionais. Seguem abaixo alguns números sobre educação, saneamento básico, habitação, saúde, segurança alimentar, energia, segurança pública e transporte.

Educação: a taxa de analfabetismo da população de 15 anos de idade ou mais nos municípios amazônicos em 2010 foi de 18%, enquanto nos demais municípios brasileiros foi de 16% (IBGE, 2015b) (Mapa 3-11a).

Saneamento básico: o percentual de domicílios que continham ao menos uma forma de saneamento básico inadequado – i.e. abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos – nos municípios amazônicos em 2010 foi de 91%, enquanto nos demais municípios brasileiros foi de 61% (IBGE, 2015b) (Mapa 3-11b).

Habitação: a parcela de pessoas que vivem em domicílios inadequados – i.e. com paredes que não sejam de alvenaria ou madeira aparelhada – nos municípios amazônicos em 2010 foi de 16%, enquanto nos demais municípios brasileiros foi de 4% (PNUD et al., 2016) (Mapa 3-11c).

Saúde: a esperança de vida ao nascer da população residente nos municípios amazônicos em 2010 foi de 71 anos, enquanto nos demais municípios brasileiros foi de 73 anos (PNUD et al., 2016) (Mapa 3-11d).

Segurança alimentar: o percentual da população subnutrida<sup>31</sup> nos municípios amazônicos em 2015 foi de 3,7%, enquanto nos demais municípios brasileiros foi de 3,5% (MS, 2016) (Mapa 3-11e).

---

<sup>31</sup> Considerou-se subnutrida aquela população que está abaixo do seu peso ideal, com base no Índice de Massa Corporal.



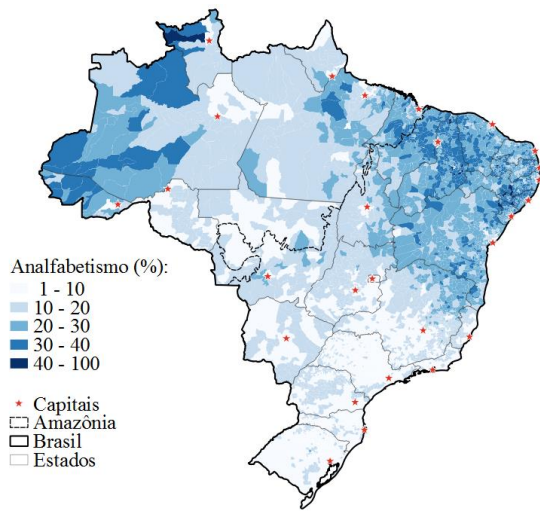
Energia: o percentual de pessoas que vivem em domicílios com acesso à energia elétrica nos municípios amazônicos em 2010 foi de 91%, enquanto nos demais municípios brasileiros foi de 98% (PNUD et al., 2016) (Mapa 3-11f)<sup>32</sup>.

Segurança pública: a taxa média de homicídios nos municípios amazônicos em 2012 foi de 22 por 100.000 habitantes, enquanto nos demais municípios brasileiros foi de 15 homicídios por 100.000 habitantes (SNJ; SEPPIR, 2013) (Mapa 3-11g).

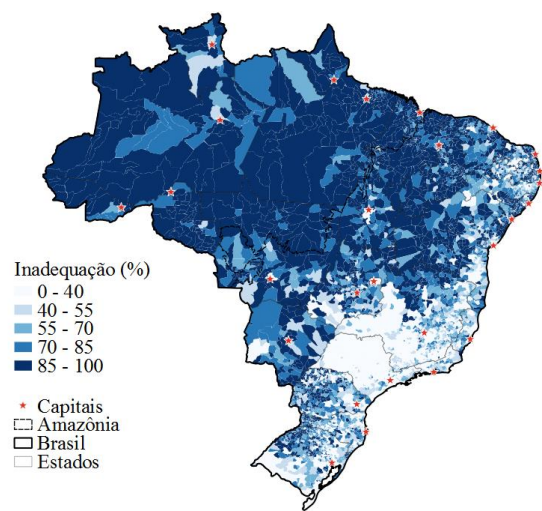
Transporte: não há um indicador geral que possa evidenciar um panorama adequado do transporte na região amazônica, considerando todos os seus modais. Portanto, optou-se por realizar uma descrição mais qualitativa deste aspecto. Embora a grande expansão ocorrida nas últimas décadas, o sistema de transportes na Amazônia brasileira ainda é bastante ineficiente e opera em condições precárias. Mesmo contando com a rede fluvial mais extensa do país e uma das maiores do mundo – cerca de 20 mil km de rios em boas condições de calado –, o modal hidroviário na região ainda é bastante subutilizado, além de sofrer com frota obsoleta e rarefeita, e uma estrutura portuária precária. Ao contrário dos demais modais, o transporte fluvial na região possui maior sustentabilidade ambiental e atende de forma mais adequada às demandas das comunidades locais. A malha rodoviária ainda é bastante reduzida – cerca de 252 mil km de extensão –, sendo que boa parte se encontra sem pavimentação ou com leito natural. O transporte aéreo na região tem grande relevância, devido às enormes distâncias existentes no ecossistema. Os principais aeroportos na Amazônia são os de Belém e de Manaus. A malha ferroviária é extremamente reduzida – cerca de 2 mil km de extensão –, restringindo-se às ferrovias Norte-Sul, Ferronorte, Estrada de Ferro Carajás, Estrada de Ferro Amapá, Estrada de Ferro Jari e Estrada de Ferro Trombetas (MMA, 2008).

---

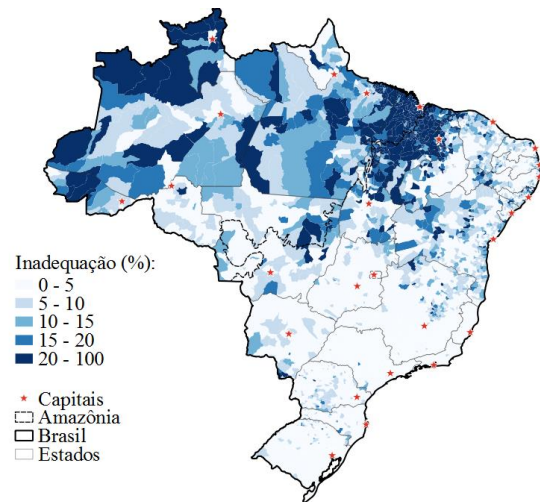
<sup>32</sup> A região ainda é bastante dependente da combustão de diesel para geração de energia elétrica, uma fonte cara, ineficiente e poluente. Os avanços na geração de energia por meio de fontes alternativas ainda são tímidos na região (MMA, 2008). Neste sentido, há relevantes esforços da Finep para fomentar projetos demonstrativos de desenvolvimento científico e tecnológico em algumas localidades do ecossistema, visando à geração de energias renováveis adaptadas aos contextos sociais e locais na Amazônia (FINEP, 2015).



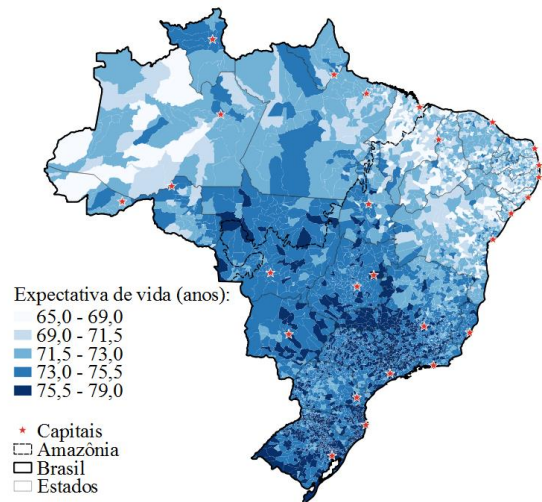
a) Educação



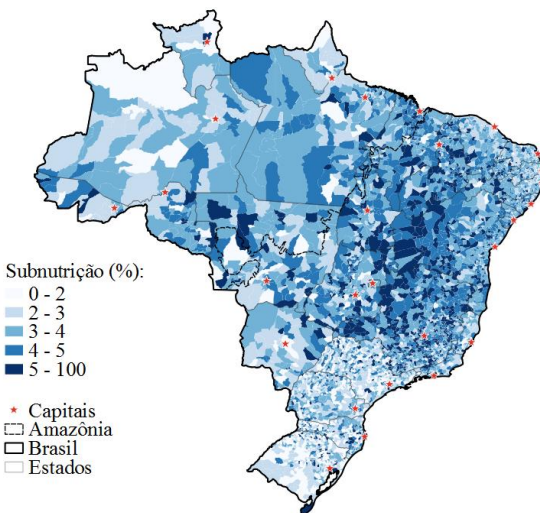
b) Saneamento básico



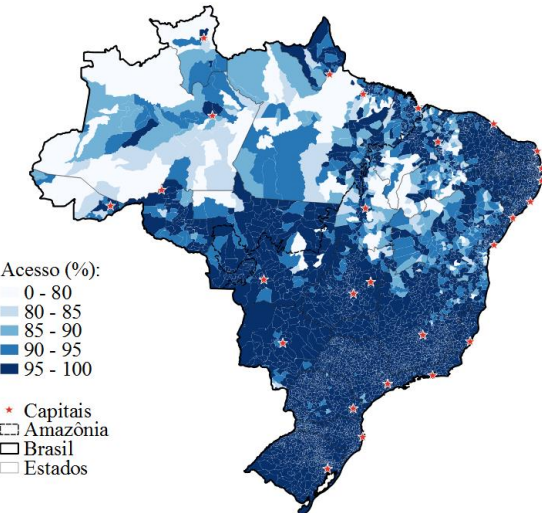
c) Habitação



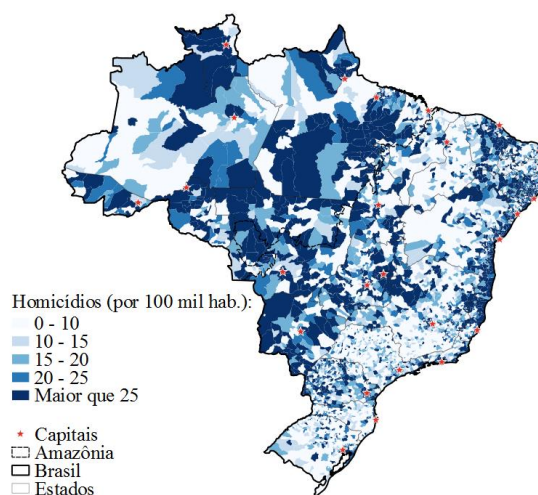
d) Saúde



e) Segurança alimentar



f) Energia



g) Segurança pública

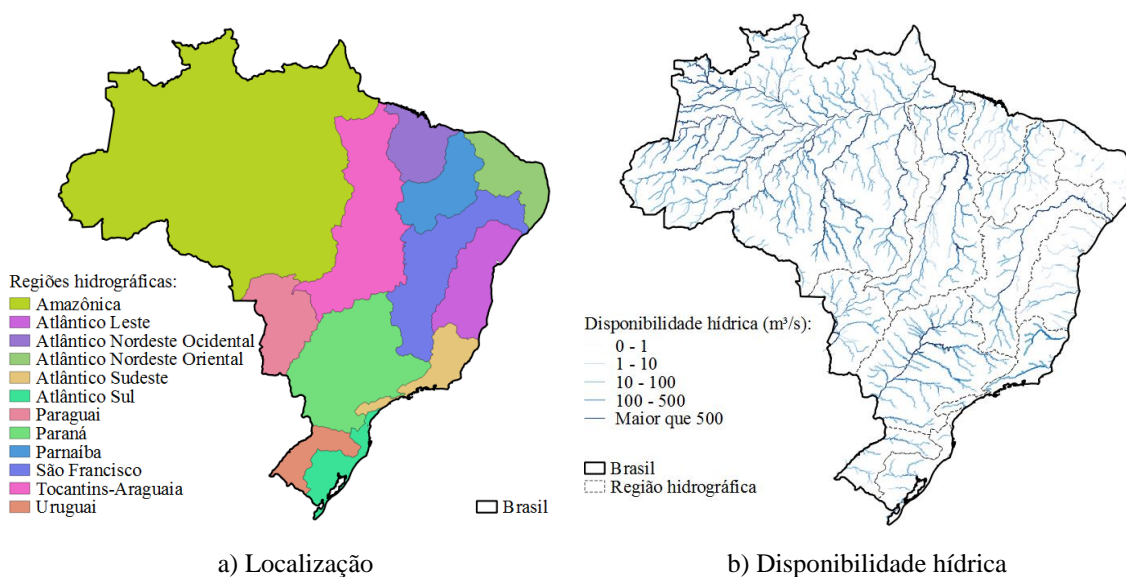
**Mapa 3-11** Nível de atendimento das necessidades sociais básicas nos municípios brasileiros.  
 Fonte: Elaboração própria, com base em IBGE (2015b), MS (2016), PNUD et al. (2016) & (SNJ; SEPPPIR, 2013).

### 3.4.6. Recursos hídricos

A bacia hidrográfica amazônica é constituída pela mais extensa rede hidrográfica do globo terrestre, ocupando uma área total de 600 milhões de hectares. Ela abrange sete países da América do Sul, sua nascente se localiza nos Andes Peruanos e sua foz, no oceano Atlântico – na região norte do Brasil (Mapa 3-1). A bacia amazônica brasileira é uma das 12 regiões hidrográficas nacionais, abrange cerca de 391 milhões de hectares – ou 65% da bacia amazônica internacional ou 45% do território brasileiro –, possui uma vazão média de 132.145 m<sup>3</sup>/s – 73% da vazão média nacional – e detêm uma disponibilidade hídrica de 73.748 m<sup>3</sup>/s – 81% da disponibilidade hídrica nacional – (Mapa 3-12) (ANA, 2013, 2016).

A vazão de água consumida na bacia amazônica é de 79 m<sup>3</sup>/s, sendo que atividades urbanas (33%), dessedentação animal (32%) e de irrigação (20%) são as que mais demandam os recursos hídricos da região. Atividades industriais representam 12% do consumo regional, sendo o setor de papel e celulose o mais representativo. O consumo dos recursos hídricos da bacia vem crescendo a uma velocidade acelerada. A utilização destes recursos de forma sustentável em atividades relacionadas às vocações regionais se configura como alternativas de geração de trabalho e renda, tais como ecoturismo, aqüicultura, o uso da biodiversidade para produção de fármacos e a indústria de transformação de baixo impacto – e.g. eletro-eletrônica (ANA, 2013; MMA, 2008).

Embora relevante geração de energia elétrica (cerca de 590 TWh; ou 19% da geração nacional), da grande capacidade instalada de energia hidrelétrica (cerca de 19 GW, ou 21% da capacidade nacional) e do potencial de geração de energia hidráulica (cerca de 123 GW, ou 50% do potencial nacional)<sup>33</sup>, a região apresenta os menores índices de cobertura de domicílios atendidos com eletricidade e de consumo residencial de energia elétrica (EPE, 2015a, 2015b; subcapítulo 3.4.5). Além disso, a maioria dos projetos e da capacidade instalada das novas hidrelétricas brasileiras previstas para 2024 se concentraram na bacia amazônica (EPE, 2015a).



**Mapa 3-12** Regiões hidrográficas brasileiras.  
Fonte: Elaboração própria, com base em ANA (2016).

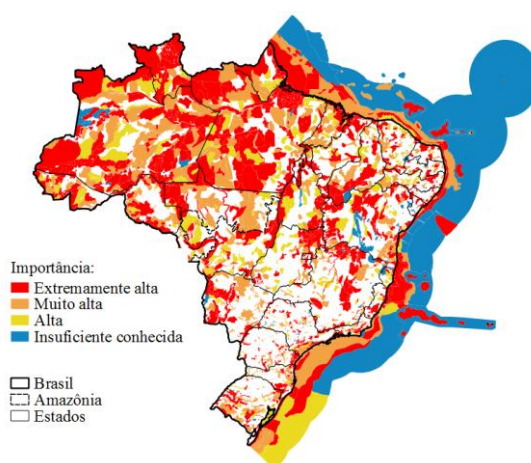
### 3.4.7. Biodiversidade

A biodiversidade Amazônica é reconhecida mundialmente por sua importância e dimensão, embora seus dados ainda sejam incipientes, sobretudo aqueles espaciais. No Brasil, estima-se que o ecossistema Amazônico abriga ao menos 30 mil espécies de plantas, 311 espécies de mamíferos, 1.300 espécies de aves, 273 espécies de répteis, 232 espécies de anfíbios, 1.800 peixes continentais, 1.800 mil espécies de borboleta, 2.500 espécies de abelhas, e centenas de espécies de vespas, aranhas, minhocas e outros invertebrados. Desta vasta biodiversidade, há ao menos 60 espécies ameaçadas de extinção, sendo 20 plantas, 19 mamíferos, 16 aves e cinco outros invertebrados. Encontram-se também várias espécies endêmicas (e.g. 32 aves) e raras (e.g. 283 aves) (MMA, 2002; PNUMA; OTCA, 2008). Ressalta-se que, recentemente, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) lançou o Portal da

<sup>33</sup> Para esses cálculos foram considerados os 9 estados que integram o ecossistema.



Biodiversidade, que tem por objetivo disponibilizar dados e informações sobre a biodiversidade brasileira gerados ou recebidos pelo MMA e suas instituições vinculadas (ICMBIO, 2016). Com a evolução deste portal, há perspectivas de obtenção de dados mais precisos e atuais sobre a biodiversidade amazônica. Entretanto, para que este subcapítulo também contemple informações espaciais, o Mapa 3-13 ilustra as áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira, e seus graus de importância biológica. Estas áreas serão melhor discutidas nos subcapítulos 3.5.5 e 4.3.1.4.



**Mapa 3-13** Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.

Fonte: Elaboração própria, com base em MMA (2007).

### 3.4.8. Situação fundiária

Os dados sobre a situação fundiária na Amazônia brasileira são notadamente precários e possuem alto grau de incerteza, incluindo relevante sobreposição de áreas entre distintas categorias fundiárias. Esta precariedade e incerteza têm dificultado a implementação de políticas de gestão de terras públicas, conservação e desenvolvimento na região, bem como têm causado uma série de conflitos sociais, onde povos e comunidades tradicionais são frequentemente os que mais perdem (BARRETO et al., 2008; BÖRNER et al., 2010; MAY et al., 2011).

Com base em May et al. (2011), destacam-se as seguintes causas desta situação fundiária na Amazônia: (i) grandes concessões de terra com fronteiras imprecisas e passíveis de fraudes, ocorridas nos períodos de ciclo da borracha; (ii) inconsistências nas legislações fundiárias e interpretações equivocadas do judiciário brasileiro; (iii) postura *laissez faire* de agências governamentais em relação a ocupações ilegais por posseiros; (iv) o Instituto de Colonização de Reforma Agrária (Incra) e agências

estaduais de reforma agrária têm considerado o desflorestamento e implantação de pasto como benfeitorias em terras públicas, com o objetivo de garantir o título da terra; (v) o Incra e outras instituições relacionadas à reforma agrária e solução de conflitos sociais têm sofrido com falta de financiamento, de recursos humanos, de transparência e de mecanismos anticorrupção.

Apesar dos esforços federais para a regularização fundiária na região<sup>34</sup> – principalmente, no que diz respeito ao combate à grilagem<sup>35</sup>, à destinação adequada dos imóveis regulares em terras públicas e ao cadastramento de imóveis regulares –, pouco se avançou na emissão de novos títulos de posses e ainda há relevante número de pendências processuais e posses irregulares (BARRETO et al., 2008; BRITO; BARRETO, 2011).

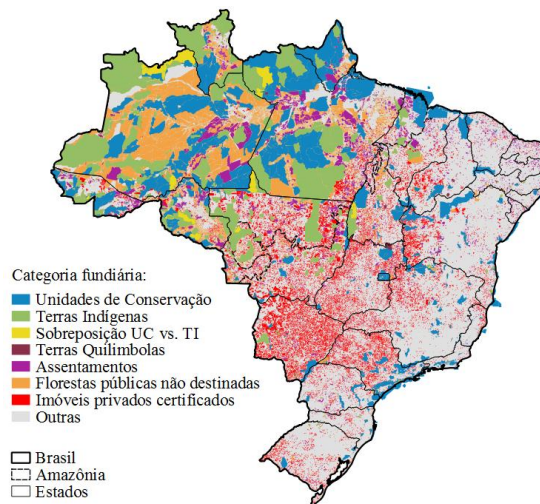
Embora a dificuldade de realizar um levantamento preciso sobre a situação fundiária na região, um estudo realizado no Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) estimou que 43% da área amazônica era protegida (UCs e TIs), 32% era supostamente privada<sup>36</sup> e não possuía validação de cadastro, 21% era supostamente pública e estava fora de áreas protegidas, e apenas 4% eram privadas e tiveram seus cadastros validados pelo Incra (BARRETO et al., 2008). O Mapa 3-14 apresenta as informações espaciais das 6 categoriais fundiárias disponíveis nas bases de dados das principais instituições federais, i.e. áreas protegidas – UCs e TIs, conforme discutido no subcapítulo 3.4.2 –, florestas públicas não destinadas, assentamentos de reforma agrária, terras quilombolas e imóveis rurais privados certificados pelo Incra.

---

<sup>34</sup> Informações sobre o Programa Terral Legal se encontram no subcapítulo 3.5.1 e sobre o Cadastro Ambiental Rural (CAR) se encontram no subcapítulo 3.5.8.

<sup>35</sup> A grilagem é a ocupação irregular de terras, a partir de fraude e falsificação de títulos de propriedade. O termo tem origem no antigo artifício de se colocar documentos novos em uma caixa com grilos, fazendo com que os papéis ficassem amarelados (em função dos dejetos dos insetos) e roídos, conferindo-lhes, assim, aspecto mais antigo, semelhante a um documento original. A grilagem é um dos mais poderosos instrumentos de domínio e concentração fundiária no meio rural brasileiro (INCRA, 2016a). Frequentemente, a grilagem se relaciona a outros atos ilícitos, como o trabalho escravo e outras violações dos direitos humanos, evasão de impostos, extração ilegal de madeira e lavagem de dinheiro do narcotráfico (MMA, 2008).

<sup>36</sup> Embora não haja dados precisos sobre a situação das terras privadas na Amazônia, há evidências de que há um alto índice de concentração de terras com poucos donos (MAY et al., 2011; GIRARDI, 2008)



**Mapa 3-14** Situação fundiária no Brasil.

Fonte: Elaboração própria, com base em FUNAI (2016), Inra (2016b), MMA (2016a) e SFB (2016).

### 3.5. Políticas climáticas e socioambientais

Este capítulo discute as principais políticas climáticas e socioambientais brasileiras que se relacionam fortemente com o escopo desta tese. As políticas discutidas neste capítulo se restringem àquelas políticas públicas federais de nível estratégico-tático e que se encontram vigentes.

Entretanto, cabe ressaltar que há várias políticas relevantes que não estão sendo implementadas pelo governo federal, tais como aquelas (i) de governos locais municipais e estaduais, e.g. os Planos de Ação Estaduais para Prevenção e Controle de Desmatamento (PPCDs)<sup>37</sup>, o Sistema de Incentivos por Serviços Ambientais (SISA)<sup>38</sup> do estado Acre e o programa Bolsa Floresta<sup>39</sup>; (ii) do setor privado, tais como as moratórias da soja e da carne, que vêm contribuindo de forma expressiva para reduzir a pressão por desflorestamento na Amazônia brasileira (GIBBS et al., 2015, 2016; NEPSTAD et al., 2014); e (iii) internacionais, tais como o Tratado de Cooperação Amazônica (TCA)<sup>40</sup>. Quando aplicável, a participação de ONGs, governos locais e

<sup>37</sup> Planos alinhados ao PPCDAm.

<sup>38</sup> O Sistema tem como objetivo principal fomentar a manutenção e a ampliação da oferta de serviços e produtos ecossistêmicos, quais sejam: (i) o sequestro, a conservação, manutenção e aumento do estoque e a diminuição do fluxo de carbono; (ii) a conservação da beleza cênica natural; (iii) a conservação da sociobiodiversidade; (iv) a conservação das águas e dos serviços hídricos; (v) a regulação do clima; (vi) a valorização cultural e do conhecimento tradicional.

<sup>39</sup> Programa do governo do estado do Amazonas que visa promover a contenção do desmatamento e melhoria da qualidade de vida das populações tradicionais residentes nas UCs do estado.

<sup>40</sup> Instrumento jurídico assinado em 1978 pelos governos da Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela, com o objetivo de promover o desenvolvimento harmônico de seus respectivos territórios amazônicos, de modo a que essas ações conjuntas produzam resultados equitativos e mutuamente proveitosos, assim como para a preservação do meio ambiente e a conservação e utilização racional dos recursos naturais desses territórios.

demais organizações internacionais na implementação de políticas federais na Amazônia será abordada ao longo deste capítulo.

Políticas e legislações federais relevantes, mas com características que tangenciam de forma mais fraca o escopo da tese, e/ou que não possuem o status de política estratégica-tática e/ou com baixa implementação em escala federal, não serão discutidas. Dentre elas, destaca-se o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), o Plano Nacional de Ordenamento Territorial (PNOT), Política de Garantia de Preços Mínimos da Sociobiodiversidade (PGPM-Bio), o Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade (PNPSB), o Programa Federal de Manejo Florestal Comunitário e Familiar (PMCF) e seus Planos Anuais de Manejo Florestal Comunitário e Familiar (PAMFCs), a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNDSPCT), e a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA)<sup>41</sup>, o Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros, o Sistema de Proteção da Amazônia (Sipam) e a lei de gestão de florestal públicas para a produção sustentável (BRASIL, 2006a)<sup>42</sup>.

Destaca-se que demais políticas já encerradas também foram importantes no processo de desenvolvimento sustentável da região. Dentre elas, aponta-se o Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7) (PINHO et al., 2014) e Projetos Integrados de Conservação e Desenvolvimento (ICDPs) (BROWDER, 2002; VIVAN et al., 2014).

### **3.5.1. Plano Amazônia Sustentável (PAS)**

O Plano Amazônia Sustentável (PAS) foi publicado em 2008, é o principal plano estratégico para a Amazônia brasileira e proporciona diretrizes gerais para as políticas federais, estaduais e municipais, sinalizando aos setores produtivos e à sociedade os caminhos exequíveis para o desenvolvimento sustentável da região (MMA, 2008).

O PAS tem como objetivo principal a promoção do desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira, mediante a implantação de um novo modelo pautado (i) na

---

<sup>41</sup> O Brasil ainda não possui uma Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA) instituída. Entretanto, atualmente, há sete PLs em tramitação no Congresso Nacional que versam sobre o tema, ou seja, os PLs nº 792/2007, 1.190/2007, 5.487/2009, 6.204/2009 e 312/2015 na Câmara dos Deputados e os PLs nº 155/2012 e 276/2013 no Senado Federal.

<sup>42</sup> A lei estabelece que as florestas públicas nacionais poderão ter três diferentes destinações: (i) criação de florestas nacionais (UC de uso sustentável), (ii) destinação à comunidades locais (por meio de UCs de uso sustentável ou assentamentos de reforma agrária), e (iii) concessão florestal.



valorização de seu patrimônio natural; (ii) no aporte de investimentos em tecnologia e infraestrutura; (iii) na viabilização de atividades econômicas dinâmicas, endógenas e inovadoras com a geração de emprego e renda, compatível com o uso sustentável dos recursos naturais e a preservação dos biomas; e (iv) na melhoria da qualidade de vida da população.

O PAS foi desenvolvido com base em um novo paradigma de diagnóstico focado no território, no desenvolvimento sustentável e no reconhecimento das diversidades regionais, o que não era praxe nas políticas públicas de conservação e de desenvolvimento destinadas à Amazônia. Portanto, o plano se baseia nos sucessos e erros de experiências anteriores – o que é fundamental para políticas de REDD+ (AGRAWAL et al., 2011). O plano contém estratégias para a sua implementação, que se dá por meio de ações específicas e planos operacionais mais detalhados.

O PAS foi coordenado pelo Ministério da Integração Nacional (MIN) e teve como secretaria executiva o Ministério do Meio Ambiente (MMA). Sua construção contou com a participação de demais ministérios e governos estaduais, bem como foi objeto de diversas consultas públicas nas capitais dos estados que integram o ecossistema (subcapítulo 3.1).

