

# Experiências de monitoramento florestal na Amazônia Legal relevantes para a mitigação da mudança climática no Brasil

Raffaele Vignola  
Renan A. Kamimura

Divisão de Mudança Climática

NOTAS  
TÉCNICAS Nº  
IDB-TN-01693

# Experiências de monitoramento florestal na Amazônia Legal relevantes para a mitigação da mudança climática no Brasil

Raffaele Vignola  
Renan A. Kamimura

Centro Agronômico Tropical de Investigação e Ensino (CATIE)

Agosto 2019



Catálogo na fonte fornecida pela  
Biblioteca Felipe Herrera do  
Banco Interamericano de Desenvolvimento  
Vignola, Raffaele.

Experiências de monitoramento florestal na Amazônia Legal relevantes para a  
mitigação da mudança climática no Brasil / Raffaele Vignola, Renan A. Kamimura.  
p. cm. — (Nota técnica do BID ; 1693)

Inclui referências bibliográficas.

ISBN 978-9977-57-701-2

1. Forest monitoring-Brazil. 2. Forest management-Brazil. 3. Deforestation-Brazil. 4.  
Climate change mitigation-Brazil. I. Kamimura, Renan. II. Banco Interamericano de  
Desenvolvimento. Divisão de Mudança Climática. III. Título. IV. Série.

IDB-TN-1693

Códigos JEL: Q2, Q23

Palavra-chave: Mudanças climáticas, monitoramento florestal, tecnologias de  
monitoramento

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2019 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons  
IGO 3.0 Atribuição-NãoComercial-SemDerivações (CC BY-NC-ND 3.0 IGO) ([http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/  
legalcode](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode)) e pode ser reproduzida com atribuição ao BID e para qualquer finalidade não comercial. Nenhum trabalho derivado é  
permitido.

Qualquer controvérsia relativa à utilização de obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente será submetida à  
arbitragem em conformidade com as regras da UNCITRAL. O uso do nome do BID para qualquer outra finalidade que não a  
atribuição, bem como a utilização do logotipo do BID serão objetos de um contrato por escrito de licença separado entre o BID e o  
usuário e não está autorizado como parte desta licença CC-IGO.

Note-se que o link fornecido acima inclui termos e condições adicionais da licença.

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco  
Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.



Este relatório analisa as experiências no estabelecimento e implementação de sistemas de monitoramento florestal no Brasil. No âmbito nacional foram identificadas 49 iniciativas de monitoramento, a maioria está focada no monitoramento na Amazônia Legal (51%). As ações de monitoramento produzem uma série de lições aprendidas no tocante à importância de assegurar a continuidade das ações a longo prazo, envolver múltiplas instituições, criar um marco de políticas, leis e regulações que facilite o monitoramento e colaboração multi-organizacional, e fomentar a transparência no uso do recurso florestal.

O projeto Mecanismos e redes de transferência de tecnologia relacionada com a mudança climática na América Latina e no Caribe é implementado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e financiado pelo Fundo para o Meio Ambiente Mundial (FMAM). O Centro Agronômico Tropical de Investigação e Ensino (CATIE) lidera as ações do projeto dirigidas à transferência de tecnologias que melhorem sistemas de monitoramento de recursos florestais.

Este relatório forma parte de uma série de relatórios que buscam sistematizar as experiências em monitoramento florestal e as tecnologias utilizadas para este fim na América Latina e no Caribe. Outros estudos de esta série tratam sobre experiências de monitoramento florestal na Guatemala, México e um estudo regional sobre o estado do monitoramento florestal na América Latina e no Caribe.

A informação fornecida em este documento não pretende oferecer uma análise exaustiva sobre o monitoramento florestal no Brasil, mas sim uma breve sistematização a agosto 2016 das experiências geradas com ênfases na Amazônia Legal. O documento foi preparado a partir de informação proveniente de fontes públicas e entrevistas com expertos nacionais.

## Créditos

Preparado por

Renan A. Kamimura

Raffaele Vignola (Cátedra Latino-americana em Decisões Ambientais para a Mudança Global - CATIE)

Direção e revisão técnica

Mario Chacón (Programa de florestas, Biodiversidade e Mudança Climática - CATIE)

Bastiaan Louman (Programa de florestas, Biodiversidade e Mudança Climática - CATIE)

Francisco Arango (Divisão de Mudança Climática, BID)

Claudio Alatorre Frenk (Divisão de Mudança Climática, BID)

Claudia Hernández (Divisão de Mudança Climática, BID)

Corrección de estilo: Marianella Arguello, Cris Soto

Diseño y Diagramación: Rocío Jiménez, Tecnología de Información y Comunicación, CATIE

Fotografías: Renan Kamimura, Mario Chacón

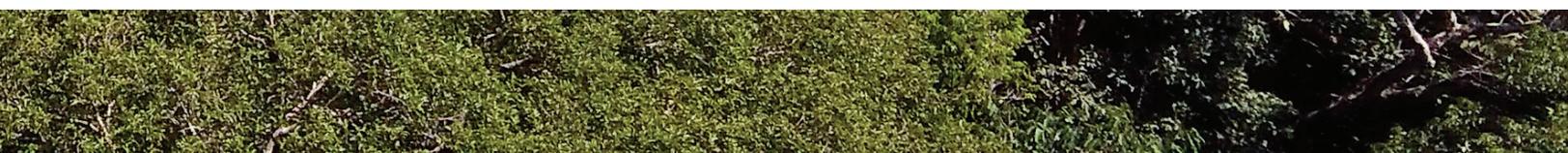


# Experiências de monitoramento florestal na

## **Amazônia Legal**

relevantes para a mitigação da mudança climática no

## **Brasil**





# Conteúdo

<b>Siglas e abreviaturas</b> .....	7
<b>Agradecimentos</b> .....	10
<b>1. Introdução</b> .....	11
<b>2. Metodologia</b> .....	13
2.1. Passos metodológicos .....	13
2.2. Contexto administrativo e territorial relevante para o estudo .....	15
<b>3. O Monitoramento Florestal no Brasil</b> .....	16
3.1. Breve resenha histórica sobre o monitoramento florestal a nível nacional .....	16
3.2. O monitoramento florestal no Brasil e o contexto internacional .....	20
<b>4. Resumo de iniciativas de monitoramento florestal no Brasil</b> .....	22
<b>5. Experiências e iniciativas de monitoramento florestal na Amazônia Legal</b> .....	26
5.1. Marco de governança e instituições para o monitoramento florestal na AML .....	27
5.2. Objetivos e participação de instituições a cargo das iniciativas de monitoramento na AML .....	32
5.3. Formas de informar e comunicar informação a diferentes usuários .....	37
5.4. Geração de capacidades de monitoramento florestal .....	42
5.5. Experiências no uso de geotecnologias e metodologias na AML .....	42
5.6. Desafios institucionais e oportunidades para melhorar o monitoramento e a adoção de tecnologias na AML .....	48
5.7. Sustentabilidade financeira das iniciativas de monitoramento na AML .....	53
<b>6. Considerações finais e lições aprendidas</b> .....	55
<b>Bibliografia consultada</b> .....	58
<b>Anexos</b>	
<b>Anexo 1.</b> Mapeamento de iniciativas de monitoramento florestal no Brasil .....	61
<b>Anexo 2.</b> Evolução do marco político nacional e ações da sociedade civil a favor do monitoramento florestal no Brasil .....	64
<b>Anexo 3.</b> Tipos de tecnologias utilizadas para o monitoramento florestal no Brasil .....	66
<b>Anexo 4.</b> Metodologias e protocolos empregados por cada iniciativa avaliada na AML .....	68

### Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Divisão política dos estados que formam parte da Amazônia Legal . . . . .	15
<b>Figura 2.</b> Distribuição de iniciativas de monitoramento florestal segundo biomas monitorados e tipo de entidade a cargo . . . . .	23
<b>Figura 3.</b> Iniciativas mapeadas no território AML e respectiva classificação . . . . .	23

---

### Índice de quadros

<b>Quadro 1.</b> Iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal . . . . .	14
<b>Quadro 2.</b> Marco regulamentário, sócios institucionais e responsabilidades das iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal . . . . .	29
<b>Quadro 3.</b> Particularidades das iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal . . . . .	33
<b>Quadro 4.</b> Fluxo de informação e principais usuários das iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal. . . . .	38
<b>Quadro 5.</b> Capacidades técnicas institucionais e transferência de tecnologia das iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal . . . . .	40
<b>Quadro 6.</b> Indicadores e parâmetros, sensores e softwares utilizados pelas iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal . . . . .	45
<b>Quadro 7.</b> Desafios e oportunidades para melhorar o monitoramento florestal na Amazônia Legal . . . . .	49
<b>Quadro 8.</b> Principais fontes de financiamento das iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal. . . . .	54

---

### Índice de caixas

<b>Caixa 1.</b> Outras iniciativas de monitoramento ambiental e canalização de informação no Brasil . . . . .	25
<b>Caixa 2.</b> Outros decretos e leis que incentivam as ações de monitoramento florestal na AML. . . . .	31
<b>Caixa 3.</b> Monitoramento florestal em bosques públicos e privados . . . . .	34
<b>Caixa 4.</b> Monitoramento florestal para REDD+ na AML . . . . .	35
<b>Caixa 5.</b> Uso e relatório de informação por parte do PMV . . . . .	40
<b>Caixa 6.</b> Uso da informação do monitoramento florestal por organizações da sociedade civil. . . . .	41

## Siglas e abreviaturas

<b>AML</b>	Território da Amazônia Legal
<b>ARPA</b>	Programa de Áreas Protegidas da Amazônia
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desenvolvimento
<b>BIRD</b>	Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento
<b>BNDES</b>	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
<b>BUR</b>	Relatório de Atualização Bianual (das siglas em inglês)
<b>CAPES</b>	Coordenação de melhoramento de pessoal de nível superior
<b>CATIE</b>	Centro Agrônomo Tropical de Investigação e Ensino
<b>CAR</b>	Cadastro Ambiental Rural
<b>CDB</b>	Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica
<b>CEVA</b>	Comissão Estadual de Validação e Acompanhamento do Estado do Acre
<b>CF</b>	Constituição Federal de 1988
<b>CGI</b>	Centro de Geotecnologia do Imazon
<b>CGTIA</b>	Centro de Gestão em Tecnologia da Informação Ambiental
<b>CLD</b>	Convenção das Nações Unidas de Luta contra a Desertificação
<b>CMNUCC</b>	Convenção Marco das Nações Unidas sobre a Mudança Climática
<b>CMRTI</b>	Centro de Monitoramento Remoto de Terras Indígenas
<b>CNFP</b>	Cadastro Nacional de Florestas Públicas
<b>CNPq</b>	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
<b>CNULD</b>	Convenção das Nações Unidas de Luta contra a Desertificação
<b>CONAREDD+</b>	Conselho Nacional de REDD+
<b>CSR</b>	Centro de Detecção Remota do Ibama
<b>CTCN</b>	Centro e Rede de Tecnologia do Clima (siglas em inglês)
<b>DEGRAD</b>	Sistema de Monitoramento de Degradação Florestal
<b>DETER</b>	Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real
<b>DETEX</b>	Sistema de Detecção da Exploração Florestal
<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
<b>ENREDD+</b>	Estratégia nacional para a redução de emissões por desmatamento, degradação florestal, manejo sustentável de florestas e incremento do armazenamento de carbono em florestas
<b>FAO</b>	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação
<b>FAPESP</b>	Fundação de Apoio à Investigação em São Paulo
<b>FINEP</b>	Financiadora de Estudos e Projetos
<b>FIP</b>	Programa de Investimento Florestal do Climate Investment Fund (siglas em inglês)
<b>FMAM</b>	Fundo para o Meio Ambiente Mundial
<b>FNDF</b>	Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal
<b>FREL</b>	Níveis de Referência de Emissões Florestais (das siglas em inglês)
<b>FUNAI</b>	Fundação Nacional do Índio
<b>FUNCATE</b>	Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologias Espaciais
<b>GECAD</b>	Gerência Executiva do Registro Nacional de Florestas Públicas

<b>GEI</b>	Gases de Efeito Estufa
<b>GPTI</b>	Grupo Permanente de Trabalho Interministerial
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ICMBio</b>	Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade
<b>ICMS</b>	Imposto à Circulação de Mercancias e Prestação de Serviços de Transporte
<b>IEF</b>	Instituto Estadual de Florestas
<b>IFN</b>	Inventário Florestal Nacional
<b>IMAZON</b>	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
<b>IMC-AC</b>	Instituto de Mudanças Climáticas do Estado do Acre
<b>INCRA</b>	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
<b>INPA</b>	Instituto Nacional de Investigações da Amazônia
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>IPAM</b>	Instituto de Investigação Ambiental da Amazônia
<b>IPCC</b>	Grupo Intergovernamental de expertos sobre a mudança climática (das siglas em inglês)
<b>IRCR</b>	Instituto de Regulamentação, Controle e Registro
<b>LDI</b>	Lista de Desmatamento Ilegal do Estado de Pará
<b>LGFP</b>	Lei Federal para a Gestão de Florestas Públicas
<b>LPVN</b>	Lei Federal para a Proteção da Vegetação Nativa
<b>MAA</b>	Monitoramento Ambiental da Amazônia
<b>Mapbiomas</b>	Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil
<b>MCTI</b>	Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação
<b>MJ</b>	Ministério de Justiça
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>MRV</b>	Medição, Relatório e Verificação para REDD+
<b>MT</b>	Estado do Mato Grosso
<b>NAMA</b>	Medidas de Mitigação Apropriadas para o País (siglas em inglês)
<b>NDC</b>	Contribuições Nacionalmente Determinadas (siglas em inglês)
<b>NLBI</b>	Instrumento juridicamente não vinculante sobre todos os tipos de florestas (siglas em inglês)
<b>OBT</b>	Coordenação Geral de Observação da Terra
<b>OC</b>	Observatório do Clima
<b>OCF</b>	Observatório do Código Florestal
<b>OEMA</b>	Órgão Estadual do Meio Ambiente
<b>ONG</b>	Organismo Não-Governamental
<b>OTCA</b>	Organização do Tratado de Cooperação Amazônica
<b>PA</b>	Estado do Pará
<b>PAOF</b>	Plano Anual de Concessão Florestal
<b>PAS</b>	Plano Amazônia Sustentável
<b>PEMC-AP</b>	Política Estadual para a Mudança Climática, Estado do Amapá
<b>PMABB</b>	Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros
<b>PMDDBS</b>	Projeto de Monitoramento por Satélites do Desmatamento nos Biomas Brasileiros

<b>PMV</b>	Programa de Municípios Verdes
<b>PNF</b>	Programa Nacional de Florestas
<b>PNGATI</b>	Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiente em Terras Indígenas
<b>PNMA</b>	Política Nacional do Meio Ambiente
<b>PNMC</b>	Política Nacional sobre Mudança Climática
<b>PNRH</b>	Política Nacional de Recursos Hídricos
<b>PPA</b>	Plano Plurianual Federal
<b>PPCD</b>	Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
<b>PPCDAm</b>	Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
<b>PPG7</b>	Programa Piloto para a Proteção de Florestas Tropicais do Brasil
<b>PRA</b>	Programa de Regulamentação Ambiental
<b>Prevfogo</b>	Centro Nacional de Prevenção e Combate de Incêndios Florestais
<b>Proarco</b>	Programa contra Incêndios com Monitoramento Florestal
<b>Probio</b>	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
<b>PRODES</b>	Projeto de Monitoramento por Satélite da Floresta Amazônica Brasileira
<b>RAIGS</b>	Rede Amazônica sócio ambiental Georreferencia
<b>REDD+</b>	Redução de emissão de gases de efeito estufa devido ao desmatamento e degradação das florestas e incremento do armazenamento de carbono nas florestas.
<b>SAD</b>	Sistema de Alerta ao Desmatamento
<b>SEEG</b>	Sistema de Estimção e Emissões de GEI
<b>SELPER</b>	Associação de Especialistas Latino-americanos em Detecção Remota
<b>SEMA</b>	Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Estado do Acre
<b>SEMAS</b>	Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará
<b>SEMMA</b>	Secretarias Municipais do Meio Ambiente
<b>SFB</b>	Serviço Florestal Brasileiro
<b>SICAR</b>	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
<b>SIG</b>	Sistema de Informação Geográfica
<b>SINIMA</b>	Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
<b>Sinaflor</b>	Sistema Nacional de Controle de Origem de Produtos Florestais
<b>SISA</b>	Sistema Estadual de Incentivos para Serviços Ambientais
<b>SNIF</b>	Sistema Nacional de Informações Florestais
<b>SNMF</b>	Sistema Nacional de Monitoramento Florestal
<b>SNUC</b>	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
<b>TI</b>	Terras Indígenas
<b>UC</b>	Unidades de Conservação
<b>UCGeo</b>	Unidade Central de Geoprocessamento e Detecção Remota do Estado do Acre
<b>USAID</b>	Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (siglas em inglês)
<b>UTCUTS</b>	Uso da Terra, mudança de uso da terra e silvicultura
<b>VCS</b>	Verified Carbon Standard

# Agradecimentos

Esta publicação foi possível graças ao apoio técnico do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), agência implementadora do projeto *Mecanismos e redes de transferência de tecnologia relacionada com a mudança climática na América Latina e no Caribe* e do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (FMAM), que fornece os fundos através da Cooperação Técnica Regional Não Reembolsável nº ATN/FM-14836-RG. Forma parte de uma série de estudos de caso que incluem o Brasil e a Guatemala e um estudo sobre sistemas de monitoramento florestal e uso de tecnologias na América Latina e no Caribe.

Agradecemos aos especialistas Edson Sano, do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis; a Daniel Piotto, Universidade Federal do Sul da Bahia; a Tatiana Raquel Alves Vilaça e Thais Dias Gonçalves, Fundação Nacional do Índio e a Humberto Navarro de Mesquita Júnior, Serviço Florestal Brasileiro, por suas contribuições e comentários ao estudo. Agradecemos também aos especialistas que deram entrevistas indispensáveis para a elaboração de este trabalho: Thelma Krug, Ministério do Meio Ambiente; Julianne Moutinho Marta, Programa Municípios Verdes do Governo do Pará; Carlos Souza Júnior e Paulo Amaral, Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia; Vera Reis e Charles H. Alves de Oliveira, Instituto de Mudança Climática do Estado do Acre; Mariana Nardi, Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado do Amapá e Márcio Rojas, Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.



# Introdução

O monitoramento das florestas no Brasil é reconhecido internacionalmente como um dos mais avançados em termos de capacidades operativas e tecnológicas. No Brasil, o monitoramento florestal vem sendo um instrumento para consolidar políticas públicas nacionais e dar resposta a acordos internacionais, tais como a Convenção Marco das Nações Unidas sobre a mudança climática (CMNUCC), a Convenção das Nações Unidas de Luta contra a Desertificação (CLD) e o Convênio sobre a Diversidade Biológica (CBD).

O Brasil conta com uma área de aproximadamente 851 milhões de hectares, das quais 463 milhões (54,4% do seu território) têm cobertura de floresta natural ou plantada (SFB 2013a, b). Esta área representa um 12% da cobertura florestal mundial e faz do Brasil o segundo país com maior superfície florestal depois da Rússia (FAO 2016). No entanto, a perda de florestas e a dinâmica de mudanças de uso da terra requerem de maior entendimento para evitar a redução da área de florestas e que seus impactos continuem.

O desmatamento no Brasil vem sendo reduzido progressivamente desde 2004; no entanto, de acordo com dados históricos do Projeto de monitoramento por satélite da selva amazônica brasileira (Prodes<sup>1</sup>) e do MMA (2016a), em 2015 e 2016 o desmatamento aumentou na Amazônia Legal<sup>2</sup>. Este fato converte o Brasil em um importante emissor de gases de efeito estufa (GEI) provenientes do setor 'uso da terra, mudança de uso da terra e silvicultura' (Baccini *et al.* 2012, Harris *et al.* 2012). Segundo o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MTI), o setor Uso da Terra, mudança de uso da terra e silvicultura (UTCUTS), o qual inclui as florestas, contribuiu em 2014 com um 49% das emissões de CO<sub>2</sub> do país; apesar de que em 2005 tal contribuição foi de um 79%, ainda continua sendo um valor alto (MTI 2016).

A meta definida na 'contribuição prevista e determinada a nível nacional' (NDC por suas siglas em inglês) para a CMNUCC estabelece que o país reduzirá, para 2030, um 37% de suas emissões por abaixo dos níveis de 2005. Com a finalidade de neutralizar o processo de desmatamento e contribuir para o cumprimento da meta NDC, estão sendo criadas ações de mitigação para o setor florestal. Estas ações pretendem reduzir a zero o desmatamento ilegal na Amazônia brasileira e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas nacionais para 2030. Além disso, foi iniciada a implementação da Estratégia nacional para a redução de emissões por desmatamento, degradação florestal, manejo sustentável de florestas e incremento do armazenamento de carbono em florestas (ENREDD+), que desempenha um papel chave e conta com recursos do Fundo Amazônia<sup>3</sup> (MMA 2016b).

Para o seguimento das ações e o cumprimento das metas associadas a estas ações de mitigação da mudança climática, o Brasil conta com um complexo grupo de iniciativas federais e estaduais de monitoramento florestal, que ajudam a dar seguimento ao uso das florestas, as mudanças de cobertura e as emissões de GEI associadas. Também existem iniciativas locais de monitoramento da cobertura florestal por parte de administrações públicas (p.e. monitoramento do Programa de Municípios Verdes no Estado do Pará) e organizações não-governamentais (p.e. o Sistema de alerta de desmatamento do Imazon).

Este relatório tem o objetivo de analisar as experiências no estabelecimento e implementação de sistemas de monitoramento florestal no Brasil e determinar como foi o desenvolvimento, uso e transferência de tecnologias provadas. O estudo pretende que a longa e ampla experiência do Brasil contribua ao desenho de sistemas de monitoramento florestal em outros países da América Latina. Devido a que a maior parte dos esforços do Brasil se enfocam no bioma amazônico, este estudo aprofunda nas experiências de monitoramento na Amazônia Legal (AML).

<sup>1</sup> Prodes. Consultado mai. 2017. <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>

<sup>2</sup> INPE Notícias: Prodes estima 7.989 km<sup>2</sup> de desmatamento por corte raso na Amazônia em 2016. Consultado mai. 2017. [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=4344](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4344)

<sup>3</sup> Fundo Amazônia. Consultado mai. 2017. <http://redd.mma.gov.br/pt/financiamento/fundo-Amazônia>

# Metodologia

## 2.1. Passos metodológicos

Este estudo foi desenvolvido com informação recopilada em duas etapas durante 2016. A primeira fase consistiu em identificar as iniciativas de monitoramento florestal no Brasil, mediante a revisão de bibliografia e recursos disponíveis na internet. Além do mais, foram desenhadas e aplicadas entrevistas abertas presenciais e telefônicas a informantes chaves.

A informação recopilada foi sistematizada por enfoque (p.e. ação legal contra o desmatamento ou relatório climático), bioma ou território monitorado, escala e tipo de instituições encarregadas do monitoramento (p.e. federal, estadual, municipal, privada, acadêmica ou sociedade civil). Na revisão de estas iniciativas se escolheu aprofundar nas que haviam gerado maior experiência de monitoramento sobre um território específico e as que faziam uso de novos mecanismos.

Na segunda fase foi aprofundada a análise da governança e articulação de vários sistemas de monitoramento que operam de maneira simultânea, mas em diferentes escalas territoriais e tipos de organizações. Foram priorizadas as experiências de monitoramento na AML. Esta área administrativa é de importância nacional e global pela riqueza de espécies (Folei *et al.* 2007, Fearnside 2008), a regulação do ciclo hidrológico regional (Makarieva e Gorshkov 2010) e a

contribuição às emissões de GEI associadas ao setor UTCUTS e, conseqüentemente, aos objetivos de luta contra a mudança climática, como REDD+ (Mai. *et al.* 2011).

Como resultado de esta segunda fase foram selecionadas nove iniciativas: cinco federais, três estaduais e uma a cargo da sociedade civil (Quadro 1). Para cada uma, foi descrita sua forma de operação, capacidades humanas e tecnológicas, medidas habilitadoras que permitiram seu funcionamento e foram resumidas as lições aprendidas.

Os resultados da recopilação de informação resultantes foram validados por quatro especialistas locais. A seleção de iniciativas foi baseada na maturidade da implementação e resultados gerados; ademais, foi levado em consideração a disponibilidade do pessoal a cargo, para dar informação durante o processo de entrevistas. Foram contatados 17 representantes de estas iniciativas, dos quais foram obtidas nove entrevistas.

**Quadro 1.** Iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal

Iniciativa	Escala e enfoque de operação
Prodes (Monitoramento por satélites da selva amazônica brasileira e seu programa para o cálculo de desmatamento na Amazônia) <sup>1</sup>	AML
MAA (Monitoramento Ambiental da Amazônia por meio do sistema de detecção de desmatamento em tempo real) <sup>2</sup>	AML
SAD (Sistema de alerta de desmatamento) <sup>3</sup>	AML
CNFP (Cadastro Nacional de Florestas Públicas) <sup>4</sup>	Florestas Públicas Nacionais, AML
CMRTI (Centro de Monitoramento Remoto de Terras Indígenas) <sup>5</sup>	Territórios Indígenas, AML
PMABB (Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros) <sup>6</sup>	Nacional (experiências na Amazônia e em processo de monitorar outros biomas)
SISA-AC (Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais, Estado do Acre) <sup>7, 8</sup>	Acre (estadual)
PMV-PA (Programa Municípios Verdes, Estado do Pará) <sup>9</sup>	Pará (estadual)
PEMC-AP (Política Estadual para a Mudança Climática, Estado do Amapá (rascunho) <sup>10, 11</sup>	Amapá (estadual)

Fontes:

- 1 Prodes. Consultado jun. 2017. <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>
- 2 Deter. Consultado jun. 2016. <http://www.obt.inpe.br/deter/>
- 3 Boletins SAD. Consultado jun. 2017. <http://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-Amazônia-legal-fevereiro-e-marco-de-2017-sad/>
- 4 SFB com informação sobre CNFP. Consultado jun. 2017 <http://www.florestal.gov.br/cadastro-nacional-de-florestas-publicas>
- 5 Funai com informação sobre o CMRTI. Consultado jun. 2017 <http://cmr.funai.gov.br/> e <http://www.funai.gov.br/index.php/nossas-acoas/fiscalizacao-e-monitoramento>
- 6 MMA com informação do PMABB. Consultado jun. 2017. <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/pmabb>
- 7 SISA. Consultado jun. 2017. [http://imc.ac.gov.br/wp/wp-content/uploads/2016/09/Lei-2308-2010-SISA\\_PT\\_.pdf](http://imc.ac.gov.br/wp/wp-content/uploads/2016/09/Lei-2308-2010-SISA_PT_.pdf)
- 8 SISA/IMC-AC. Consultado mai. 2017. [http://imc.ac.gov.br/wp/?page\\_id=66](http://imc.ac.gov.br/wp/?page_id=66)
- 9 PMV. Consultado jun. 2016. <http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/>
- 10 Notícias sobre foros de consulta para estabelecer lei no Estado do Amapá. Consultado em mai. 2017. <http://www.sema.ap.gov.br/det2.php?id=12060>, e abril 2017 <http://www.sema.ap.gov.br/det2.php?id=14499>
- 11 Projeto de lei. Consultado mai. 2017. <http://www.gvces.com.br/minuta-projeto-de-lei-da-politica-estadual-de-mudancas-climaticas-do-amapa?locale=pt-br>

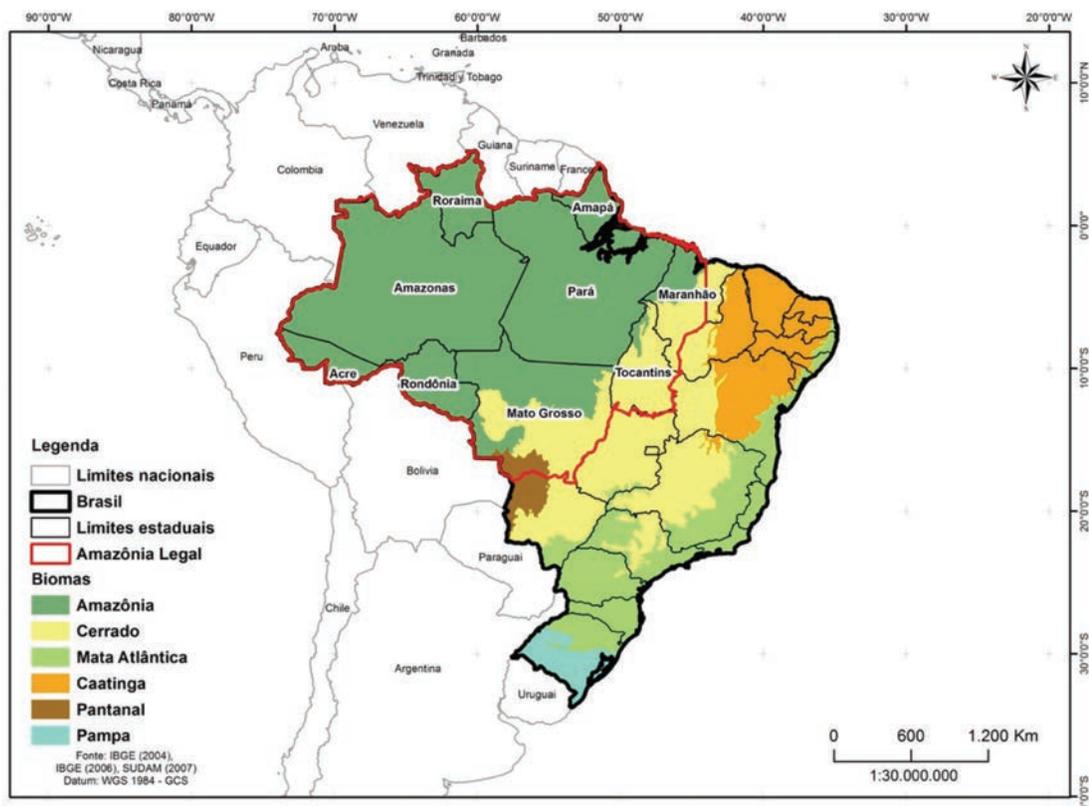
Dentro das limitantes do processo metodológico, ressalta-se que não todos os expertos puderam atender as solicitações para dar informação, ou que tiveram tempo limitado. Ademais, muitas entrevistas foram feitas via telefônica e isto em muitos casos limitava a qualidade de resposta do entrevistado. O pouco tempo com que contavam os expertos, também limitou que estes pudessem fazer uma revisão mais exaustiva ao rascunho do documento final, depois que este estava finalizado.

## 2.2 Contexto administrativo e territorial relevante para o estudo

O Brasil possui seis biomas (Amazônia, Cerrado, Selva Atlântica, Caatinga, Pantanal e Pampas), com realidades de uso, ocupação e dinâmica diferenciada e distribuídos em vinte e seis estados federativos; a Amazônia é o bioma de maior extensão territorial (Figura 1) e em segundo, é o Cerrado. A AML é um conceito político administrativo de gestão territorial, criada inicialmente para focar o trabalho da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia.

Segundo a Lei Federal Complementar nº 124/2007<sup>4</sup>, com a revisão territorial<sup>5</sup>, a AML compreende os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, ademais do estado do Mato Grosso e os municípios do Estado do Maranhão situados ao oeste do meridiano 44° oeste. Em total, a AML cobre uma área de aproximadamente cinco milhões de quilômetros quadrados que incluem todo o bioma amazônico e parte de transição ao bioma do cerrado.

- 4 Lei Federal Complementar. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp124.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp124.htm)
- 5 IBGE (2014). Mapa atual dos limites da Amazônia Legal. Consultado mai. 2017. <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/Amazonialegal.shtml?c=2>



**Figura 1.** Divisão política dos estados que formam parte da Amazônia Legal

Fonte: IBGE (2014)

# ○ Monitoramento florestal no Brasil

## 3.1. Breve resenha histórica sobre o monitoramento florestal a nível nacional

O monitoramento florestal no Brasil foi iniciado na década de 1970 e vem sendo reforçado ainda mais em décadas recentes, devido à importância de seus ecossistemas florestais quanto à biodiversidade e papel na regulação climática (Folei *et al.* 2007, Fearnside 2008, Baccini *et al.* 2012, Harris *et al.* 2012).