O plano possui 11 diretrizes gerais, dentre as quais destaca-se cinco mais aderentes ao escopo desta tese: (a) valorizar a diversidade sociocultural e ambiental da Amazônia; (d) ampliar a infraestrutura regional – energia, armazenagem, transformação, transportes e comunicações, e de prestação de serviços essenciais à qualidade de vida de seus habitantes – saneamento básico, destinação de resíduos sólidos, saúde, educação e segurança pública; (e) assegurar os direitos territoriais dos povos e comunidades tradicionais da Amazônia, condição para a reprodução social e a integridade cultural das populações ribeirinhas, extrativistas, povos indígenas, quilombolas, entre outras; (f) combater o desmatamento ilegal associado à transformação da estrutura produtiva regional, coibindo a replicação do padrão extensivo de uso do solo das atividades agropecuárias, predominante na fronteira de expansão da Amazônia nas últimas décadas; (g) promover a utilização de áreas já desmatadas, com aumento de produtividade e recuperação florestal e produtiva das áreas degradadas – conjuntamente com o fomento ao uso múltiplo das florestas em bases sustentáveis, a partir da aplicação dos conhecimentos técnico-científicos e a capacitação dos atores locais; e (i) promover o desenvolvimento da região com equidade, com atenção às questões de gênero, geração, raça e etnia.

As diretrizes do plano têm balizado a elaboração e implementação de diversos planos tático-operacionais de conservação florestal na região<sup>43</sup>. Dentre eles, o principal é o PPCDAm. O plano foi criado em 2004, já teve três fases implementadas e está atualmente em reformulação. A primeira fase compreendeu o período de 2004 a 2006 (MMA, 2004), a segunda compreendeu o período de 2009 a 2011 (MMA, 2009) e a terceira compreendeu o período 2012 a 2015 (MMA, 2013). Inicialmente, o PPCDAm foi coordenado pela Casa Civil da Presidência da República (CC/PR). Entretanto, em 2013, a coordenação foi transferida para o MMA (BRASIL, 2013). Além do MMA e da CC/PR, o PPCDAm conta com a participação de mais 16 ministérios.

O PPCDAm tem obtido resultados bastante positivos e há evidências de que ele tem contribuído relevantemente para a redução do desflorestamento na Amazônia (ARIMA et al., 2014; ASSUNÇÃO et al., 2015; CUNHA et al., 2014; IPEA et al., 2011; MCDERMOTT et al., 2015; NEPSTAD et al., 2014). As atividades do plano estão organizadas em três eixos temáticos: (i) ordenamento fundiário e territorial; (ii) monitoramento e controle; e (iii) fomento às atividades produtivas sustentáveis. As atividades do plano são executadas por instituições de diferentes níveis governamentais e em toda a Amazônia Legal. Para a execução destas atividades, o PPCDAm conta também com a contribuição do setor privado e instituições internacionais como a Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ), o Banco de Desenvolvimento Alemão (KfW), a Iniciativa Internacional para o Clima e Florestas do Governo da Noruega (NICFI), e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP).

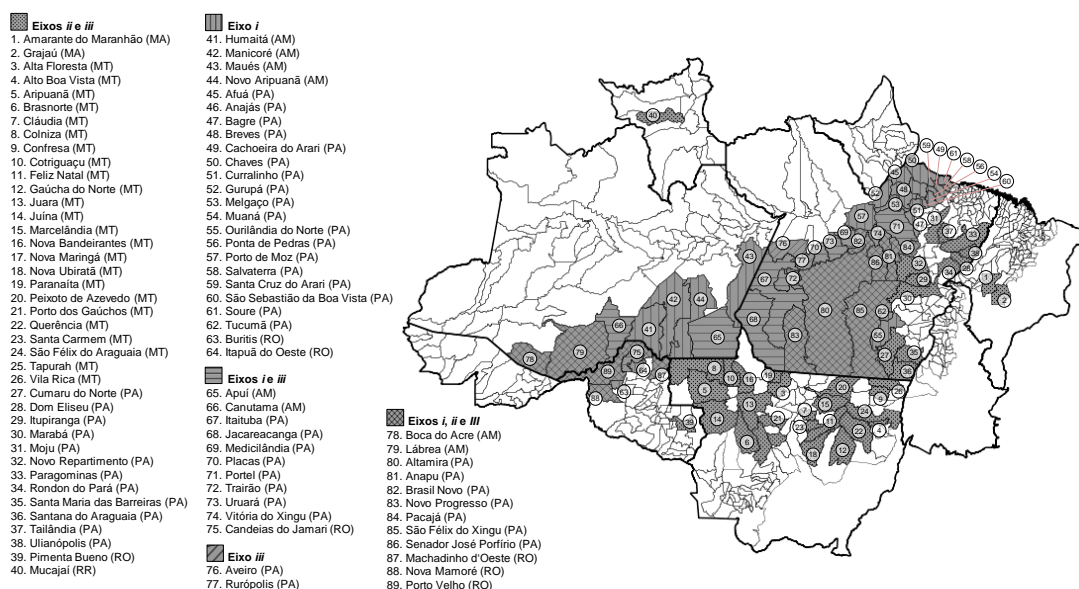
Alinhadas ao PPCDAm, destacam-se as seguintes iniciativas: (i) a lista de municípios prioritários do MMA, que consiste na identificação de municípios com relevantes índices de desflorestamento e na aplicação de medidas de integração e aperfeiçoamento das ações de monitoramento e controle, ordenamento fundiário e territorial, e incentivo a atividades produtivas sustentáveis (BRASIL, 2007b), (ii) a Operação Arco Verde, que consiste na promoção de modelos produtivos sustentáveis nos municípios prioritários do MMA (BRASIL, 2009a); (iii) o Programa Terra Legal, que consiste em ações estruturadas de regularização fundiária em terras públicas, coordenadas pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e com apoio do Inbra (BRASIL, 2009b). Com relação às iniciativas estaduais alinhadas ao PPCDAm, destaca-

---

<sup>43</sup> Um exemplo adicional destes planos seria o Plano de Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - Aquicultura e Pesca, que tem por objetivo apoiar o crescimento sustentável e a redução das desigualdades sociais, econômicas e territoriais de maneira alternativa às matrizes produtivas vigentes, tanto de produção de proteína animal como em contraposição ao desmatamento das áreas na Amazônia Legal (MPA, 2015).

se os PPCDs, o Programa Municípios Verdes do estado do Pará e o Programa Bolsa Floresta do estado do Amazonas.

Para cada eixo temático, o PPCDAm possui municípios-alvo que são priorizados para a implementação de suas atividades (Mapa 3-15), totalizando 89 municípios-alvo. O PPCDAm considera os seguintes critérios para seleção dos municípios-alvo de acordo com cada eixo temático: (i) localização estratégica, incluindo municípios na fronteira das florestas mais densas e preservadas, próximos a grandes projetos de infraestrutura em construção e na ilha de Marajó (PA); (ii) inclusão na lista de municípios prioritários do MMA mencionada acima, e (iii) alguns municípios selecionados nos demais eixos temáticos em adição a dois municípios envolvidos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).



**Mapa 3-15** Municípios-alvo do PPCDAm por eixo temático

Nota: i – ordenamento fundiário e territorial; ii – monitoramento e controle; iii – fomento às atividades produtivas sustentáveis. Fonte: Cunha et al. (2014) adaptado.

### 3.5.2. Estratégia Nacional de REDD+ (ENREDD+)

A UNFCCC, durante a COP-16 ocorrida em 2010, em Cancun (Tabela 2-1), decidiu que os países em desenvolvimento interessados em REDD+ deveriam elaborar uma estratégia nacional ou plano de ação para implementação do mecanismo. Neste sentido, o MMA elaborou a Estratégia Nacional de REDD+ (ENREDD+) brasileira que foi formalizada por meio da Portaria MMA nº 370, de 02/12/2015 (MMA, 2015a).

A ENREDD+ tem por objetivo contribuir para a mitigação da mudança do clima por meio da eliminação do desmatamento ilegal, da conservação e da recuperação dos ecossistemas florestais e do desenvolvimento de uma economia florestal sustentável de

baixo carbono, gerando benefícios econômicos, sociais e ambientais. A estratégia nacional é coordenada, acompanhada e monitorada por uma Comissão Nacional, presidida pelo MMA. Esta comissão conta com o apoio de um Grupo de Trabalho Técnico e Câmaras Consultivas Temáticas.

A ENREDD+ possui três linhas de ação: (i) coordenação de políticas públicas de mudança do clima, biodiversidade e florestas, incluindo salvaguardas (subcapítulo 2.2); (ii) MRV (subcapítulo 2.5); (iii) captação e distribuição de recursos de pagamento por resultados (subcapítulo 2.9). Na linha de ação *i*, está prevista a criação do Sistema de Informações sobre Salvaguardas de REDD+ (SISREDD+) – outra exigência da UNFCCC estabelecida durante a COP-16 e aprimorada nas COPs 17 e 19 (Tabela 2-1). Na linha de ação *ii*, está prevista a criação de linhas de base (Quadro 2-4) para todos os ecossistemas brasileiros – atualmente, apenas o ecossistema amazônico foi objeto de criação de linha de base pelo governo brasileiro que foi submetida à UNFCCC (UNFCCC, 2015c). Na linha de ação *iii*, está prevista a captação de recursos por meio de parcerias bilaterais ou entidades financeiras multilaterais dispostas a oferecer pagamentos. A ENREDD+ descarta a possibilidade de se obter recursos via mercado de carbono para abatimento de compromissos de mitigação de outros países.

O ecossistema Amazônia possui grande importância na ENREDD+. O PPCDAm (subcapítulo 3.5.1), o Fundo Amazônia (subcapítulo 2.9) e o Arpa (subcapítulo 3.5.6) são uns de seus principais instrumentos tático e financeiro. Além disso, os sistemas de monitoramento destinados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para a Amazônia – i.e. Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES), Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Integral (DETER), Sistema de Mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia Brasileira (DEGRAD) e Levantamento de Informações de Uso e Cobertura da Terra na Amazônia (TerraClass) – e a linha de base da Amazônia já submetida à UNFCCC são os itens de MRV da ENREDD+ mais avançados. Entretanto, cabe ressaltar outros sistemas de monitoramento de abrangência nacional que são relevantes para a ENREDD+: o Monitoramento de Queimadas e Incêndios por Satélite em Tempo Quase-Real (INPE-Queimadas) e o Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite (PMDDBS).

Além da ENREDD+, destaca-se outro esforço político relevante relacionado à REDD+ no Brasil, i.e. o Sistema Nacional de REDD+ (SNREDD+). Atualmente, há dois projetos de lei (PLs) em tramitação no Congresso Nacional – um na Câmara dos

Deputados e outro no Senado Federal – que têm por objetivo instituir o sistema. O SNREDD+ irá definir princípios, ações, instrumentos, fontes de financiamento e metodologia para repartição de benefícios entre os entes federativos. O PL nº 225/2015, de 06/02/2015, da Câmara dos Deputados (BRASIL, 2015b)<sup>44</sup> e o PL nº 212, de 03/05/2011, do Senado Federal (BRASIL, 2011a) estabelecem sete princípios, dentre os quais destaca-se dois mais aderente ao escopo desta tese: (i) as ações de REDD+ devem ser complementares e consistentes com as políticas, planos e programas florestais, de prevenção e controle do desmatamento e de conservação da biodiversidade, bem como aos instrumentos e acordos internacionais dos quais o Brasil seja signatário; (v) compatibilidade das ações de REDD+ com a proteção e conservação dos ecossistemas naturais, dos serviços ambientais e da diversidade biológica, assegurando que essas ações não sejam utilizadas para a conversão de áreas naturais e promovam outros benefícios sociais e ambientais associados. Não há menção a questões específicas para o ecossistema amazônico nestes PLs.

### **3.5.3. Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)**

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) foi criada pela Lei nº 12.187, de 29/12/2009, e regulamentada pelo Decreto nº 7.390, de 09/12/2010 (BRASIL, 2009c, 2010). A PNMC define uma série de objetivos climáticos e destaca que estes devem estar em consonância com o desenvolvimento sustentável, a fim de buscar o crescimento econômico, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais no Brasil.

A PNMC possui 13 diretrizes, dentre as quais destaca-se uma mais aderente ao escopo desta tese: (ii) as ações de mitigação da mudança do clima em consonância com o desenvolvimento sustentável, que sejam, sempre que possível, mensuráveis para sua adequada quantificação e verificação a posteriori.

A PNMC formaliza o compromisso nacional voluntário assumido pelo governo brasileiro na COP-15, em 2009, em Copenhague, ou seja, a redução entre 36,1% e 38,9% de suas emissões projetadas até 2020. Para cumprir esse compromisso, a PNMC estabelece metas de mitigação diversas, dentre elas, cabem destacar as seguintes: (i) redução de oitenta por cento dos índices anuais de desmatamento na Amazônia Legal em relação à média verificada entre os anos de 1996 a 2005; (ii) recuperação de 15

---

<sup>44</sup> Cabe observar que havia outro PL que versava sobre o tema na Câmara dos Deputados, o PL nº 195/2011, de 08/02/2011 (Brasil, 2011b). Entretanto, o PL foi arquivado, devido à perda do mandato da deputada proponente.

milhões de hectares de pastagens degradadas em todo território nacional; (iii) ampliação do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta em 4 milhões de hectares em todo território nacional; (iv) expansão do plantio de florestas em 3 milhões de hectares em todo território nacional.

Para cumprir suas metas, a PNMC estabelece planos de ação para mitigação e adaptação às mudanças climáticas em diversos setores e ecossistemas. Estes planos de ação são coordenados pelo Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM) e seu Grupo Executivo sobre Mudança do Clima (GEx), instituído pelo Decreto nº 6.263, de 21/11/2007. Atualmente, além do Plano Nacional sobre Mudança do Clima (CIM, 2008), foram elaborados os planos para os setores de energia, agricultura, indústria de transformação, mineração, transporte e mobilidade urbana, e saúde; bem como os planos para os ecossistemas Amazônia e Cerrado (MMA, 2016b). O plano para o ecossistema Amazônia é o PPCDAm, que foi discutido no subcapítulo 3.5.1.

Embora o PPCDAm seja o principal plano de mitigação e adaptação para o ecossistema Amazônia, há de se destacar que o plano setorial de agricultura – Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC) (MAPA, 2012) – possui ações que contribuem de forma relevante para a conservação florestal. Estas ações estão estruturadas em sete programas temáticos, i.e. (i) recuperação de pastagens degradadas; (ii) integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) e sistemas agroflorestais (SAFs); (iii) sistema plantio direto (SPD); (iv) fixação biológica de nitrogênio (FBN); (v) florestas plantadas; (vi) tratamento de dejetos animais; (vii) adaptação às mudanças climáticas. Dois outros planos setoriais que possuem interface com o PPCDAm são: (i) o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado) – o Cerrado brasileiro possui parte de sua área inserida na bacia Amazônica (Mapa 3-12a) e na Amazônia Legal (subcapítulo 3.1); e (ii) o Plano de redução de emissões da Siderurgia – que se encontra em elaboração pelo MMA, mas que deve abordar questões florestais relevantes como a utilização de carvão vegetal nos processos de produção de aço.

#### **3.5.4. Plano Brasil sem Miséria (PBSM)**

O Plano Brasil sem Miséria (PBSM) foi instituído pelo Decreto nº 7.492, de 02/06/2011, com o objetivo de superar a situação de extrema pobreza da população brasileira em todo o território nacional, por meio da integração e articulação de

políticas, programas e ações. O plano considera população em extrema pobreza aquela cuja renda domiciliar mensal *per capita* é inferior até R\$ 77,00<sup>45</sup> (BRASIL, 2011c).

O PBSM possui 4 diretrizes, dentre as quais destaca-se uma mais aderente ao escopo desta tese: (iii) articulação de ações de garantia de renda com ações voltadas à melhoria das condições de vida da população extremamente pobre, de forma a considerar a multidimensionalidade da situação de pobreza.

O PBSM é coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) e possui três eixos de atuação: (i) garantia de renda; (ii) acesso a serviços públicos; e (iii) inclusão produtiva.

As ações previstas no eixo *i* têm por objetivo realizar transferências monetárias a famílias vulneráveis constantes no Cadastro Único – instrumento do governo com informações das famílias de baixa renda no Brasil – e de dar alívio imediato à situação de extrema pobreza. Dentre as ações deste eixo, destaca-se o Programa Bolsa Família, o Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social (BPC) e a Ação Brasil Carinhoso. O Programa Bolsa Família atende a famílias extremamente pobres – com renda mensal de até R\$ 77,00 por pessoa, conforme nota de rodapé 45 – ou pobres – com renda mensal de até R\$ 154,00 por pessoa – e há evidências de que tem contribuído para a acentuada queda dos índices de pobreza no Brasil (BITHER-TERRY, 2014; HALL, 2006). O BPC atende a idosos (com 65 anos ou mais) e pessoas de qualquer idade com deficiência de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, ambos os grupos com renda domiciliar *per capita* inferior a um quarto do salário mínimo em vigor. A Ação Brasil Carinhoso atende a crianças em situação de vulnerabilidade.

As ações previstas no eixo *ii* têm por objetivo expandir e melhorar a qualidade dos serviços públicos ofertados às pessoas em situação de extrema pobreza constantes no Cadastro Único. Dentre os serviços objeto deste eixo, destacam-se: luz, saúde, assistência social, educação, habitação, segurança alimentar e documentação.

As ações previstas no eixo *iii* têm por objetivo propiciar o acesso da população em extrema pobreza a oportunidades de ocupação e renda, tanto para o meio urbano quanto para o meio rural. Neste eixo, destaca-se o programa Bolsa Verde que é coordenado pelo MMA e tem por objetivo incentivar a conservação dos ecossistemas e promover a cidadania, a melhoria das condições de vida e a elevação da renda da

---

<sup>45</sup> Inicialmente o PBSM estabeleceu como linha de pobreza R\$ 70,00. A linha foi atualizada em 30/04/2014, por meio do Decreto nº 8.232, de 30/04/2014. Para fins de atualização da linha em determinadas políticas públicas nacionais, tem se utilizado índices oficiais de inflação como o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) e o IPCA (FALCÃO; COSTA, 2014).

população em situação de extrema pobreza que exerça atividades de conservação dos recursos naturais em UCs de uso sustentável e assentamentos (BRASIL, 2011d, 2011e). Atualmente, o programa possui 74.522 beneficiários, sendo 58% de assentados, 34% de comunidades em UCs e 8% de ribeirinhos (MMA, 2016b).

Nem o PBS, nem o Bolsa Verde, possuem diretrizes ou ações específicas para o ecossistema Amazônia em suas bases normativas. Entretanto, observa-se que a maior parte dos beneficiários do Bolsa Verde, se encontra na região amazônica (MMA, 2016b)<sup>46</sup>.

### **3.5.5. Política Nacional da Biodiversidade (PNB)**

A Política Nacional da Biodiversidade (PNB) foi instituída pelo Decreto nº 4.339, de 22/08/2002, e tem por objetivo a promoção, de forma integrada, da conservação da biodiversidade e da utilização sustentável de seus componentes, com a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, de componentes do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados a esses recursos (BRASIL, 2002a).

O MMA coordena a PNB e para a sua formulação o ministério estabeleceu um processo de consulta pública, no período de 2000 a 2001, com a participação de demais instituições do governo federal, ONGs, iniciativa privada, e comunidades acadêmicas, indígenas e locais. Para a formulação da PNB o MMA se baseou em estudos desenvolvidos no período de 1998 a 2001, que focaram na adequação da legislação brasileira à CBD, na síntese do estado de arte do conhecimento da biodiversidade brasileira, na análise comparativa de estratégias nacionais de biodiversidade de 46 países e na síntese de registros sobre o conhecimento tradicional associado à biodiversidade (MMA, 2016b).

A PNB possui nove diretrizes, dentre as quais destaca-se três mais aderentes ao escopo desta tese: (ii) o esforço nacional de conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica deve ser integrado em planos, programas e políticas setoriais ou intersetoriais pertinentes de forma complementar e harmônica; (iv) a sustentabilidade da utilização de componentes da biodiversidade deve ser determinada do ponto de vista econômico, social e ambiental, especialmente quanto à manutenção da biodiversidade; e

---

<sup>46</sup> Não foi possível fazer a quantificação para o ecossistema pois os dados disponíveis pelo MMA sobre os beneficiários se referem ao níveis estadual, de UC e de assentamento, o que inviabiliza uma consulta direta por ecossistema.



(vii) a gestão dos ecossistemas deve ser implementada nas escalas espaciais e temporais apropriadas e os objetivos para o gerenciamento de ecossistemas devem ser estabelecidos a longo prazo, reconhecendo que mudanças são inevitáveis.

A PNB está estruturada em sete componentes/eixos: (i) conhecimento da biodiversidade; (ii) conservação da biodiversidade; (iii) utilização sustentável dos componentes da biodiversidade; (iv) monitoramento, avaliação, prevenção e mitigação de impactos sobre a biodiversidade; (v) acesso aos recursos genéticos e aos conhecimentos tradicionais associados e repartição de benefícios; (vi) educação, sensibilização pública, informação e divulgação sobre biodiversidade; e (vii) fortalecimento jurídico e institucional para a gestão da biodiversidade.

Para que os objetivos da PNB sejam atingidos, o MMA coordenou entre 2004 e 2005 a formulação do Plano de Ação para Implementação da Política Nacional da Biodiversidade (PAN-Bio). Para a formulação do PAN-Bio, foram consultados representantes da sociedade civil organizada, setor privado, instituições de pesquisa, órgãos estaduais de meio ambiente e programas do Plano Plurianual (PPA) do Governo Federal. Lançado em 2006, o plano sugere ações e indicadores de monitoramento para cada componente/eixo da PNB mencionado acima (MMA, 2006).

Além do PAN-Bio, a PNB conta com o Programa Nacional da Diversidade Biológica (Pronabio) para a sua implementação. O Pronabio foi criado antes mesmo da PNB por meio do Decreto nº 1.354, de 29/12/1994 (BRASIL, 1994), com o objetivo de promover parceria entre o Poder Público e a sociedade civil para a conservação da diversidade biológica, utilização sustentável de seus componentes e repartição justa e equitativa dos benefícios dela decorrentes. Em 2003, o Pronabio foi reformulado por meio do Decreto nº 4.703, de 21/05/2003, para se adequar aos princípios e diretrizes da PNB (BRASIL, 2003). O Pronabio tem sido implementado principalmente por meio do Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para Biodiversidade (Probio II) que se encontra em sua segunda fase também alinhada a reformulação do Pronabio. O Probio I se intitulava Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira.

Tanto a PNB, quanto o PAN-Bio e o Probio, não possuem diretrizes, objetivos, ações e indicadores específicos para o ecossistema amazônico. Entretanto, um dos principais resultados do Probio I e II foi a elaboração de estudos para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira; considerando todos os ecossistemas brasileiros, i.e.

Amazônia, Cerrado, Pantanal, Caatinga, Mata Atlântica, Campos Sulinos, Zona Costeira e Zona Marinha. Estes estudos foram desenvolvidos conforme o Decreto 5.092, de 21/05/2004 (BRASIL, 2004), e serão utilizados como base no modelo de identificação de municípios prioritários para políticas de conservação florestal desta tese (subcapítulo 4.3.1.4).

### **3.5.6. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP)**

O Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) foi instituído pelo Decreto nº 5.758, de 13/04/2006, com base nos compromissos criados pelo governo brasileiro no âmbito da CBD (BRASIL, 2006b). O PNAP é coordenado pelo MMA e estabelece princípios e diretrizes que devem orientar as ações relacionadas ao sistema nacional de áreas protegidas, que seja ecologicamente representativo, efetivamente manejado, e integrado a áreas terrestres e marinhas mais amplas.

O PNAP possui 20 diretrizes gerais, dentre as quais destaca-se quatro mais aderentes ao escopo desta tese: (i) (...) as áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira devem ser referência para a criação de unidades de conservação (estas áreas foram contextualizadas no subcapítulo 3.5.5); (viii) o planejamento para o estabelecimento de novas unidades de conservação, bem como para a sua gestão específica e colaborativa com as demais áreas protegidas, deve considerar as interfaces da diversidade biológica com a diversidade sociocultural, os aspectos econômicos, de infra-estrutura necessária ao desenvolvimento do País (...); (ix) assegurar os direitos territoriais das comunidades quilombolas e dos povos indígenas como instrumento para conservação de biodiversidade; (x) fomentar a participação social em todas as etapas da implementação e avaliação do PNAP.

Além de estabelecer princípios e diretrizes, o plano propõe estratégias de ação para três categorias de áreas protegidas: (i) UCs, (ii) TIs e terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos, (iii) áreas de reconhecimento internacional, i.e. áreas prioritárias para proteção reconhecidas por convenções, tratados e programas intergovernamentais dos quais o Brasil é parte.

As ações propostas pelo plano para as áreas protegidas *i* e *ii* acima estão estruturadas em quatro eixos temáticos:

(i) planejamento, fortalecimento e gestão – propõe ações relacionadas à implementação e ao fortalecimento do SNUC<sup>47</sup> e à gestão da biodiversidade nas terras indígenas e nas terras quilombolas;

(ii) governança, participação, equidade e repartição de custos e benefícios – propõe ações relacionadas: à participação dos povos indígenas, comunidades quilombolas e locais na gestão das unidades de conservação e outras áreas protegidas; ao estabelecimento de sistemas de governança; à repartição equitativa dos custos e benefícios; e à integração entre unidades de conservação e entre outras áreas protegidas;

(iii) capacidade institucional – propõe ações relacionadas ao desenvolvimento e ao fortalecimento da capacidade institucional para gestão do SNUC e para conservação e uso sustentável da biodiversidade nas terras indígenas e nas terras quilombolas;

(iv) avaliação e monitoramento – propõe ações relacionadas à avaliação e ao monitoramento das áreas protegidas, bem como à gestão, ao monitoramento e à avaliação do PNAP.

O PNAP não possui estratégias de ação específicas para o ecossistema amazônico. Entretanto, o Programa Áreas Protegidas da Amazônia (Arpa), instituído pelo Decreto nº 4.326, de 08/08/2002 (BRASIL, 2002b), está diretamente alinhado ao PNAP. O Arpa é o principal programa de áreas protegidas no Brasil, é coordenado pelo MMA, é gerenciado pelo Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio) e é financiado com recursos do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF) do Banco Mundial, do KfW, do Fundo Mundial para a Natureza (WWF) e do Fundo Amazônia. Ele foi criado em 2002 com o objetivo de expandir e consolidar a totalidade de áreas protegidas na Amazônia, de modo a assegurar a conservação da biodiversidade na região e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável de forma descentralizada e participativa.

A primeira fase do Arpa abrangeu o período de 2003 a 2010 e contemplou o apoio a 64 UCs federais e estaduais. A segunda fase abrangeu o período de 2011 a 2015. Tendo em vista que a segunda fase foi recentemente finalizada, não há ainda resultados conclusivos sobre esta fase. O Arpa se encontra em sua terceira fase, que terá um prazo de duração de 25 anos. A terceira fase tem como meta consolidar 60 milhões

---

<sup>47</sup> O SNUC foi instituído pela Lei nº 9.985, de 18/07/2000, e representa o conjunto das UCs federais, estaduais e municipais no Brasil (BRASIL, 2000). A lei estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das UCs no país. A lei também cria o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) que contém informações sobre todas as UCs no Brasil.

de hectares de UCs na Amazônia – ou 15% da área do ecossistema, conforme subcapítulo 3.1 –, nos âmbitos federal e estadual (PROGRAMA ARPA, 2015).

### **3.5.7. Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental das Terras Indígenas (PNGATI)**

A Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental das Terras Indígenas (PNGATI) foi instituída pelo Decreto nº 7.747, de 05/06/2012, e tem por objetivo garantir e promover a proteção, a recuperação, a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais das terras e territórios indígenas, assegurando a integridade do patrimônio indígena, a melhoria da qualidade de vida e as condições plenas de reprodução física e cultural das atuais e futuras gerações dos povos indígenas, respeitando sua autonomia sociocultural (BRASIL, 2012b).

A PNGATI está estruturada em sete eixos: (i) proteção territorial e dos recursos naturais; (ii) governança e participação indígena; (iii) áreas protegidas, unidades de conservação e terras indígenas; (iv) prevenção e recuperação de danos ambientais; (v) uso sustentável de recursos naturais e iniciativas produtivas indígenas; (vi) propriedade intelectual e patrimônio genético; (vii) capacitação, formação, intercâmbio e educação ambiental.

A PNGATI possui 13 diretrizes, dentre as quais destaca-se três mais aderentes ao escopo desta tese: (v) contribuição para a manutenção dos ecossistemas nos biomas das terras indígenas por meio da proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais imprescindíveis à reprodução física e cultural das presentes e futuras gerações dos povos indígenas; (vi) proteção territorial, ambiental e melhoria da qualidade de vida nas áreas reservadas a povos indígenas e nas terras indígenas; e (vii) proteção territorial e ambiental das terras ocupadas por povos indígenas isolados e de recente contato.

A PNGATI é coordenada por um comitê gestor integrado por representantes do Ministério da Justiça (MJ), do MMA e de povos indígenas. A política é implementada por meio de programas e ações previstos nos PPAs, nas Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDOs) e nas Leis Orçamentárias Anuais (LOAs), e por meio de outras iniciativas e parcerias. No PPA 2012-2015 do governo federal, o principal instrumento de implementação da PNGATI foram os Planos de Gestão Territorial e Ambiental (PGTAs). A PNGATI não prevê diretrizes ou objetivos específicos para a Amazônia. Entretanto, os últimos PPAs, LDOs e LOAs trazem objetivos, iniciativas, metas e ações

no âmbito da PNGATI que se relacionam com o ecossistema. Além disso, a maior parcela das TIs no Brasil se encontra na Amazônia (subcapítulo 3.4.2).

### **3.5.8. Novo Código Florestal (NCF)**

O Novo Código Florestal (NCF) foi criado pela Lei nº 12.651, de 25/05/2012, e estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente (APP) e as áreas de Reserva Legal (RL); a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais; e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos (BRASIL, 2012a).

O NCF possui seis princípios norteadores, dentre os quais destaca-se duas aderentes ao escopo desta tese: (i) afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras; (ii) ação governamental de proteção e uso sustentável de florestas, consagrando o compromisso do País com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação.

O NCF estabelece que os imóveis rurais situados em área de floresta deverão, a título de RL, manter uma área mínima de cobertura de vegetação nativa, que varia conforme o ecossistema no qual o imóvel está localizado. O proprietário de imóvel com RL inscrita no Cadastro Ambiental Rural (CAR)<sup>48</sup> e cuja área de cobertura de vegetal nativa ultrapasse o mínimo exigido pelo NCF poderá utilizar a área excedente para recebimento de incentivos públicos por meio de alguns instrumentos, tais como a servidão ambiental e a Cota de Reserva Ambiental (CRA). Os imóveis rurais que tiverem passivos ambientais relacionados a APP e RL deverão recompor suas áreas de cobertura florestal no âmbito do Programa de Regularização Ambiental (PRA), instrumento previsto no NCF. Estima-se que há cerca de 21 milhões de hectares de áreas de RL e APP necessitando de regeneração para atender ao NCF no Brasil (SOARES-FILHO et al., 2014).

---

<sup>48</sup> O CAR, um dos instrumentos previstos no NCF, é um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento (BRASIL, 2012a).

No caso da Amazônia Legal, a área mínima de RL exigida pelo NCF é de 80%, salvo em casos excepcionais previstos em Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE). O NCF também estabelece limites de exploração econômica de zona costeira situada no ecossistema amazônico.

Um dos principais planos estratégicos para viabilizar os instrumentos previstos no NCF é o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) (MMA, 2015b). O plano se encontra em versão preliminar e tem por objetivo ampliar e fortalecer as políticas públicas, incentivos financeiros, mercados, boas práticas agropecuárias e outras medidas necessárias para a recuperação da vegetação nativa de, pelo menos, 12,5 milhões de hectares nos próximos 20 anos – principalmente em áreas de APP e RL, mas também em áreas degradadas com baixa produtividade. O Planaveg prevê co-benefícios socioambientais, tais como redução de pobreza e desigualdade social, conservação da biodiversidade, mitigação e adaptação às mudanças climáticas e melhoria na qualidade e quantidade da água. O plano ressalta que a maior parte do passivo ambiental existente no país, para cumprimento do NCF, se encontra no ecossistema amazônico – 8 milhões de hectares.

## 4. Modelo proposto

Conforme exposto no subcapítulo 1.4, para alcançar o objetivo da pesquisa, será elaborado um modelo para identificação dos municípios prioritários para políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira, com base no modelo de análise hierárquica COPPE-Cosenza (COSENZA et al., 2015). Ressalta-se que o modelo proposto considera os limites biogeográficos da Amazônia brasileira e não os limites geopolíticos da Amazônia Legal (subcapítulo 3.1). Esta escolha se deve ao fato da Amazônia Legal possuir relevante área de ecossistemas não florestais (subcapítulos 3.1 e 3.4.1), além de possuir dinâmicas sociais, ambientais e econômicas bastante distintas daquelas existentes na maior parte do ecossistema amazônico biogeográfico (SANTOS et al., 2014).

Este capítulo apresenta a base conceitual do modelo proposto, o seu processo de modelagem, os seus fatores locais, sua relação com as políticas climáticas e socioambientais brasileiras apresentadas no subcapítulo 3.5, seu diferencial em comparação aos demais modelos já publicados e apresentados no subcapítulo 2.3, e suas limitações.

### 4.1. Base conceitual

O prof. Carlos Alberto Nunes Cosenza, em 1981, quando realizou seu pós-doutoramento na Universidade de Cambridge, desenvolveu um modelo de localização industrial baseado em conceitos matemáticos clássicos, que foi intitulado de COPPE-Cosenza (COSENZA, 1981). Nos últimos anos, o modelo tem evoluído e incorporado conceitos da lógica *fuzzy* (ROSS, 2010; ZADEH, 1971), visando criar uma ferramenta computacional de localização flexível e consistente o suficiente para lidar com centenas de variáveis complexas e vagas. Além disso, o modelo tem sido utilizado não somente para identificar locais ótimos para instalação de empreendimentos industriais, mas também para hierarquizar centenas de opções locais, dando suporte a tomada de decisão em situações diversas, como na implementação de políticas de desenvolvimento e meio ambiente (COSENZA et al., 2015). A discussão do modelo de análise hierárquica do prof. Cosenza neste subcapítulo terá o enfoque em políticas, para maior aderência ao escopo da tese.

Até a presente data, destacam-se as seguintes aplicações do modelo COPPE-Cosenza: (i) estudo de localização ótima de atividades de produção de biodiesel da

Petrobras nas regiões nordeste e centro-sul do Brasil, onde foram hierarquizadas centenas de municípios, considerando dezenas de fatores locais (COSENZA et al., 2005, 2006); e (ii) estudo de avaliação de vulnerabilidade e risco de corpos hídricos na região nordeste brasileira, onde foram hierarquizados 303 potenciais fontes poluidoras, considerando quatro fatores locais (NOBRE et al., 2007).

O modelo COPPE-Cosenza identifica a localização ótima de  $h$  políticas a serem implementadas em  $m$  potenciais localidades, tomando como base  $n$  fatores locais. O modelo considera o grau de importância de cada fator local à luz das demandas específicas das políticas e as características de cada potencial localidade para satisfazer a estas demandas. O modelo utiliza matrizes para representar a demanda pelos fatores locais (por parte das políticas) e a oferta dos fatores locais (por parte das potenciais localidades).

O modelo estabelece uma matriz de demanda representada por  $A = (a_{ij})_{h \times n}$  e uma matriz de oferta representada por  $B = (b_{jk})_{n \times m}$ . Os elementos  $a_{ij}$  da matriz  $A$  representam a importância do fator local  $j$  à luz da demanda da política  $i$ . Esta importância é uma variável definida por termos linguísticos, tais como: crucial, muito condicionante, condicionante e irrelevante. Os elementos  $b_{jk}$  da matriz  $B$  representam a avaliação da potencial localidade  $k$  para o fator local  $j$ . Esta avaliação também é uma variável definida por termos linguísticos, tais como: baixo, médio e alto.

Por meio da operação das matrizes de demanda e oferta, o modelo COPPE-Cosenza sugere a produção de uma matriz  $C = A \otimes B = (c_{ik})_{h \times m}$ , onde cada elemento  $c_{ik}$  representa a performance da potencial localidade  $k$  para a política  $i$ , considerando as avaliações da localidade em cada fator local ponderadas pela importância do respectivo fator. O elemento  $\max_k(c_{ik})$  se refere a melhor localidade para a implementação da política  $i$ . De maneira análoga, o elemento  $\max_i(c_{ik})$  se refere a melhor política a ser implementada na localidade  $k$ . Para essa operação de matrizes, podem ser utilizados diversos operadores que devem ser representados também por matrizes (COSENZA et al., 2015).

Por fim, o modelo COPPE-Cosenza sugere a produção de uma última matriz  $D = C \otimes E = (d_{ik})_{h \times m}$ , onde  $E = (e_{il})_{h \times h}$  é uma matriz diagonal que pondera os elementos  $c_{ik}$  da matriz  $C$  pelo número de fatores existentes. Cada elemento da linha diagonal da matriz  $E$  (ou seja, quando  $i = l$ ) é dado por  $e_{il} = 1/n$ , e demais elementos da matriz (ou seja, quando  $i \neq l$ ) são iguais a 0. O elemento  $d_{ik}$ , de forma semelhante



ao elemento  $c_{ik}$ , representa a performance da potencial localidade  $k$  para a política  $i$ , considerando as avaliações da localidade em cada fator locacional ponderadas pela importância do respectivo fator. Entretanto, os elementos  $d_{ik}$  são multiplicados por  $e_{il}$ , o que permite uma padronização de seus valores em uma unidade semelhante aos elementos da matriz de operação. Por meio da matriz  $D$ , portanto, pode-se analisar hierarquicamente as localidades que possuem a melhor performance em cada política e as políticas que são mais adequadas para cada localidade.

## 4.2. Modelagem

A modelagem se baseou fundamentalmente (i) nas informações relativas ao território Amazônico e as políticas climáticas e socioambientais que se relacionam com a região (Capítulo 3), (ii) nos objetivos de REDD+ (Capítulo 2), e (iii) no modelo COPPE-Cosenza (subcapítulo 4.1). Com base nisso, foi possível definir quatro principais fatores locacionais para identificação dos municípios prioritários para políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira, objetivando o desenvolvimento sustentável da região. Tais fatores dialogam diretamente com a escala de território do estudo (município), com as diretrizes das principais políticas climáticas e socioambientais que se relacionam com a Amazônia, e com os benefícios climáticos e socioambientais previstos pelo mecanismo de REDD+.

Cada fator locacional foi representado por um ou dois indicadores, cujos dados brutos foram extraídos de fontes diversas. Os fatores locacionais e seus respectivos indicadores e dados serão detalhados e fundamentados no subcapítulo 4.3. Portanto, utilizando a taxonomia do modelo COPPE-Cosenza, considera-se, nesta modelagem, uma política objeto de avaliação ( $h = 1$ ), 552 potenciais localidades ( $m = 552$ ) e quatro fatores locacionais ( $n = 4$ ).

Cada um dos quatro fatores locacionais foi analisado em relação à sua importância para a identificação dos municípios prioritários, considerando os objetivos de REDD+ e as diretrizes das políticas climáticas e socioambientais que se relacionam com a Amazônia brasileira. Foi estabelecida uma matriz de demanda de fatores,  $A = (a_{ij})_{1 \times 4}$ , onde os elementos  $a_{ij}$  representavam o grau de importância do fator  $j$  para a identificação dos municípios prioritários. Estes elementos  $a_{ij}$  poderiam apresentar cinco valores em termos linguísticos propostos pelo autor desta tese, conforme será exposto no subcapítulo 4.3.2. Como a metodologia tem como prerrogativa ser flexível

para incorporar diferentes visões sobre a importância climática e socioambiental da floresta amazônica (subcapítulo 1.2), os elementos  $a_{ij}$  não foram definidos de forma determinística, mas foram estabelecidos cinco cenários distintos com diferentes definições dos elementos. O subcapítulo 4.3.2 irá discutir estes cenários e apresentar os elementos  $a_{ij}$  para cada cenário.

Cada um dos 552 municípios amazônicos foi analisado à luz dos quatro fatores locais, o que permitiu evidenciar o potencial de mitigação climática dos municípios por meio de conservação florestal e também seus potenciais para geração de co-benefícios socioambientais. Em síntese, foi estabelecida uma matriz de oferta,  $\mathbf{B} = (b_{jk})_{4 \times 552}$ , onde os elementos  $b_{jk}$  representavam a performance do município  $k$  em relação ao fator local  $j$ . Estes elementos  $b_{jk}$  poderiam apresentar cinco valores em termos linguísticos, que representam o nível da performance dos municípios. Os termos linguísticos para cada nível de performance foram propostos pelo autor desta tese e serão expostos no subcapítulo 4.3.2. Para enquadrar os municípios em cada nível de performance, foi preciso estabelecer intervalos de valores numéricos obtidos por meio dos indicadores mencionados acima. Cada intervalo representa um nível de performance específico. Estes intervalos serão expostos no subcapítulo 4.3.2. A performance dos municípios, ou seja, os elementos  $b_{jk}$ , foi definida de forma automática, por meio da comparação dos valores numéricos relativos aos indicadores de cada fator com os intervalos definidos.

Para ponderar a performance dos municípios considerando a importância de cada fator local, foi realizada a operação das duas matrizes de oferta e de demanda, gerando a matriz coluna  $\mathbf{C} = \mathbf{A} \otimes \mathbf{B} = (c_{ik})_{1 \times 552}$ . O operador apresentado na Tabela 4-1 foi utilizado para produzir a matriz  $\mathbf{C}$ . Este operador atribui os maiores valores para aqueles municípios que possuem performances altas nos fatores locais mais importantes. De forma análoga, este operador atribui os menores valores para aqueles municípios que possuem performances baixas nos fatores locais menos importantes.

**Tabela 4-1** Operador para produção da matriz  $C$ .

$a_{ij}$	$b_{jk}$				
	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Grau 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grau 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
Grau 3	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50
Grau 4	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75
Grau 5	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, foi produzida a matriz coluna  $D = C \otimes E = (d_{ik})_{1 \times 552}$ , conforme exposto no subcapítulo 4.1, onde o elemento  $d_{ik}$  representou a prioridade de cada município  $k$  para a implementação de políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira. Com base neste indicador  $d_{ik}$ , foi possível hierarquizar os municípios e classificá-los em cinco níveis de prioridade (Tabela 4-2). Ressalta-se que, como este modelo está baseado em apenas um tipo de política (de conservação florestal),  $h = 1$  e a matriz  $E$  se torna uma matriz  $1 \times 1$  com um único elemento de valor 0,25 (i.e.  $1/n$ , onde  $n = 4$ ).

**Tabela 4-2** Níveis de prioridade dos municípios.

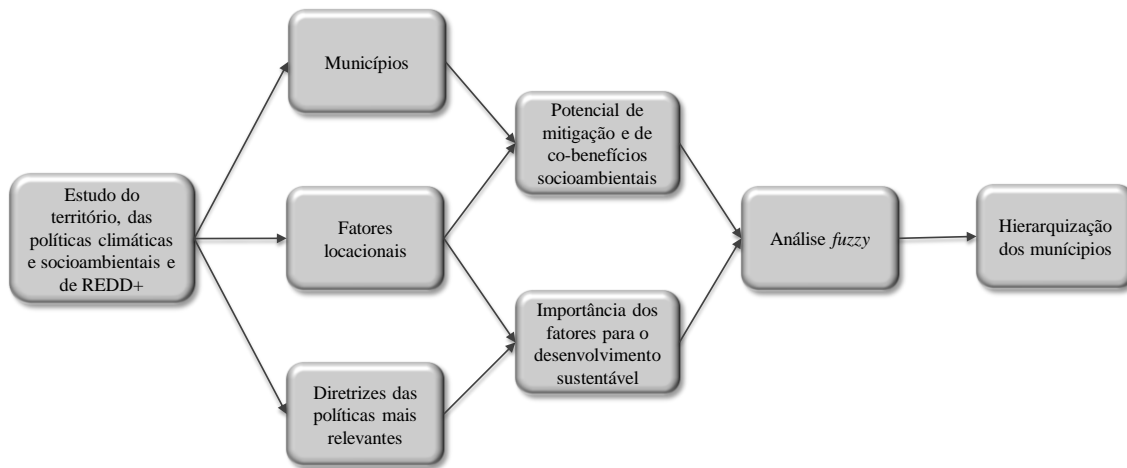
Nível de prioridade	$d_{ik}$
Muito alta	0,40 – 1,00
Alta	0,30 – 0,40
Média	0,20 – 0,30
Baixa	0,10 – 0,20
Muito Baixa	0,00 – 0,10

Fonte: Elaboração própria.

A modelagem contou com a contribuição do pesquisador Jan Börner<sup>49</sup> e de especialistas do Departamento de Políticas para o Combate ao Desmatamento (DPCD) da Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental (SMCQ) do MMA. A contribuição destes atores se deu por meio de críticas, sugestões e comentários referentes à modelagem, os quais foram fornecidos por meio de reuniões via Skype.

A Figura 4-1 apresenta um diagrama esquemático do modelo proposto, considerando as informações mencionadas acima.

<sup>49</sup> Jan Börner é (i) doutor em ciências agrárias pela Universidade de Bonn, Alemanha, (ii) professor assistente desta universidade, (iii) pesquisador Centro Internacional de Pesquisa Florestal (CIFOR), e (iv) especialista em análises quantitativas econômicas e econométricas relacionadas a políticas agrárias e ambientais.



**Figura 4-1** Diagrama esquemático do modelo proposto.  
Fonte: Elaboração própria.

### 4.3. Fatores locais

Os quatro fatores locais definidos para o modelo proposto são: (i) estoque de carbono florestal, (ii) fluxo de carbono florestal, (iii) pobreza, e (iv) serviços ambientais. Os dois primeiros fatores estão diretamente relacionados aos objetivos climáticos de REDD+ (subcapítulo 2.1). Os dois últimos fatores estão relacionados aos co-benefícios socioambientais esperados pelo mecanismo (subcapítulo 2.2). A Figura 4-2 ilustra os quatro fatores locais do modelo proposto e suas relações com os benefícios de REDD+. Seguem abaixo as fundamentações sobre a escolha de cada fator local:

(i) Quanto maior o estoque de carbono florestal, maior a necessidade de sua conservação e manejo florestal sustentável, tendo em vista que o desflorestamento ou degradação florestal ocasionaria um grande nível de emissões.

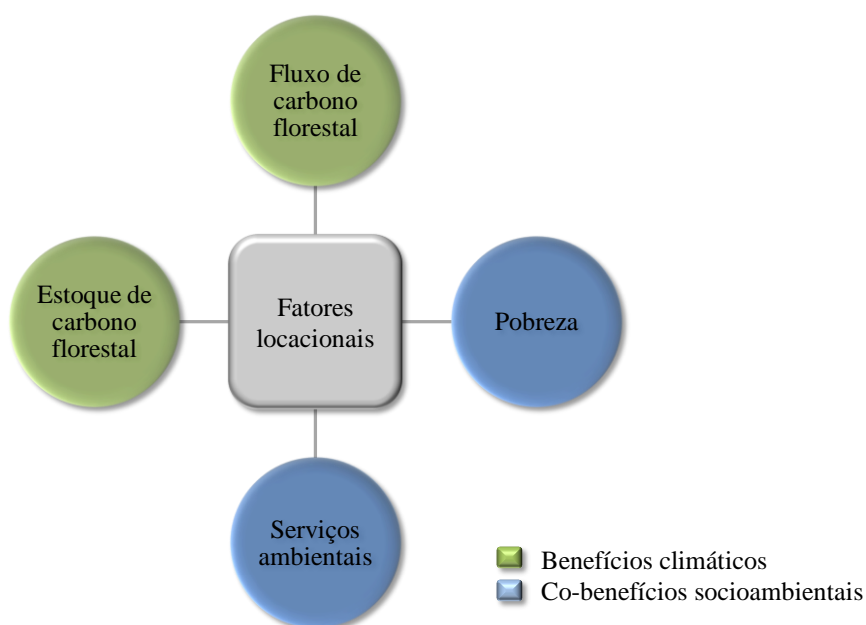
(ii) Quanto maior for o fluxo de carbono florestal, maior a necessidade de se realizar ações de conservação. No caso de grande fluxo de emissões brutas, tornam-se necessárias ações de redução de desflorestamento e de degradação florestal. No caso de grande fluxo de remoções<sup>50</sup> em áreas protegidas – aumento de estoque de carbono florestal –, tornam-se necessárias ações de manejo florestal sustentável e de conservação de estoques de carbono.

(iii) Quanto maior o nível de pobreza, maior a necessidade de se realizar ações de conservação florestal focadas na geração de co-benefícios sociais para a redução deste nível (GROOM; PALMER, 2012; MAHANTY et al., 2013).

<sup>50</sup> Cabe ressaltar que a capacidade das florestas de ser uma removedora líquida de carbono tem sido objeto de estudos e há indícios de que esta característica possa se reverter no futuro (ANDEREGG et al., 2015; PHILLIPS et al., 2008).

(iv) Quanto maior o nível de serviços ambientais florestais, maior a necessidade de se realizar ações de conservação florestal focadas na manutenção destes serviços e, portanto, gerando co-benefícios ambientais.

Conforme exposto no subcapítulo 4.2, cada fator locacional foi representado por um ou dois indicadores, cujos dados brutos foram extraídos de fontes diversas. Os próximos subcapítulos irão apresentar os indicadores e dados utilizados para cada fator locacional (subcapítulo 4.3.1) e os graus de importância e níveis de performance de cada fator locacional (subcapítulo 4.3.2).



**Figura 4-2** Os quatro fatores locacionais do modelo proposto e suas relações com os benefícios de REDD+.

Fonte: Elaboração própria.

### 4.3.1. Indicadores e dados

Os indicadores e os dados utilizados para representar os fatores locacionais do modelo proposto estão apresentados no Quadro 4-1 e serão mais bem discutidos nos subcapítulos subsequentes. A escolha destes indicadores e dados teve como premissa a utilização de informações científicas publicadas em meios relevantes e/ou oriundos de fontes oficiais do governo federal brasileiro.

**Quadro 4-1** Descrição dos indicadores e dados dos fatores locais.

Fator locacional	Indicador		Dados	
	Descrição	Unidade	Data	Fonte
Estoque de carbono florestal	Estoque de carbono florestal	Tg C	2013	Cunha et al. (2014)
Fluxo de carbono florestal	(i) Emissões brutas (ii) Remoções	(i) Tg CO <sub>2</sub> (ii) Tg CO <sub>2</sub>	2006-2013	Cunha et al. (2014)
Pobreza	(i) População rural em situação de extrema pobreza (ii) Índice de Progresso Social (IPS)	(i) habitantes (ii) adimensional (0 a 100)	(i) 2010 (ii) 2014	(i) IBGE (2015b) (ii) Santos et al. (2014)
Serviços ambientais	Áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade	km <sup>2</sup>	2006	MMA (2007)

Fonte: Elaboração própria.

#### **4.3.1.1. Estoque de carbono**

Para representar o fator locacional “estoque de carbono florestal”, utilizou-se o indicador de estoque de carbono florestal e os dados do estudo de Cunha et al. (2014). O artigo – publicado na revista Carbon Management da Taylor & Francis – estimou em Tg CO<sub>2</sub> o estoque de carbono florestal em cada um dos municípios amazônicos brasileiros, tomando como base o ano de 2013. O estoque de carbono considera os três sumidouros de carbono estipulados pelo IPCC, i.e. (i) biomassa viva acima e abaixo do solo, (ii) matéria orgânica morta, e (iii) solo (IPCC, 2003). O estudo utilizou majoritariamente dados do 2º Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal (MCTI, 2010; FUNCATE, 2010). Ressalta-se que o artigo foi elaborado pelo autor desta tese em parceria com os seus orientadores. Portanto, o artigo se caracteriza como parte integrante fundamental desta pesquisa de doutorado, tendo em vista que ele fornece dados essenciais para dois dos quatro fatores locais do modelo proposto nesta tese, i.e. estoque (este subcapítulo) e fluxo de carbono (subcapítulo 4.3.1.2).

#### **4.3.1.2. Fluxo de carbono**

Para representar o fator locacional “fluxo de carbono florestal”, utilizou-se dois indicadores e respectivos dados do estudo de Cunha et al. (2014). O trabalho estimou em Tg CO<sub>2</sub> as emissões brutas e remoções ocorridas entre 2006 e 2013 e oriundas dos três tipos de transição de uso da terra propostos por Angelsen et al. (2011), i.e.

(i) floresta sendo convertida para outros usos – FO, (ii) floresta permanecendo floresta – FF, e (iii) outro uso da terra sendo convertido para floresta – OF. Fazendo um paralelo destes processos com as cinco atividades que caracterizam REDD+ (ver Decisão 1/CP.16 na Tabela 2-1), tem-se que: (i) FO representa emissões por desflorestamento, (ii) FF representa emissões por degradação florestal (FFi) e aumento de estoque de carbono florestal em áreas protegidas (FFii); e OF representa aumento de estoque de carbono florestal por meio de florestamento e reflorestamento. Não foram consideradas, no estudo, as emissões de CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO e NO<sub>x</sub> oriundas de queima de biomassa residual, tendo em vista que não há dados sobre estas emissões em nível municipal. Esta limitação é oriunda da base de dados do inventário e foi também destacada em Cunha et al. (2014).

O primeiro indicador do modelo proposto representa as emissões brutas oriundas de desflorestamento e degradação florestal (transições FO e FFi)<sup>51</sup> e o segundo indicador representa as remoções oriundas de aumento de estoque de carbono em áreas protegidas, florestamento e reflorestamento (FFii e OF). A importância de se utilizar estes dois indicadores ao invés de um indicador único de emissões líquidas é relevante pois a soma das emissões brutas com as remoções poderá anular as emissões líquidas e omitir relevantes informações sobre as três atividades principais de REDD+ que se relacionam com fluxo: desflorestamento, degradação florestal e aumento de estoque de carbono.

#### **4.3.1.3. Pobreza**

Para representar o fato locacional “pobreza”, utilizou-se dois indicadores distintos. O primeiro indicador representa uma definição de pobreza absoluta e o segundo indicador representa uma definição de pobreza multidimensional<sup>52</sup>. O indicador de pobreza absoluta se refere à renda, tipo de indicador mais utilizado no Brasil e no mundo para dimensionar pobreza (SOARES, 2009; SUNDERLIN et al., 2005). O indicador de pobreza multidimensional é o Índice de Progresso Social (IPS) e se refere a três principais dimensões da pobreza: (i) necessidades humanas básicas, (ii) fundamentos para o bem-estar, e (iii) oportunidades. Adotou-se o IPS em detrimento de

---

<sup>51</sup> A variável FFi de Cunha et al. (2014) inclui também remoções oriundas de regeneração de florestas secundárias. Entretanto, pelos próprios dados do estudo, observa-se que estas remoções são relativamente muito baixas e, portanto, serão ignoradas do modelo da tese.

<sup>52</sup> Para uma discussão sobre definições de pobreza e a importância de se considerar suas várias dimensões no contexto florestal, ver Sunderlin et al. (2005).

indicadores multidimensionais mais conhecidos como o IDH porque o primeiro não inclui qualquer dimensão econômica em sua composição, conforme melhor fundamentado abaixo.

Ambos os indicadores de pobreza adotados e expostos acima dialogam diretamente com todos os eixos do PBSM (subcapítulo 3.5.4). O indicador de pobreza absoluta dialoga com o eixo *i* e o indicador multidimensional dialoga com os eixos *ii* e *iii* – observar, por exemplo, a forte relação entre os indicadores do IPS no Quadro AN1 e os serviços públicos objeto do eixo *ii* do PBSM.

O indicador de pobreza absoluta indica o total de habitantes que vivem em situação de extrema pobreza, em ambiente rural, considerando a linha de extrema pobreza do PBSM. Ou seja, de acordo com o Plano, pessoas em situação de extrema pobreza no Brasil são aquelas que possuem renda domiciliar mensal *per capita* inferior a R\$ 70,00<sup>53</sup>. Utilizou-se os dados de renda do último censo demográfico brasileiro (IBGE, 2015b) que é a referência do MDS para construção, monitoramento e avaliação do PBSM.<sup>54</sup>

O indicador de pobreza multidimensional, o IPS, foi desenvolvido pelo Imazon e tem por objetivo medir de forma holística e robusta o progresso social da Amazônia brasileira (SANTOS et al., 2014). Para o instituto, progresso social é a capacidade da sociedade em satisfazer as necessidades humanas básicas, estabelecer as estruturas que garantam qualidade de vida aos cidadãos e dar oportunidade para que todos os indivíduos possam atingir seu potencial máximo. Para a sua composição, o IPS utiliza

---

<sup>53</sup> Embora haja grande subjetividade na escolha da linha e várias metodologias bastante distintas, a linha oficial do PBSM foi construída em 2011 em conformidade com as principais linhas de pobreza internacionais e nacionais, tais como a linha do Banco Mundial adotada pela ONU (US\$ 1,25 *per capita* por dia pela Paridade do Poder de Compra (PPC) e da Lei Orgânica de Assistência Social (LOAS) brasileira (FALCÃO; COSTA, 2014).