Na década de 1970, o país fomentou a criação de marcos legais e de instituições públicas federais para a regulamentação de políticas públicas ambientais e florestais. Entre elas estão a Fundação Nacional do Índio (Funai), o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).



Das instituições mencionadas, destaca-se o IBGE por seu papel na definição das metodologias que foram utilizadas por várias instituições e projetos para a classificação da vegetação e dos atributos florestais a escala de biomas, com base em condições edafoclimáticas (IBGE 2012). O IBGE, por meio do Projeto Radam<sup>6</sup>, experimentou em esse tempo com ferramentas tecnológicas para o monitoramento de recursos naturais, com o patrocínio do Ministério de Minas e Energia e a execução do Departamento Nacional de Produção Mineral.

Radam apontava à pesquisa e prospecção de recursos naturais por meio da detecção remota. O projeto ensaiou com tecnologias de radar para realizar um mapeamento dos recursos naturais do país (Escobar *et al.* 2005). Adicionalmente, em essa mesma década, a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia e o INPE iniciaram atividades de detecção remota com imagens por satélites para o monitoramento da mudança de uso da terra por atividades agropecuárias na AML (Tardin *et al.* 1977, 1979).

O processo de estabelecimento de ações de monitoramento florestal continuou na década de 1980, com a entrada em vigência da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)<sup>7</sup>, a criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e a Constituição Federal de 1988<sup>8</sup>.

Posteriormente, nos anos noventa, impulsionado pela Conferência Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento de 1992<sup>9</sup>, Brasil consolidou importantes cooperações internacionais bi e multilaterais enfocadas na conservação da biodiversidade e no desenvolvimento de tecnologias de monitoramento e mapeamento da vegetação nativa a nível nacional. O Programa Piloto para a proteção das florestas tropicais no Brasil (PPG-7)<sup>10</sup> e o Projeto de conservação e uso sustentável da biodiversidade amazônica (Probio)<sup>11</sup> foram ações pioneiras de monitoramento florestal com dados de imagens remotas por satélites para os biomas não amazônicos (p.e. PMDBSS).

Na década de 1990, o INPE iniciou seu projeto Prodes<sup>12</sup>, que trabalha na medição e quantificação sistemática das taxas anuais de desmatamento, com a finalidade de guiar o governo no desenho de políticas públicas e ações prioritárias de prevenção e de comando e controle (INPE 2016). Mediante esta iniciativa, o INPE tem a responsabilidade pela detecção remota do desmatamento na AML; para isso conta com a colaboração do MMA e do Ibama, por meio do Plano de Ação de Monitoramento Ambiental da Amazônia<sup>13</sup>.

6 Projeto Radam. Consultado mai. 2017. <https://uc.socioambiental.org/es/programas/projeto-radam>

7 Política Nacional do Meio Ambiente. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)

8 Constituição Federal. Consultado mai. 2017. [http://www2.congresso.gov.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/DB0906178F38C78105257D9A006D1B77/\\$FILE/Constituci%C3%B3n\\_Brasil.pdf](http://www2.congresso.gov.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/DB0906178F38C78105257D9A006D1B77/$FILE/Constituci%C3%B3n_Brasil.pdf)

9 CNUMAD. Consultado mai. 2017. <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>

10 O PPG-7 foi executado entre 1995 e 2010. Este foi um dos maiores programas de cooperação multilateral para enfrentar um problema ambiental de importância mundial; contou com financiamento da União Europeia e dos Países Baixos.

11 Probio foi executado entre 1996 e 2005 com recursos financeiros do BIRD, por intermédio do FMAM e da cooperação da CDB.

12 Prodes. Consultado mai. 2017. <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>

13 Plano de ação. Consultado mai. 2017. <http://www.mma.gov.br/florestas/controle-e-preven%C3%A7%C3%A3o-do-desmatamento/plano-de-a%C3%A7%C3%A3o-para-amaz%C3%B4nia-ppcdam>

Mediante o Decreto Federal nº 2652/1998<sup>14</sup> (promulgado como parte de ações para cumprir com os acordos estabelecidos no marco da CMNUCC), o país assumiu o compromisso de comunicar publicamente as medidas tomadas e/ou previstas para a redução de suas emissões de GEI, incluindo as do setor de Uso da terra, mudança de uso da terra e silvicultura (UTCUTS).

Devido ao aumento das taxas anuais de desmatamento na AML nos anos 1990 (INPE 2016), em 2003 se instituiu o Grupo permanente de trabalho interministerial para a prevenção e controle do desmatamento na AML (GPTI, Decreto Federal nº 9922/2003)<sup>15</sup>. Com esta estratégia tático-operacional se buscava estabelecer medidas e coordenar ações para a redução do desmatamento nos biomas Amazônia e Cerrado.

Na década de 2000 foram consolidadas as tecnologias alternativas de monitoramento florestal e foi fortalecida a presença de organizações não-governamentais nos processos de monitoramento florestal do Brasil. Alguns exemplos são o Atlas de remanentes florestais da Selva Atlântica e o Sistema de alerta de desmatamento na AML; ambas iniciativas são lideradas pela Fundação SOS Selva Atlântica<sup>16</sup> e Imazon.

Ao mesmo tempo, a sociedade civil incrementou sua participação ativa nos sistemas de monitoramento por meio de alianças de colaboração como o Observatório do Clima (OC)<sup>17</sup> e, posteriormente, o Observatório do Código Florestal (OCF)<sup>18</sup>. Ambos são espaços importantes para o diálogo com os setores público e privado sobre a geração e acesso a dados e informações que melhorem o funcionamento de instrumentos públicos de gestão florestal e climática.

Em esta década deu início o Projeto de Monitoramento por satélites do desmatamento em os biomas brasileiros (PMDBBS), coordenado pelo Ibama por intermédio do seu Centro de Detecção Remota (CSR). Em 2004 foi iniciada a implementação do Plano de Ação para a prevenção e controle do desmatamento na AML (PPCDAm)<sup>19</sup>, bem como de outros planos nos estados que conformam a AML<sup>20</sup>. Em 2010, foi iniciada a implementação do Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimas Florestais no Cerrado<sup>21</sup>.

Paralelo a este processo de criação da estrutura organizacional relevante para a governança de sistemas de monitoramento, o país foi avançando na criação de um marco legal que deu passo à regulação e fomento da interação entre organizações governamentais. Um exemplo é a Lei Federal para a Gestão de Florestas Públicas (LGFP) nº 11.284/2006<sup>22</sup>, que cria o Serviço Florestal Brasileiro (SFB) como marco da gestão florestal no Brasil.

<sup>14</sup> Decreto Federal nº 2652/1998. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D2652.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2652.htm)

<sup>15</sup> Decreto Federal nº 9922/2003. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/dnn/2003/Dnn9922.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/2003/Dnn9922.htm)

<sup>16</sup> Fundação SOS Selva Atlântica. Consultado mai. 2017. <https://www.sosma.org.br/>

<sup>17</sup> OC. Consultado mai. 2017. <http://www.observatoriodoclima.eco.br/>

<sup>18</sup> OCF. Consultado mai. 2017. <http://www.observatorioflorestal.org.br/>

<sup>19</sup> Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento em AML. Consultado mai. 2017. [http://www.fundoAmazônia.gov.br/FundoAmazônia/export/sites/default/site\\_pt/Galerias/Arquivos/Publicacoes/PPCDAM.pdf](http://www.fundoAmazônia.gov.br/FundoAmazônia/export/sites/default/site_pt/Galerias/Arquivos/Publicacoes/PPCDAM.pdf)

<sup>20</sup> Informação dos planes dos estados do território da Amazônia Legal. Consultado mai. 2017.

[http://www.fundoAmazônia.gov.br/FundoAmazônia/fam/site\\_pt/Esquerdo/Fundo/acoes](http://www.fundoAmazônia.gov.br/FundoAmazônia/fam/site_pt/Esquerdo/Fundo/acoes)

<sup>21</sup> Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento e queimas florestais no Cerrado. Consultado mai. 2017.

[http://www.mma.gov.br/estruturas/201/\\_arquivos/ppc cerrado\\_201.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/201/_arquivos/ppc cerrado_201.pdf)

<sup>22</sup> Lei Federal de Gestão de Florestas Públicas. Consultado mai. 2017.

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111284.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111284.htm)

Na década de 2000, o SFB gerou importantes instrumentos de implementação da LGFP; entre eles, o Sistema Nacional de Informação Florestal<sup>23</sup>, o Desenho e Implementação de Metodologias Robustas para o Inventário Florestal Nacional<sup>24</sup>, o Cadastro Nacional de Florestas Públicas e suas articulações com os esforços de ordenamento territorial do PPCDAm e o Programa de Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA) (MMA 2013a,b).

Em 2012 foi feita uma revisão do antigo código florestal; dessa revisão resultou a Lei Federal para a Proteção da Vegetação Nativa (LPVN, conhecida como 'Novo Código Florestal') n° 12.651/2012<sup>25</sup>. Esta lei regula a proteção da vegetação nativa, é chave para a conservação das florestas e o desenvolvimento agrícola e estabelece a obrigatoriedade do Cadastro Ambiental Rural (CAR) florestas privadas nas propriedades rurais, importante no monitoramento de terras e florestas no Brasil (SBCP 2012, Soares-Filho *et al.* 2014).

Adicionalmente, para o cumprimento de acordos internacionais, o Brasil sancionou a Lei Federal n° 12.187/2009<sup>26</sup> que delinea a Política Nacional para a Mudança Climática (PNMC)<sup>27</sup>, a qual estabeleceu os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para a mitigação da mudança climática, assim como as metas nacionais de redução de emissões domésticas. Considerando a estrita relação entre as políticas públicas florestais e a PNMC, assim como a importância do território amazônico, o PPCDAm foi priorizado legalmente (Art. 3° do Decreto Federal n° 7390/2010<sup>28</sup>) para as ações de redução de emissões do setor UTCUTS e, além disso, foi oficializado o Prodes como sistema de monitoramento florestal (medição e quantificação) da PNMC.

Finalmente, entre 2010 e 2016, para fomentar a governança transparente e o uso dos resultados do monitoramento, o governo aprovou o Art. 11° do Decreto Federal n° 7390/2010<sup>29</sup>, que prevê a difusão de ações e metas a partir de 2012 e das estimações anuais de emissões de GEI, em uma linguagem compreensível para o público em geral. O MCTI tem a responsabilidade de garantir a robustez técnica das metodologias e estimações para o cálculo de emissões atuais e projetadas<sup>30</sup>. Também, no IBAMA é criado em 2014 o Sistema Nacional de Controle de Origem de Produtos Florestais (Sinaflor, por suas siglas em português), cujo fim é monitorar a origem da madeira, como uma forma de reduzir a ilegalidade do seu comércio<sup>31</sup>.

No processo de implementação de REDD+, o Brasil reforçou suas ações de monitoramento florestal e estabeleceu um sistema de medição, relatório e verificação (MRV), que é um requisito que os países devem cumprir para demonstrar seus avanços em direção a metas de redução de emissões no âmbito nacional e internacional. Assim, em 2015, o país preparou a Estratégia Nacional para a Redução de Emissões por Desmatamento, Degradação Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Incremento do Armazenamento de Carbono em Florestas (ENREDD+) (MMA 2016a).

<sup>23</sup> SNIF. Consultado mai. 2017. <http://www.florestal.gov.br/snif/>

<sup>24</sup> IFN. Consultado mai. 2017. <http://ifn.florestal.gov.br/>

<sup>25</sup> LPVN. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)

<sup>26</sup> Lei Federal n° 12.187/2009. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm)

<sup>27</sup> PNMC. Consultado mai. 2017. [http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/315843/Politica\\_Nacional\\_sobre\\_Mudanca\\_do\\_Clima.html](http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/315843/Politica_Nacional_sobre_Mudanca_do_Clima.html)

<sup>28</sup> Decreto Federal n° 7390/2010. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm)

<sup>29</sup> Decreto Federal n° 7390/2010. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm)

<sup>30</sup> MCTI. Consultado mai. 2017. <http://www.mcti.gov.br/>

<sup>31</sup> Sinaflor foi constituído pela Normativa n° 21, de 24 de dezembro de 2014. Consultado em Outubro de 2017. <http://www.ibama.gov.br/flora-e-madeira/sinaflor/sobre-o-sinaflor>

Recentemente, o país deu grandes passos em relação ao monitoramento: foi iniciado o processo do Inventário Florestal Nacional (IFN), começou a implementação do Sistema Nacional de Registro Ambiental Rural (Sicar)<sup>32</sup>, foi posto em marcha o compromisso pelo desmatamento ilegal zero<sup>33</sup> e a estratégia do Programa de monitoramento ambiental dos biomas brasileiros; estas ações são responsabilidade do MMA. Por sua parte a organização da sociedade civil, Imazon criou o Sistema de alerta de desmatamento<sup>34</sup> e a Coalizão Observatório do Clima SEEG/MapBiomas<sup>35</sup>; ambas manejadas por organizações não-governamentais.

Outros esforços de monitoramento incluem a análise da mudança do uso da terra após o desmatamento e a degradação, sobretudo recuperação ou recomposição florestal (p.e. regeneração natural e plantio de espécies nativas) de todos os biomas brasileiros, por meio da plataforma do Sicar e do Programa de Regularização Ambiental (PRA) que, acatando as diretrizes do LPVN, abrange as áreas degradadas e/ou desmatadas em recuperação e os imóveis rurais privados (MMA 2016b).

## 3.2. O monitoramento florestal no Brasil e o contexto internacional

O monitoramento florestal no Brasil também responde às necessidades do país por cumprir e informar avanços no acatamento de compromissos internacionais adquiridos; entre eles, a CMNUCC, o Convênio das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica (UNCBD, por suas siglas em inglês) e a Convenção das Nações Unidas de Luta contra a Desertificação (CNUCLD) e, por outra parte, com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) para a avaliação dos recursos florestais mundiais.

No referente à mudança climática, o monitoramento florestal (incluindo a atualização de mapas de desmatamento e o IFN) é uma ferramenta importante dos inventários nacionais de GEI do setor UTCUTS. Estes inventários são parte das comunicações nacionais e relatórios bienais que o Brasil deve enviar a CMNUCC<sup>36</sup>.

<sup>32</sup> Sicar. Consultado mai. 2017. <http://www.car.gov.br/#/>

<sup>33</sup> PMABB. Consultado jun. 2017. <http://simat.mma.gov.br/acomweb/Media/Documentos/681501e5-2a88-40c1-a.pdf>

<sup>34</sup> Imazon. Consultado mai. 2017. <http://imazon.org.br/>

<sup>35</sup> MapBiomas. Consultado mai. 2017. <http://mapbiomas.org/>

<sup>36</sup> CMNUCC sobre Relatórios Nacionais. Consultado mai. 2017. [http://unfccc.int/national\\_reports/items/1408.php](http://unfccc.int/national_reports/items/1408.php)

Em este panorama o Brasil ratificou o Acordo de Paris<sup>37</sup> da CMNUCC e apresentou seu NDC<sup>38</sup> em 2015. Em seu NDC, o Brasil sugeriu a meta nacional de reduzir emissões de GEI com respeito aos níveis de 2005: 37% para 2025 e 43% para 2030. Para o setor UTCUTS, os compromissos são os seguintes: i) medidas de fortalecimento do cumprimento do Código Florestal a escala federal, estadual e municipal; ii) políticas para alcançar o desmatamento ilegal zero em 2030; iii) compensação de emissões GEI procedentes do desmatamento; iv) restauração e reflorestação de 12 milhões de hectares de florestas para 2030; v) ampliação e monitoramento de sistemas de manejo sustentável de florestas nativas (p.e. práticas de manejo de florestas nativas) por meio de georreferenciação e rastreabilidade.

Estes compromissos vão acompanhados do fortalecimento de sistemas de monitoramento florestal e estabelecimento do MRV<sup>39</sup> para ENREDD+<sup>40</sup>, por meio de metodologias robustas<sup>41</sup> que forneçam dados consistentes ao longo do tempo (p.e. IPCC 2006, GOFC & GOLD 2015). Adicionalmente, o país acatou as diretrizes metodológicas para a determinação e relatório do nível de referência de emissões florestais de REDD+<sup>42</sup>; dita informação já foi informada a nível subnacional<sup>43</sup> para o bioma Amazônia.

---

**37** Estado dos países que ratificaram o Acordo de Paris. Consultado mai. 2017. [http://unfccc.int/paris\\_agreement/items/9444.php](http://unfccc.int/paris_agreement/items/9444.php)

**38** NDC do Brasil. Consultado mai. 2017. <http://www4.unfccc.int/ndcregistry/Pages/Home.aspx>

**39** CMNUCC sobre MRV. Consultado mai. 2017. <http://unfccc.int/focus/mitigation/items/7173.php>

**40** Decisões sobre REDD+ da CMNUCC de 2013. Consultado mai. 2017. [http://unfccc.int/land\\_use\\_and\\_climate\\_change/redd/items/8180.php](http://unfccc.int/land_use_and_climate_change/redd/items/8180.php) Estratégia Nacional de REDD+. Consultado mai. 2017. [http://unfccc.int/land\\_use\\_and\\_climate\\_change/redd/items/8180.php](http://unfccc.int/land_use_and_climate_change/redd/items/8180.php)

**41** A Decisão 11/CP.19 descreve as modalidades de desenvolvimento de sistemas nacionais de monitoramento de florestas. No seu terceiro parágrafo define o conceito de metodologia robusta: capacidade de fornecer dados e informação transparente, consistente ao longo do tempo e adequados para medição, notificação e verificação das fontes antrópicas relacionadas com florestas em emissões e eliminação setoriais de UTCUTS.

**42** Nível de referência de emissões florestais de REDD. Consultado mai. 2017. <http://redd.unfccc.int/fact-sheets/forest-reference-emission-levels.html>.

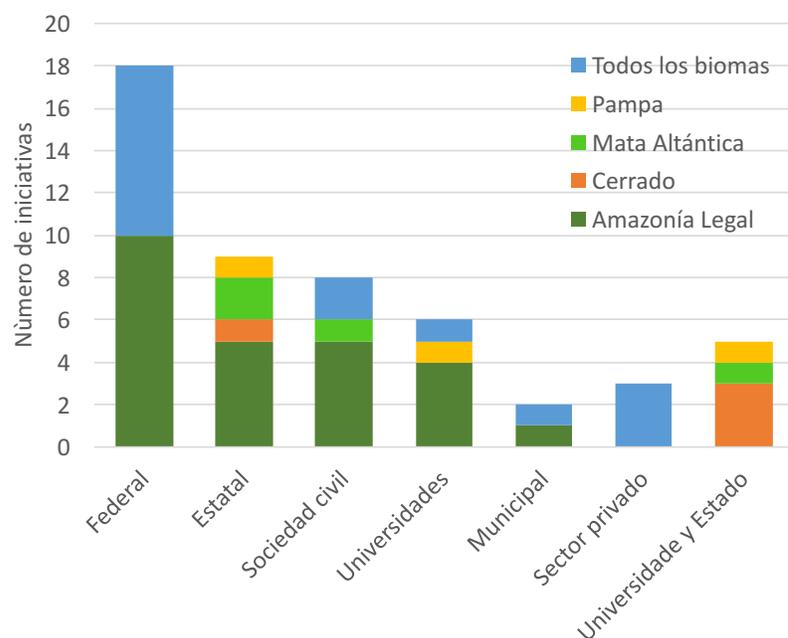
**43** O FRO desenvolvido pelo Brasil é uma média dinâmica das emissões de CO<sub>2</sub> que só considera o desmatamento no bioma. Esta média é revisada cada cinco anos e consideradas as taxas históricas anuais desde 1996 (MCTI 2014).

# 4

## Resumo de iniciativas de monitoramento florestal no Brasil

No âmbito nacional foram identificadas 49 iniciativas de monitoramento florestal (Anexo 1) com objetivos relacionados com o registro de mudanças na dinâmica do uso da terra (p.e. desmatamento), fiscalização de ações de manejo florestal, seguimento ao inventário nacional florestal, resposta à mudança climática (p.e. REDD+) e, em menor escala, atividades relacionadas com o pagamento por serviços ambientais em projetos de pequena escala (p.e. projetos florestais de carbono ou de conservação da água).

A maioria das iniciativas está focada no monitoramento florestal na AML (51%), em todos os biomas (31%) e em outros biomas específicos (Figura 2). O setor público liderava a implementação da maioria das ações de monitoramento a nível federal (37%), seguido por iniciativas a nível estadual (16%), municipal (4%) e por universidades (20%). Algumas ONG (16%) e o setor privado (6%) também foram responsáveis por iniciativas de monitoramento.



**Figura 2.** Distribuição de iniciativas de monitoramento florestal segundo biomas monitorados e tipo de entidade a cargo

O surgimento de iniciativas vem sendo acompanhado pelo desenvolvimento de foros de discussão múlti setorial e o estabelecimento de políticas e leis em matéria florestal e de mudança climática, tanto a nível federal como estadual. Em muitos estados brasileiros, os foros de debate sobre a mudança climática<sup>44, 45</sup>, representam espaços relevantes para avançar nas decisões relacionadas com a redução do desmatamento e os sistemas de monitoramento, como parte de um esforço por incidir no alinhamento com as políticas federais relevantes (Fórum Clima 2017).

No tocante à mitigação da mudança climática, estas iniciativas de monitoramento mostram avanços no desenvolvimento de inventários de carbono, assim como de séries históricas de mudança de cobertura florestal que apoiaram a consolidação dos programas de monitoramento de florestas. Como exemplos de estas iniciativas, vale mencionar o Projeto Dinâmica do Carbono na floresta Amazônica<sup>46</sup>, liderado pelo INPA e implementado a nível do Estado de Amazonas, assim como outras iniciativas de inventários florestais estaduais em Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul<sup>47</sup>.

<sup>44</sup> Foros de debate sobre mudança climática. Consultado mai. 2017. <https://forumbrasilclima.org/>

<sup>45</sup> Decreto nº 31515. Consultado mai. 2017. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/DNN/2000/Dnn28-8.2000.htm#art10](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/2000/Dnn28-8.2000.htm#art10)

<sup>46</sup> Cadaf. Consultado mai. 2017. <http://cadaf.inpa.gov.br/>

<sup>47</sup> Inventário de Minas Gerais. Consultado mai. 2017. <http://www.inventarioflorestal.mg.gov.br/>

Inventário de São Paulo. Consultado mai. 2017. <http://www.ambiente.sp.gov.br/sifesp/inventario-florestal/>

Inventário do Rio de Janeiro. Consultado mai. 2017. <http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=2799633>

Inventário de Santa Catarina. Consultado mai. 2017. <http://www.iff.sc.gov.br/>

Inventário do Rio Grande do Sul. Consultado mai. 2017. <http://coralx.ufsm.br/ifors/frame.htm>

A nível federal, o governo do Brasil mostra uma forte compromisso para fortalecer os sistemas de monitoramento florestal; assim, foram estabelecidos sistemas de alerta precoce contra incêndios e foi impulsado o IFN. Para o sistema de alertas precoce, Brasil conta com ferramentas como deter, o Programa contra incêndios com monitoramento por satélites<sup>48, 49</sup>, (Proarco) e o sistema nacional de prevenção e combate de incêndios florestais (Prevfogo)<sup>50</sup> criado em 1988. Proarco oferta apoio a outros países da América do Sul, África e Europa. Desde 2007, conta com o apoio técnico do INPE e a colaboração do MMA e do Ibama para a geração de informação de monitoramento em pontos quentes.

A iniciativa federal do IFN do Brasil é parte dos esforços do Programa Nacional de Florestas do MMA. A execução do IFN é liderada pelo SFB e conta com o apoio de diversas instituições sócias. Desde 2005, vem sendo desenhados componentes e estratégias metodológicas para a implementação do inventário a nível nacional. Em 2012, o IFN foi instituído legalmente (Lei Federal nº 12.651, Art. 71), com o que se garante a institucionalidade para fomentar o esforço conjunto do Estado, do Distrito Federal e das prefeituras na realização do IFN<sup>51</sup>. O apoio financeiro que garante a execução do IFN provê do Governo Federal, dos Estados, do Fundo Amazônia, do FMAM e do Programa de Investimento Florestal do Climate Investment Fund, (FIP por suas siglas em inglês).

Dois exemplos adicionais dos esforços a nível federal são o Programa de monitoramento ambiental dos biomas brasileiros (PMABB<sup>52</sup>) e o Sistema Nacional de Informação Florestal (Sinaflor). As ações de monitoramento do PMABB foram gradualmente repetindo-se em outros biomas do país como parte dos esforços de MRV de ENREDD+ (MMA 2016a, MMA 2016b). O monitoramento definido por PMABB estabelece os indicadores e parâmetros florestais aos que deve-se dar seguimento (p.e. desmatamento, extração seletiva, recuperação, áreas de queimas, etc.) e a frequência da medição (bienio, anual ou contínua). O PMABB conta com o apoio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), da Empresa brasileira de pesquisa agropecuária (Embrapa) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Por sua parte, Sinaflor, é o sistema que integra informações de imóveis rurais (provenientes do Sistema de Cadastro Ambiental Rural - Sicar e Ato Declaratório Ambiental), de autorizações de exploração, de transporte e armazenamento de produtos florestais, com a finalidade de reduzir o corte ilegal. Sinaflor iniciou sua implementação no Estado da Roraima, mas deverá gradualmente, ser implementado a nível Federal<sup>53</sup>.

O Brasil conta com outras plataformas de monitoramento que não foram consideradas em este estudo, mas que têm relação com o monitoramento florestal (Caixa 1).

<sup>48</sup> Programa contra incêndios. Consultado mai. 2017. <http://www.inpe.br/queimadas>

<sup>49</sup> Programa contra incêndios com monitoramento florestal. Consultado mai. 2017. <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>

<sup>50</sup> Prevfogo. Consultado mai. 2017. [http://www.ibama.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=987&Itemid=969](http://www.ibama.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=987&Itemid=969)

<sup>51</sup> IFN de Brasil. Consultado mai. 2017. <http://www.florestal.gov.br/inventario-florestal-nacional>

<sup>52</sup> Decreto MMA nº 365/2015. Consultado mai. 2017. <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/pmabb>

<sup>53</sup> Sobre o SINAFLO, consultar a página de internet do IBAMA. Consultado em novembro de 2017. <http://www.ibama.gov.br/perguntas-frequentes/sinaflor>

## Caixa 1. Outras iniciativas de monitoramento ambiental e canalização de informação no Brasil

- Portal Nacional de Licenciamento Ambiental<sup>1</sup>, Ibama
- Sistema para compartilhar informações ambientais<sup>2</sup>, Ibama
- Portal da Biodiversidade<sup>3</sup> e Registro Nacional de Unidades de Conservação <sup>4</sup> coordenado pelo Instituto Chico Mendes para a conservação da biodiversidade (ICMBio)
- Sistema Nacional de Informação Florestal e Sistema de Registro Ambiental Rural<sup>6</sup>, coordenados pelo SFB
- Sistema de Informação de Salvaguardas para REDD+<sup>7</sup>, em desenvolvimento pelo MMA

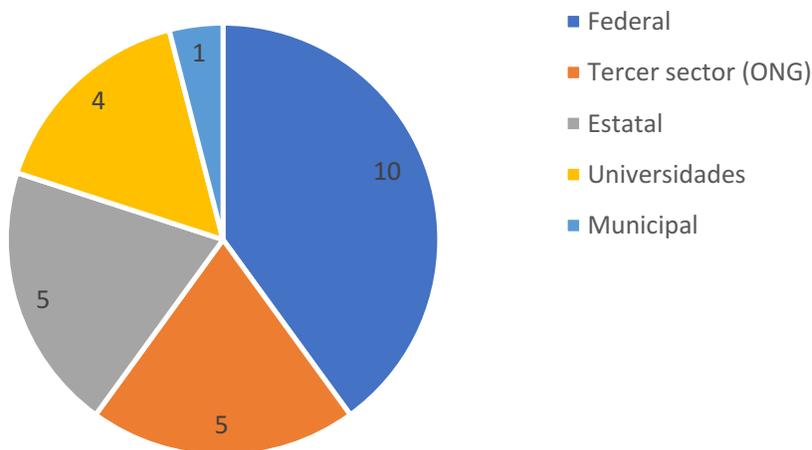
### Fontes:

- 1 PNLA. Consultado mai. 2017. <http://pnla.mma.gov.br/#>
- 2 Siscom. Consultado mai. 2017. <http://siscom.ibama.gov.br/>
- 3 Biodiversidade. Consultado mai. 2017. <https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/>
- 4 CNUC. Consultado mai. 2017. <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros>
- 5 SNIF. Consultado mai. 2017. <http://www.florestal.gov.br/snif/entenda-o-snif/o-portal>
- 6 Sicar. Consultado mai. 2017. <http://www.car.gov.br/#/>
- 7 Informação sobre REDD+ no Brasil. Consultado mai. 2017. <http://redd.mma.gov.br/index.php/pt/informma/item/209-sisredd-em-constru%C3%A7%C3%A3o>  
Imaflora (2015) Consultado mai. 2017. [https://www.imaflora.org/downloads/biblioteca/566187429237e\\_0112\\_cartilhaREDDweb5.pdf](https://www.imaflora.org/downloads/biblioteca/566187429237e_0112_cartilhaREDDweb5.pdf)

# 5

## Experiências e iniciativas de monitoramento florestal na Amazônia legal

Boa parte das políticas, leis e iniciativas de monitoramento florestal que foram implementadas no Brasil estão localizadas na Amazônia Legal (AML). Este estudo encontrou um total de vinte e cinco iniciativas relevantes para o monitoramento florestal em este território, lideradas principalmente por instituições federais (Figura 3). Em este capítulo são sistematizadas as experiências de nove das vinte e cinco iniciativas identificadas.



**Figura 3.** Iniciativas mapeadas no território AML e respectiva classificação

## 5.1. Marco de governança e instituições para o monitoramento florestal na AML

O marco regulatório que apóia o monitoramento florestal na AML incentivou um trabalho interdisciplinar e interinstitucional que fomentou a criação de diversidade de associações que operam em diferentes escalas e com diferentes setores da sociedade. De esta forma, foram feitos acordos de cooperação entre instituições públicas e organismos internacionais. Tal é o caso do SFB, no qual o MMA e a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) colaboram em atividades de monitoramento e medição de florestas com atores estaduais e municipais. Estas alianças proporcionaram também o envolvimento do setor privado (p.e. as moratórias de carne<sup>54</sup> e soja<sup>55</sup>), a sociedade civil (p.e. SAD de Imazon), universidades e institutos de pesquisa (p.e. projetos específicos com INPA, Universidade Federal de Lavras, Universidade Federal de Santa Maria, Universidade Federal de Santa Catarina)<sup>56</sup>. Na Caixa 2 estão detalhados os principais marcos regulatórios, instituições a cargo e funções de estas nove iniciativas de monitoramento, assim como de seus diversos sócios e aliados.