No censo demográfico de 2010, o IBGE (2015b) disponibilizou dados de renda para dois grupos de população: (i) a que possui renda domiciliar *per capita* mensal de R\$ 1,00 a 70,00; e (ii) a que não possui renda domiciliar *per capita* mensal. Como não há como saber que parcela da população sem renda, de fato, vive em condição de extrema pobreza, o MDS solicitou ao IBGE uma estimativa do percentual da população sem renda que poderia ser considerada em situação de extrema pobreza (FALCÃO; COSTA, 2014). Para essa estimativa, considerou-se que a população sem renda que apresentasse ao menos uma de diversas características sociais estabelecidas seria considerada em situação de extrema pobreza.

<sup>54</sup> Não se utilizou a linha de extrema pobreza atualizada – e.g. R\$ 77,00, ver nota de rodapé 18 no subcapítulo 3.5.4 –, pois os dados utilizados do último censo se referem a 2010, ano em que a linha de extrema pobreza era de R\$ 70,00.

Não se utilizou dados de renda mais atuais constantes na PNAD, pois a PNAD (i) adota erroneamente o conceito de família como domicílio (Januzzi, 2014); (ii) não possibilita a desagregação dos dados em nível municipal; e (iii) possui fragilidades metodológicas por ser uma pesquisa amostral e não populacional. Ou seja, o censo é uma pesquisa com características mais detalhadas e é mais utilizada para fins de planejamento e diagnósticos. Já a PNAD possui características menos detalhadas e é mais utilizada para fins de acompanhamento das políticas públicas.

Não se utilizou o Cadastro Único (subcapítulo 3.5.4) pois trata-se fundamentalmente de instrumento de monitoramento e gestão do PBSM (FALCÃO; COSTA, 2014), além de poder não refletir a realidade do número de pessoas extremamente pobres na região, tendo em vista as dificuldades operacionais enfrentadas para cadastramento dos mesmos, ocasionando a “dupla invisibilidade” discutida por Cabral et al. (2014).



somente dados socioambientais, e não considera dados econômicos, o que não ocorre com os principais indicadores de pobreza utilizado mundialmente, como o IDH. O IPS entende que indicadores de pobreza baseados em variáveis econômicas são insuficientes, já que crescimento econômico sem progresso social resulta em exclusão, conflitos sociais e degradação ambiental. O IPS possui três dimensões, 12 componentes e 43 indicadores (Quadro AN1). As dimensões, componentes e indicadores do IPS dialogam diretamente com os seguintes aspectos relacionados à pobreza: (i) nutrição, (ii) saúde, (iii) saneamento, (iv) água, (v) habitação, (vi) segurança, (vii) educação, (viii) qualidade do meio ambiente, e (ix) acesso a oportunidades. A utilização deste indicador multidimensional na tese, em adição ao indicador absoluto baseado em renda, é importante, pois, embora haja correlação positiva relevante entre renda e progresso social, a performance econômica dos municípios sozinha não é suficiente para explicar integralmente o progresso dos municípios, considerando que a relação entre IPS e renda não é linear (SANTOS et al., 2014). Além disso, conforme demonstrado no subcapítulo 3.4.3, a questão da baixa renda na Amazônia é apenas um dos vários desafios da região, sobretudo quando considerados todos os seus desafios socioambientais discutidos no subcapítulo 3.4.

#### **4.3.1.4. Serviços ambientais**

Para representar o fator locacional “serviços ambientais”, utilizou-se o indicador e os dados de áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira do estudo do MMA (2007). O estudo foi realizado no âmbito do Pronabio e Probio, e é referência para a implementação das políticas nacionais relacionadas a biodiversidade e áreas protegidas, tanto na Amazônia quando em demais ecossistemas brasileiros (subcapítulos 3.5.5 e 3.5.6). O trabalho se baseou em uma metodologia participativa e envolveu atores dos setores público, privado, acadêmico, da sociedade civil e de povos e comunidades tradicionais. Em síntese, o estudo identificou as áreas prioritárias para políticas de biodiversidade e classificou essas áreas em relação às suas importâncias biológicas, considerando quatro classes: (i) extremamente alta, (ii) muito alta, (iii) alta, e (iv) insuficientemente conhecida.

As áreas prioritárias do estudo foram selecionadas com base em três aspectos de conservação que se desdobram em vários objetos de conservação (Tabela 4-3). Observa-se por meio destes aspectos e objetos que, embora o estudo esteja baseado no conceito

de biodiversidade, a sua metodologia considera a biodiversidade de uma maneira muito mais ampla, abrangendo diversos serviços ambientais. Pode-se afirmar que o estudo considera, de forma resumida, os seguintes serviços ambientais para seleção das áreas prioritárias (i) a conservação da biodiversidade, contemplando a riqueza de espécies, espécies ameaçadas de extinção, espécies raras e espécies endêmicas, incluindo ainda as dimensões sociais, culturais e econômicas de seu uso sustentável; (ii) a conservação e uso sustentável dos recursos hídricos; (iii) a beleza cênica; e (iv) a regulação do clima.

**Tabela 4-3** Aspectos e objetos de conservação para definição das áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira do MMA.

Aspecto	Objetos de conservação
Biodiversidade	Espécies endêmicas, de distribuição restrita ou ameaçadas; habitats; fitofisionomias; fenômenos biológicos excepcionais ou raros; e substitutos de biodiversidade (unidades ambientais que indicam diversidade biológica, por exemplo: fenômenos geomorfológicos e oceanográficos, bacias hidrográficas ou interflúvios e outros).
Uso sustentável	Espécies de importância econômica, medicinal ou fitoterápica; áreas de beleza cênica; áreas/espécies importantes para populações tradicionais e para a manutenção do seu conhecimento; espécies-bandeira que motivem ações de conservação e uso sustentável; espécies-chave da qual depende o uso sustentado de componentes da biodiversidade; áreas importantes para o desenvolvimento com base na conservação; áreas que forneçam serviços ambientais a áreas agrícolas (como plantios dependentes de polinização e de controle biológico); áreas importantes para a diversidade cultural e social associada à biodiversidade.
Persistência e processos	Áreas importantes para a manutenção de serviços ambientais (manutenção climática, ciclos biogeoquímicos, processos hidrológicos, áreas de recarga de aquíferos); centros de endemismo, processos evolutivos; áreas importantes para espécies congregatórias e migratórias, espécies polinizadoras; refúgios climáticos; áreas de conectividade e fluxo gênico; áreas protetoras de mananciais hídricos; áreas importantes para manutenção do pulso de inundação de áreas alagadas; áreas extensas para espécies de amplo requerimento de habitat.

Fonte: Elaboração própria, com base em MMA (2007).

#### 4.3.2. Graus de importância e níveis de performance

As opções de graus de importância dos fatores locais e dos níveis de performance de cada município, em termos linguísticos, propostas pelo autor desta tese estão apresentadas na Tabela 4-4 e na Tabela 4-5, respectivamente.

**Tabela 4-4** Graus de importância dos fatores locais (possíveis valores de  $a_{ij}$  em termos linguísticos).

Fator local	Grau de importância				
	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5
Estoque de carbono florestal	Irrelevante	Pouco importante	Importante	Muito importante	Crítico
Fluxo de carbono florestal	Irrelevante	Pouco importante	Importante	Muito importante	Crítico
Pobreza	Irrelevante	Pouco importante	Importante	Muito importante	Crítico
Serviços ambientais	Irrelevante	Pouco importante	Importante	Muito importante	Crítico

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 4-5** Níveis de performance dos municípios (possíveis valores de  $b_{jk}$  em termos linguísticos).

Fator local	Níveis de performance				
	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Estoque de carbono florestal	Muito pequeno	Pequeno	Médio	Grande	Muito grande
Fluxo de carbono florestal	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Pobreza	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Serviços ambientais	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto

Fonte: Elaboração própria.

Conforme exposto no subcapítulo 4.2, os graus de importância de cada fator local ( $a_{ij}$ ) não foram definidos de forma determinística, mas foram estabelecidos cinco cenários distintos com distintas definições dos graus de importância. A Tabela 4-6 apresenta os graus de importância para cada um dos cinco cenários estabelecidos. A diferença entre os cinco cenários se refere à importância relativa dos fatores locais relacionados aos co-benefícios socioambientais de REDD+, em detrimento de seus benefícios climáticos. No cenário 1, os co-benefícios socioambientais apresentam o maior grau de importância e, no cenário 5, os benefícios climáticos que apresentam o maior grau de importância. Para facilitar a identificação da importância destes fatores em cada cenário, foi estabelecida uma nomenclatura resumida, onde SA significa socioambiental, EQ significa equitativo e CL significa climático. O sinal “+” indica os cenários nos quais os fatores socioambientais (SA) ou climáticos (CL) possuem os maiores graus de importância.

**Tabela 4-6** Graus de importância dos fatores locais (valores definidos para  $\alpha_{ij}$ ).

Fator locacional	Grau de importância por cenário				
	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Estoque de carbono florestal	Irrelevante	Pouco importante	Importante	Muito importante	Crítico
Fluxo de carbono florestal	Irrelevante	Pouco importante	Importante	Muito importante	Crítico
Pobreza	Crítico	Muito importante	Importante	Pouco importante	Irrelevante
Serviços ambientais	Crítico	Muito importante	Importante	Pouco importante	Irrelevante

Fonte: Elaboração própria.

Conforme também exposto no subcapítulo 4.2, a definição do nível da performance dos municípios ( $b_{jk}$ ) foi feita de forma automática, confrontando os valores numéricos dos indicadores com os intervalos estipulados para cada nível de performance. A Tabela 4-7 apresenta estes intervalos para cada fator e nível de performance. Para o estabelecimento destes intervalos numéricos, considerou-se a distribuição dos dados que representam as performances dos municípios em cada fator locacional (Tabela 4-8 e Figura 4-3). Nota-se que os dados de estoque, fluxo e serviços ambientais possuem médias bastantes reduzidas e uma assimetria positiva acentuada. Portanto, foram estabelecidos intervalos menores para os níveis de performance mais baixos e intervalos maiores nos últimos níveis de performance. Nota-se ainda que os dados de pobreza possuem uma média centralizada e uma relevante característica leptocúrtica<sup>55</sup>. Portanto, foram estabelecidos intervalos mais curtos nos níveis de performance intermediária.

**Tabela 4-7** Níveis de performance dos municípios (possíveis valores numéricos de  $b_{jk}$ ).

Fator locacional	Nível				
	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Estoque de carbono florestal	0,00	0,01 a 0,08	0,09 a 0,17	0,18 a 0,39	0,40 a 1,00
Fluxo de carbono florestal	0,00	0,01 a 0,08	0,10 a 0,16	0,17 a 0,28	0,29 a 1,00
Pobreza	0,00 a 0,40	0,41 a 0,43	0,44 a 0,52	0,53 a 0,62	0,63 a 1,00
Serviços ambientais	0,00	0,01 a 0,08	0,09 a 0,23	0,24 a 0,53	0,54 a 1,00

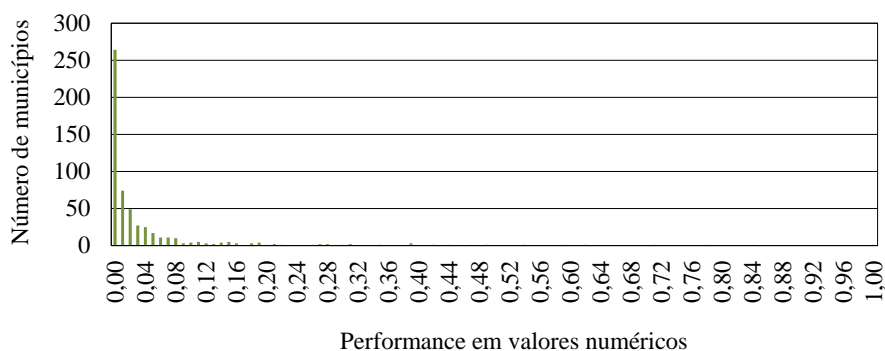
Fonte: Elaboração própria.

<sup>55</sup> Característica de pico de uma curva de função de distribuição de probabilidade de uma variável estatística, i.e. alta frequência de uma determinada e restrita faixa de dados de uma variável estatística.

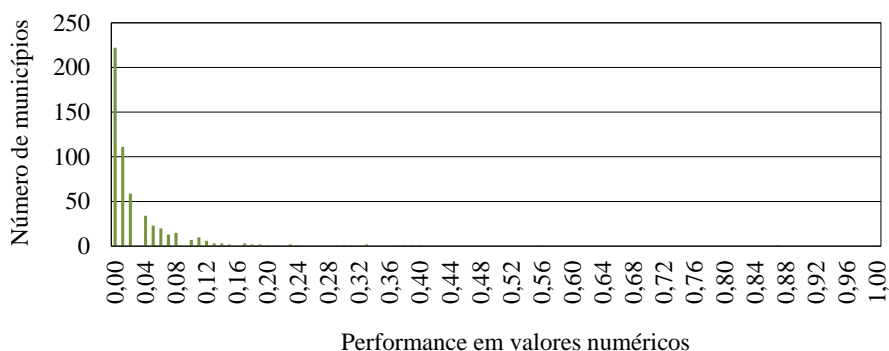
**Tabela 4-8** Média e desvio-padrão dos dados que representam a performance dos municípios por fator locacional.

Fator locacional	Média	Desvio-padrão
Estoque de carbono florestal	0,04	0,11
Fluxo de carbono florestal	0,04	0,08
Pobreza	0,48	0,06
Serviços ambientais	0,05	0,11

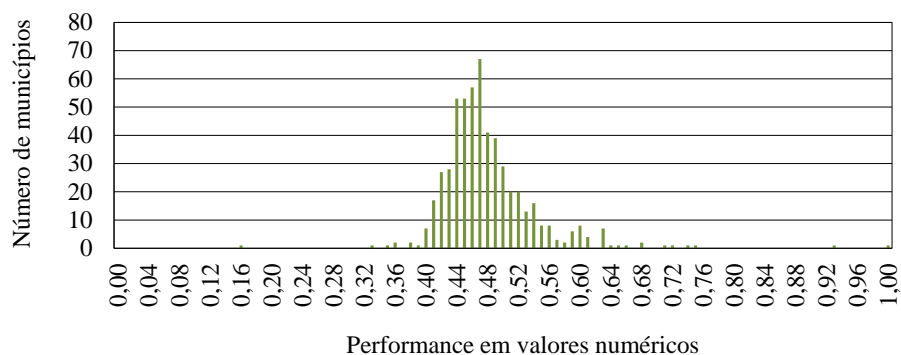
Fonte: Elaboração própria.



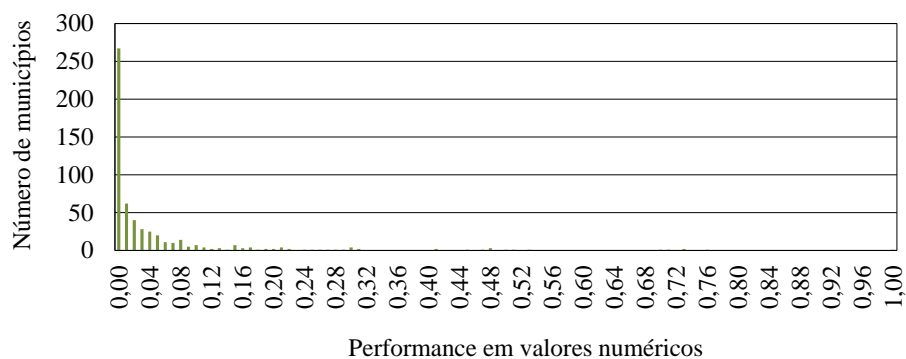
a) Estoque de carbono florestal



b) Fluxo de carbono florestal



c) Pobreza



d) Serviços ambientais

**Figura 4-3** Distribuição dos dados que representam a performance dos municípios por fator locacional.  
Fonte: Elaboração própria.

Conforme se pode observar na Tabela 4-7, as escalas de valoração da performance dos municípios, para todos os fatores locais, variam de 0 a 1 de forma adimensional. Esta padronização se torna importante para melhor análise dos resultados e comparação da performance dos municípios entre diferentes fatores. Entretanto, os dados dos indicadores que representam a performance dos municípios, conforme apresentado no Quadro 4-1, possuem unidades distintas. Portanto, os dados dos indicadores foram padronizados para compreender o intervalo de 0 a 1, conforme descrição por fator locacional abaixo:

(i) Estoque de carbono florestal – os dados do indicador “estoque de carbono florestal” em Tg C extraídos de Cunha et al. (2014) foram divididos pelo maior valor de seu conjunto de dados;

(ii) Fluxo de carbono florestal – os dados de ambos os indicadores “emissões brutas” e “remoções” em Tg CO<sub>2</sub> extraídos de Cunha et al. (2014) foram divididos pelos maiores valores de seus respectivos conjuntos de dados. A performance de cada município neste fator foi obtida por meio da média aritmética da performance do município em cada um destes indicadores;

(iii) Pobreza – os dados de ambos os indicadores “população em situação de extrema pobreza” em número de habitantes extraídos de IBGE (2015b) e “Índice de Progresso Social (IPS)” adimensionais extraídos de Santos et al. (2014) foram divididos pelo maior valor de seu conjunto de dados. A performance de cada município neste fator foi obtida por meio da média aritmética da performance do município em cada um destes indicadores<sup>56</sup>.

<sup>56</sup> O estudo do IPS não inclui o município de Humberto de Campos (MA); neste caso, a avaliação do fator pobreza foi representado apenas pelo indicador o “população em situação de extrema pobreza”.

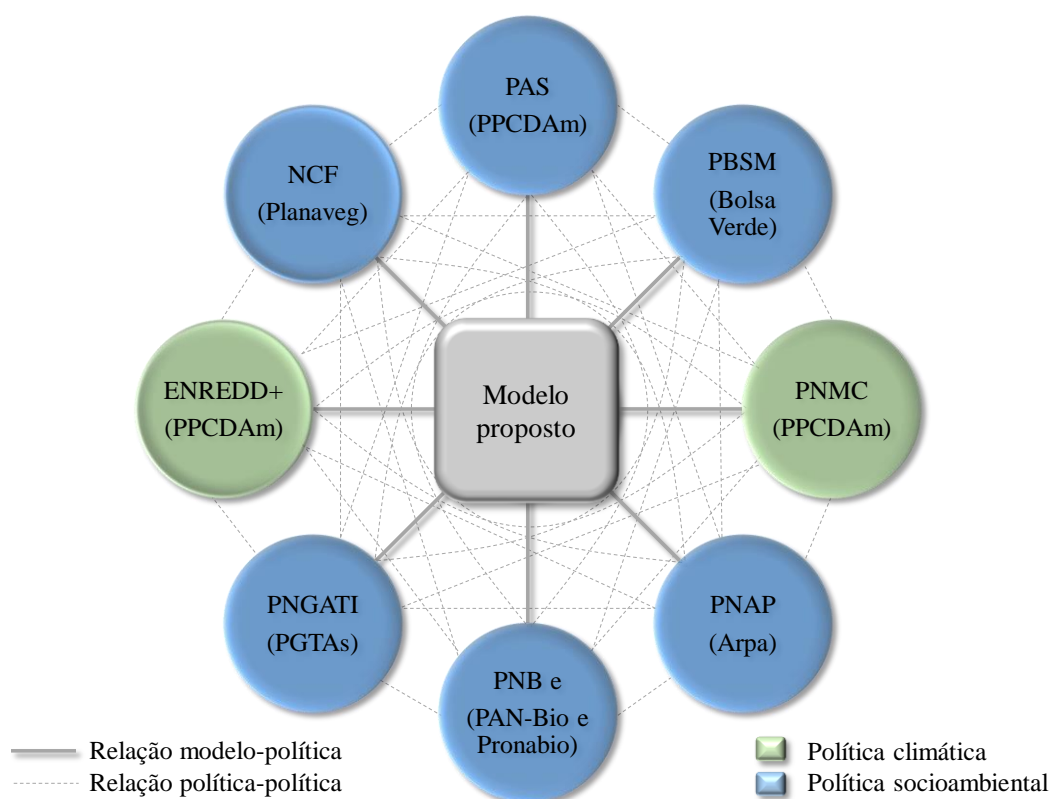
(iv) Serviços ambientais – os dados do indicador “áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade” do MMA (2007), por serem espaciais, foram padronizados de forma mais diferenciada em relação aos três demais fatores locais. Primeiramente, foi calculada a área em km<sup>2</sup> de cada uma das quatro categorias de prioridade – apresentadas no subcapítulo 4.3.1.4 – por município. Após isso, foram divididos os dados de área municipal de cada categoria de prioridade pelo maior valor dos dados da respectiva categoria. A performance de cada município neste fator foi obtida por meio da média ponderada dos dados do respectivo município referente a cada uma das quatro categorias de prioridade. Foram dados os seguintes pesos a cada categoria: (i) extremamente alta – peso 3, (ii) muito alta – peso 2, (iii) alta – peso 1, e (iv) insuficientemente conhecida – peso 1.

No caso dos fatores locais de fluxo, pobreza e serviços ambientais, os respectivos dados foram obtidos por médias aritméticas de outros subconjuntos de dados. Portanto, para que os dados finais variassem de 0 a 1, os dados obtidos por meio das médias aritméticas foram divididos por seu elemento máximo.

#### **4.4. Relação com as políticas climáticas e socioambientais**

O modelo de identificação de municípios prioritários para políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira proposto nesta tese visa não somente à mitigação das mudanças climáticas, mas também à promoção de co-benefícios socioambientais, como a redução da pobreza e a conservação de serviços ambientais florestais.

Para tanto, o modelo se baseou nas diretrizes das principais políticas climáticas e socioambientais que se relacionam com o ecossistema amazônico e que foram apresentadas no subcapítulo 3.5. A Figura 4-4 ilustra a relação do modelo proposto com essas políticas, bem como a interação entre elas – todas as políticas possuem interações entre si, tendo em vista que estas possuem fortes componentes socioambientais. A Tabela 4-9 relaciona, especificamente, as políticas com os fatores locais do modelo. Todos os fatores se relacionam fortemente ao menos com uma política.



**Figura 4-4** Relação do modelo proposto com as principais políticas climáticas e socioambientais que se relacionam com a Amazônia.

Nota: Fora dos parênteses – políticas de nível estratégico. Em parênteses – políticas de nível tático-operacional vinculadas às políticas de nível estratégico. Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 4-9** Relação dos fatores locacionais e as principais políticas climáticas e socioambientais que se relacionam com a Amazônia.

Fator locacional	Política							
	PAS	PBSM	PNMC	PNAP	PNB	PNGATI	ENREDD+	NCF
Estoque de carbono florestal	O	O	X	O	O	O	X	O
Fluxo de carbono florestal	O	O	X	O	O	O	X	O
Pobreza	X	X	O	O	O	O	O	O
Serviços ambientais	X	O	O	X	X	X	O	X

Nota: “X” representa relação direta e “O” representa relação indireta. Fonte: Elaboração própria.

## 4.5. Diferenciais

O modelo de identificação de municípios prioritários para políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira proposto nesta tese se diferencia em vários aspectos em relação aos modelos internacionais já publicados (subcapítulo 2.3). Seguem abaixo alguns destes diferenciais mais relevantes:

(i) Alinhamento explícito às diretrizes das principais políticas climáticas e socioambientais brasileiras que se relacionam com a Amazônia (Figura 4-4 e Tabela 4-9



no subcapítulo 4.4), fator fundamental para se promover co-benefícios socioambientais de REDD+ (AGRAWAL et al., 2011; SANGERMANO et al., 2012);

(ii) Alinhamento explícito à linha de ação *i* da ENREDD+ (subcapítulo 3.5.2), que coordena as políticas nacionais relacionadas à mudança do clima, biodiversidade e florestas;

(iii) Alinhamento explícito às salvaguardas de REDD+ estabelecidas pela UNFCCC (subcapítulo 2.2), em especial as salvaguardas *i* e *v*, que destacam a importância do mecanismo estar alinhado às demais políticas relevantes dos países em desenvolvimento e de promover co-benefícios socioambientais;

(iv) Alinhamento explícito à estratégia *i* de Phelps et al. (2012) (subcapítulo 2.2.1) e a estratégia *ii* de Adams et al. (2004) (subcapítulo 2.2.3), que destacam a necessidade de se integrar as políticas de conservação florestal às políticas de redução de pobreza e de conservação da biodiversidade;

(v) Alinhamento à abordagem desagregada de Potts et al. (2013) (subcapítulo 2.2.1), que destaca a importância de se realizar análises locais de REDD+, considerando seus benefícios climáticos e para conservação da biodiversidade, gerando mapas que permitam uma visão desagregadas dos diversos benefícios do mecanismo;

(vi) Flexibilidade da metodologia proposta para se realizar ajustes em relação às diferentes visões de tomadores de decisão sobre a importância climática e socioambiental da floresta, conforme previsto nos objetivos desta tese (subcapítulo 1.2);

(vii) A utilização de indicadores de pobreza unidimensional e multidimensional;

(viii) A utilização de indicador abrangente de serviços ambientais, que inclui diversos serviços, de forma mais abrangente do que os principais estudos têm abordado (Quadro 2-3 do subcapítulo 2.3.3).

## 5. Apresentação e discussão dos resultados

Este capítulo apresenta e discute os resultados oriundos da pesquisa por meio de três subcapítulos, de forma alinhada aos três objetivos específicos da tese (subcapítulo 1.2). O subcapítulo 5.1 analisa a performance dos municípios amazônicos à luz dos fatores locacionais do modelo proposto. O subcapítulo 5.2 apresenta e analisa a priorização dos municípios para a implementação das políticas de conservação florestal. E o subcapítulo 5.3 propõe medidas de conservação florestal relevantes para a região amazônica. Ressalta-se que os dados relacionados aos principais resultados da pesquisa encontram-se expostos no Apêndice desta tese.

### 5.1. A performance dos municípios

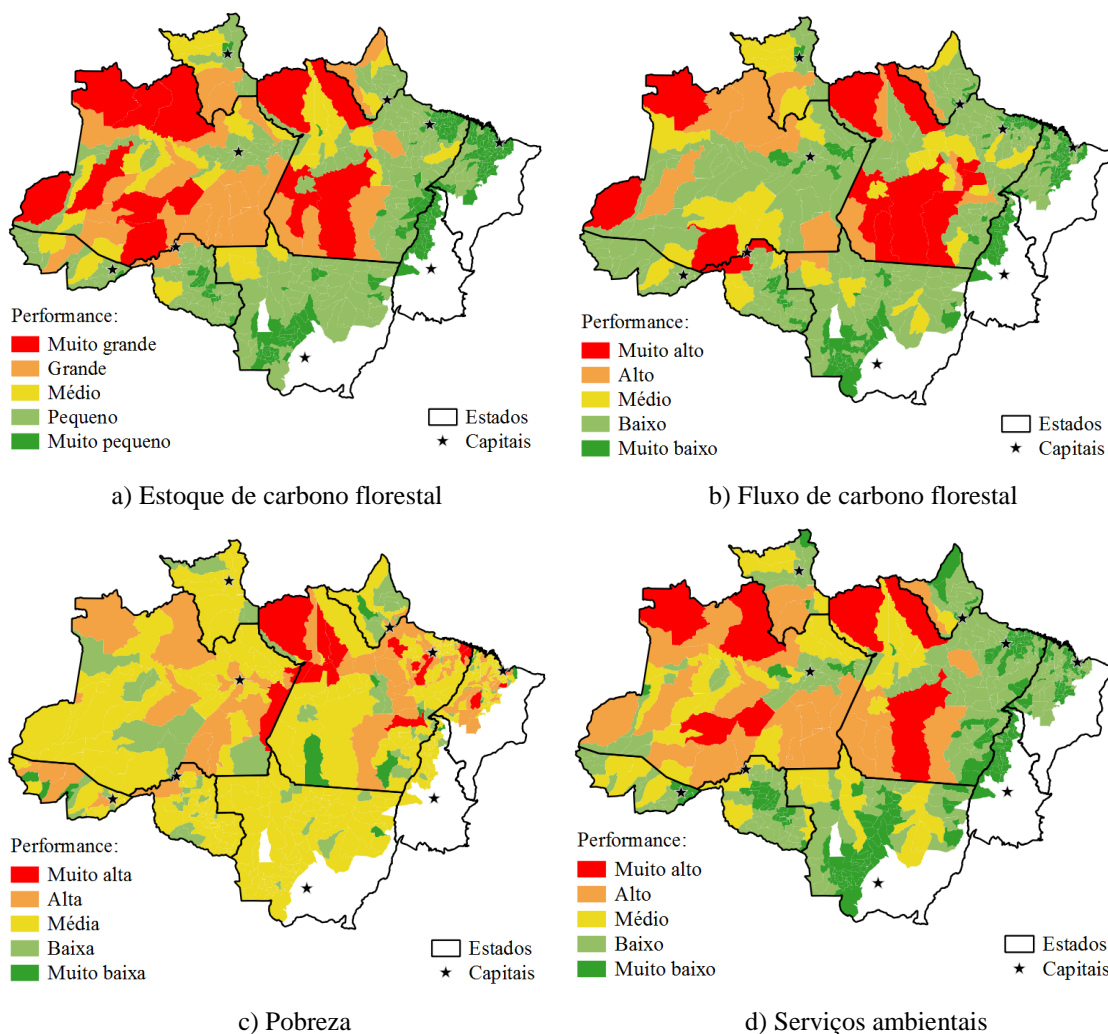
#### 5.1.1. Análise por fator locacional

A Tabela 5-1 classifica os municípios de acordo com as suas performances em cada fator locacional. Observa-se que a maioria dos municípios possui as menores performances – níveis 1 e 2 – nos fatores de estoque (89%), fluxo (90%) e serviços ambientais (86%). Já no fator locacional de pobreza, a maioria dos municípios possui performance intermediária (nível 3), i.e. 69%. Nos níveis de performance mais altos – i.e. 4 e 5 –, há uma quantidade reduzida de municípios. Tal resultado era esperado, tendo em vista as características da distribuição dos dados de performance dos municípios (subcapítulo 4.3.2). A classificação de estoque e fluxo abaixo está coerente com a classificação realizada por Cunha et al. (2014).