O marco regulatório de estas iniciativas inclui leis e políticas a nível estadual, alinhadas com a Constituição Federal de 1988, a qual já incluía a proteção ao meio ambiente (Art. n° 225)<sup>57</sup>. Ademais, o marco legal está alinhado com outras políticas públicas federais, como a Política Nacional do Meio Ambiente, a Política Nacional de Recursos Hídricos de 1997<sup>58</sup>, o Programa Nacional de Florestas<sup>59</sup>,

<sup>54</sup> Compromisso do setor privado nacional com a compra de carne bovina unicamente a imóveis rurais ambientalmente regulares. Consultado mai. 2017. <http://www.mpf.mp.br/pgr/noticias-pgr/moratoria-da-carne-assinatura-do-tac-e-marcada-para-o-dia-11-de-maio>

<sup>55</sup> Empresas do grupo de consumidores de soja europeia declaram seu apoio à conformação do grupo de trabalho da soja e da extensão da moratória da soja por um ano mais. Consultado mai. 2017. [http://www.abiove.org.br/site/\\_FILES/Portugues/18062012-174233-ms\\_reconhecimento\\_2011\\_us.pdf](http://www.abiove.org.br/site/_FILES/Portugues/18062012-174233-ms_reconhecimento_2011_us.pdf)

<sup>56</sup> INPA. Consultado jun.2017. <http://portal.inpa.gov.br/>  
 Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina. Consultado mai. 2017. <http://ufsc.br/>  
 Inventário Florestal de Minas Gerais. Consultado mai. 2017. <http://www.ufla.br/portal/>  
 Inventário Florestal do Rio Grande do Sul. Consultado mai. 2017. <http://site.ufsm.br/>

<sup>57</sup> CF 1988. Art. n° 225. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)

<sup>58</sup> PNRH. Consultado mai. 2017. <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/plano-nacional-de-recursos-hidricos>

<sup>59</sup> PNB. Consultado mai. 2017. <http://www.mma.gov.br/florestas/programa-nacional-de-florestas>

a Política Nacional de Biodiversidade<sup>60</sup>, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação de 2000<sup>61</sup>, a Lei Federal para a Gestão de Florestas Públicas de 2006, a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiente em Terras Indígenas<sup>62</sup>, a Lei Federal para a Proteção de Vegetação Nativa de 2012<sup>63</sup> e a Política Nacional de Mudança Climática de 2010<sup>64</sup>. Tais disposições legais, além de regulamentar, também definem as responsabilidades institucionais de monitoramento florestal específicas, assim como a jurisdição territorial de fundos.

A nível estadual também existem políticas e regulamentos que incentivam as ações de monitoramento florestal. Entre elas estão o Programa de valorização do ativo ambiental florestal<sup>65</sup> e o Sistema estadual de incentivos para serviços ambientais<sup>66</sup> no Estado do Acre; o Programa de Municípios Verdes e o imposto à circulação de mercadorias e prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação<sup>67, 68</sup>, no Estado do Pará (Pereira *et al.* 2014); o Programa Estadual de Florestas<sup>69</sup> e o rascunho da política estadual para a mudança climática, conservação e incentivos a serviços ambientais<sup>70</sup> no Estado do Amapá. A Caixa 2 mostra uma lista de outros decretos e leis que incentivam o monitoramento florestal na AML.

Além dessas iniciativas enfocadas no monitoramento florestal e ambiental, vale a pena mencionar uma série de decretos e políticas em matéria ecológica, agrícola e financeira, que também reforçam a regulação ambiental e tiveram efeito no setor UTCUTS. Alguns deles são a moratória da soja<sup>71</sup>, o Termo Ajustado de Conduta<sup>72</sup> de pecuária, a criação do Fundo Amazônia<sup>73</sup>, a macrozonificação ecológica-econômica da AML<sup>74</sup>, o Programa de áreas protegidas da Amazônia<sup>75</sup> e a definição de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade<sup>76</sup>.

60 PNB. Consultado mai. 2017.

<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/pol%C3%ADtica-nacional-da-biodiversidade>

61 SNUC. Consultado mai. 2017. <http://www.mma.gov.br/areas-protetidas/sistema-nacional-de-ucs-snuc>

62 PNGATI. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/d7747.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7747.htm)

63 LPVN. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)

64 PNMC. Consultado mai. 2017. [http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/315843/Politica\\_Nacional\\_sobre\\_Mudanca\\_do\\_Clima.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/315843/Politica_Nacional_sobre_Mudanca_do_Clima.html)

65 Decreto Estadual n° 819/2007. Consultado mai. 2017. <http://www.agencia.ac.gov.br/politica-de-valorizao-do-ativo-ambiental-florestal/>

66 Lei Estadual n° 2308/2010. Consultado mai. 2017. [http://www.imc.ac.gov.br/wps/wcm/connect/cba11f804e8d3801b88cfb7a81aad2ff/Lei2308\\_1.pdf?MOD=AJPERES](http://www.imc.ac.gov.br/wps/wcm/connect/cba11f804e8d3801b88cfb7a81aad2ff/Lei2308_1.pdf?MOD=AJPERES)

67 Critérios ecológicos municipais para a repartição de benefícios econômicos do ICMS Verde entre os municípios paraenses. Consultado mai. 2017.

<https://www.semasesmas.pa.gov.br/2016/05/25/nova-metodologia-de-repasse-do-icms-verde-e-apresentada-pela-semasesmas/>

68 ICMS Verde. Consultado mai. 2017. <http://www.icmsecologico.org.br/site/>

69 Decreto Estadual n° 3528/2014. Consultado mai. 2017.

[http://www.ief.ap.gov.br/system/archives/303/original/Decreto\\_3528\\_%20institui\\_ief.pdf](http://www.ief.ap.gov.br/system/archives/303/original/Decreto_3528_%20institui_ief.pdf)

70 Política estadual para a mudança climática, conservação e incentivos a serviços ambientais. Consultado mai. 2017.

[http://www.ief.ap.gov.br/system/archives/235/original/Minuta\\_Politica\\_Amapaense\\_de\\_Mudanca%20Climaticas\\_e\\_SA.pdf](http://www.ief.ap.gov.br/system/archives/235/original/Minuta_Politica_Amapaense_de_Mudanca%20Climaticas_e_SA.pdf)

71 Acordo de cooperação entre o setor privado, governo e sociedade civil que condena a comercialização de soja proveniente de áreas desmatadas da AML.

72 Acordo para o ajuste de conduta entre o Ministério Público Federal e diversos atores pecuários para eliminar o trabalho escravo, invasão de terras públicas e desmatamento ilegal. Empresas intermediárias (frigoríficos, redes de supermercados e outros) não poderão comercializar matéria-prima proveniente de fazendas penhoradas.

73 Decreto Federal n° 6527/2008. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6527.htm)

74 Decreto Federal n° 7378/2010. Consultado abr. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7378.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7378.htm)

75 Decreto Federal n° 8505/2015. Consultado abr. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8505.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8505.htm)

76 Decreto Federal n° 5902/2004 e Decreto MMA n° 09/2007. Consultado mai. 2017.

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5092.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5092.htm)

**Quadro 2.** Marco regulatório, sócios institucionais e responsabilidades das iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal

Iniciativa	Marco regulatório (regulamento, lei, política)	Início	Entidade que coordena	Sócios participantes segundo a função*
Prodes	Constituição Federal (CF) de 1988, PNMA, PNMC, PNRH, LPVN, LGFP, SNUC, PAS, GPTI/PPCDAm, Lei de crimes ambientais, monitoramento florestal na AML <sup>1</sup>	1988	INPE, por meio da Coordenação geral de observação da terra (OBT)	M: Funcate e INPE R: MMA e INPE V: INPE e Ibama
MAA	CF 1988, PNMA, PNMC, PNRH, LPVN, LGFP, SNUC, PAS, GPTI/PPCDAm, Lei de crimes ambientais, monitoramento florestal na AML	2004	Ibama, por meio do CSR	M: Funcate, INPE e Ibama R: Ibama e INPE V: Ibama e INPE
SAD	CF 1988, PNMA, PNMC, PNRH, LPVN, LGFP, SNUC, PAS, GPTI/PPCDAm, Lei de crimes ambientais, monitoramento florestal na AML	2005	Imazon, por meio do CGI	M: Imazon R: Imazon, SEMAS Pará e PMV V: Imazon, PMV e SEMMA
CNFP	CF 1988, PNMA, PNMC, PNRH, LPVN, LGFP, SNUC, PAS, GPTI/PPCDAm, Lei de crimes ambientais, monitoramento florestal na AML, resoluções SFB <sup>2</sup>	2006	SFB, por meio da GECAD	M: SFB, por meio da GECAD R: SFB V: SFB sedes regionais, OEMA <sup>3</sup> , ICMBio e Funai
CMRTI	CF 1988, PNMA, PNMC, PNRH, SNUC, PAS, PPCDAm, Lei de crimes ambientais, monitoramento em AML, LPVN, Estatuto do Índio <sup>4</sup> , Estatuto de criação da Fundação Nacional do Índio (Funai <sup>5</sup> ), a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiente em Terras Indígenas (PNGATI). Ademais são acatados compromissos do país com a Organização Internacional do Trabalho e a Declaração das Nações Unidas para Populações Indígenas.	2015	Ministério de Justiça (MJ) e Funai	M: Centro de Monitoramento Remoto R: Coordenação Geral de Monitoramento Territorial/Direção de Proteção Territorial V: Coordenações Regionais da Funai e sócios de fiscalização
PMABB	CMNUCC, CDB, Instrumento juridicamente não vinculante para todos os tipos de florestas (NLBI, por suas siglas em inglês), CF 1988, PNMA, PNMC, PNRH, LPVN, LGFP, SNUC, PAS, GPTI/PPCDAm, Lei de crimes ambientais, monitoramento.	2015	MMA, por meio de CONAREDD+	M: Funcate e INPE R: MTI e MMA V: CMNUCC
SISA-AC	ENREDD+, PPCD-AC, criação de SISA <sup>6</sup> , zonificação ecológica e econômica do Estado do Acre <sup>7</sup> , Programa de valorização do ativo ambiental florestal <sup>8</sup> ; criação do Sistema Estadual de Áreas Protegidas, do Conselho Florestal Estadual, do Fundo Estadual de Florestas do Acre <sup>9</sup> e do Fundo Especial do Meio Ambiente do Acre <sup>10</sup> .	2010	Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado do Acre (SEMA Acre) e o Instituto de Mudança Climática do Estado do Acre (IMC-AC)	M: Embrapa, Universidade Federal do Acre, SEMA por meio do IMC-AC, Unidade Central de Geoprocessamento e INPE (Prodes e Deter) R: SEMA/IMC-AC, IRCR V: SEMA/IMC-AC, CEVA <sup>11</sup> , padrão para projetos de carbono "Verified Carbon Standard" <sup>12</sup> e MMA mediante CONAREDD+ e municípios.
PMV-PA	ENREDD+, PPCD-PA, criação PMV, Política Estadual do Meio Ambiente <sup>13</sup> , ICMS Verde <sup>14</sup> , Lista de desmatamento ilegal do Estado do Pará (LDI) <sup>15</sup>	2011	SEMAs, através do Núcleo Executor do PMV	M: INPE (Prodes e Deter), Imazon (SAD) e SEMAS (Gerência de Monitoramento Ambiental) R: Imazon, SEMAS (Gerência de Monitoramento Ambiental e Diretório de Planejamento) V: Núcleo Executor do PMV, Prefeituras e Secretarias Municipais, Conselhos Municipais do Meio Ambiente
PEMC-AP	ENREDD+, PPCD-AP, zonificação ecológica e econômica do Estado do Amapá, Programa Estadual de Florestas do Amapá <sup>16</sup> , Política Estadual para a Mudança Climática (rascunho).	2012	SEMA Amapá, por meio do CGTIA	M: SEMA (Núcleo de gestão e tecnologia da informação ambiental), INPE (Prodes e Deter) R: SEMA / PNMC V: IEF e MMA/CONAREDD+

\* M= medição R= relatório V= verificação

Fontes:

- 1 Decreto Federal nº 6321/2007. Consultado abr. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2007/Decreto/D6321.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/Decreto/D6321.htm) Consultado em maio, 2017
- 2 Resoluções do SFB nº 2/2007. Consultado mai. 2017. <http://www.florestal.gov.br/documentos/legislacao/resolucoes-sfb>
- 3 Lista de entidades consideradas OEMA. Consultado mai. 2017. <http://www.ibama.gov.br/flora-e-madeira/descentralizacao-da-gestao-florestal/competencias-do-ibama-e-dos-orgaos-estaduais-de-meio-ambiente>
- 4 Lei Federal nº 6001/1973. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6001.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6001.htm) Consultado em maio, 2017
- 5 Estatuto da Funai. Decreto Federal nº 7778/2012. Consultado mai. 2017. <http://www.funai.gov.br/index.php/estrutura-organizacional/estatuto-da-funai> Consultado em maio, 2017
- 6 Lei Estadual nº 2308/2010. Consultado mai. 2017. <http://www.al.ac.leg.br/leis/?p=8269>
- 7 Lei Estadual nº 1904/2007. Consultado mai. 2017. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=116435>
- 8 Lei Estadual nº 2025/2008. Consultado mai. 2017. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=116462>
- 9 Lei Estadual nº 1426/2001. Consultado mai. 2017. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=116287>
- 10 Lei Estadual nº 1117/1994. Consultado mai. 2017. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=116194>
- 11 CEVA. Consultado abr. 2017. <http://www.agencia.ac.gov.br/comissao-estadual-de-validacao-e-acompanhamento-elege-nova-coordenacao/>
- 12 VCS. Consultado mai. 2017. <http://www.v-c-s.org/>
- 13 SEMAS. Consultado abr. 2017. <https://www.semas.pa.gov.br/1995/05/09/9741/>
- 14 Lei Estadual nº 7638/2012 e Decreto Estadual nº 775/2013. Consultado abr. 2017. <https://www.semas.pa.gov.br/2013/06/27/d-e-c-r-e-t-o-no-775-de-26-de-junho-de-2013-publicado-no-doe-no-32-426-de-27062013/>
- 15 Lista de Desmatamento Ilegal do Estado do Pará. Consultado mai. 2017. <https://monitoramento.semas.pa.gov.br/idi/>
- 16 Decreto Estadual nº 3528/2014. Consultado mai. 2017. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=271994>

## Caixa 2. Outros decretos e leis que incentivam as ações de monitoramento florestal na AML

- Lei Federal nº 9605/1998 que estabelece, entre outras, as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades prejudiciais ao meio ambiente. A corta de árvores não autorizada em florestas públicas e privadas é um crime ambiental.
- Decreto Federal nº 3/2003 que cria o Grupo Permanente de Trabalho Interministerial com a finalidade de propor medidas e coordenar ações que visem a redução dos índices de desmatamento nos biomas brasileiros, por meio de planos de ação para a prevenção e o controle do desmatamento, entre outras medidas.
- Decreto Federal nº 6321/2007 que estabelece ações relativas à prevenção, monitoramento e controle do desmatamento no bioma Amazônia. Anualmente é publicada uma lista das taxas de desmatamento e as ações prioritárias de fiscalização em os municípios amazônicos<sup>1</sup>. O processo é realizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) a partir da avaliação espacial e da dinâmica histórica de desmatamento municipal verificada pelo INPE.
- Resolução nº 3545/2008 do Banco Central que define a documentação comprobatória de regularidade de terras e ambiental, entre outras condições<sup>2</sup>, para fins de financiamento agropecuário no bioma Amazônia.
- Decreto Federal nº 7390/2010 que regula a PNMC e institucionaliza o Plano de Ação para a prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) como principal plano de ação com atuação em três eixos específicos: i) ordenamento de terras e territorial; ii) monitoramento e controle ambiental; iii) fomento de atividades produtivas sustentáveis.
- Decreto Federal nº 7830/2012<sup>3</sup> de publicação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa; estabelece a criação do SICAR, entre outros.

Fontes:

- 1 Decreto Federal nº 6321/2007. Consultado mai. 2017. <http://www.mma.gov.br/florestas/controle-e-preven%C3%A7%C3%A3o-do-desmatamento/plano-de-a%C3%A7%C3%A3o-para-amaz%C3%B4nia-ppcdam/lista-de-munic%C3%ADpios-priorit%C3%A1rios-da-amaz%C3%B4nia>
- 2 Atender as recomendações e restrições espaciais da zonificação ecológica e econômica; não sofrer de penhoras pelo Ibama ou outros órgãos estaduais; comprovar que não há desmatamento ilegal no imóvel; apresentar avaliação do financiador que prove a veracidade e a vigência das evidências documentais apresentadas.
- 3 Decreto Federal nº 7830/2012. Consultado abr. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm)

## 5.2 Objetivos e participação de instituições a cargo das iniciativas de monitoramento na AML

Com a criação de políticas públicas federais e processos de descentralização da gestão das florestas desde o nível federal para o estadual, as iniciativas de monitoramento florestal na AML estão definindo seus objetivos de monitoramento. Por exemplo, a descentralização da gestão florestal federal originou diversas iniciativas federais como o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), a LGFP, PNGATI ou LPVN (Quadro 3).

Com isto foi ampliada a capacidade e responsabilidade das entidades federais e dos municípios para o monitoramento dos recursos florestais, considerando distintas jurisdições territoriais como florestas públicas, unidades de conservação (UC)<sup>77</sup>, terras indígenas (TI), assentamentos rurais e áreas privadas.

As políticas públicas ajudaram a orientar os esforços de monitoramento florestal na AML por parte das instituições a cargo; para isso foram definidas uma série de objetivos centralizados na geração de informação georreferenciada sobre mudanças de cobertura e taxas de desmatamento, identificação de áreas prioritárias para ações de controle, medição de mudanças na degradação e regeneração de florestas e monitoramento de queimas e incêndios a nível estadual e municipal. Também foram estabelecidos objetivos relacionados com a priorização de atividades de fiscalização em regiões e municípios com desmatamento ilegal emergente; assim, foram desenvolvidos instrumentos para a fiscalização in situ contra crimes ambientais em tempo quase real.

Outros objetivos de monitoramento florestal que foram definidos para a AML estão relacionados com a mudança climática; entre eles, as ações nacionais de redução de emissões de GEI no setor UTCUTS. Exemplos de iniciativas com estes objetivos são as PMABB (MCTI 2014a), PEMC-AP (Amapá 2009a) e SISA-AC (Embrapa 2012). Estas iniciativas apoiam o monitoramento florestal e as ações de MRV para a ENREDD+, monitoram as mudanças em fluxos de GEI e dão informação sobre ordenamento territorial, proteção florestal e fiscalização. Em paralelo, para fins de mitigação e adaptação climática, no Estado do Amapá foram desenhados planos de redução do desmatamento (Amapá 2009b, MMA 2009) e, ademais, contam com um projeto de lei para estabelecer a política estadual sobre mudança climática do Estado do Amapá (PEMC-AP)<sup>78,79</sup>.

Na Caixa 3 são mostrados em detalhe os objetivos do monitoramento em florestas públicas e privadas, mediante a experiência do Cadastro Nacional de Florestas Públicas (CNFP), CAR e SICAR. E na Caixa 4 são resumidas as ações de monitoramento na AML para REDD+. No Quadro 3 são detalhadas as iniciativas de monitoramento analisadas na AML, assim como seus objetivos e sócios colaboradores.

<sup>77</sup> Lei Federal nº 9985/2000. Consultado jun. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm)

<sup>78</sup> Notícias sobre foros de consulta para estabelecer a Lei. Consultado abr. 2017. <http://www.sema.ap.gov.br/det2.php?id=12060> e <http://www.sema.ap.gov.br/det2.php?id=14499>

<sup>79</sup> Projeto de lei para estabelecer a política estadual para a mudança climática no estado do Amapá. Consultado mai. 2017. <http://www.gvces.com.br/minuta-projeto-de-lei-da-politica-estadual-de-mudancas-climaticas-do-amapa?locale=pt-br>

**Quadro 3.** Particularidades das iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal

Nome da iniciativa*	Entidade que coordena	Início	Objetivo
Prodes (Projeto de monitoramento por satélites da selva amazônica brasileira) e seu Programa para o cálculo de desmatamento na Amazônia.	INPE, por meio da OBT	1988	Monitorar a cobertura vegetal da AML por satélite, com registro anual e sistemático das taxas de desmatamento do território e divulgação para a sociedade.
MAA (Monitoramento Ambiental da Amazônia)	Ibama, por meio do CSR	2004	Aperfeiçoar os sistemas de monitoramento do desmatamento e identificação de áreas prioritárias para a orientação das ações de controle e fiscalização na AML. Melhorar o sistema de detecção do desmatamento em tempo real (Deter) que o INPE executa por meio da OBT.
SAD (Sistema de alerta de desmatamento)	Imazon, por meio do CGI	2005	Monitorar o desmatamento e a degradação na AML mediante um sistema de alerta em tempo quase real.
CNFP (Cadastro Nacional de Florestas Públicas)	SFB, CNFP e GECAD	2006	Sistematizar dados georreferenciados do uso das florestas a nível estadual, municipal e federal. Caracterizar os diversos parâmetros florestais e de avaliação do historial de uso e ocupação do solo e os impactos ambientais preexistentes.
CMRTI (Centro de Monitoramento Remoto de Terras Indígenas)	MJ e Funai	2015	Monitorar e alertar mudanças nas florestas para a prevenção, proteção e fiscalização do desmatamento e outras mudanças de uso do solo em terras indígenas.
PMABB (Programa de monitoramento ambiental dos biomas brasileiros)	MMA, por meio de CONAREDD+	2015	Mapear a cobertura vegetal e de uso de terras. Monitorar o desmatamento, queimas e incêndios florestais, restauração da vegetação e extração seletiva.
SISA-AC (Sistema estadual de incentivos a serviços ambientais no estado do Acre)	SEMA Acre, por meio do IMC-AC	2010	Monitorar de maneira temporal a cobertura florestal estadual (medição da redução a partir da linha de base estabelecida). Medir e verificar as emissões de dióxido de carbono causadas pelo desmatamento e pela degradação florestal. Informar resultados às autoridades competentes no âmbito nacional e internacional.
PMV-PA (Programa Municípios Verdes, Estado do Pará).	SEMAS, por meio do Núcleo Executor do PMV	2011	Gestar mudanças de uso da terra do município para o combate do desmatamento e da degradação florestal e o ordenamento territorial.
PEMC-AP (Rascunho da política estadual para a mudança climática no Estado do Amapá)	SEMA Amapá, por meio do CGTIA	2012	Dar instrumentos e parâmetros para medir, analisar e informar a redução de GEI provenientes do desmatamento e da degradação ambiental a nível estadual.

\* Ordem das iniciativas segundo cronologia de início de trabalhos.

### Caixa 3. Monitoramento florestal em florestas públicas e privadas

**Cadastro Nacional de Florestas Públicas (CNFP).** De acordo com a Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei Federal no. 11.284/2006) e sua regulamentação pelo Decreto Federal nº 6063/2007, o Serviço Florestal Brasileiro tem a responsabilidade de consolidar os principais instrumentos disponíveis no país para a gestão de florestas públicas. Estes instrumentos são o Inventário Florestal Nacional (IFN), o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF) e o Cadastro Nacional de Florestas Públicas (CNFP).

O CNFP tem o objetivo de categorizar as florestas públicas no tocante ao seu uso e, também, propor o destino adequado de uso para áreas florestais desocupadas. É um instrumento de gestão florestal que orienta a criação e destinação adequada de novas áreas protegidas (UC e TI) e de ordenamento territorial, considerando a gestão de conflitos e solapamentos de terras.

Segundo o SFB (2013a,b), para o registro de um novo território florestal no CNFP são identificados e mapeadas as florestas localizadas em áreas públicas, são delimitadas e registrado o perímetro, são implantados os marcos topográficos e colocadas placas informativas no campo. Também é feita uma avaliação do historial de uso antrópico e da cobertura florestal, bem como análises espaciais de atributos ambientais para definir os possíveis usos da floresta pública, de acordo com seu respectivo contexto territorial. A atualização do CNFP é feita anualmente.

A informação gerada pelo CNFP permite, ademais, que as florestas públicas registradas passem por um processo de planejamento e análise de elegibilidade para ações de manejo florestal e habilitação como concessões florestais (SFB 2016, 2017).

**Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Sistema Nacional de Registro Ambiental Rural (SICAR).** Criado pela lei (nº 12.651/2012) no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA), CAR é um registro nacional público que utiliza plataformas eletrônicas e geoespaciais, que busca integrar informação ambiental, florestal e dos recursos hídricos em propriedades e possessões rurais, permitindo assim o monitoramento remoto da vegetação nativa e de crimes ambientais como a supressão de vegetação ilegal. Por sua parte, o SICAR (criado pelo decreto nº 7.830/2012), é um sistema eletrônico e em linha, de alcance nacional, destinado à gestão de informações ambientais e sendo obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais e de manejo referentes às florestas em terras privadas.

Fonte: SFB e MMA (2016); página do CAR, consultado em outubro 2017. <http://www.car.gov.br/#/sobre>

## Caixa 4. Monitoramento florestal para REDD+ na AML

A AML é o foco principal das ações REDD+ no Brasil; os trabalhos de monitoramento de florestas e MRV foram construídos a partir da experiência técnica e institucional acumulada, ao longo dos anos, por entidades estatais e a sociedade civil (MMA 2016a). O MRV da Estratégia Nacional REDD+ harmoniza a informação procedente de diferentes sistemas de monitoramento florestal e conta com o apoio do Grupo de Trabalho Técnico REDD+<sup>1</sup>, para informar diretamente à estrutura de gestão, conformada pela Secretaria Executiva de ENREDD+, com sede no MMA, e CONAREDD+<sup>2</sup>.

O MRV de ENREDD+ no bioma Amazônia requer a articulação de atores que operam em diferentes escalas ao longo do processo e por meio de diferentes programas.

MRV	Instrumento e/ou Projeto	Instituição responsável	Responsabilidades
Medição	Programa Ambiental Amazônia	Funcate <sup>3</sup>	Calcular a redução de emissões provenientes do desmatamento no bioma Amazônia com base no incremento ajustado do desmatamento e no mapa de carbono do projeto Radam Brasil.
		INPE, MCTI	Verificar cálculos feitos pela Funcate.
	Grupo de Trabalho Técnico sobre REDD+	MMA, MCTI	Oferecer insumos técnicos para os relatórios de REDD+ a CMNUCC e garantir seu controle de qualidade.
Relatório	Sistema modular de monitoramento e acompanhamento das reduções de emissões.	MMA	Acompanhar e gerar relatórios sobre a implementação das ações do PPCDAm que levam à redução de emissões. Apoiar-se a preparação de comunicações nacionais, bienais, avanços de REDD+ e Medidas de mitigação adequadas ao país (NAMA, por suas siglas em inglês).
Verificação	Consulta e análise internacional	CMNUCC	Verificar a apresentação de relatórios das Partes, sobre emissões do setor UTCUS e REDD+.

Fonte: Adaptado de MTI (2014b).

A comunicação dos níveis de referência de emissões florestais (FREL<sup>5</sup>, por suas siglas em inglês) e o anexo REDD+ do Relatório de atualização bienal (BUR6 por suas siglas em inglês) representam relatórios que já passaram com sucesso, em termos de transparência e consistência técnica e institucional (i.e. conforme as decisões 1 da CP.16 e CP.17), por processos de verificação independente e internacional. Em seus esforços por dar-lhe robustez técnica ao monitoramento florestal, o FRO enfocou sua análise sub nacional no desmatamento e nas emissões de CO<sub>2</sub> eq observadas e projetadas no bioma amazônico (MTI 2014b); para isso foram empregadas ferramentas de detecção remota e geoprocessamento para qualificação de perda da cobertura florestal (Prodes). Esta informação foi comparada com mapas de carbono florestal em diferentes fitofisionomias graduadas de acordo com as medições de inventário florestal de campo (Radam Brasil).

## Caixa 4. Monitoramento florestal para REDD+ na AML

Adicionalmente, a experiência jurisdicional do Acre com o SISA (Lei Estadual nº 2308/2010), em seu Programa ISA Carbono<sup>7</sup>, representa um esforço pioneiro em atividades de monitoramento florestal orientadas a REDD+ segundo lineamentos da CMNUCC. Este Programa inovou a implementação do Padrão de Verificação de Carbono (VCS, por suas siglas em inglês) a nível jurisdicional e o desenvolvimento de salvaguardas sócio ambientais (REDD+ SES) como resultado do diálogo com a sociedade civil; ademais monitora indicadores específicos de projetos de REDD+, relacionados com possíveis impactos negativos no ambiente e nas populações tradicionais, comunidades indígenas e comunidades locais (Acre 2013).

Fontes:

- 1 Decreto MMA nº 42/2014. Consultado abr. 2017. <http://redd.mma.gov.br/index.php/pt/2016-04-25-21-14-14/o-grupo>
- 2 Decreto Federal nº 8576/2015. Consultado abr. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8576.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8576.htm)
- 3 Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais. Consultado mai. 2017. <https://www.funccate.org.br/pt/>
- 4 Sistema modular de monitoramento e acompanhamento das reduções de emissões de gases de efeito estufa. Consultado mai. 2017. <http://sirene.mti.gov.br/>; <http://ppamaisbrasil.planejamento.gov.br/sitioPPA/paginas/paineis/analise-situacional-meta.xhtml?jsessionid=8iwDbjTZucR0nB9v69dEdWej.undefined?meta=2749>
- 5 Relatório de avaliação técnica internacional -ICA da UNFCCC sobre o FRO sub nacional do Brasil. Consultado mai. 2017. <http://unfccc.int/resource/docs/2014/tar/bra01.pdf>
- 6 Relatório de avaliação técnica internacional -ICA da UNFCCC sobre o BUR nacional do Brasil e Anexo Técnico de REDD+. Consultado mai. 2017. <http://unfccc.int/resource/docs/2015/tatr/eng/bra.pdf>
- 7 Programa criado para gerar Fundos e distribuir benefícios devido a ações REDD+. Consultado mai. 2017. [http://imc.ac.gov.br/?page\\_id=250](http://imc.ac.gov.br/?page_id=250)

## 5.3. Formas de informar e comunicar informação a diferentes usuários

As experiências geradas no Brasil mostram que o trabalho interinstitucional foi fomentado para o relatório, difusão e uso da informação para o monitoramento das florestas. Estas experiências podem ser exemplificadas com o trabalho realizado a nível estadual e nacional. Prodes e Deter são iniciativas de monitoramento de fácil acesso ao público. A informação que oferecem é utilizada em investigações científicas e estudos técnicos sobre a mudança climática, a geografia e o ordenamento territorial, a biodiversidade e os impactos ambientais causados pelas atividades florestais e agrícolas ou pecuárias.

Entre os principais usuários das iniciativas de monitoramento na AML há instituições governamentais, organizações não-governamentais (ONG), sociedade civil, a academia e o setor privado. Cada iniciativa sistematiza a informação e, depois de um processo de adequação, a apresenta em formatos aptos para a comunicação interna com escritórios locais, agências estaduais e outros sócios (Quadro 4). A comunicação é feita por meio de relatórios e boletins descritivos, físicos e digitais, que também incluem dados espaciais georreferenciados e mapas disponíveis via internet ou correio eletrônico. Se o volume de dados for muito grande é transferido por servidores de File Transfer Protocol. A informação também pode ser compartilhada mediante canais de ampla difusão da mesma instituição (p.e. os serviços de imprensa do MMA<sup>80</sup>, Ibama<sup>81</sup>, Funai<sup>82</sup>, SFB<sup>83</sup>, INPE<sup>84</sup>).

O uso da informação proveniente do monitoramento florestal é particularmente ágil no Estado do Pará. Mediante o Sistema Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente (Sinima)<sup>85</sup>, as agências estaduais utilizam a informação para o monitoramento de indicadores de avanço das políticas públicas de redução do desmatamento a nível estadual e municipal. O Sinima é um instrumento de transparência e publicação de dados da PNMA<sup>86, 87</sup>.

Outro aspecto destacado no Estado do Pará é a maneira colaborativa de informar e utilizar a informação entre instituições do governo e ONG. Desde 2006, Imazon vem desenvolvendo o Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD), que oferece uma alerta precoce para o combate de crimes florestais. A informação gerada por SAD é publicada mensalmente no “Boletim de Transparência florestal”, com dados quantitativos de desmatamento e degradação florestal, tanto a nível estadual como em jurisdições territoriais (UC, TI, áreas privadas e assentamentos rurais). Esta informação é utilizada pela SEMAS para elaborar relatórios oficiais que depois são enviados aos municípios para seus próprios controles de monitoramento do PMV-PA (Caixa 5). O PMV, por seu lado, conta com distintas plataformas em linha para a comunicação de seus trabalhos de monitoramento.