**Tabela 5-1** Classificação dos municípios por nível de performance e fator locacional.

Fator locacional	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Nível 4		Nível 5		Total	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Estoque de carbono florestal	264	48	224	41	29	5	24	4	11	2	552	100
Fluxo de carbono florestal	222	40	275	50	31	6	12	2	12	2	552	100
Pobreza	15	3	72	13	379	69	68	12	18	3	552	100
Serviços ambientais	267	48	210	38	47	9	22	4	6	1	552	100

O Mapa 5-1 apresenta espacialmente os municípios classificados por nível de performance e fator locacional. Os próximos parágrafos deste subcapítulo irão discutir esta classificação. Nesta discussão, serão realizados comentários baseados na revisão da literatura da tese, que realizou extenso diagnóstico da região amazônica brasileira (Capítulo 3).



**Mapa 5-1** Performance dos municípios amazônicos brasileiros por fator locacional.

No fator de estoque, observa-se que os municípios com as performances mais elevadas se concentram nos estados do Amazonas e do Pará. Nestes estados, tal resultado se justifica devido à presença majoritária de fisionomias florestais de maior densidade de biomassa (Mapa 3-5a) e de grandes extensões de áreas protegidas (Mapa 3-6). A exceção destes estados está nas regiões metropolitanas de suas capitais e nas regiões de atividades industriais e agropecuárias mais intensas (subcapítulo 3.3), onde a antropização das florestas é mais acentuada (Mapa 3-5b). Nota-se ainda que os municípios da região do arco do desmatamento (nota de rodapé 23) possuem os menores estoques de carbono. Tal fato era esperado, tendo em vista que antropização na região é bastante conhecida (Mapa 3-5b) e sua vegetação possui menores densidades de biomassa – transição com o Cerrado (Mapa 3-1).

No fator de fluxo, nota-se que os municípios com as performances mais elevadas também se concentram nos estados do Amazonas e Pará, onde há predominância de

áreas protegidas de grandes extensões, principalmente, terras indígenas – classe de área protegida com menores índices relativos de antropização (MMA, 2013). Tendo em vista que estas áreas protegidas são as responsáveis pelas remoções de carbono (subcapítulo 4.3.1.2), este resultado demonstra que o fator fluxo foi mais influenciado pelo indicador de remoção do que de emissões. Isto pode estar relacionado ao fato de que os índices de desflorestamento e emissões na região nos últimos anos terem sido bastante reduzidos (Figura 3-1). Já os municípios responsáveis pelas menores performances de fluxo, são aqueles localizados na região central da Amazônia e no arco do desmatamento. As regiões centrais obtiveram este resultado por possuírem os menores índices de desflorestamento (Mapa 3-5b) e também por não deterem relevante extensão de áreas protegidas (Mapa 3-6). Portanto, estes municípios não tiveram desempenho expressivo de emissão, nem de remoção, respectivamente. Já os municípios do arco do desmatamento, embora tenham sido responsáveis por elevados níveis históricos de desflorestamento, tais supressões florestais ocorrem em região de fisionomias florestais de menor densidade de biomassa, i.e. transição com o Cerrado (Mapa 3-1 e Mapa 3-5b). Cabe ainda destacar a performance de dois municípios com características bastante peculiares neste fator, i.e. Altamira e São Félix do Xingu, ambos situados no centro-sul do PA (Mapa 3-15). Tais municípios detêm relevante extensão de áreas protegidas (Mapa 3-6) e de áreas antropizadas (Mapa 3-5b). Isto faz com que estes municípios tenham sido responsáveis por grandes níveis de remoção e emissões e, portanto, a performance de fluxo de ambos foi bastante elevada.

No fator de pobreza, fica evidente a predominância espacial de municípios com performance média. Esta predominância média está associada às características dos dois indicadores utilizados para representar o fator locacional. Nota-se por meio do Mapa 3-9 e do Mapa AN1 que há uma complementariedade de desempenho dos municípios quando se utiliza os diferentes indicadores, i.e. os municípios mais pobres do ponto de vista de pobreza absoluta não são os municípios mais pobres do ponto de vista multidimensional<sup>57</sup>. Essa complementariedade – que também pode ser evidenciada por meio da correlação negativa entre as duas séries de dados, i.e. -0,34 – demonstra a importância de se considerar diferentes aspectos de pobreza em políticas de conservação florestal. Os municípios com as performances mais elevadas neste fator estão dispersos

---

<sup>57</sup> Cabe ressaltar que o desempenho dos municípios no indicador multidimensional do modelo, i.e. o IPS, possui certa correspondência com um dos indicadores multidimensionais mais utilizados na literatura, i.e. o IDH (Mapa AN2c), mesmo que o segundo possua indicadores econômicos e o primeiro não.

em toda a região. Porém, os municípios com níveis de pobreza mais alta estão majoritariamente no estado do Pará, em especial no entorno de grandes centros regionais (e.g. Santarém e Marabá) e de sua capital Belém. Tais regiões se destacam por elevados índices de antropização e sua economia relativamente mais forte (Mapa 3-5b e subcapítulo 3.3); porém, tal progresso econômico não tem sido acompanhado de desenvolvimento sustentável. Além disso, o estado do Pará é notadamente o estado com maior população na Amazônia (Mapa 3-2), o que tende a superestimar o indicador de pobreza absoluta (subcapítulo 4.3.1.3). Destaca-se a grande incidência de municípios com pobreza elevada no estado do Maranhão – região com características semelhantes às dos centros regionais do Pará mencionadas anteriormente. Os estados do Amapá e Roraima foram os que apresentaram os melhores – i.e. menores – índices de pobreza. Tal fato pode ser justificado pelo perfil populacional dos estados, que são aqueles menos habitados do país e, portanto, tendem a ter menos habitantes em situação de extrema pobreza.

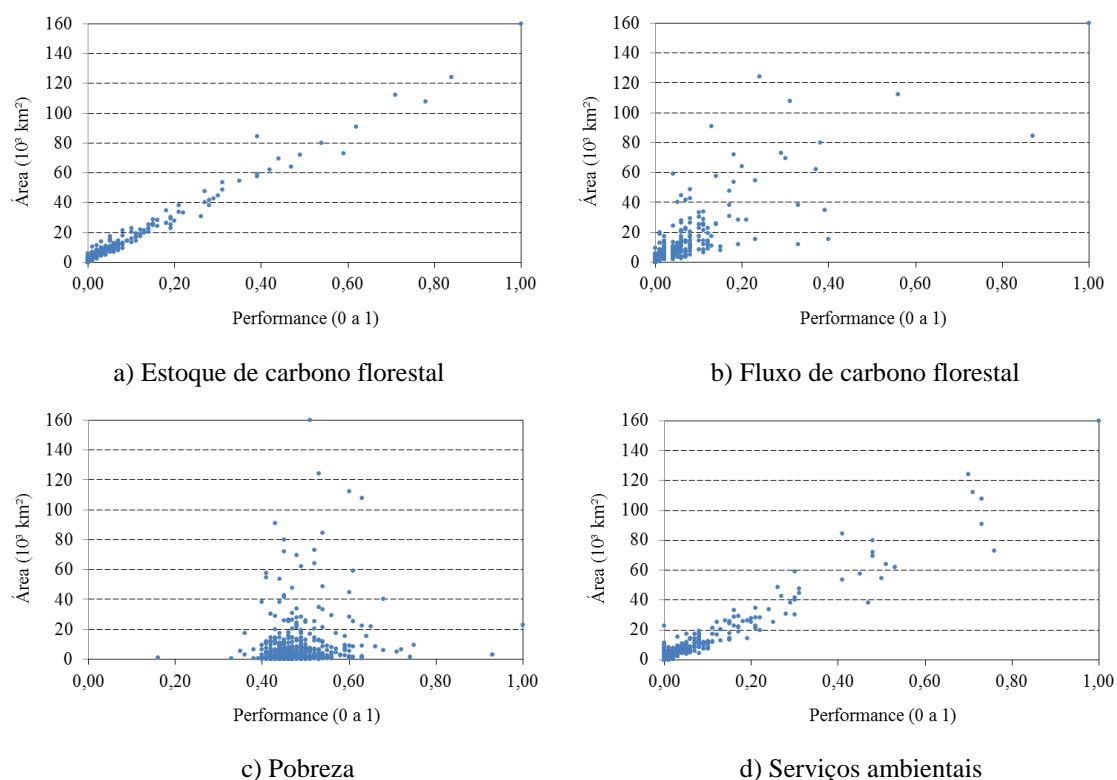
No fator de serviços ambientais, performances mais elevadas pertencem a municípios de grandes extensões localizados principalmente no estado do Amazonas e no oeste do estado do Pará. Nestas localidades, se encontram as maiores extensões de áreas mais importantes para a proteção da biodiversidade amazônica e para o uso e manutenção de diversos serviços ambientais essenciais (Mapa 3-13). Os municípios com as performances menos elevadas se encontram no leste da Amazônia, i.e. leste do Pará, oeste do Maranhão e noroeste de Tocantins. Cabe ressaltar que estes municípios possuem relativamente menores extensões quando comparados com os municípios do coração da Amazônia. Tal fato influencia a performance dos municípios neste fator. Cabe ressaltar que, embora seja uma região bastante antropizada, o sul do ecossistema, ou norte do estado de Mato Grosso, inclui áreas relevantes para a conservação de serviços ambientais. Tal fato pode estar relacionado à notória importância da região para a regulação hídrica do país.

É possível supor que a performance dos municípios em alguns fatores locais podem ser influenciados pelas suas extensões territoriais. A Tabela 5-2 e a Figura 5-1 demonstram que, principalmente, os fatores de estoque e serviços ambientais são bastante correlacionados com a área dos municípios. Tal resultado é esperado: quanto maior a área dos municípios, maior a probabilidade de existência de grandes estoques florestais e de áreas importantes em termos de provisão de serviços ambientais. O fator de fluxo também apresenta relevante correlação positiva com a área dos

municípios. Tal correlação pode ser justificada pela influência do indicador de remoção que está fortemente associado à extensão de áreas protegidas dos municípios e pela influência do indicador de emissões que está, em menor escala, associado à extensão de áreas de desflorestamento. Por fim, o fator de pobreza não possui correlação relevante com a área. Portanto, embora o indicador de pobreza absoluta possa estar positivamente relacionado à área dos municípios – quanto maior a área, maior a probabilidade de se ter maior população –, pobreza não pode ser explicada pelo tamanho dos municípios.

**Tabela 5-2** Correlação entre as áreas e as performances dos municípios nos fatores locais.

Fator locacional	Correlação
Estoque de carbono florestal	0,99
Fluxo de carbono florestal	0,82
Pobreza	0,14
Serviços ambientais	0,97



**Figura 5-1** Dispersão dos dados de performance dos municípios por fator locacional em relação às suas áreas.

### 5.1.2. Correlação entre as performances

A Tabela 5-3 apresenta a correlação entre as performances dos municípios em cada um dos fatores locais. Observa-se que há uma alta correlação positiva entre estoque de carbono florestal e serviços ambientais. Tal resultado está em linha com a abordagem nº 2 de Phelps et al. (2012) (Seção 2.2.1) e, portanto, pode-se inferir que ações de conservação florestal na Amazônia brasileira poderão simultaneamente gerar ganhos de mitigação climática e de conservação de serviços ambientais sem, contudo, incorrer em custos adicionais. Esta alta correlação foi previamente encontrada também por Barros et al. (2014) e deve estar relacionado ao fato de que áreas relevantes para proteção da biodiversidade e para o uso e manutenção de diversos serviços ambientais essenciais também possuem relevante densidade de carbono em sua biomassa florestal. Além disso, o tamanho da área dos municípios influencia de forma relevante a performance nestes dois fatores, conforme visto no subcapítulo anterior (Tabela 5-2), o que poderia também explicar essa alta correlação entre fatores.

Observa-se ainda uma baixa correlação positiva entre os municípios mais pobres e os municípios com maiores performances nos fatores de estoque (0,13), fluxo (0,11) e serviços ambientais (0,14)<sup>58</sup>. Isto evidencia que a maior parte da população pobre amazônica vive em áreas que não seriam objeto de ações de conservação caso as políticas implementadas na região priorizassem apenas a mitigação das mudanças climáticas e a conservação de demais serviços ambientais.

**Tabela 5-3** Correlação entre as performances dos municípios por fator locacional.

Fator locacional	Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais
Estoque de carbono florestal	1,00	0,77	0,13	0,97
Fluxo de carbono florestal	-	1,00	0,11	0,77
Pobreza	-	-	1,00	0,14
Serviços ambientais	-	-	-	1,00

## 5.2. A priorização dos municípios

Este subcapítulo apresenta e discute os municípios prioritários identificados para a implementação das políticas de conservação florestal, com base em cada um dos cinco cenários definidos no subcapítulo 4.3.2. O subcapítulo também compara os municípios

<sup>58</sup> Sunderlin et al. (2008) encontrou resultado semelhante, porém utilizou indicadores de pobreza absoluta vs. cobertura florestal.

prioritários identificados nesta pesquisa com os municípios-alvo do PPCDAm (subcapítulo 3.5.1).

### 5.2.1. Análise por cenários

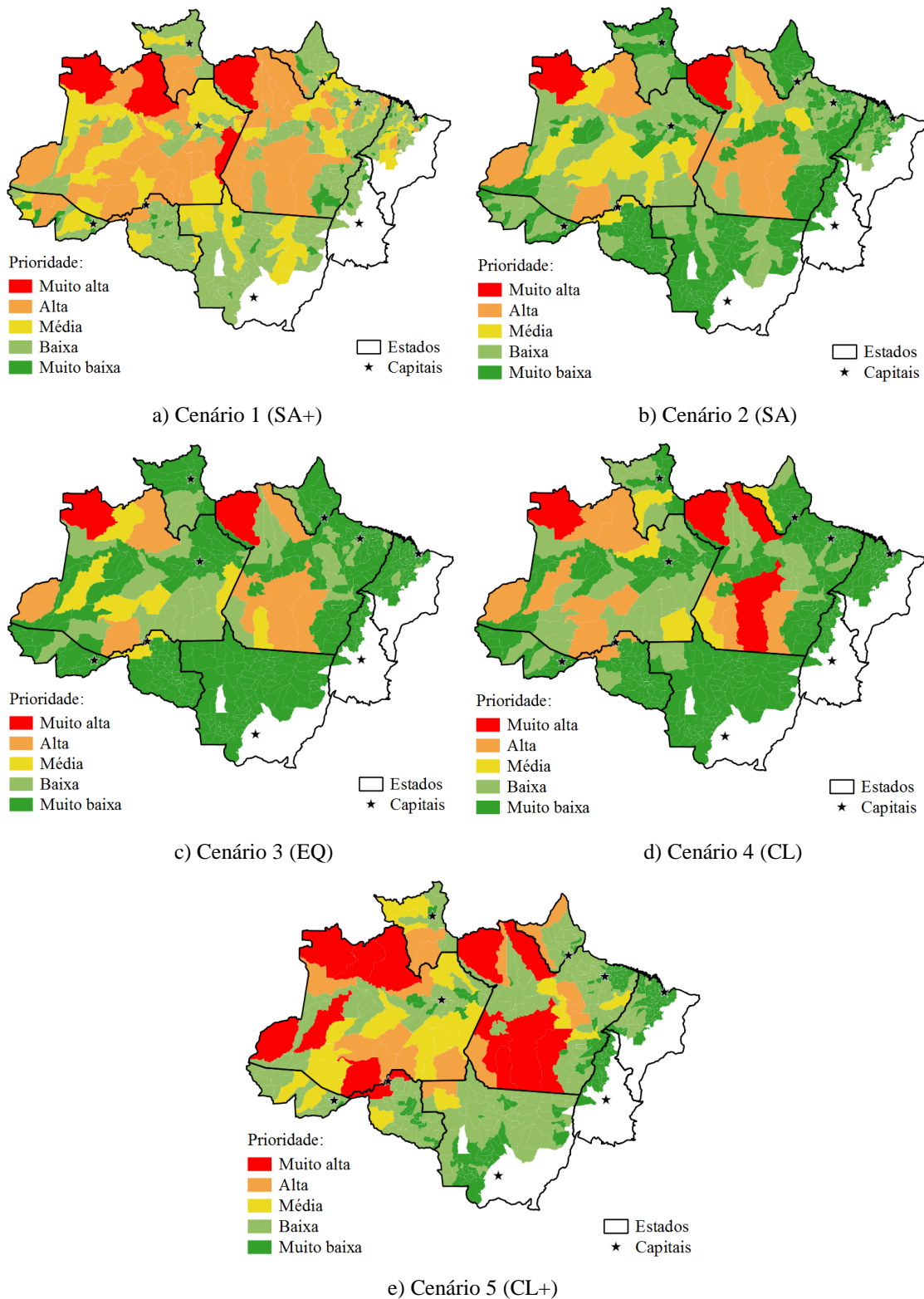
A Tabela 5-4 classifica os municípios de acordo com as suas prioridades para implementação das políticas de conservação florestal para cada cenário do modelo proposto. Observa-se que a maioria dos municípios possui os menores níveis de prioridades – muito baixa e baixa –, i.e. 79% no cenário 1; 96% no cenário 2; 97% no cenário 3; 96% no cenário 4; e 91% no cenário 5. No mesmo sentido, a quantidade de municípios com os maiores níveis de prioridade – muito alta e alta – foi bem menor, i.e. 8% no cenário 1; 2% no cenário 2; 2% no cenário 3; 3% no cenário 4; e 5% no cenário 5. Entretanto, nota-se que os cenários extremos (1 e 5) são aqueles que indicam a maior quantidade de municípios com prioridade muito alta e alta (43 e 29, respectivamente).

**Tabela 5-4** Classificação dos municípios por nível de prioridade para implementação das políticas de conservação florestal por cenário do modelo proposto.

Prioridade	Cenário 1 (SA+)		Cenário 2 (SA)		Cenário 3 (EQ)		Cenário 4 (CL)		Cenário 5 (CL+)	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Muito alta	4	1	2	1	2	1	4	1	13	2
Alta	39	7	8	1	7	1	10	2	16	3
Média	75	13	11	2	6	1	5	1	23	4
Baixa	385	70	115	21	35	6	37	6	219	40
Muito baixa	49	9	416	75	502	91	496	90	281	51
Total	552	100	552	100	552	100	552	100	552	100

O Mapa 5-2 apresenta espacialmente os municípios classificados por nível de prioridade e cenário. Os próximos parágrafos deste subcapítulo irão discutir esta classificação.





**Mapa 5-2** Os municípios prioritários por cenário.

Observa-se que, no cenário extremo 5 – no qual os fatores climáticos possuem os maiores graus de importância –, os municípios com os maiores níveis de prioridades são aqueles localizados nos estados do Amazonas e Pará e que possuem grandes extensões de áreas protegidas – portanto, grandes estoques de carbono e elevados níveis

de remoção – e/ou elevados níveis de emissões brutas. Nota-se também que, neste cenário, os municípios localizados nas regiões mais ao sul e leste do ecossistema possuem os níveis de prioridade mais baixos, tendo em vista que nestas regiões há pouca cobertura florestal – devido ao elevado desflorestamento acumulado (Mapa 3-5b) – e, portanto, há pequenos estoques de carbono, baixa remoção e pequena margem para novos desflorestamentos (emissões).

Já no cenário extremo oposto de nº 1 – no qual os fatores socioambientais possuem os maiores graus de importância –, os municípios com os maiores níveis de prioridades estão mais espalhados em todo o território, embora haja mais registros também nos estados do Amazonas e Pará. Isto se deve à baixa correlação de desempenho dos municípios (Tabela 5-3) nos principais fatores deste cenário – pobreza e serviços ambientais –, o que não acontece com os fatores mais importantes do cenário 1 – estoque e fluxo. Entretanto, neste cenário 1, são considerados prioritários municípios de elevados índices de pobreza e/ou de riqueza de serviços ambientais que não possuem prioridade elevada no cenário 5. Dentre estes municípios, destacam-se aqueles localizados no leste do estado de Maranhão e no entorno do arquipélago de Marajó (norte do estado do Pará). Neste cenário 1, também se observa espacialmente a maior incidência de municípios com prioridade média. Isto pode ser explicado pela elevada frequência de municípios com performance intermediária de pobreza (Tabela 5-1), fator este de elevado grau de importância no cenário 1 (Tabela 4-6). Neste cenário, há menor incidência de municípios de prioridade muito baixa, quando comparado com os resultados do cenário 5. Os municípios de prioridade baixa no cenário 1 estão espalhados em todo território.

Nos cenários intermediários (2, 3 e 4), os municípios com os maiores níveis de prioridade são bastante reduzidos e há pouca distinção entre eles. Ou seja, a maioria dos municípios se encontra na faixa de muito baixa e baixa prioridades. Tal fato pode ser explicado pois, nestes cenários, tende-se a dar maior prioridade aos municípios com altas performances nos fatores de estoque, fluxo e serviços ambientais, que são altamente correlacionadas (Tabela 5-3) e que possuem grande assimetria positiva, conforme discutido no subcapítulo 4.3.2. Nestes cenários, os níveis de prioridades ficam mais restritos e poderão ser mais fáceis de serem tratados pelas políticas públicas. Já o cenário 3, por ser o cenário no qual os fatores locais possuem graus de importância mais equitativos, tende a ser o cenário mais factível de ser escolhido pelos tomadores de decisão.

Cabe ressaltar que o modelo de priorização dos municípios para implementação de políticas de conservação florestal realizada acima também poderá contribuir para a repartição dos benefícios de REDD+ – realizados os devidos ajustes metodológicos. Esta abordagem mais ampla para a distribuição dos benefícios do mecanismo contribui para a sua equidade (subcapítulo 2.8).

### **5.2.2. Comparação com o PPCDAm**

A Tabela 5-5 classifica os 89 municípios-alvo do PPCDAm (subcapítulo 3.5.1) por nível de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal em cada um dos cinco cenários do modelo proposto. Observa-se que, nos cenários extremos 1 e 5, há maior incidência de municípios-alvo do PPCDAm com níveis de prioridade alta e muito alta. Nestes cenários, dos 89 municípios-alvo do PPCDAm, 14 são considerados de alta e muito alta prioridades. Tal resultado era esperado, tendo em vista que nestes cenários há uma quantidade maior de municípios com níveis de prioridade alta e muito alta (Tabela 5-4), i.e. 43 municípios no cenário 1 e 29 municípios no cenário 5 vs. 10, 9 e 14 municípios, nos cenários 2, 3 e 4, respectivamente. Entretanto, no cenário 5, onde os fatores climáticos são considerados os mais importantes, há uma quantidade relativa menor de municípios de alta e muito alta prioridades (14 de 43). Já no cenário 1, onde os fatores socioambientais são os mais importantes, a quantidade relativa de municípios de alta e muito alta prioridades é bem maior (14 de 29). Portanto, observa-se que os municípios-alvo do PPCDAm estão, de forma relativa, mais alinhados com o cenário 5 em comparação ao cenário 1. Além disso, observa-se na Tabela 5-5 que nos cenários intermediários, há nenhuma ou muito baixa incidência de municípios-alvo do PPCDAm com alta e muito alta prioridade. Em especial, no cenário mais equitativo (cenário 3), há grande incidência de municípios prioritários no menor nível de prioridade (muito baixa). Tais resultados indicam que o PPCDAm possui um viés climático na seleção de seus municípios-alvo.

**Tabela 5-5** Classificação dos municípios-alvo do PPCDAm por nível de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário do modelo proposto.

Nível de prioridade	Número de municípios prioritários do PPCDAm por cenário				
	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Muito alta	1	-	-	1	6
Alta	13	5	4	5	8
Média	26	3	3	2	10
Baixa	46	33	12	17	61
Muito baixa	3	48	70	64	4
Total	89	89	89	89	89

### 5.3. Propostas de medidas de conservação florestal

Conforme discutido nos dois subcapítulos de resultado anteriores (subcapítulos 5.1 e 5.2), tomadores de decisão, que desejam gerar co-benefícios climáticos e socioambientais na Amazônia brasileira por meio de políticas de conservação florestal, possuem um grande desafio. Este último subcapítulo de resultados da tese, propõe uma série de medidas que poderão ser utilizadas por estes tomadores de decisão no sentido de superar este desafio e potencializar os resultados destas políticas. As propostas listadas abaixo foram realizadas por meio dos resultados gerados nesta tese e por meio da revisão da literatura relacionada ao tema central da pesquisa.

- Utilizar a metodologia desta pesquisa para identificar os municípios prioritários para a implementação das políticas de conservação florestal no ecossistema. Sugere-se que os esforços destas políticas estejam concentrados naqueles municípios com os maiores níveis de prioridade, e.g. alta e muito alta, no respectivo cenário adotado. Sugere-se ainda que as limitações da pesquisa (subcapítulo 5.4) possam ser superadas em pesquisas futuras e que a metodologia possa ser objeto de mais contribuições oriundas de atores diversos que se relacionam com estas políticas.

- Para cada conjunto de municípios com situações socioambientais semelhantes, designar políticas diferenciadas e adequadas às realidades desses territórios (ANGELSEN; RUDEL, 2013). Em especial, recomenda-se que estas políticas levem em consideração as comunidades localizadas em regiões remotas onde os níveis de pobreza e os custos de acesso tendem a ser mais elevados (CHOMITZ et al., 2006). Além disso, recomenda-se que as políticas levem em consideração as diversas realidades dentro de um mesmo município; conforme discutido no subcapítulo 5.1.1, a Amazônia brasileira possui alguns municípios de grandes extensões que poderão possuir diversas situações socioambientais e demandar medidas de conservação distintas.

- No caso da principal fonte de recursos para implementação de políticas de conservação florestal na Amazônia seja por meio REDD+, sugere-se utilizar fontes de fundos alternativas para co-financiar estas políticas naqueles municípios com elevadas performances em fatores socioambientais mas que não foram considerados de prioridade elevada pelo modelo, dada a sua pouca relevância para mitigação climática (MILES; KAPOS, 2008).

- Adotar e aprimorar instrumentos de incentivo (subcapítulo 2.6; BOWMAN et al., 2012). Lin et al. (2012) destaca que as políticas de conservação florestal no Brasil estão fortemente baseadas em instrumentos de desincentivo. Tal foco tem chegado ao seu limite em termos de efetividade para redução do desflorestamento na região (subcapítulo 3.4.1).

- Promover as cadeias de produtos da sociobiodiversidade Amazônica, como alternativa sustentável às atividades econômicas predatórias na região (MDA et al., 2009).

- Promover o desenvolvimento da infraestrutura da região, considerando o estabelecimento e cumprimento de salvaguardas socioambientais e a geração de emprego e renda (MOUTINHO et al., 2016).

- Desenvolver e adotar políticas de conservação distintas, considerando as diversas dimensões da pobreza, tendo em vista que na Amazônia critérios baseados em renda não representam plenamente as diversas dimensões da pobreza na região (Mapa 3-9; Mapa AN1; Mapa AN2; SANTOS et al., 2014). Por exemplo, há evidências de que medidas de conservação na Amazônia brasileira têm levado a melhorias substanciais das condições de saúde de povos e comunidades tradicionais (BAUCH et al., 2015).

- Atualizar o estudo de áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira do MMA (2007), bem como integrar as ações propostas no estudo às políticas de conservação florestal na Amazônia.

- Adotar estratégias específicas para áreas florestais fragmentadas. Áreas florestais fragmentadas com pouco estoque de carbono absoluto, mas que possuem uma alta densidade de carbono, poderiam contribuir de forma relevante – e.g. via reflorestamento – para mitigação climática e para a conservação da biodiversidade (MAGNAGO et al., 2015; STRASSBURG et al., 2010).

- Fomentar sistemas agroflorestais baseado em espécies nativas, tendo em vista que tais sistemas possuem maior potencial de geração de benefícios climáticos e

socioambientais quando comparados a sistemas de produção clássicos ou reflorestamento baseado em poucas espécies (JOSE, 2009).

- Fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico voltado para políticas de conservação florestal, em especial no que tange às carências de monitoramento e avaliação de estoque e fluxo de carbono florestal (HOUGHTON et al., 2010). Tal fomento é fundamental para superar algumas limitações desta pesquisa e que serão expostas no subcapítulo 5.4.

- Melhorar a gestão de áreas protegidas com elevados índices de desflorestamento, com especial foco na proteção dos direitos de povos e comunidades tradicionais que vivem nestas áreas (ARAÚJO et al., 2015; MOUTINHO et al., 2016).

- Promover a regularização fundiária (subcapítulo 3.4.8), um dos grandes entraves para a implementação de ações de REDD+ na região (MAY et al., 2011), além de ser um dos grandes indutores de desigualdades e aumento da pobreza (GROOM; PALMER, 2012).

- Promover estratégias efetivas, eficientes e equitativas de REDD+ (3Es – subcapítulo 2.8) visando ao adequado tratamento das principais questões relacionadas à governança do mecanismo, tais como a distribuição dos benefícios e a participação de todos os principais atores envolvidos – em especial aqueles mais dependentes dos recursos da floresta (HUETTNER, 2012).

#### **5.4. Limitações e propostas para pesquisas futuras**

Esta pesquisa de doutorado possui algumas limitações, as quais devem ser discutidas à luz dos resultados alcançados.

(i) Conforme fundamentado no subcapítulo 1.4, a escala municipal foi adotada como referência nesta tese. Entretanto, no caso da Amazônia, há grande discrepância de tamanho de municípios, havendo alguns deles cuja área supera os 100.000 km<sup>2</sup> (e.g. Altamira, Barcelos, São Gabriel da Cachoeira e Oriximiná – todos localizados no Pará e no Amazonas). Portanto, deve-se levar em conta esta limitação do estudo na interpretação de seus resultados. Tal fato ficou evidente na discussão do subcapítulo 5.1.1 onde se constatou que diversos fatores locais são relevantes e positivamente relacionados com a área dos municípios. A utilização de escalas mais finas mitigaria os efeitos desta limitação e traria importantes contribuições à pesquisa, principalmente para a indicação mais precisa de áreas a serem priorizadas nas intervenções de

conservação. Entretanto, os dados dos indicadores de pobreza não podem ser desagregados em escalas mais finas, a não ser por métodos geoestatísticos mais sofisticados. Os dados dos indicadores dos demais fatores locais poderiam ser mais facilmente desagregados em escalas mais finas. Conforme novos dados climáticos e socioambientais forem publicados, sugere-se que a metodologia seja refinada para escalas menores. Cabe ressaltar que não se utilizou indicadores relativos para superar esta limitação (e.g. emissões por área municipal – CO<sub>2</sub>/km<sup>2</sup>), pois quando se relativizam os indicadores, se diminui o denominador e impacta a efetividade global da política.

(ii) A questão da regularização fundiária é um dos grandes desafios para implementação de políticas de conservação florestal na Amazônia (MAY et al., 2011; NOLTE et al., 2013). Entretanto, devido à fragilidade de dados consistentes relacionados a essa questão (subcapítulo 3.4.8), não foi incluído um respectivo fator locacional no modelo proposto. À medida que novos dados consistentes comecem a ser disponibilizados (e.g. número de propriedades inscritas no CAR), sugere-se rever o modelo para incorporá-los. Nesse sentido, o projeto Indicar do IPAM em andamento poderia ser uma boa fonte de dados.

(iii) A questão dos custos relacionados às ações de conservação é de relevante importância para a implementação de políticas de conservação florestal (SKIDMORE et al., 2014). Estes custos foram extensamente estudados pelo autor desta tese por meio do doutorado sanduíche realizado na Universidade de Bonn e que acarretou na publicação de artigo na revista *Ecological Economics* (CUNHA et al., 2016). Entretanto, neste estudo não foi possível segregar os custos em escala municipal. Sugere-se que à medida que novos estudos sobre este tipo de custo sejam publicados, que também sejam incorporados no modelo proposto.

(iv) Com relação ao fator locacional de fluxo de carbono, foi utilizado indicador que representa as emissões históricas de carbono oriundas de desflorestamento e degradação florestal de cada município. O mais adequado seria utilizar um indicador que representasse as emissões esperadas oriundas destes processos, tendo em vista que nem todo estoque de carbono existente possui risco de virar emissões antrópicas (áreas sob pressão de desflorestamento). Tal adequação do modelo trataria de forma mais consistente o problema de adicionalidade discutido no subcapítulo 2.4. Por exemplo, há municípios de elevada prioridade identificados no subcapítulo 5.2 que notadamente estão localizados em regiões remotas e de baixa pressão por desflorestamento. Entretanto, como não há até a presente data, nenhum estudo recente publicado que

estime as emissões futuras na Amazônia brasileira, optou-se por utilizar dados históricos como *proxy* de comportamento futuro. À medida que novos estudos com dados de emissões projetadas forem sendo publicados, sugere-se rever os dados do modelo.

(v) Com relação aos fatores de estoque e fluxo de carbono, foi utilizado como fonte principal de dados o estudo de Cunha et al. (2014) que se baseou no 2º Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal (MCTI, 2010; FUNCATE, 2010). Entretanto, o 3º inventário já foi publicado pelo MCTI (MCTI, 2016), que traz dados mais recentes e atualizados do ponto de vista metodológico. Portanto, sugere-se que novos estudos de estimativas de estoque e fluxo em nível municipal possam ser realizados com o novo inventário e serem incorporados ao modelo proposto.

(vi) Ambos os fatores relacionados aos benefícios climáticos da floresta (estoque e fluxo – Figura 4-2) abordam apenas a mitigação das mudanças climáticas e não consideram outro importante aspecto da floresta: a sua contribuição para a adaptação às mudanças climáticas. Isto se deve principalmente a falta de dados específicos sobre adaptação no Brasil. À medida que novos dados sobre adaptação forem publicados, sugere-se atualizar o modelo proposto para incorporá-los por meio de novos fatores locais. Cabe ressaltar que o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) – recentemente desenvolvido pelo MMA e previsto na PNMC – possui estratégias setoriais e temáticas que se relacionam com o escopo desta tese. Dentre elas, destaca-se aquelas relacionadas a agricultura, biodiversidade e ecossistemas; povos e populações vulneráveis, recursos hídricos e zonas costeiras.

(vii) Com relação ao fator locacional de pobreza, foi utilizado o IPS como indicador multidimensional. Este indicador, devido a restrições metodológicas, utiliza dados referentes a toda a população amazônica e, portanto, considera grupos de pessoas vivendo em ambiente urbano, que não possui relação direta com a floresta. Como não havia como desagregar os dados do IPS em grupos urbanos e rurais, utilizou-se os dados do IPS de forma integral<sup>59</sup>. Além disso, tanto o indicador multidimensional (IPS), quanto o indicador absoluto (renda), não segregam os dados em grupos de atores importantes no contexto da Amazônia (subcapítulos 3.2 e 3.4.4). Dentre estes grupos,

---

<sup>59</sup> Da mesma maneira, o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) seria outro ótimo indicador de pobreza (COSTA; MARGUTI, 2015). Mas como sua metodologia possui grande influência de indicadores urbanos, optou-se por não considerá-lo nesta tese.



destaca-se os povos e comunidades tradicionais, assentamentos rurais e agricultores familiares. Uma análise de resultados considerando a diferenciação destes grupos poderia ser objeto de estudos futuros. Além disso, a performance dos municípios amazônicos neste fator locacional notadamente se destoa da performance dos municípios nos demais fatores locais (subcapítulo 5.1). Estudos futuros poderiam analisar de forma mais detalhada o impacto de se considerar esta importante dimensão na seleção de áreas prioritárias para implementação de políticas de conservação florestal.

(viii) Com relação ao fator locacional de serviços ambientais, deve-se destacar que ainda há grandes limitações metodológicas relativas à valoração de serviços ambientais e de dados referentes a estes serviços (MEA, 2005). Entretanto, optou-se por utilizar o estudo mais oficial e atual relativos ao tema, i.e. do MMA (2007). Cabe ressaltar outra limitação deste estudo que é o fato de se considerar todos os tipos de ecossistemas e não os desagregar em florestais e não-florestais.

(ix) Os indicadores utilizados para representar os fatores locais do modelo proposto (subcapítulo 4.3) possuem alguns aspectos que se sobrepõem. Por exemplo, o indicador IPS de pobreza possui indicadores no componente “sustentabilidade dos ecossistemas” da dimensão “fundamentos para o bem-estar” (Quadro AN1) que se relacionam com os indicadores dos fatores de estoque e fluxo de carbono. Além disso, o indicador de serviços ambientais do modelo proposto possui um objeto de conservação no aspecto “persistência e processos” que representa os serviços climáticos da biodiversidade (Tabela 4-3) que se relaciona também com os indicadores de estoque e fluxo. Entretanto, estas relações não comprometem os resultados e conclusões da pesquisa, pois não possuem pesos relevantes na composição dos respectivos indicadores. No subcapítulo 5.1.2, foi feita uma análise de correlação entre as performances dos municípios considerando os quatro fatores do modelo e evidenciou forte correlação positiva entre estoque, fluxo e serviços ambientais. Trabalhos futuros poderiam realizar análises correlacionais mais qualitativas com relação a este resultado.

(x) Como o foco desta pesquisa é a conservação florestal, não foi considerada a conservação de outros ecossistemas não florestais que também são relevantes para geração de serviços ambientais (OVERBECK et al., 2015) e redução da pobreza.

## **6. Considerações finais**

Esta pesquisa propôs uma metodologia para identificar municípios prioritários para a implementação de políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira, focando na geração de benefícios climáticos e socioambientais. A aplicação do modelo proposto foi realizada considerando diversos cenários, que variavam em relação à importância dos fatores climáticos e socioambientais que compõem o modelo. Os resultados permitiram verificar o grande desafio de selecionar municípios prioritários para conservação florestal na Amazônia, tendo em vista a expressiva heterogeneidade socioambiental da região. Tal constatação está em conformidade com as hipóteses iniciais da pesquisa.

Um dos principais resultados da pesquisa foi a constatação de que, na Amazônia brasileira, há baixa correlação positiva entre os municípios com os piores indicadores de pobreza e aqueles municípios com os maiores potenciais de mitigação climática e de conservação de demais serviços ambientais. Portanto, políticas de conservação florestal que priorizem apenas aspectos climáticos e/ou ambientais tenderão a não promover resultados relevantes para a redução da pobreza na região. Além disso, observou-se alta correlação positiva entre os municípios com maiores potenciais de mitigação climática e aqueles municípios com maiores potenciais de conservação de demais serviços ambientais. Tal fato indica que políticas de conservação florestal na Amazônia brasileira poderão gerar simultaneamente benefícios climáticos e ambientais sem incorrer em custos adicionais relevantes.

Com base nos resultados obtidos e na revisão da literatura, foi possível ainda propor uma série de medidas de conservação florestal para a Amazônia brasileira, com foco na mitigação climática e na geração de co-benefícios socioambientais na região. As limitações da pesquisa foram amplamente discutidas, indicando-se diversas propostas de melhorias a serem endereçadas em pesquisas posteriores.

Espera-se que os resultados e conclusões desta tese possam contribuir para o desenvolvimento e aprimoramento das políticas de conservação florestal sob a gestão do Ministério do Meio Ambiente (MMA), em especial, o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) e a Estratégia Nacional de REDD+ (ENREDD+). O modelo poderá futuramente ser refinado com base em contribuições e diálogos com demais atores relevantes no contexto nacional – e.g. demais instituições do governo federal, povos e comunidades tradicionais, famílias

assentadas, agricultores familiares, organizações da sociedade civil e setores da iniciativa privada. A metodologia desenvolvida poderá ser aplicada em demais ecossistemas brasileiros e poderá ser utilizada por demais países em desenvolvimento com características florestais e socioambientais semelhantes às do Brasil, adaptando-se os principais parâmetros do modelo. A metodologia é especialmente útil para a elaboração e implementação de estratégias nacionais de REDD+, o principal mecanismo internacional de conservação florestal com enfoque climático e que prevê a geração de co-benefícios socioambientais.

Esta tese indica que REDD+ pode ser um mecanismo efetivo para mitigação das mudanças climáticas globais, mas também uma oportunidade para promover o desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira, por meio da geração de co-benefícios socioambientais, como a redução dos níveis de pobreza e a conservação de diversos serviços ambientais relevantes providos por suas florestas. Considera-se que REDD+ não pode estar dissociado desta abordagem socioambiental mais ampla, pois caso o mecanismo não incorpore estas dimensões de forma explícita, objetiva e integrada, ele poderá não atingir os seus objetivos climáticos de longo prazo e se mostrar, por fim, uma política de conservação florestal não bem-sucedida.

## Referências

- ACHARD, F. et al. Improved estimates of net carbon emissions from land cover change in the tropics for the 1990s. **Global Biogeochemical Cycles**, v. 18, n. 2, 2004.
- ACOSTA, L. et al. A spatially explicit scenario-driven model of adaptive capacity to global change in Europe. **Global Environmental Change**, v. 23, n. 5, p. 1211-1224, 2013.
- ADAMS, W. M. et al. Biodiversity conservation and the eradication of poverty. **Science**, v. 306, n. 5699, p. 1146-1149, 2004.
- AGRAWAL, A. et al. Reducing emissions from deforestation and forest degradation. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 36, p. 373-396, 2011.
- AGUIAR, A. P. D. et al. Modeling the spatial and temporal heterogeneity of deforestation-driven carbon emissions: The INPE-EM framework applied to the Brazilian Amazon. **Global Change Biology**, v. 18, n. 11, p. 3346-3366, 2012.
- ALENCAR, A. A. et al. Landscape fragmentation, severe drought, and the new Amazon forest fire regime. **Ecological Applications**, v. 25, n. 6, p. 1493-1505, 2015.
- ANA (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013**. Brasília: ANA, 2013.
- ANA (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS). **Shapefile das bacias hidrográficas brasileiras**. Disponível em: <http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>. Acesso em: 10 janeiro 2016.
- ANDAM, K. S. et al. Protected areas reduced poverty in Costa Rica and Thailand. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 22, p. 9996-10001, 2010.
- ANDEREGG, W. R. L. et al. Tropical nighttime warming as a dominant driver of variability in the terrestrial carbon sink. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 51, p. 15591-15596, 2015.
- ANGELSEN, A. et al. Policy options to reduce deforestation. In: \_\_\_\_ **Realising REDD+: National strategy and policy options**. Bogor: CIFOR, 2009.
- ANGELSEN, A. et al. **Modalities for REDD+ reference levels: technical and procedural issues**. Washington, DC: Meridian Institute, 2011.
- ANGELSEN, A. et al. **Analysing REDD+: Challenges and choices**. Bogor, Indonesia: CIFOR, 2012.

- ANGELSEN, A.; RUDEL, T. K. Designing and implementing effective REDD+ policies: A forest transition approach. **Review of Environmental Economics and Policy**, v. 7, n. 1, p. 91-113, 2013.
- ANGELSEN, A. et al. Environmental income and rural livelihoods: a global-comparative analysis. **World Development**, v. 64, p. S12-S28, 2014.
- ARAÚJO, E. et al. **Áreas protegidas críticas na Amazônia no período de 2012 a 2014**. Belém: Imazon, 2015.
- ARIMA, E. Y. et al. Public policies can reduce tropical deforestation: Lessons and challenges from Brazil. **Land Use Policy**, v. 41, p. 465-473, 2014.
- ASSUNÇÃO, J. et al. Deforestation slowdown in the Brazilian Amazon: Prices or policies? **Environment and Development Economics**, v. 20, n. 06, p. 697-722, 2015.
- ATELA, J. O. et al. Are REDD projects pro-poor in their spatial targeting? Evidence from Kenya. **Applied Geography**, v. 52, p. 14-24, 2014.
- BARRETO, P. et al. **Quem é dono da Amazônia? Uma análise do recadastramento de imóveis rurais**. Belém: Imazon, 2008.
- BARROS, A. E. et al. Identification of areas in Brazil that optimize conservation of forest carbon, jaguars, and biodiversity. **Conservation Biology**, v. 28, n. 2, p. 580-593, 2014.
- BARUA, S. K. et al. Impacts of carbon-based policy instruments and taxes on tropical deforestation. **Ecological Economics**, v. 73, p. 211-219, 2012.
- BASURTO, X. Linking multi-level governance to local common-pool resource theory using fuzzy-set qualitative comparative analysis: Insights from twenty years of biodiversity conservation in Costa Rica. **Global Environmental Change**, v. 23, n. 3, p. 573-587, 2013.
- BAUCH, S. C. et al. Public health impacts of ecosystem change in the Brazilian Amazon. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 24, p. 7414-7419, 2015.
- BELLASSEN, V.; GITZ, V. Reducing emissions from deforestation and degradation in Cameroon—assessing costs and benefits. **Ecological Economics**, v. 68, n. 1, p. 336-344, 2008.
- BITHER-TERRY, R. Reducing poverty intensity: What alternative poverty measures reveal about the impact of Brazil's Bolsa Família. **Latin American Politics and Society**, v. 56, n. 4, p. 143-158, 2014.

- BÖRNER, J. et al. Direct conservation payments in the Brazilian Amazon: Scope and equity implications. **Ecological Economics**, v. 69, n. 6, p. 1272-1282, 2010.
- BÖRNER, J.; VOSTI, S. A. Managing tropical forest ecosystem services: An overview of options. In: \_\_\_\_ **Governing the Provision of Ecosystem Services**. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer, 2013.
- BÖRNER, J. et al. Post-crackdown effectiveness of field-based forest law enforcement in the Brazilian Amazon. **PloS One**, v. 10, n. 4, p. e0121544, 2015.
- BORREGO, A.; SKUTSCH, M. Estimating the opportunity costs of activities that cause degradation in tropical dry forest: Implications for REDD+. **Ecological Economics**, v. 101, p. 1-9, 2014.
- BOWMAN, M. S. et al. Persistence of cattle ranching in the Brazilian Amazon: A spatial analysis of the rationale for beef production. **Land Use Policy**, v. 29, n. 3, p. 558-568, 2012.
- BRASIL. Lei nº 5173, de 27 de outubro de 1966. **Plano de valorização econômica da Amazônia**. 1966.
- BRASIL. Lei nº 6001, de 19 de dezembro de 1973. **Estatuto do índio**. 1973.
- BRASIL. Lei complementar nº 31, de 11 de outubro de 1977. **Criação do estado de Mato Grosso do Sul**. 1977.
- BRASIL. **Constituição da república federativa do Brasil**. 1988.
- BRASIL. Decreto nº 1354, de 29 de dezembro de 1994. **Programa Nacional da Diversidade Biológica – Pronabio**. 1994.
- BRASIL. Decreto nº 1775, de 8 de janeiro de 1996. **Procedimento administrativo de demarcação das terras indígenas**. 1996.
- BRASIL. Lei nº 9985, 18 de julho de 2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC**. 2000.
- BRASIL. Decreto nº 4339, de 22 de agosto de 2002. **Política Nacional da Biodiversidade**. 2002a.
- BRASIL. Decreto nº 4326, de 8 de agosto de 2002. **Programa Áreas Protegidas da Amazônia – Arpa**. 2002b.
- BRASIL. Decreto nº 4703, de 21 de maio de 2003. **Programa Nacional da Diversidade Biológica – Pronabio**. 2003.
- BRASIL. Decreto nº 5092, de 21 de maio de 2004. **Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade**. 2004.

BRASIL. Lei nº 11284, de 2 de março de 2006. **Lei de gestão de florestal públicas para a produção sustentável.** 2006a.

BRASIL. Decreto nº 5758, de 13 de abril de 2006. **Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP.** 2006b.

BRASIL. Decreto nº 6040, de 7 de fevereiro de 2007. **Política nacional de desenvolvimento sustentável dos povos e comunidades tradicionais.** 2007a.

BRASIL. Decreto nº 6321, de 21 de dezembro de 2007. **Prevenção, monitoramento e controle de desmatamento no Bioma Amazônia.** 2007b.

BRASIL. Decreto nº 7008, de 12 de novembro de 2009. **Operação Arco Verde.** 2009a.

BRASIL. Lei nº 11952, de 25 de junho de 2009. **Regularização fundiária das ocupações incidentes em terras situadas em áreas da União, no âmbito da Amazônia Legal.** 2009b.

BRASIL. Lei nº 12187, de 29 de dezembro de 2009. **Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC.** 2009c.

BRASIL. Decreto nº 7390, de 9 de dezembro de 2010. **Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC.** 2010.

BRASIL. Projeto de lei do Senado Federal nº 212/2011, de 3 de maio de 2011. **Sistema Nacional de REDD+.** 2011a.

BRASIL. Projeto de lei da Câmara dos Deputados nº 195/2011, de 8 de fevereiro de 2011. **Sistema Nacional de REDD+.** 2011b.

BRASIL. Decreto nº 7492, de 2 de junho de 2011. **Plano Brasil sem Miséria.** 2011c.

BRASIL. Lei nº 12512, de 14 de outubro de 2011. **Programa Bolsa Verde.** 2011d.

BRASIL. Decreto nº 7572, de 28 de setembro de 2011. **Programa Bolsa Verde.** 2011e.

BRASIL. Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012. **Novo código florestal.** 2012a.

BRASIL. Lei nº 7747, de 5 de junho de 2012. **Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental das Terras Indígenas – PNGATI.** 2012b.

BRASIL. Decreto nº 7957, de 12 de março de 2013. **Instituição do Gabinete Permanente de Gestão Integrada para a Proteção do Meio Ambiente, e regulamentação da atuação das Forças Armadas na proteção ambiental.** 2013.

BRASIL. Lei nº 13123, de 20 de maio de 2013. **Nova lei da biodiversidade.** 2015a.

BRASIL. Projeto de lei da Câmara dos Deputados nº 225/2015, de 6 de fevereiro de 2015. **Sistema Nacional de REDD+.** 2015b.

BRIENEN, R. J. W. et al. Long-term decline of the Amazon carbon sink. **Nature**, v. 519, n. 7543, p. 344-348, 2015.

- BRITO, B.; BARRETO, P. **A regularização fundiária avançou na Amazônia. Os dois anos do programa Terra Legal.** Belém: IMAZON, 2011.
- BROCKHAUS, M.; DI GREGORIO, M. National REDD+ policy networks: From cooperation to conflict. **Ecology and Society**, v. 19, n. 4, 2014.
- BROCKHAUS, M. et al. **Policy progress with REDD+ and the promise of performance-based payments: A qualitative comparative analysis of 13 countries.** Bogor: CIFOR, 2015.
- BROWDER, J. O. Conservation and development projects in the Brazilian Amazon: Lessons from the community initiative program in Rondônia. **Environmental Management**, v. 29, n. 6, p. 750-762, 2002.
- BUSCH, J. et al. Comparing climate and cost impacts of reference levels for reducing emissions from deforestation. **Environmental Research Letters**, v. 4, n. 4, p. 044006, 2009.
- BUSCH, J.; GRANTHAM, H. S. Parks versus payments: reconciling divergent policy responses to biodiversity loss and climate change from tropical deforestation. **Environmental Research Letters**, v. 8, n. 3, p. 034028, 2013.
- CABRAL, O. G. F. et al. Programa Bolsa Verde: Erradicação da extrema pobreza e conservação ambiental. In: \_\_\_ **O Brasil sem miséria.** Brasília: MDS, 2014.
- CACHO, O. J. et al. Benefits and costs of deforestation by smallholders: Implications for forest conservation and climate policy. **Ecological Economics**, v. 107, p. 321-332, 2014.
- CANAVIRE-BACARREZA, G.; HANAUER, M. M. Estimating the impacts of Bolivia's protected areas on poverty. **World Development**, v. 41, p. 265-285, 2013.
- CARNEIRO FILHO, A.; SOUZA, O. B. **ATLAS de Pressões e Ameaças às Terras Indígenas na Amazônia Brasileira.** São Paulo: ISA, 2009.
- CATTANEO, A. Incentives to reduce emissions from deforestation: A stock-flow approach with target reductions. In: \_\_\_ **Deforestation and climate change: Reducing carbon emissions from deforestation and forest degradation.** Cheltenham, UK: Elgar Publications, 2010.
- CATTANEO, A. et al. On international equity in reducing emissions from deforestation. **Environmental Science & Policy**, v. 13, n. 8, p. 742-753, 2010.
- CCBA (THE CLIMATE, COMMUNITY AND BIODIVERSITY ALLIANCE). Disponível em: <http://www.climate-standards.org/>. Acesso em: 10 janeiro 2016.



- CERBU, G. A. et al. Locating REDD: A global survey and analysis of REDD readiness and demonstration activities. **Environmental Science & Policy**, v. 14, n. 2, p. 168-180, 2011.
- CHHATRE, A. et al. Social safeguards and co-benefits in REDD+: a review of the adjacent possible. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 4, n. 6, p. 654-660, 2012.
- CHOMBA, S. et al. Roots of inequity: How the implementation of REDD+ reinforces past injustices. **Land Use Policy**, v. 50, p. 202-213, 2016.
- CHOMITZ, K. M. et al. **At loggerheads? Agricultural expansion, poverty reduction, and environment in the tropical forests**. Washington: World Bank, 2006.
- CHUNG, E.; KIM, Y. Development of fuzzy multi-criteria approach to prioritize locations of treated wastewater use considering climate change scenarios. **Journal of Environmental Management**, v. 146, p. 505-516, 2014.
- CIM (COMITÊ INTERMINISTERIAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA). **Plano Nacional sobre Mudança do Clima**. Brasília: CIM, 2008.
- CISNEROS, E. et al. Naming and shaming for conservation: Evidence from the Brazilian Amazon. **PloS One**, v. 10, n. 9, p. e0136402, 2015.
- COSENZA, C. A. N. **A industrial location model**. Working paper. Cambridge: Martin Centre for Architectural and Urban Studies, Cambridge University, 1981.
- COSENZA, C. A. N. et al. Sistema de informações gráficas georreferenciadas para estudo de atividades ligadas à produção do biodiesel no Brasil. **Teoria y Visualización Urbana**, 597-602, 2005.
- COSENZA, C. A. N. et al. **Sistema de informações gráficas georreferenciadas para estudos de localização de plantas de Biodiesel no Centro-Sul brasileiro**. Fortaleza: ENEGEP, 2006.
- COSENZA, C. A. N. et al. Hierarchy models for the organization of economic spaces. **Procedia Computer Science**, v. 55, p. 82-91, 2015.
- COSTA, M. A.; MARGUTI, B. O. **Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros**. Brasília: IPEA, 2015.
- CUNHA, F. A. F. S. et al. REDD+: A carbon stock-flow analysis of the Brazilian Amazon municipalities. **Carbon Management**, v. 5, n. 5-6, p. 557-572, 2014.
- CUNHA, F. A. F. S. et al. The implementation costs of forest conservation policies in Brazil. **Ecological Economics**, v. 130, p. 209-220, 2016.

- DIAZ et al. **State of the forest carbon markets 2011: From canopy to currency**. Washington: Ecosystem Marketplace e Forest Trends, 2011.
- DIVA-GIS. **Shapefile de países**. Disponível em: <http://www.diva-gis.org/Data>. Acesso em: 10 janeiro 2016.
- DUFFY, P. B. et al. Projections of future meteorological drought and wet periods in the Amazon. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 43, p. 13172-13177, 2015.
- DUQUE, A. et al. The dangers of carbon-centric conservation for biodiversity: A case study in the Andes. **Tropical Conservation Science**, v. 7, n. 2, p. 178-191, 2014.
- EAKIN, H.; BOJORQUEZ-TAPIA, L. A. Insights into the composition of household vulnerability from multicriteria decision analysis. **Global Environmental Change**, v. 18, n. 1, p. 112-127, 2008.
- EBELING, J.; YASUÉ, M. Generating carbon finance through avoided deforestation and its potential to create climatic, conservation and human development benefits. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 363, n. 1498, p. 1917-1924, 2008.
- EGOH, B. et al. Spatial congruence between biodiversity and ecosystem services in South Africa. **Biological Conservation**, v. 142, n. 3, p. 553-562, 2009.
- ELIASCH, J. **Climate change: Financing global forests. The Eliasch review**. London: Office of Climate Change, 2008.
- EPE (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA). **Plano Decenal de Expansão de Energia 2024**. Rio de Janeiro: EPE, 2015a.
- EPE (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA). **Balanco Energético Nacional 2015: Ano base 2014**. Rio de Janeiro: EPE, 2015b.
- FALCÃO, T.; COSTA, P. V. A linha de extrema pobreza e o público-alvo do Plano Brasil sem Miséria. In: \_\_\_\_ **O Brasil sem miséria**. Brasília: MDS, 2014.
- FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS). **State of the World's Forests**. Roma: FAO, 2014.
- FEARNSIDE, P. M. The theoretical battlefield: accounting for the carbon benefits of maintaining Brazil's Amazon forest. **Carbon Management**, v. 3, n. 2, p. 145-158, 2012.
- FERRARO, P. J. et al. Estimating the impacts of conservation on ecosystem services and poverty by integrating modeling and evaluation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 24, p. 7420-7425, 2015.