Além disso na Caixa 6 são resumidos exemplos do uso dado à informação do monitoramento florestal em florestas públicas por parte das organizações da sociedade civil.

<sup>80</sup> Departamento de imprensa do MMA. Consultado jun. 2017. <http://www.mma.gov.br/area-de-imprensa>

<sup>81</sup> Departamento de imprensa do Ibama. Consultado jun. 2017. <http://www.ibama.gov.br/area-de-imprensa> y <http://www.ibama.gov.br/institucional/ouvidoria>

<sup>82</sup> Funai. Consultado jun. 2017. <http://www.funai.gov.br/index.php/ascom> y <http://www.funai.gov.br/index.php/fale-com-ouvidoria>

<sup>83</sup> Departamento de imprensa do SFB. Consultado jun. 2017. <http://www.florestal.gov.br/area-de-imprensa> y <http://www.florestal.gov.br/ouvidoria>

<sup>84</sup> Departamento de imprensa do INPE. Consultado mai. 2017. <http://www.inpe.br/noticias/expediente.php> y

<sup>85</sup> Sinima. Consultado mai. 2017.

<http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/informacao-ambiental/sistema-nacional-de-informacao-sobre-meio-ambiente-sinima>

<sup>86</sup> Lei Federal n° 6938/1981. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)

<sup>87</sup> Lei Federal n° 10.650/2003. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/L10.650.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.650.htm) que regula o acesso público aos dados e informação ambiental do Sisnama (<http://www.mma.gov.br/port/conama/estr1.cfm>), que é coordenado pelo MMA e articulado com os OEMA.

**Quadro 4.** Fluxo de informação e principais usuários das iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal

<b>Acrônimo</b>	<b>Comunicação oficial</b>	<b>Outras comunicações</b>	<b>Principais usuários</b>
Prodes	Relatório anual público das taxas anuais de desmatamento <sup>1</sup>	Dados espaciais, metodologia, estatísticas e resultados a nível estadual e de municípios <sup>2</sup> , UC e TI <sup>3</sup>	Público em geral e instituições governamentais (federal, estadual, municipal) para avaliar e orientar políticas florestais e climáticas, fiscalização e ordenamento e proteção territorial. A sociedade civil e setor privado também são usuários frequentes. Exemplo de usuários: OBT <sup>4</sup>
MAA	Relatórios e mapas mensais a modo de alertas precoces de desmatamento <sup>5</sup>	Dados espaciais, metodologia, estatísticas e resultados por estado, municípios, UC e TI <sup>6</sup> ; reuniões periódicas institucionais para planejamento e como apoio a ações conjuntas de fiscalização e combate do desmatamento ilegal.	Idem Exemplos de usuários: Ibama e CSR <sup>7</sup>
SAD	Relatórios mensais, boletim Transparência Florestal <sup>8</sup>	Publicações técnicas e científicas, dados espaciais, metodologia, estatísticas e resultados por Estado e principais municípios, UC, TI, assentamentos rurais.	Idem Exemplos de usuários: sociedade civil, OEMA, SEMMA, PMV-PA <sup>9</sup>
CNFP	Relatório de gestão de florestas públicas publicado em forma anual e de distribuição pública <sup>10</sup>	Diversas comunicações de publicações científicas, plano anual de concessão florestal (PAOF), manejo florestal sustentável em concessões florestais <sup>11</sup>	Idem Exemplos de usuários: SBF para a seleção de florestas a serem concessionadas, segundo seus PAOF <sup>12</sup>
CMRTI	Relatórios periódicos institucionais e relatórios aos escritórios regionais <sup>13</sup>	Diversas comunicações técnicas, publicações científicas, site institucional, comunicação telefônica com algumas TI, reuniões periódicas para planejamento e apoio a ações conjuntas de fiscalização e combate ao desmatamento ilegal.	Instituições governamentais (federal, estadual, municipal), instituições de fiscalização e proteção territorial. Exemplos de usuários: ao interno da Funai, principalmente; Centro Integrado Multi-Agências <sup>14</sup> e indígenas <sup>15</sup> .
PMABB	Comunicações oficiais do MMA e MCTI	Contribui para a elaboração de relatórios oficiais do país perante esquemas internacionais. Produz relatórios técnicos, boletins, notícias, notas informativas e dados espaciais do MMA e MTI. Um exemplo é o relatório de atualização bienal (BUR) apresentados pelo Brasil perante a CMNUCC <sup>16</sup> .	Instituições governamentais (federal, estadual, municipal) na avaliação e orientação de políticas públicas climáticas e de combate ao desmatamento ilegal, sociedade civil e setor privado Exemplos de usuários: sociedade civil, universidades e institutos de pesquisa.
SISA-AC	Boletins mensais de desmatamento municipal e regional na plataforma SISA em linha (em Desenvolvimento)	Campanhas periódicas de conscientização e fiscalização e reuniões internas semanais e mensais com secretarias e órgãos responsáveis do Governo e municípios.	Instituições governamentais (federal, estadual, municipal) na avaliação e orientação de políticas públicas climáticas, florestais, produção sustentável e de combate ao desmatamento ilegal; sociedade civil, setor privado, secretarias e conselhos municipais.
PMV-PA	Boletins mensais de desmatamento municipal e Lista de Desmatamento Ilegal <sup>17</sup>	Comunicações técnicas, diversos boletins com informação ambiental municipal, publicações científicas e site institucional.	Idem Exemplos de usuários: Setor privado, sociedade civil, OEMA <sup>18</sup> , SEMMA <sup>19</sup>
PEMC-AP	Boletim Bianual de Desmatamento do Amapá	Comunicações técnicas, publicações científicas e site institucional.	Idem Exemplos de usuários: sociedade civil, OEMA <sup>20</sup>

Fontes:

- 1 Relatórios em forma de quadros resumo. Consultado mai. 2017. [http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes\\_1988\\_2015n.htm](http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2015n.htm)
- 2 Dados espaciais, metodologia, estatísticas e resultados por estados e municípios. Consultado mai. 2017. <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>
- 3 Terras indígenas. Consultado mai. 2017. <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesuc.php>
- 4 Relatório Anual de OBT. Consultado mai. 2017. [http://mtc-m16c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2009/01.08.23.07/doc/RelatorioAnual\\_OBT\\_2008.pdf](http://mtc-m16c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2009/01.08.23.07/doc/RelatorioAnual_OBT_2008.pdf)
- 5 Relatórios de Deter. Consultado mai. 2017. <http://www.obt.inpe.br/deter/nuvens.php>
- 6 Dados espaciais, metodologia, estatísticas e resultados por estados, municípios, UC e TI. Consultado mai. 2017. <http://www.obt.inpe.br/deter/bduc.php>
- 7 CSR. Consultado mai. 2017. <http://siscom.ibama.gov.br/Deter/index.htm>
- 8 Boletim de SAD. Consultado mai. 2017. <http://amazon.org.br/categorias/transparencia-florestal/>
- 9 PMV com referência ao uso de SAD. Consultado mai. 2017. <http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/blogs/ler/noticias/semas-e-pmv-apresentam-simples-ambiental-municipal>
- 10 Relatórios do CNFP. Consultado mai. 2017. <http://www.florestal.gov.br/ultimas-noticias/200-relatorio-apresenta-conquistas-na-gestao-das-florestas-publicas>
- 11 Manejo florestal sustentável em concessões florestais. Consultado mai. 2017. <http://www.florestal.gov.br/concessoes-florestais/florestas-sob-concessao/tres-florestas-nacionais-abrigam-concessao-florestal>
- 12 PAOF 2017. Consultado mai. 2017. <http://www.florestal.gov.br/publicacoes/512-plano-anual-de-outorga-florestal-paof-2017>
- 13 Monitoramento de incêndios por parte da Funai. Consultado mai. 2017. <http://reflorestamentoecarbono.com.br/wp-content/uploads/2016/04/apresentacao-funai.pdf>
- 14 Funai usos do CMRTI. Consultado mai. 2017. <http://www.funai.gov.br/index.php/comunicacao/noticias/1060-firmado-acordo-entre-funai-e-ibama-para-combater-e-prevenir-incendios-em-terras-indigenas>
- 15 Usos do CMRTI por comunidades indígenas. Consultado mai. 2017. <http://www.funai.gov.br/index.php/como-o-indigena-pode-acessar-a-politica-publica-de-monitoramento-de-terras-indigenas>
- 16 Os BUR do Brasil e outros países. Consultado mai. 2017. [http://unfccc.int/national\\_reports/non-annex\\_i\\_natcom/reporting\\_on\\_climate\\_change/items/8722.php](http://unfccc.int/national_reports/non-annex_i_natcom/reporting_on_climate_change/items/8722.php)
- 17 Relatórios do PMV. Consultado mai. 2017. [http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/relatorios/seleciona\\_tipo](http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/relatorios/seleciona_tipo)
- 18 OEMA. Consultado mai. 2017. [http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/blogs/page/mais\\_noticias](http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/blogs/page/mais_noticias)
- 19 SEMMA. Consultado mai. 2017. <http://agenciapara.com.br/Noticia/118404/municipios-recebem-veiculos-e-equipamentos-para-fiscalizacao-ambiental>
- 20 Exemplos de usuários OEMA. Consultado mai. 2017. <http://www.sema.ap.gov.br/interno.php?dm=749>

## Caixa 5. Uso e relatório da informação por parte do PMV

O PMV é um programa do Governo de Pará implementado de maneira conjunta com os municípios, a sociedade civil, iniciativas privadas, Ibama e o Ministério Público Federal. Tem como objetivo combater o desmatamento ilegal no Estado do Pará e fortalecer a produção rural sustentável por meio de ações estratégicas de ordenamento ambiental e territorial e o monitoramento do desmatamento. Ademais, integra o Cadastro Ambiental Rural do Pará com SICAR e controle a gestão ambiental que realizam os municípios participantes.

O monitoramento florestal é realizado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará (SEMAS) e se baseia nas alertas mensais de desmatamento enviadas por Deter e SAD, as quais permitem a atualização de processos de fiscalização em tempo quase real. Adicionalmente, a Lista de Desmatamento Ilegal utiliza os resultados anuais do Prodes para uma análise histórica e do contexto regional de desmatamento, tanto a nível de prefeitura como nas propriedades.

A informação gerada é sistematizada e apresentada em boletins mensais que são enviados às Secretarias e Conselhos do Meio Ambiente municipais. Estas instâncias se encarregam da verificação em campo e asseguram a veracidade dos dados<sup>1</sup>. A informação permite, ademais, preparar a LDI, que é um instrumento oficial de divulgação das áreas desmatadas ilegalmente e, conseqüentemente, penhoradas. A LDI é uma plataforma em linha, disponível para consulta transparente e pública (SEMAS 2016). Além disso, a informação é cruzada com demandas ambientais e penhoras a nível federal (Ibama 2016) e se integra com as atividades estaduais e prefeituras do PMV para a caracterização de imóveis onde foi detectado o desmatamento ilegal.

<sup>1</sup> A página do PMV conta com base de dados dos relatórios apresentados por município. Consultado mai. 2017. [http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/base\\_de\\_dados](http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/base_de_dados)

## Caixa 6. Uso da informação do monitoramento florestal por organizações da sociedade civil

O Observatório do Clima (OC)<sup>1</sup> e o Observatório do Código Florestal (OCF)<sup>2</sup> são exemplos da função que a sociedade civil joga na socialização da informação (comunicação, disseminação e sensibilização), com a finalidade de promover a transparência e o debate público informado sobre a mudança climática e a implementação da LPVN.

O OC, por exemplo, desenvolveu o Sistema de Estimção de Emissões (SEEG)<sup>3</sup> para calcular as emissões de GEI causadas pelos principais setores econômicos do Brasil e estabelecer prioridades no contexto de políticas públicas federais para a mitigação da mudança climática (Brandão *et al.* 2015). A priori, para as estimções do setor UTCUTS nos estados da AML é usada informação do Prodes.

O SEEG serve de apoio ao projeto Mapeamento Anual da Cobertura e uso do solo no Brasil (MapBiomias)<sup>4</sup>, uma rede de organizações que pretende dar seguimento à mudança do uso da terra, com a finalidade de atualizar e refinar informações históricas nacionais existentes sobre o setor UTCUTS. A meta é gerar mapas anuais de cobertura do solo, com alta definição e baixo custo operacional para todos os biomas (Brandão *et al.* 2015).

O OCF tem o objetivo de monitorar a implementação da LVPN (novo código florestal); assim, é avaliado o efeito dos instrumentos econômicos associados à lei (OCF 2014), o melhoramento do Sicar (OCF 2015) e a implementação estadual (OCF 2016). Como resultado, é obtida informação e dados técnicos úteis para apoiar ações de avaliação externa e verificação dos compromissos e metas alcançadas pelas políticas públicas florestais.

Ambas alianças são independentes e estão conformadas por redes de organizações não-governamentais nacionais e internacionais e alguns representantes do setor privado. Ambas representam espaços de diálogo e cooperação com esferas governamentais para o desenvolvimento técnico e socialmente sólido de políticas públicas.

1 OC. Consultado mai. 2017. <http://www.observatoriodoclima.eco.br/>

2 OCF. Consultado mai. 2017. <http://www.observatorioflorestal.org.br/>

3 SEEG. Consultado mai. 2017. <http://plataforma.seeg.eco.br/map>

4 MapBiomias. Consultado mai. 2017. <http://mapbiomas.org/map>

## 5.4. Geração de capacidades de monitoramento florestal

Todas as instituições envolvidas em estas iniciativas contam com, ou têm acesso a unidades ou centros que geram informação espacial adequadamente processada e a recursos, tecnologia e infraestrutura especializada (Quadro 5). Estas instituições investem em esforços para transferir suas tecnologias e experiências ao pessoal próprio ou de outras organizações mediante diversas ações de capacitação. Além disso, ressalta o importante papel das universidades e dos centros de pesquisa que, por meio de seus programas de graduação<sup>88</sup> e pós-graduação<sup>89</sup>, asseguram a atualização constante do pessoal técnico relevante de estas instituições no uso e desenvolvimento de ferramentas de geoprocessamento e detecção remota específica para o monitoramento florestal.

Paralelamente a estes esforços de construção de capacidades, as organizações também investem no fomento do potencial operativo para transferir conhecimento ao público em geral. Por exemplo, as ferramentas em linha para o manejo de bases de dados cartográficos e informação secundária estratégica (histórico de imagens de satélite, dinâmica de ruas, hidrografia) que facilitam as atividades de fiscalização. A Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI), impulsionada pela Fundação Nacional do Índio (Funai), é um exemplo de gestão compartilhada em atividades de proteção territorial relevantes para aspetos operativos de monitoramento florestal em territórios indígenas.

## 5.5. Experiências no uso de geotecnologias e metodologias na AML

As descobertas de este estudo demonstram que as iniciativas de monitoramento florestal no Brasil geraram experiência no uso de múltiplas opções tecnológicas que incluem ferramentas para a detecção remota e o geoprocessamento, software e plataformas de uso livre. Estas tecnologias foram desenvolvidas, na maioria dos casos, por entidades internacionais; no entanto, há organismos nacionais – como o INPE e o MMA – que também desenvolveram suas próprias tecnologias (p.e. TerraMA<sup>2</sup> do INPE)<sup>90</sup>. Estas tecnologias nacionais ajudam a monitorar indicadores de desmatamento, degradação e recuperação de florestas, assim como outros parâmetros relacionados com o controle de florestas, atividades humanas, emissão e remoção de GEI (Quadro 6).