- FERREIRA, J. et al. Brazil's environmental leadership at risk. **Science**, v. 346, n. 6210, p. 706-707, 2014.
- FINEP (FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS). **Intranet**. Rio de Janeiro: Finep, 2015.
- FISHER, B. et al. Implementation and opportunity costs of reducing deforestation and forest degradation in Tanzania. **Nature Climate Change**, v. 1, n. 3, p. 161-164, 2011.
- FOREST CARBON PORTAL. Disponível em: <http://www.forestcarbonportal.com/>. Acesso em: 10 janeiro 2016.
- FOSCI, M. Balance sheet in the REDD+: Are global estimates measuring the wrong costs? **Ecological Economics**, v. 89, p. 196-200, 2013.
- FUNAI (FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO). **Shapefiles das terras indígenas**. Disponível em: <http://mapas.funai.gov.br>. Acesso em 07 janeiro 2016.
- FUNCATE (FUNDAÇÃO DE CIÊNCIA, APLICAÇÕES E TECNOLOGIA ESPACIAIS). **Base de dados do relatório de referência sobre emissões de dióxido de carbono no setor uso da terra, mudança do uso da terra e florestas do segundo inventário brasileiro de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa**. São José dos Campos: FUNCATE, 2010.
- FUNDO AMAZÔNIA. Disponível em: <http://www.fundoamazonia.gov.br/>. Acesso em: 07 janeiro 2016.
- GARDNER, T. A. et al. A framework for integrating biodiversity concerns into national REDD+ programmes. **Biological Conservation**, v. 154, p. 61-71, 2012.
- GCF (FORÇA TAREFA DE GOVERNADORES PARA O CLIMA E FLORESTAS). **Proposta de alocação das reduções de emissões "U-REDD" nos estados brasileiros membros do GCF**. Manaus: IDESAM, 2014.
- GIBBS, H. K. et al. Brazil's soy moratorium. **Science**, v. 347, n. 6220, p. 377-378, 2015.
- GIBBS, H. K. et al. Did ranchers and slaughterhouses respond to zero-deforestation agreements in the Brazilian Amazon? **Conservation Letters**, v. 9, n. 1, p. 32-42, 2016.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- GILROY, J. J. et al. Cheap carbon and biodiversity co-benefits from forest regeneration in a hotspot of endemism. **Nature Climate Change**, v. 4, n. 6, p. 503-507, 2014.

- GIRARDI, E. P. **Proposição teórico-metodológica de uma cartografia geográfica crítica e sua aplicação no desenvolvimento do atlas da questão agrária brasileira**. Tese de doutorado. Presidente Prudente: UNESP, 2008.
- GRISCOM, B. et al. Sensitivity of amounts and distribution of tropical forest carbon credits depending on baseline rules. **Environmental Science & Policy**, v. 12, n. 7, p. 897-911, 2009.
- GRISCOM, B.; CORTEZ, R. **Establishing efficient, equitable, and environmentally sound reference emissions levels for REDD+: A stock-flow approach**. Arlington: The Nature Conservancy, 2011.
- GROOM, B.; PALMER, C. REDD+ and rural livelihoods. **Biological Conservation**, v. 154, p. 42-52, 2012.
- HALL, A. From Fome Zero to Bolsa Família: Social policies and poverty alleviation under Lula. **Journal of Latin American Studies**, v. 38, n. 04, p. 689-709, 2006.
- HANSEN, M. C. et al. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. **Science**, v. 342, n. 6160, p. 850-853, 2013.
- HARRIS, N. L. et al. Identifying optimal areas for REDD intervention: East Kalimantan, Indonesia as a case study. **Environmental Research Letters**, v. 3, n. 3, p. 035006, 2008.
- HIRSCH, P. D. et al. Acknowledging conservation trade-offs and embracing complexity. **Conservation Biology**, v. 25, n. 2, p. 259-264, 2011.
- HOUGHTON, R. A. et al. The role of science in Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD). **Carbon Management**, v. 1, n. 2, p. 253-259, 2010.
- HOUGHTON, R. A. The emissions of carbon from deforestation and degradation in the tropics: past trends and future potential. **Carbon Management**, v. 4, n. 5, p. 539-546, 2013.
- HOUGHTON, R. A. et al. A role for tropical forests in stabilizing atmospheric CO<sub>2</sub>. **Nature Climate Change**, v. 5, n. 12, p. 1022-1023, 2015.
- HUETTNER, M. Risks and opportunities of REDD+ implementation for environmental integrity and socio-economic compatibility. **Environmental Science & Policy**, v. 15, n. 1, p. 4-12, 2012.
- IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). **Shapefiles do Projeto de Monitoramento do**

**Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite - PMDBBS.** Disponível em: [http://siscom.ibama.gov.br/monitora\\_biomass/](http://siscom.ibama.gov.br/monitora_biomass/). Acesso em: 10 janeiro 2016.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Mapa de biomas do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 2004a.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Produto Interno Bruto dos municípios.** Rio de Janeiro: IBGE, 2004b.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Geostatísticas de recursos naturais da Amazônia Legal 2003.** Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Shapefile da Amazônia Legal.** Disponível em: [http://geoftp.ibge.gov.br/mapas\\_interativos](http://geoftp.ibge.gov.br/mapas_interativos). Acesso em: 10 junho 2014.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Shapefile da malha municipal brasileira em 2005.** Disponível em: <http://geoftp.ibge.gov.br/>. Acesso em: 12 dezembro 2015a.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Censo demográfico 2010.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>. Acesso em: 12 dezembro 2015b.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Estatísticas sobre o produto interno bruto dos municípios brasileiros.** Disponível em: [http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_estatisticas.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm). Acesso em: 12 dezembro 2015c.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Série histórica do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo.** Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/english/estatistica/indicadores/precos/inpc\\_ipca/defaultinpc.shtm](http://www.ibge.gov.br/english/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultinpc.shtm). Acesso em: 12 dezembro 2015d.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Mapa de cobertura e uso da terra do Brasil 2012.** Rio de Janeiro: IBGE, 2015e.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Shapefile da vegetação brasileira.** Disponível em: <http://geoftp.ibge.gov.br/>. Acesso em: 12 janeiro 2016.

ICMBIO (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE). **Portal da Biodiversidade**. Disponível em: <https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/>. Acesso em: 12 janeiro 2016.

IGES (INSTITUTE FOR GLOBAL ENVIRONMENTAL STRATEGIES). Disponível em: <http://www.iges.or.jp/en/>. Acesso em: 10 janeiro 2016.

INCRA (INSTITUTO DE COLONIZAÇÃO DE REFORMA AGRÁRIA). **O que é Grilagem?** Disponível em: <http://www.incra.gov.br/oquegrilagem>. Acesso em: 07 janeiro 2016a.

INCRA (INSTITUTO DE COLONIZAÇÃO DE REFORMA AGRÁRIA). **Shapefile de assentamentos, terras quilombolas e imóveis privados certificados**. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em: 07 janeiro 2016b.

INPE (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS). **Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite - PRODES**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>. Acesso em: 07 janeiro 2016.

IPAM (INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA) et al. **O aumento no desmatamento na Amazônia em 2013: Um ponto fora da curva ou fora de controle?** Brasília: IPAM, 2014.

IPEA (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICAS APLICADA) et al. **Avaliação do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal: PPCDAm 2007-2010**. Rio de Janeiro: IPEA, 2011.

IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE). **Third Assessment Report**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE). **Good practice guidance for land use, land-use change and forestry**. Kanagawa: IPCC, 2003.

IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE). **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Kanagawa: IPCC, 2006.

IRAWAN, S. et al. Stakeholders' incentives for land-use change and REDD+: The case of Indonesia. **Ecological Economics**, v. 87, p. 75-83, 2013.

ISA (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL). **Amazônia brasileira 2009**. São Paulo: ISA, 2009.

- JANUZZI, P. M. et al. Dimensionamento da extrema pobreza no Brasil: Aprimoramentos metodológicos e novas estimativas. In: \_\_\_\_ **O Brasil sem miséria**. Brasília: MDS, 2014.
- JOSE, S. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. **Agroforestry Systems**, v. 76, n. 1, p. 1-10, 2009.
- KINDERMANN, G. et al. Global cost estimates of reducing carbon emissions through avoided deforestation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 105, n. 30, p. 10302-10307, 2008.
- KOK, K. The potential of Fuzzy Cognitive Maps for semi-quantitative scenario development, with an example from Brazil. **Global Environmental Change**, v. 19, n. 1, p. 122-133, 2009.
- KONING, F. et al. Bridging the gap between forest conservation and poverty alleviation: The Ecuadorian Socio Bosque program. **Environmental Science & Policy**, v. 14, n. 5, p. 531-542, 2011.
- LAMBIN, E. F. et al. Effectiveness and synergies of policy instruments for land use governance in tropical regions. **Global Environmental Change**, v. 28, p. 129-140, 2014.
- LAPOLA, D. M. et al. Pervasive transition of the Brazilian land-use system. **Nature Climate Change**, v. 4, n. 1, p. 27-35, 2014.
- LARSEN, F. W. et al. Global priorities for conservation of threatened species, carbon storage, and freshwater services: Scope for synergy? **Conservation Letters**, v. 4, n. 5, p. 355-363, 2011.
- LAWLOR, K. et al. Community participation and benefits in REDD+: A review of initial outcomes and lessons. **Forests**, v. 4, n. 2, p. 296-318, 2013.
- LE QUÉRÉ, C. et al. Trends in the sources and sinks of carbon dioxide. **Nature Geoscience**, v. 2, n. 12, p. 831-836, 2009.
- LIN, L. et al. Site selection for forest carbon projects. In: \_\_\_\_ **Analysing REDD+: Challenges and choices**. Bogor, Indonesia: CIFOR, 2012.
- LIN, L. et al. Targeting areas for reducing emissions from deforestation and forest degradation (REDD+) projects in Tanzania. **Global Environmental Change**, v. 24, p. 277-286, 2014.
- LINDENMAYER, D. B. et al. Avoiding bio-perversity from carbon sequestration solutions. **Conservation Letters**, v. 5, n. 1, p. 28-36, 2012.

- MAGNAGO, L. F. S. et al. Would protecting tropical forest fragments provide carbon and biodiversity cobenefits under REDD+? **Global Change Biology**, v. 21, n. 9, p. 3455-3468, 2015.
- MAHANTY, S. et al. Access and benefits in payments for environmental services and implications for REDD+: Lessons from seven PES schemes. **Land Use Policy**, v. 31, p. 38-47, 2013.
- MAPA (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO). **Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura - Plano ABC**. Brasília: MAPA, 2012.
- MARTINI, D. Z. et al. Potential land availability for agricultural expansion in the Brazilian Amazon. **Land Use Policy**, v. 49, p. 35-42, 2015.
- MATHER, A. S. The forest transition. **Area**, p. 367-379, 1992.
- MATTSSON, E. et al. REDD+ readiness implications for Sri Lanka in terms of reducing deforestation. **Journal of Environmental Management**, v. 100, p. 29-40, 2012.
- MAY, P. H. et al. **The context of REDD+ in Brazil: Drivers, agents, and institutions**. Bogor: CIFOR, 2011.
- MCDERMOTT, C. L. et al. Forest certification and legality initiatives in the Brazilian Amazon: Lessons for effective and equitable forest governance. **Forest Policy and Economics**, v. 50, p. 134-142, 2015.
- MCTI (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO). **Segunda comunicação nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília: MCTI, 2010.
- MCTI (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO). **Estimativas anuais de emissões gases de efeito estufa no Brasil**. Brasília: MCTI, 2013.
- MCTI (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO). **Terceira comunicação nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília: MCTI, 2016.
- MDA (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO) et al. **Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade**. Brasília: MDA, 2009.
- MEA (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT). **Ecosystems and human well-being**. Washington, DC: Island Press, 2005.



- MILES, L.; KAPOV, V. Reducing greenhouse gas emissions from deforestation and forest degradation: global land-use implications. **Science**, v. 320, n. 5882, p. 1454-1455, 2008.
- MIRANDA, J. J. et al. Effects of protected areas on forest cover change and local communities: evidence from the Peruvian Amazon. **World Development**, v. 78, p. 288-307, 2016.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Biodiversidade brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA, 2002.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm. 1ª fase**. Brasília: MMA, 2004.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Plano de Ação para Implementação da Política Nacional da Biodiversidade – PAN-Bio**. Brasília: MMA, 2006.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA, 2007.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Plano Amazônia Sustentável: Diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Brasileira**. Brasília: MMA, 2008.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm. 2ª fase**. Brasília: MMA, 2009.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Quarto relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica**. Brasília: MMA, 2011.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **REDD+ relatório de painel técnico do MMA sobre financiamento, benefícios e cobenefícios**. Brasília: MMA, 2012.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm. 3ª fase**. Brasília: MMA, 2013.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Shapefile dos biomas brasileiros**. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em: 10 Junho 2014.

- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Estratégia nacional para redução das emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento e da degradação florestal, conservação dos estoques de carbono florestal, manejo sustentável de florestas e aumento de estoques de carbono florestal - ENREDD+**. Brasília: MMA, 2015a.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – Planaveg (versão preliminar)**. Brasília: MMA, 2015b.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Shapefile das unidades de conservação**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/dados-georreferenciados>. Acesso em: 10 Janeiro 2016a.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/>. Acesso em: 10 Janeiro 2016b.
- MOLLICONE, D. et al. An incentive mechanism for reducing emissions from conversion of intact and non-intact forests. **Climatic Change**, v. 83, n. 4, p. 477-493, 2007.
- MOUTINHO, P. S.; SCHWARTZMAN, S. **Tropical deforestation and climate change**. Belém: IPAM, 2005.
- MOUTINHO, P. et al. **REDD no Brasil: um enfoque amazônico: Fundamentos, critérios e estruturas institucionais para um regime nacional de redução de emissões por desmatamento e degradação florestal–REDD**. Brasília: CGEE, 2011a.
- MOUTINHO, P. et al. The emerging REDD+ regime of Brazil. **Carbon Management**, v. 2, n. 5, p. 587-602, 2011b.
- MOUTINHO, P. et al. **REDD+ benefit sharing in the Brazilian state of Acre: A programmatic stock-and-flow approach**. Frankfurt am Main: KfW, 2015.
- MOUTINHO, P. et al. Achieving zero deforestation in the Brazilian Amazon: What is missing? **Elementa: Science of the Anthropocene**, v. 4, n. 1, p. 000125, 2016.
- MPA (MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA). **Plano de desenvolvimento sustentável da Amazônia – Aquicultura e pesca**. Brasília: MPA, 2015.
- MS (MINISTÉRIO DA SAÚDE). **Sistemas de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN**. Disponível em: [http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvan/relatorios\\_publicos/relatorios.php](http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvan/relatorios_publicos/relatorios.php). Acesso em: 10 Janeiro 2016.

- MURRAY, J. P. et al. Spatial patterns of carbon, biodiversity, deforestation threat, and REDD+ projects in Indonesia. **Conservation Biology**, v. 29, n. 5, p. 1434-1445, 2015.
- NEPSTAD, D. et al. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. **Science**, v. 344, n. 6188, p. 1118-1123, 2014.
- NOBRE, R. C. M. et al. Groundwater vulnerability and risk mapping using GIS, modeling and a fuzzy logic tool. **Journal of Contaminant Hydrology**, v. 94, n. 3, p. 277-292, 2007.
- NOLTE, C. et al. Setting priorities to avoid deforestation in Amazon protected areas: Are we choosing the right indicators? **Environmental Research Letters**, v. 8, n. 1, p. 015039, 2013.
- OVERBECK, G. E. et al. Conservation in Brazil needs to include non-forest ecosystems. **Diversity and Distributions**, v. 21, n. 12, p. 1455-1460, 2015.
- OVERMARS, K. P. et al. Estimating the opportunity costs of reducing carbon dioxide emissions via avoided deforestation, using integrated assessment modelling. **Land Use Policy**, v. 41, p. 45-60, 2014.
- PAGIOLA, S.; BOSQUET, B. **Estimating the costs of REDD at the country level**. Washington, DC: Forest Carbon Partnership Facility, World Bank, 2009.
- PAN, Y. et al. A large and persistent carbon sink in the world's forests. **Science**, v. 333, n. 6045, p. 988-993, 2011.
- PAOLI, G. D. et al. Biodiversity Conservation in the REDD. **Carbon Balance and Management**, v. 5, n. 1, p. 7, 2010.
- PERES, C. A. et al. Dispersal limitation induces long-term biomass collapse in overhunted Amazonian forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 4, p. 892-897, 2016.
- PERSHA, L. Social and ecological synergy: Local rulemaking, forest livelihoods, and biodiversity conservation. **Science**, v. 331, n. 6024, p. 1606-1608, 2011.
- PETKOVA, E. et al. Forest governance, decentralization and REDD+ in Latin America. **Forests**, v. 1, n. 4, p. 250-254, 2010.
- PFAFF, A. et al. Protected areas' impacts on Brazilian Amazon deforestation: Examining conservation–development interactions to inform planning. **PloS One**, v. 10, n. 7, p. e0129460, 2015.

- PHELPS, J. et al. Does REDD+ threaten to recentralize forest governance? **Science**, v. 328, n. 5976, p. 312-313, 2010.
- PHELPS, J. et al. Biodiversity co-benefits of policies to reduce forest-carbon emissions. **Nature Climate Change**, v. 2, n. 7, p. 497-503, 2012.
- PHILLIPS, O. L. et al. The changing Amazon forest. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 363, n. 1498, p. 1819-1827, 2008.
- PINHO, P. F. et al. Ecosystem protection and poverty alleviation in the tropics: Perspective from a historical evolution of policy-making in the Brazilian Amazon. **Ecosystem Services**, v. 8, p. 97-109, 2014.
- PLAN VIVO. Disponível em: <http://www.planvivo.org/>. Acesso em: 10 janeiro 2016.
- PNUD (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO) et al. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/>. Acesso em: 07 janeiro 2016.
- PNUMA (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE); OTCA (ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA). **Perspectivas do Meio Ambiente na Amazônia – GEO Amazônia**. Panamá: PNUMA e OCTA, 2008.
- POTTS, M. D. et al. Maximizing biodiversity co-benefits under REDD+: A decoupled approach. **Environmental Research Letters**, v. 8, n. 2, p. 024019, 2013.
- PROGRAMA ARPA. Disponível em: <http://programaarpa.gov.br/>. Acesso em 07 dezembro 2015.
- RAISG (REDE AMAZÔNICA DE INFORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA). **Amazônia sob pressão**. São Paulo: ISA, 2012.
- RAISG (REDE AMAZÔNICA DE INFORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA). **Shapefile da Amazônia biogeográfica**. São Paulo: ISA, 2016.
- REUSCH, T. B. H. et al. Ecosystem recovery after climatic extremes enhanced by genotypic diversity. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 102, n. 8, p. 2826-2831, 2005.
- RICARDO, F. **Terras indígenas & unidades de conservação da natureza: O desafio das sobreposições**. São Paulo: ISA, 2004.
- RICHTER JR, D.; HOUGHTON, R. A. Gross CO<sub>2</sub> fluxes from land-use change: Implications for reducing global emissions and increasing sinks. **Carbon Management**, v. 2, n. 1, p. 41-47, 2011.

- ROSS, T. J. **Fuzzy logic with engineering applications**. West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd, 2010.
- SAATCHI, S. S. et al. Benchmark map of forest carbon stocks in tropical regions across three continents. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 108, n. 24, p. 9899-9904, 2011.
- SANGERMANO, F. et al. Land cover change in the Bolivian Amazon and its implications for REDD+ and endemic biodiversity. **Landscape Ecology**, v. 27, n. 4, p. 571-584, 2012.
- SANTILLI, M. et al. Tropical deforestation and the Kyoto Protocol. **Climatic Change**, v. 71, n. 3, p. 267-276, 2005.
- SANTOS, D. et al. **Índice de Progresso Social na Amazônia brasileira: IPS Amazônia 2014**. Belém: Imazon, 2014.
- SCHAAFSMA, M. et al. The importance of local forest benefits: Economic valuation of Non-Timber Forest Products in the Eastern Arc Mountains in Tanzania. **Global Environmental Change**, v. 24, p. 295-305, 2014.
- SEPPIR (SECRETARIA DE POLÍTICAS DE PROMOÇÃO DA IGUALDADE RACIAL). Disponível em: <<http://www.seppir.gov.br>>. Acesso em: 07 mar. 2016.
- SEYMOUR, F.; ANGELSEN, A. Summary and conclusions: REDD wine in old wineskins? In: \_\_\_ **Realising REDD+: National strategy and policy options**. Bogor, Indonesia: CIFOR, 2009.
- SFB (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIROS). **Cadastro Nacional de Florestas Públicas**. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/informacoes-florestais/cadastro-nacional-de-florestas-publicas/cadastro-nacional-de-florestas-publicas>. Acesso em: 10 Janeiro 2016.
- SKIDMORE, S. et al. Targeting REDD +: An empirical analysis of carbon sequestration in Indonesia. **World Development**, v. 64, p. 781–790, 2014.
- SNJ (SECRETARIA NACIONAL DE JUVENTUDE); SEPPIR (SECRETARIA DE POLÍTICAS DE PROMOÇÃO DA IGUALDADE RACIAL). **Mapa da violência 2013**. Brasília: SNJ e SEPPIR, 2013.
- SOARES, S. S. D. **Metodologias para estabelecer a linha de pobreza: Objetivas, subjetivas, relativas, multidimensionais**. Rio de Janeiro: IPEA, 2009.
- SOARES-FILHO, B. et al. Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 24, p. 10821-10826, 2010.

- SOARES-FILHO, B. et al. Cracking Brazil's forest code. **Science**, v. 344, n. 6182, p. 363-364, 2014.
- SPRACKLEN, B. D. et al. A global analysis of deforestation in moist tropical forest protected areas. **PloS One**, v. 10, n. 12, p. e0143886, 2015.
- STERN, N. **Stern review: The economics of climate change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- STICKLER, C. M. et al. The potential ecological costs and cobenefits of REDD: A critical review and case study from the Amazon region. **Global Change Biology**, v. 15, n. 12, p. 2803-2824, 2009.
- STRASSBURG, B. B. N. et al. Reducing emissions from deforestation—The “combined incentives” mechanism and empirical simulations. **Global Environmental Change**, v. 19, n. 2, p. 265-278, 2009.
- STRASSBURG, B. B. N. et al. Global congruence of carbon storage and biodiversity in terrestrial ecosystems. **Conservation Letters**, v. 3, n. 2, p. 98-105, 2010.
- STRASSBURG, B. B. N. et al. Impacts of incentives to reduce emissions from deforestation on global species extinctions. **Nature Climate Change**, v. 2, n. 5, p. 350-355, 2012.
- STRECK, C.; PARKER, C. Financing REDD+. In: \_\_\_ **Analysing REDD+: Challenges and choices**. Bogor, Indonesia: CIFOR, 2012.
- SUNDERLIN, W. D. et al. Livelihoods, forests, and conservation in developing countries: An overview. **World Development**, v. 33, n. 9, p. 1383-1402, 2005.
- SUNDERLIN, W. D. et al. Why forests are important for global poverty alleviation: A spatial explanation. **Ecology and Society**, v. 13, n. 2, 2008.
- SUNDERLIN, W. D.; ATMADJA, S. Is REDD+ an idea whose time has come, or gone? In: \_\_\_ **Realising REDD+: National strategy and policy options**. Bogor, Indonesia: CIFOR, 2009.
- TOLLEFSON, J. Deforestation emissions on the rise. **Nature News**, v. 29, 2009.
- TORRAS, M. The total economic value of Amazonian deforestation, 1978–1993. **Ecological Economics**, v. 33, n. 2, p. 283-297, 2000.
- TORRES, A. B.; SKUTSCH, M.. Splitting the difference: A proposal for benefit sharing in reduced emissions from deforestation and forest degradation (REDD+). **Forests**, v. 3, n. 1, p. 137-154, 2012.
- UN (UNITED NATIONS). **United Nations Framework Convention on Climate Change**. New York: UN, 1992.

UN (UNITED NATIONS). **Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change**. New York: UN, 1998.

UN (UNITED NATIONS). **Paris Agreement**. New York: UN, 2015.

UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **Report of the conference of the parties on its seventh session, held at Marrakesh from 29 October to 10 November 2001**. Bonn: UNFCCC, 2002.

UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **Reducing emissions from deforestation in developing countries: Approaches to stimulate action**. Bonn: UNFCCC, 2005.

UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **Report of the Conference of the Parties on its twelfth session, held at Nairobi from 6 to 17 November 2006**. Bonn: UNFCCC, 2007.

UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **Report of the Conference of the Parties on its thirteenth session, held in Bali from 3 to 15 December 2007**. Bonn: UNFCCC, 2008.

UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **Report of the Conference of the Parties on its fourteenth session, held in Poznan from 1 to 12 December 2008**. Bonn: UNFCCC, 2009.

UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **Report of the Conference of the Parties on its fifteenth session, held in Copenhagen from 7 to 19 December 2009**. Bonn: UNFCCC, 2010.

UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **Report of the Conference of the Parties on its sixteenth session, held in Cancun from 29 November to 10 December 2010**. Bonn: UNFCCC, 2011.

UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **Report of the Conference of the Parties on its seventeenth session, held in Durban from 28 November to 11 December 2011**. Bonn: UNFCCC, 2012.

UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **Doha amendment to the Kyoto Protocol**. Bonn: UNFCCC, 2013a.

UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **Report of the Conference of the Parties on its eighteenth session, held in Doha from 26 November to 8 December 2012**. Bonn: UNFCCC, 2013b.

- UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013**. Bonn: UNFCCC, 2014.
- UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **National Inventory Submissions 2014**. Disponível em: [http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/items/8108.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/8108.php). Acesso em: 04 abr. 2015a.
- UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **Report of the Conference of the Parties on its twentieth session, held in Lima from 1 to 14 December 2014**. Bonn: UNFCCC, 2015b.
- UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE). **UNFCCC REDD+ Web Platform**. Disponível em: <http://redd.unfccc.int/>. Acesso em: 15 dez. 2015c.
- UNREDD (UNITED NATIONS COLLABORATIVE PROGRAMME ON REDD+). **UN-REDD**. Disponível em: <http://www.un-redd.org/>. Acesso em: 15 dez. 2015.
- VAN DER WERF, G. R. et al. CO<sub>2</sub> emissions from forest loss. **Nature Geoscience**, v. 2, n. 11, p. 737-738, 2009.
- VCS (VERIFIED CARBON STANDARD). Disponível em: <http://www.v-c-s.org/>. Acesso em: 10 janeiro 2016.
- VENTER, O. et al. Harnessing carbon payments to protect biodiversity. **Science**, v. 326, n. 5958, p. 1368-1368, 2009.
- VERÍSSIMO, A. et al. **Protected areas in the Brazilian Amazon: Challenges and opportunities**. Belém e São Paulo: Imazon e ISA, 2011.
- VIVAN, J. L. et al. Integrated Conservation and Development Projects in the Amazon: An interdisciplinary evaluation with lessons for forest frontiers. In: \_\_\_\_ **Development without deforestation**. Brasília: UNDP, 2014.
- WENDLAND, K. J. et al. Targeting and implementing payments for ecosystem services: Opportunities for bundling biodiversity conservation with carbon and water services in Madagascar. **Ecological Economics**, v. 69, n. 11, p. 2093-2107, 2010.
- WHITE, D.; MINANG, D. **Estimating the opportunity costs of REDD+: A training manual**. Washington, DC: World Bank Institute, 2011.
- WUNDER, S. **Payments for environmental services: Some nuts and bolts**. Bogor: CIFOR, 2005.



- WUNDER, S. Revisiting the concept of payments for environmental services. **Ecological Economics**, v. 117, p. 234-243, 2015.
- WÜNSCHER, T. et al. Spatial targeting of payments for environmental services: A tool for boosting conservation benefits. **Ecological Economics**, v. 65, n. 4, p. 822-833, 2008.
- ZADEH, L. A. Similarity relations and fuzzy orderings. **Information Sciences**, v. 3, n. 2, p. 177-200, 1971.

## Anexos

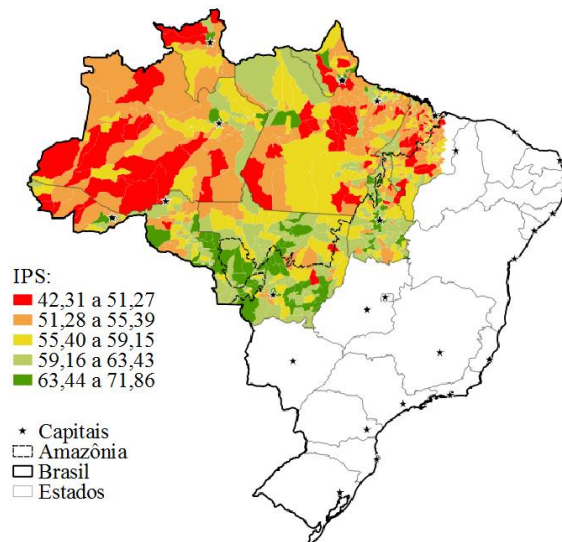
Seguem abaixo os anexos desta tese, conforme a seguinte relação:

- (i) O Quadro AN1, que foi mencionado nos subcapítulos 4.3.1.3 e 5.4;
- (ii) Mapa AN1, que foi mencionado nos subcapítulos 5.1.1 e 5.3;
- (iii) Mapa AN2, que foi mencionado nos subcapítulos 5.1.1 e 5.3.

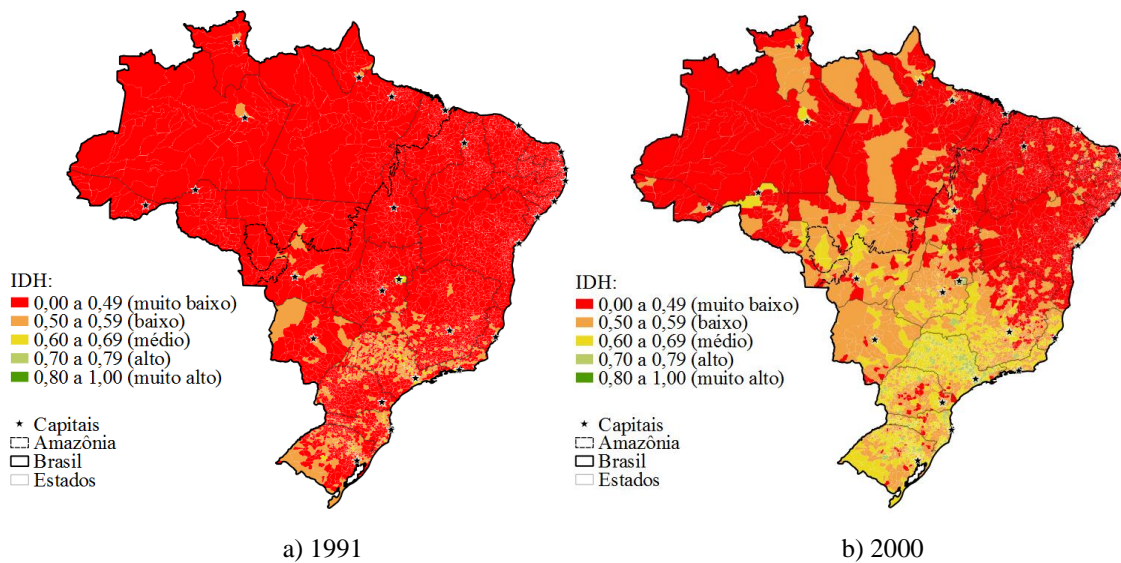
**Quadro AN1** Dimensões, componentes e indicadores do IPS.

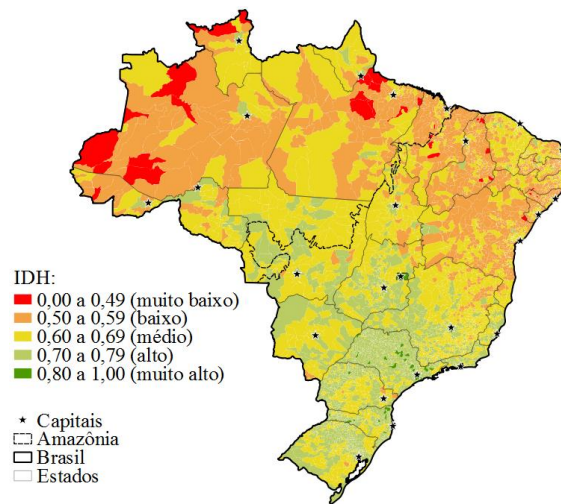
Dimensão	Componente	Indicador
Necessidades humanas básicas	Nutrição e cuidados médicos básicos	Subnutrição
		Mortalidade por desnutrição
		Mortalidade materna
		Mortalidade infantil até 5 anos
		Mortalidade por doenças infecciosas
	Água e saneamento	Abastecimento de água
		Esgotamento sanitário
		Saneamento rural
	Moradia	Moradia inadequada
		Acesso à energia elétrica
		Coleta de lixo
	Segurança pessoal	Homicídios
		Mortes por acidente no trânsito
Assassinatos de jovens		
Fundamentos para o bem-estar	Acesso ao conhecimento básico	Analfabetismo
		Acesso ao ensino médio
		Qualidade da educação
		Acesso ao ensino fundamental
	Acesso à informação e comunicação	Conexão de voz
		Conexão de dados de internet móvel
	Saúde e bem-estar	Mortalidade por doenças crônicas
		Expectativa de vida ao nascer
		Obesidade
		Mortalidade por doenças respiratórias
		Suicídio
	Sustentabilidade dos ecossistemas	Desmatamento recente
		Áreas degradadas
		Desperdício de água
		Desmatamento acumulado
		Áreas protegidas
	Oportunidades	Direitos individuais
Mobilidade urbana		
Pessoas ameaçadas		
Liberdade individual e de escolha		Trabalho infantil
		Gravidez na infância e adolescência
		Vulnerabilidade familiar
		Acesso à cultura, esporte e lazer
Tolerância e inclusão		Violência contra a mulher
		Violência contra indígenas
		Desigualdade racial na educação
Acesso à educação superior		Pessoas com ensino superior
		Educação feminina
		Frequência ao ensino superior

Fonte: Elaboração própria, com base em Santos et al. (2014).



**Mapa AN1 IPS dos municípios da Amazônia Legal em 2014.**  
 Fonte: Elaboração própria, com base em Santos et al. (2014).





c) 2010

**Mapa AN2 IDH dos municípios brasileiros em 1991, 2000 e 2010.**  
 Fonte: Elaboração própria, com base em PNUD et al. (2016).

## **Apêndice**

Este apêndice disponibiliza, por meio do Quadro AP11, a relação dos municípios Amazônicos brasileiro, bem como suas performances por fator locacional e níveis de prioridade por cenário, conforme mencionado nos subcapítulos 3.1 e 4.2.

**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Acrelândia	AC	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Assis Brasil	AC	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Brasíleia	AC	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Bujari	AC	Pequeno	Baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Capixaba	AC	Pequeno	Baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Cruzeiro do Sul	AC	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Epitaciolândia	AC	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Feijó	AC	Grande	Baixo	Alta	Médio	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Média
Jordão	AC	Pequeno	Baixo	Muito baixa	Baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Mâncio Lima	AC	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Manoel Urbano	AC	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Marechal Thaumaturgo	AC	Pequeno	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Plácido de Castro	AC	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Porto Acre	AC	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Porto Walter	AC	Pequeno	Baixo	Muito baixa	Baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Rio Branco	AC	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Rodrigues Alves	AC	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Santa Rosa do Purus	AC	Pequeno	Baixo	Muito baixa	Baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Sena Madureira	AC	Médio	Médio	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Senador Guiomard	AC	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Tarauacá	AC	Médio	Baixo	Alta	Médio	Alta	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Xapuri	AC	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Alvarães	AM	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Amaturá	AM	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Anamá	AM	Pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Anori	AM	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Apuí	AM	Grande	Alto	Baixa	Alto	Média	Baixa	Baixa	Média	Alta
Atalaia do Norte	AM	Muito grande	Muito alto	Média	Alto	Alta	Alta	Alta	Alta	Muito alta
Autazes	AM	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Barcelos	AM	Muito grande	Alto	Alta	Muito alto	Muito alta	Alta	Alta	Alta	Muito alta
Barreirinha	AM	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Benjamin Constant	AM	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Beruri	AM	Médio	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Boa Vista do Ramos	AM	Pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Boca do Acre	AM	Médio	Médio	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Borba	AM	Grande	Baixo	Alta	Alto	Alta	Média	Baixa	Baixa	Média
Caapiranga	AM	Pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa

**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Canutama	AM	Grande	Médio	Baixa	Alto	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Alta
Carauari	AM	Grande	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Careiro	AM	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Careiro da Várzea	AM	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Coari	AM	Grande	Baixo	Alta	Alto	Alta	Média	Baixa	Baixa	Média
Codajás	AM	Médio	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Eirunepé	AM	Médio	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Envira	AM	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Fonte Boa	AM	Pequeno	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Guajará	AM	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Humaitá	AM	Grande	Médio	Alta	Médio	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Alta
Ipixuna	AM	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Iranduba	AM	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Itacoatiara	AM	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Itamarati	AM	Grande	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Itapiranga	AM	Pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Japurá	AM	Grande	Médio	Baixa	Alto	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Alta
Juruá	AM	Médio	Baixo	Baixa	Médio	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Jutaí	AM	Muito grande	Alto	Média	Alto	Alta	Média	Média	Alta	Muito alta
Lábrea	AM	Muito grande	Muito alto	Média	Alto	Alta	Alta	Alta	Alta	Muito alta
Manacapuru	AM	Pequeno	Baixo	Alta	Médio	Alta	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Manaquiri	AM	Pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Manaus	AM	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Manicoré	AM	Grande	Baixo	Alta	Alto	Alta	Média	Baixa	Baixa	Média
Maraã	AM	Médio	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Maués	AM	Grande	Baixo	Muito alta	Alto	Muito alta	Alta	Média	Baixa	Média
Nhamundá	AM	Médio	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Nova Olinda do Norte	AM	Pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Novo Airão	AM	Grande	Alto	Média	Alto	Alta	Baixa	Baixa	Média	Alta
Novo Aripuanã	AM	Grande	Baixo	Média	Alto	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Média
Parintins	AM	Pequeno	Baixo	Muito alta	Baixo	Alta	Baixa	Baixa	Muito baixa	Baixa
Pauini	AM	Grande	Baixo	Média	Alto	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Média
Presidente Figueiredo	AM	Médio	Médio	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Rio Preto da Eva	AM	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Santa Isabel do Rio Negro	AM	Muito grande	Alto	Média	Alto	Alta	Média	Média	Alta	Muito alta
Santo Antônio do Itá	AM	Pequeno	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
São Gabriel da Cachoeira	AM	Muito grande	Muito alto	Alta	Muito alto	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta

**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
São Paulo de Olivença	AM	Médio	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
São Sebastião do Uatumã	AM	Pequeno	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Silves	AM	Pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Tabatinga	AM	Pequeno	Baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Tapauá	AM	Muito grande	Médio	Baixa	Muito alto	Alta	Média	Média	Alta	Alta
Tefé	AM	Médio	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Tonantins	AM	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Uarini	AM	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Urucará	AM	Grande	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Urucurituba	AM	Pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Amapá	AP	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Caçoene	AP	Médio	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Cutias	AP	Pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Ferreira Gomes	AP	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Itaubal	AP	Pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Laranjal do Jari	AP	Grande	Alto	Média	Alto	Alta	Baixa	Baixa	Média	Alta
Macapá	AP	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Mazagão	AP	Médio	Baixo	Baixa	Médio	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Oiapoque	AP	Grande	Médio	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa	Alta
Pedra Branca do Amapari	AP	Pequeno	Baixo	Muito baixa	Baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Porto Grande	AP	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Pracuúba	AP	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Santana	AP	Pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Serra do Navio	AP	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Tartarugalzinho	AP	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Vitória do Jari	AP	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Açailândia	MA	Pequeno	Baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Alcântara	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Altamira do Maranhão	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Alto Alegre do Pindaré	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Amapá do Maranhão	MA	Muito pequeno	Baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Amarante do Maranhão	MA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Anajatuba	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Apicum-Açu	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Araguanã	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Arame	MA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Arari	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa



**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Axixá	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Bacabal	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Bacabeira	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Bacuri	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Bacurituba	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Bela Vista do Maranhão	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Bequimão	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Boa Vista do Gurupi	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Bom Jardim	MA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Bom Jesus das Selvas	MA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Bom Lugar	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Brejo de Areia	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Buritcupu	MA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Buritirana	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Cachoeira Grande	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Cajapió	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Cajari	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Cândido Mendes	MA	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Carutapera	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Cedral	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Central do Maranhão	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Centro do Guilherme	MA	Muito pequeno	Baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Centro Novo do Maranhão	MA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Cidelândia	MA	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Conceição do Lago-Açu	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Cururupu	MA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Godofredo Viana	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Governador Newton Bello	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Governador Nunes Freire	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Grajaú	MA	Muito pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Guimarães	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Humberto de Campos	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Muito baixa	Baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Icatu	MA	Muito pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Igarapé do Meio	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Imperatriz	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Itaipava do Grajaú	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Itapecuru Mirim	MA	Muito pequeno	Baixo	Muito alta	Baixo	Alta	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa

**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Itinga do Maranhão	MA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
João Lisboa	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Junco do Maranhão	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Lago da Pedra	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Lago do Junco	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Lago Verde	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Luís Domingues	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Maracaçumé	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Marajá do Sena	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Maranhãozinho	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Matinha	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Miranda do Norte	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Mirinzal	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Monção	MA	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Morros	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Nova Olinda do Maranhão	MA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Olho d'Água das Cunhãs	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Olinda Nova do Maranhão	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Paço do Lumiar	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Palmeirândia	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Paulo Ramos	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Pedro do Rosário	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Penalva	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Peri Mirim	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Pindaré-Mirim	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Pinheiro	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Pio XII	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Porto Rico do Maranhão	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Presidente Juscelino	MA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Presidente Médici	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Presidente Sarney	MA	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Presidente Vargas	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Raposa	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Rosário	MA	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Santa Helena	MA	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Santa Inês	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Santa Luzia	MA	Pequeno	Baixo	Muito alta	Baixo	Alta	Baixa	Baixa	Muito baixa	Baixa

**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Santa Luzia do Paruá	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Santa Rita	MA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Bento	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Francisco do Brejão	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São João Batista	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São João do Carú	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São José de Ribamar	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Muito alta	Muito baixo	Média	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Luís	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Luís Gonzaga do Maranhão	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Mateus do Maranhão	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Pedro da Água Branca	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Vicente Ferrer	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Satubinha	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Senador La Rocque	MA	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Serrano do Maranhão	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Tufilândia	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Turiação	MA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Turilândia	MA	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Viana	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Vila Nova dos Martírios	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Vitória do Mearim	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Vitorino Freire	MA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Zé Doca	MA	Muito pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Alta Floresta	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Alto Boa Vista	MT	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Alto Paraguai	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Apiacás	MT	Médio	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Araputanga	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Arenópolis	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Aripuanã	MT	Médio	Médio	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Barra do Bugres	MT	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Bom Jesus do Araguaia	MT	Pequeno	Baixo	Muito baixa	Baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Brasnorte	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Cáceres	MT	Pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Campo Novo do Parecis	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Campos de Júlio	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Canabrava do Norte	MT	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa

**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Canarana	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Carlinda	MT	Pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Castanheira	MT	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Cláudia	MT	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Colíder	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Colniza	MT	Médio	Alto	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Baixa	Alta
Comodoro	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Confresa	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Conquista D'Oeste	MT	Pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Cotriguaçu	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Curvelândia	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Denise	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Diamantino	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Feliz Natal	MT	Pequeno	Médio	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Figueirópolis D'Oeste	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Gaúcha do Norte	MT	Pequeno	Médio	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Glória D'Oeste	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Guarantã do Norte	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Indiavaí	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Ipiranga do Norte	MT	Pequeno	Baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Itanhangá	MT	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Itaúba	MT	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Jauru	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Juara	MT	Pequeno	Médio	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Juína	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Juruena	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Lambari D'Oeste	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Lucas do Rio Verde	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Marcelândia	MT	Pequeno	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Matupá	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Mirassol d'Oeste	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Nortelândia	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Nova Bandeirantes	MT	Pequeno	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Nova Canaã do Norte	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Nova Guarita	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Nova Lacerda	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Nova Marilândia	MT	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa

**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Nova Maringá	MT	Pequeno	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Nova Monte Verde	MT	Pequeno	Baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Nova Mutum	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Nova Olímpia	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Nova Santa Helena	MT	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Nova Ubitatã	MT	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Novo Horizonte do Norte	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Novo Mundo	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Paranaíta	MT	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Paranatinga	MT	Pequeno	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Peixoto de Azevedo	MT	Pequeno	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Pontes e Lacerda	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Porto Alegre do Norte	MT	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Porto dos Gaúchos	MT	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Porto Esperidião	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Porto Estrela	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Querência	MT	Pequeno	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Reserva do Cabaçal	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Ribeirão Cascalheira	MT	Pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Rio Branco	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Rondolândia	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Salto do Céu	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Santa Carmem	MT	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Santa Cruz do Xingu	MT	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Santa Terezinha	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Santo Afonso	MT	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Félix do Araguaia	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
São José do Rio Claro	MT	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São José do Xingu	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
São José dos Quatro Marcos	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Serra Nova Dourada	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Sinop	MT	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Sorriso	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Tabaporã	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Tangará da Serra	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Tapurah	MT	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Terra Nova do Norte	MT	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa

**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
União do Sul	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Vale de São Domingos	MT	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Vera	MT	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Vila Bela da Santíssima Trindade	MT	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Vila Rica	MT	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Abaetetuba	PA	Muito pequeno	Baixo	Muito alta	Muito baixo	Média	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa
Abel Figueiredo	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Acará	PA	Pequeno	Baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Afuá	PA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Água Azul do Norte	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Alenquer	PA	Médio	Baixo	Muito alta	Médio	Alta	Média	Baixa	Baixa	Baixa
Almeirim	PA	Muito grande	Muito alto	Média	Muito alto	Alta	Alta	Alta	Muito alta	Muito alta
Altamira	PA	Muito grande	Muito alto	Média	Muito alto	Alta	Alta	Alta	Muito alta	Muito alta
Anajás	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Ananindeua	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Anapu	PA	Pequeno	Alto	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Augusto Corrêa	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Muito alta	Muito baixo	Média	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa
Aurora do Pará	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Aveiro	PA	Médio	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Bagre	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Baião	PA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Bannach	PA	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Barcarena	PA	Muito pequeno	Baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Belém	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Belterra	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Benevides	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Bom Jesus do Tocantins	PA	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Bonito	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Bragança	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Muito alta	Baixo	Alta	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa
Brasil Novo	PA	Pequeno	Médio	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Brejo Grande do Araguaia	PA	Muito pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Breu Branco	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Breves	PA	Pequeno	Baixo	Muito alta	Baixo	Alta	Baixa	Baixa	Muito baixa	Baixa
Bujaru	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Cachoeira do Arari	PA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Cachoeira do Piriá	PA	Pequeno	Baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Cameté	PA	Pequeno	Baixo	Muito alta	Muito baixo	Média	Baixa	Baixa	Muito baixa	Baixa

**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Canaã dos Carajás	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Capanema	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Capitão Poço	PA	Muito pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Castanhal	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Chaves	PA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Colares	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Conceição do Araguaia	PA	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Concórdia do Pará	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Cumaru do Norte	PA	Pequeno	Médio	Muito baixa	Baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Curionópolis	PA	Muito pequeno	Baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Currálinho	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Curuá	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Curuçá	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Dom Eliseu	PA	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Eldorado dos Carajás	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Faro	PA	Pequeno	Baixo	Baixa	Médio	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Floresta do Araguaia	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Garraão do Norte	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Goianésia do Pará	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Gurupá	PA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Igarapé-Açu	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Igarapé-Miri	PA	Pequeno	Baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Inhangapi	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Ipixuna do Pará	PA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Irituia	PA	Muito pequeno	Baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Itaituba	PA	Muito grande	Muito alto	Média	Alto	Alta	Alta	Alta	Alta	Muito alta
Itupiranga	PA	Pequeno	Médio	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Jacareacanga	PA	Grande	Alto	Média	Alto	Alta	Baixa	Baixa	Média	Alta
Jacundá	PA	Muito pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Juruti	PA	Pequeno	Baixo	Muito alta	Baixo	Alta	Baixa	Baixa	Muito baixa	Baixa
Limoeiro do Ajuru	PA	Pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Mãe do Rio	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Magalhães Barata	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Marabá	PA	Pequeno	Alto	Muito alta	Baixo	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Média
Maracanã	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Marapanim	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Marituba	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa

**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Medicilândia	PA	Pequeno	Médio	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Melgaço	PA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Mocajuba	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Moju	PA	Pequeno	Médio	Muito alta	Baixo	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Monte Alegre	PA	Médio	Baixo	Muito alta	Médio	Alta	Média	Baixa	Baixa	Baixa
Muaná	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Nova Esperança do Piriá	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Nova Ipixuna	PA	Muito pequeno	Baixo	Muito baixa	Baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Nova Timboteua	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Novo Progresso	PA	Grande	Muito alto	Muito baixa	Alto	Baixa	Baixa	Média	Alta	Muito alta
Novo Repartimento	PA	Pequeno	Muito alto	Alta	Baixo	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Alta
Óbidos	PA	Médio	Alto	Alta	Médio	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Alta
Oeiras do Pará	PA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Oriximiná	PA	Muito grande	Muito alto	Muito alta	Muito alto	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta
Ourém	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Ourilândia do Norte	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Pacajá	PA	Pequeno	Muito alto	Alta	Baixo	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Alta
Palestina do Pará	PA	Muito pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Paragominas	PA	Médio	Médio	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Parauapebas	PA	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Pau D'Arco	PA	Muito pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Peixe-Boi	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Piçarra	PA	Muito pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Placas	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Ponta de Pedras	PA	Pequeno	Baixo	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Portel	PA	Grande	Médio	Alta	Alto	Alta	Média	Baixa	Baixa	Alta
Porto de Moz	PA	Médio	Médio	Alta	Baixo	Média	Baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Prainha	PA	Pequeno	Baixo	Alta	Médio	Alta	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Primavera	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Quatipuru	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Redenção	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Rio Maria	PA	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Rondon do Pará	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Rurópolis	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Salinópolis	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Salvaterra	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Santa Bárbara do Pará	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa



**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Santa Cruz do Arari	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Santa Isabel do Pará	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Santa Luzia do Pará	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Santa Maria das Barreiras	PA	Pequeno	Baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Santa Maria do Pará	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Santana do Araguaia	PA	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Santarém	PA	Médio	Baixo	Muito alta	Médio	Alta	Média	Baixa	Baixa	Baixa
Santarém Novo	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Santo Antônio do Tauá	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Caetano de Odivelas	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Domingos do Araguaia	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Domingos do Capim	PA	Muito pequeno	Baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Félix do Xingu	PA	Grande	Muito alto	Alta	Alto	Alta	Alta	Alta	Alta	Muito alta
São Francisco do Pará	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Geraldo do Araguaia	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São João da Ponta	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São João de Pirabas	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São João do Araguaia	PA	Muito pequeno	Baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Miguel do Guamá	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Sebastião da Boa Vista	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Sapucaia	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Senador José Porfírio	PA	Médio	Médio	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Soure	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Tailândia	PA	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Terra Alta	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Terra Santa	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Tomé-Açu	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Tracuateua	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Alta	Muito baixo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Trairão	PA	Pequeno	Médio	Baixa	Médio	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Tucumã	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Tucuruí	PA	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Ulianópolis	PA	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Uruará	PA	Pequeno	Médio	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Vigia	PA	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Viseu	PA	Pequeno	Baixo	Muito alta	Baixo	Alta	Baixa	Baixa	Muito baixa	Baixa
Vitória do Xingu	PA	Pequeno	Baixo	Muito baixa	Baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Xinguara	PA	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa

**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Alta Floresta D'Oeste	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Alto Alegre dos Parecis	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Alto Paraíso	RO	Pequeno	Baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Alvorada D'Oeste	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Ariquemes	RO	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Buritis	RO	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Cabixi	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Cacaulândia	RO	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Cacoal	RO	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Campo Novo de Rondônia	RO	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Candeias do Jamari	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Castanheiras	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Cerejeiras	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Chupinguaia	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Colorado do Oeste	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Corumbiara	RO	Pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Costa Marques	RO	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Cujubim	RO	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Espigão D'Oeste	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Governador Jorge Teixeira	RO	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Guajará-Mirim	RO	Médio	Médio	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Itapuã do Oeste	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Jaru	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Ji-Paraná	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Machadinho D'Oeste	RO	Pequeno	Médio	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Ministro Andreazza	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Mirante da Serra	RO	Muito pequeno	Baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Monte Negro	RO	Pequeno	Baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Nova Brasilândia D'Oeste	RO	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Nova Mamoré	RO	Pequeno	Médio	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Nova União	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Novo Horizonte do Oeste	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Ouro Preto do Oeste	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Parecis	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Pimenta Bueno	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Pimenteiras do Oeste	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Porto Velho	RO	Grande	Muito alto	Alta	Médio	Alta	Média	Média	Alta	Muito alta

**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Presidente Médici	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Primavera de Rondônia	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Rio Crespo	RO	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Rolim de Moura	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Santa Luzia D'Oeste	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Felipe D'Oeste	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Francisco do Guaporé	RO	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
São Miguel do Guaporé	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Seringueiras	RO	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Teixeirópolis	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Theobroma	RO	Muito pequeno	Baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Urupá	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Vale do Anari	RO	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Vale do Paraíso	RO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Vilhena	RO	Pequeno	Baixo	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Alto Alegre	RR	Médio	Médio	Média	Médio	Média	Baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Amajari	RR	Médio	Médio	Baixa	Médio	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Boa Vista	RR	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Bonfim	RR	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Cantá	RR	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Caracaraí	RR	Grande	Alto	Média	Alto	Alta	Baixa	Baixa	Média	Alta
Caroebe	RR	Pequeno	Baixo	Baixa	Médio	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Iracema	RR	Médio	Médio	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa	Média
Mucajá	RR	Pequeno	Médio	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Normandia	RR	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Pacaraima	RR	Pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Rorainópolis	RR	Grande	Médio	Média	Alto	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Alta
São João da Baliza	RR	Pequeno	Baixo	Baixa	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
São Luiz	RR	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Uiramutã	RR	Pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Baixa
Ananás	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Angico	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Aragominas	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Araguacema	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Araguaína	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Araguanã	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Araguatins	TO	Muito pequeno	Baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa

**Quadro AP1** Performances dos municípios por fator locacional e seus níveis de prioridade para implementação de políticas de conservação florestal por cenário.

Município	UF	Performance por fator locacional				Nível de prioridade por cenário				
		Estoque de carbono florestal	Fluxo de carbono florestal	Pobreza	Serviços ambientais	Cenário 1 (SA+)	Cenário 2 (SA)	Cenário 3 (EQ)	Cenário 4 (CL)	Cenário 5 (CL+)
Arapoema	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Bandeirantes do Tocantins	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Bernardo Sayão	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Brasilândia do Tocantins	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Burití do Tocantins	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Carmolândia	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Carrasco Bonito	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Caseara	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Colinas do Tocantins	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Colméia	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Couto Magalhães	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Darcinópolis	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Dois Irmãos do Tocantins	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Esperantina	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Fortaleza do Tabocão	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Goianorte	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Guaraí	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Itaporã do Tocantins	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Juarina	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Miranorte	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Muricilândia	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Nova Olinda	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Pau D'Arco	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Pequizeiro	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Piraquê	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Pium	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Presidente Kennedy	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Riachinho	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Muito baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Sampaio	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Santa Fé do Araguaia	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Bento do Tocantins	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
São Sebastião do Tocantins	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Wanderlândia	TO	Muito pequeno	Muito baixo	Baixa	Muito baixo	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa
Xambioá	TO	Muito pequeno	Baixo	Média	Baixo	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa	Muito baixa