<sup>88</sup> Em 2015, segundo informa o SFB, no Brasil são oferecidos uns 25 cursos de capacitação por parte de 21 instituições. Consultado mai. 2017. <http://www.florestal.gov.br/snif/ensino-e-pesquisa-florestal/graduacao>

<sup>89</sup> Em 2015, segundo informa o SFB, o Brasil contava com 60 instituições que ofereciam, em total, 71 cursos de engenharia florestal. Consultado mai. 2017. <http://www.florestal.gov.br/snif/ensino-e-pesquisa-florestal/pos-graduacao>

<sup>90</sup> TerraMA2. Consultado mai. 2017. <http://www.dpi.inpe.br/terrama2/doku.php>

**Quadro 5.** Capacidades técnicas institucionais e transferência de tecnologia das iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal

Iniciativas	Capacidades institucionais	Exemplos sobre transferência de tecnologias
Prodes	<p>Este projeto é gestado pelo OBT, uma rama do INPE. O OBT conta com pessoal e recursos de primeira linha que o convertem em líder internacional em sensores remotos e geoprocessamento; ademais conta com capacidade em geração e processamento de imagens. O INPE oferece, além disso, um programa de estudos de pós-graduação<sup>1</sup>.</p> <p>INPE conta com o apoio da fundação de Ciências, Aplicações e Tecnologias Espaciais (Funcate)<sup>2</sup>, e patrocina o programa de Formação Avançada em Geotecnologias da Associação de especialistas latino-americanos em detecção remota (Selper-Brasil)<sup>3,4</sup>.</p>	<p>INPE impulsiona a transferência de tecnologias mediante seus cursos e programas de pós-graduação. Alguns cursos são ditados sob a modalidade “a distância”.</p> <p>Outros mecanismos de transferência são o Simpósio Brasileiro de Detecção Remota<sup>5</sup> e diversas formas de cooperação técnica bi e multilateral (FAO<sup>6</sup>, ONU REDD, OTCA)<sup>7</sup>.</p>
MAA	Ibama conta com o CSR <sup>8</sup> e programas de capacitação para seu pessoal.	MMA e Ibama transferem tecnologias por meio da cooperação técnica com entidades federativas (Estaduais e municipais); entre elas, o Prevfogo e o Programa de Capacitação para Terceiros Países <sup>9</sup> .
SAD	Este projeto é gestado pelo CGI, uma rama do Imazon. O Instituto oferece cursos e capacitações, promove o intercâmbio de experiências entre instituições e a participação em eventos nacionais e internacionais <sup>10</sup> .	Imazon dá acompanhamento e capacitação aos integrantes do PMV-PA <sup>11</sup> . Imazon forma parte da Rede Amazônica sócio ambiental Georreferenciada (RAISG) <sup>12</sup> .
CNFP	Por meio da Gerência Executiva do Registro Nacional de Florestas Públicas (GECAD), são oferecidos cursos e capacitações internas aos sócios e se fomenta a participação em eventos nacionais e internacionais.	A transferência de tecnologias do CNFP <sup>13</sup> é feita para entidades estaduais <sup>14</sup> e municipais, por meio de escritórios regionais do SFB.
CMRTI	O Centro é gestado pela Funai, que conta com pessoal especializado para capacitação e transferência de tecnologias.	A transferência é feita por meio do Programa de Capacitação em Proteção Territorial <sup>15</sup> , que oferece capacitação a entidades federativas (Estaduais e municipais) e comunidades indígenas <sup>16</sup> .
PMABB	O MMA conta com expertos em tecnologias e monitoramento florestal, para a execução do Programa e se apoia em sócios como INPE e Ibama.	A transferência a entidades estaduais e municipais é feita nos escritórios regionais e com apoio dos seus sócios, assim como por meio de capacitações a entidades federativas (Estaduais e municipais) <sup>17</sup> .
SISA-AC	O SEMA, entidade executora, conta com o apoio do IMC-AC e da UCGeo, ambas com capacidades institucionais instaladas. Além disso SISA conta com um Comitê Técnico e Científico que dá assessoramento <sup>18</sup> .	<p>Estruturação dos municípios para a gestão ambiental integrada, formação e capacitação de conselhos, pessoal técnico e promotores de prefeituras municipais em geotecnologias e atividades de fiscalização entre outras cooperações técnicas<sup>19</sup>.</p> <p>Diversas cooperações técnicas e capacitação de técnicos em teledetecção e Sistemas de informação geográfica (SIG) fomento à participação em eventos nacionais e internacionais.</p>
PMV-PA	SEMAS conta com pessoal técnico capacitado em sistemas de informação geográfica e além disso se apoia no CGI que opera o SAD.	São oferecidos cursos e capacitações internas e com sócios (Secretarias e Conselhos Municipais), com a cooperação técnica para o fomento da participação em eventos nacionais e internacionais <sup>20</sup> .
PEMC-AP	O CGTIA impulsiona a capacitação de seu pessoal; para isso lhes oferece incentivos para estudos de pós-graduação e participação em eventos nacionais e internacionais.	Cooperação técnica e projetos-piloto de intercâmbio de experiências interinstitucionais com Guiana Francesa e outros países <sup>21</sup> .

Fontes:

- 1 Pós-graduação do INPE. Consultado mai. 2017. [http://www.inpe.br/pos\\_graduacao/](http://www.inpe.br/pos_graduacao/)
- 2 Funcate. Consultado mai. 2017. <https://www.funcate.org.br/pt/>
- 3 Selper. Consultado mai. 2017. [http://www.obt.inpe.br/const\\_capacidades/](http://www.obt.inpe.br/const_capacidades/)
- 4 Selper. Consultado mai. 2017. <http://www.selperbrasil.org.br/index.php>
- 5 Simpósio Brasileiro de Detecção Remota. Consultado mai. 2017. <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2017/local/local.php>
- 6 Programa de Cooperação Internacional Brasil-FAO. Consultado mai. 2017. <http://www.fao.org/in-ation/programa-brasil-fao/es/>
- 7 OTCA. Consultado mai. 2017. <http://otca.info/portal/>
- 8 CSR. Consultado mai. 2017. <http://siscom.ibama.gov.br/Deter/index.htm>
- 9 TTP. Consultado mai. 2017. <http://www.abc.gov.br/treinamentos/informacoes/instituicao/NPE.aspx>
- 10 CGI. Consultado mai. 2017. <http://amazon.org.br/?s=+Imazon+Geotechnology+Center+%28CGI%29>
- 11 Imazon com o PMV. Consultado mai. 2017. [http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/base\\_de\\_dados](http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/base_de_dados)  
<http://amazon.org.br/slide/green-municipalities/?lang=en>
- 12 Rede Amazônica sócio ambiental Georreferenciada. Consultado mai. 2017. <https://raisg.socio-ambientais.org/>
- 13 Plano de Capacitação de 2011. Consultado mai. 2017. <https://pt.scribd.com/document/266455491/Planejamento-da-Capacitacao-para-o-Servico-Florestal-Brasileiro>
- 14 Capacitações sobre SICAR. Consultado mai. 2017. <http://www.florestal.gov.br/ultimas-noticias/234-servico-florestal-reune-estados-para-capacitacao-sobre-o-sicar>
- 15 Curso livre para CAR. Consultado mai. 2017. <http://www.ufla.br/ascom/2017/05/18/paistra-do-diretor-do-servico-florestal-brasileiro-abordara-cadastro-ambiental-rural-inscricoes-abertas/>
- 16 Funai. Consultado mai. 2017. <http://www.funai.gov.br/index.php/programa-de-capacitacao>
- 17 Funai. Consultado mai. 2017. <http://www.funai.gov.br/index.php/comunicacao/noticias/2882-servidores-e-indigenas-sao-capacitados-em-protecao-territorial-em-sao-gabriel-da-cachoeira>
- 18 Estratégia do PMABB. Consultado mai. 2017. [http://www.mma.gov.br/images/arquivos/gestao\\_territorial/pmabb/Estrategia-do-Programa-de-Monitoramento-Ambiental-do-Biomas.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivos/gestao_territorial/pmabb/Estrategia-do-Programa-de-Monitoramento-Ambiental-do-Biomas.pdf)
- 19 SISA. Consultado mai. 2017. [http://imc.ac.gov.br/wp/?page\\_id=66](http://imc.ac.gov.br/wp/?page_id=66)
- 20 SISA no Acre. Consultado mai. 2017. <http://www.agencia.ac.gov.br/gestores-e-beneficiarios-do-baixo-acre-sao-capacitados-sobre-o-sisa/>
- 21 Capacitação SEMAS e o PMV. Consultado mai. 2017. <http://www.municipiosverdes.pa.gov.br/blogs/ler/noticias/municipios-verdes-conclui-cursos-de-capacitacao-em-belem-santarem-aituba-e-altamira>
- 22 Intercâmbio de técnicos do AMAPÁ com Guiana Francesa. Consultado mai. 2017. <http://www.ap.gov.br/noticia/1805/tecnicos-do-amapa-participam-de-intercambio-na-guiana-francesa> <http://www.ageamapa.ap.gov.br/det2.php?id=5452>

**Quadro 6.** Indicadores e parâmetros, sensores e softwares utilizados pelas iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal

Iniciativa	Indicadores	Parâmetros	Periodicidade	Sensores utilizados	Principais softwares utilizados	Metodologias complementares e sócios que apoiam
Prodes <sup>1</sup>	Quantificação anual do desmatamento (corta rasa) em áreas maiores de 6,25 ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limites: Amazônia legal</li> <li>- Finalidade: Quantificação do desmatamento anual categorizada pelo modelo linear da mistura espectral solo, vegetação e sombra</li> <li>- Definição floresta: FAO e IBGE</li> <li>- Outros: na floresta (p.e. cerrado, campinarana), hidrografia, nuvens, resíduos.</li> </ul>	Anual	Landsat, CBERS e DMC	Spring, TerraView, TerraAmazon, TerraLib, TerraMA2, ArcGIS, ENVI	Deter <sup>2</sup> , Detex <sup>3</sup> , Degrad <sup>4</sup> , Proarco <sup>5</sup> , TerraClass AML <sup>6</sup>
MAA	Alertas e quantificação periódica do desmatamento e degradação em áreas maiores de 6,25 ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limites: Amazônia legal</li> <li>- Finalidade: Indicadores periódicos para fiscalização do desmatamento e degradação</li> <li>- Definição floresta: FAO e IBGE</li> <li>- Outros: na floresta (p.e. cerrado, campinarana), hidrografia, intensidade de degradação (alta, moderada e baixa) e focos de calor.</li> </ul>	Mensal (normalmente)	Modis (Terra True color), CBERS-4 (wide field imager), Landsat, IRS, ALOS (Palsar), Resourcesat-2 (advanced wide field sensor)	Spring, TerraView, TerraAmazon, TerraLib, TerraMA2, QGIS, ArcGIS, ENVI, Erdas, I3Geo	Deter, Indicar <sup>7</sup> , Prodes, Detex, Degrad, Proarco, TerraClass AML
SAD	Alertas e quantificação periódica de desmatamento e degradação em áreas maiores de 6,25 ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limites: Amazônia legal</li> <li>- Finalidade: Indicadores de desmatamento e degradação florestal categorizadas por respostas do Normalized difference fraction index</li> <li>- Definição floresta: FAO e IBGE</li> <li>- Outros: na floresta, solos, vegetação foto sinteticamente não ativa, hidrografia, nuvens, resíduos .</li> </ul>	Mensual (normalmente)	Modis, Landsat e outros	ENVI, Interactive Data Language, R, Google Earth Engine, QGIS e ArcGIS	Prodes
CNFP	Delimitação territorial, avaliação de tipo de cobertura e historial de uso (incêndios, queimas, atividades de manejo florestal sustentável, potencial produtivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limites: Amazônia legal</li> <li>- Finalidade: Avaliação e quantificação da cobertura florestal</li> <li>- Definição floresta: FAO e IBGE</li> <li>- Outros: na floresta (p.e. cerrado, campinarana), hidrografia, fitofisionomias, composição florística, desmatamento, degradação, exploração seletiva, focos de calor</li> </ul>	Anual	RapidEye, Landsat, CBERS, Lidar	ArcGIS, QGIS, ENVI, E-Cognition, Lidar Fusion	Prodes, Deter, Degrad, Detex, Proarco, TerraClass AML
CMRTI	Deteção de crimes ambientais (extração ilegal mineral e madeira) para combate, fiscalização, prevenção e proteção territorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limites: Terras indígenas (Amazônia legal)</li> <li>- Finalidade: Avaliação da cobertura florestal e mudanças de uso e atividades antrópicas</li> <li>- Definição floresta: FAO e IBGE</li> <li>- Outros: na floresta, hidrografia, nuvens, tipologia florestal, cobertura vegetal, desmatamento, degradação, exploração seletiva, focos de calor.</li> </ul>	Quinzenal e mensal (normalmente)	Landsat, Radarsat e Sentinel (radares)	QGIS, gvSIG, I3Geo e outros	Prodes, Deter, Proarco, TerraClass AML

Iniciativa	Indicadores	Parâmetros	Periodicidade	Sensores utilizados	Principais softwares utilizados	Metodologias complementares e sócios que apoiam
PMABB	Quantificação anual/bianual de GEI nos biomas brasileiros para REDD+	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limites: Nacional. A priori, sub nacional para o bioma Amazônia e futura expansão para outros biomas</li> <li>- Finalidade: Quantificação de emissões de CO<sub>2</sub> equivalente</li> <li>- Definição floresta: FAO e IBGE</li> <li>- Outros: tipologias florestais, taxas de desmatamento e degradação, manejo florestal (só AML), cobertura do uso da terra, recuperação de florestas (AML, Cerrado e Mata Atlântica), focos de calor e áreas queimadas.</li> </ul>	Bianual e anual	Idem Prodes	Idem Prodes	PMABB, Prodes, RadamBrasil <sup>6</sup> , Deter, Degrad, Detex, Proarco, TerraClass
SISA-AC	Quantificação anual/bianual de GEI para REDD+	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limites: Estadual</li> <li>- Finalidade: Quantificação de emissões de CO<sub>2</sub> equivalente</li> <li>- Definição floresta: FAO e IBGE</li> <li>- Outros: tipologias florestais, taxas de desmatamento.</li> </ul>	Mensal (normalmente)	Landsat, RapidEye, Formosat e Lidar	ArcGIS, QGIS, TerraMA <sup>2</sup> , ENVI, Trackmaker	Prodes e Deter
PMV-PA	Quantificação anual de desmatamento e degradação em municípios; ordenamento territorial do CAR.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limites: Estadual a nível de municípios</li> <li>- Finalidade: Quantificação de desmatamento e degradação</li> <li>- Definição floresta: FAO e IBGE</li> <li>- Outros: relacionados com CAR, LDI e ICMS Verde</li> </ul>	Mensal / anual	Landsat, RapidEye, CBERS y DMC	ArcGIS, QGIS e outros softwares livres, Trackmaker	Prodes, Deter, SAD e áreas penhoradas <sup>9</sup> (Ibama)
PEMC-AP	Quantificação anual/bianual de GEI para REDD+	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limites: Estadual</li> <li>- Finalidade: Quantificação de desmatamento e degradação de emissões de CO<sub>2</sub> equivalente</li> <li>- Definição floresta: FAO e IBGE</li> <li>- Outros: tipologias florestais</li> </ul>	Bianual	RapidEye, Landsat, CBERS e Radar XP	ArcGIS, QuantumGIS -QGIS, ENVI	Prodes, Deter, Proarco

Fontes:

- 1 Metodologia de Prodes (2013). Consultado mai. 2017. [http://www.obt.inpe.br/prodes/metodologia\\_TaxaProdes.pdf](http://www.obt.inpe.br/prodes/metodologia_TaxaProdes.pdf)
- 2 Metodologia Deter A (2008). Consultado mai. 2017. [http://www.obt.inpe.br/deter/metodologia\\_v2.pdf](http://www.obt.inpe.br/deter/metodologia_v2.pdf)  
Nota técnica do Deter B (2016). Consultado mai. 2017. <http://mtc-m21b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21b/2016/06.02.16.11/doc/publicacao.pdf>
- 3 Detex. Consultado mai. 2017. [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=2250](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=2250)
- 4 Degrad. Consultado mai. 2017. <http://www.obt.inpe.br/degrad/>
- 5 Proarco. Consultado mai. 2017. <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>
- 6 TerraClass AML. Consultado mai. 2017. [http://www.inpe.br/cra/projetos\\_pesquisas/terraclass2010.php](http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass2010.php)
- 7 Indicar. Consultado mai. 2017. <http://www.ibama.gov.br/projetos-csr/Amazônia-radar-alos>
- 8 Projeto Radam Brasil. Consultado mai. 2017. <http://www.cprm.gov.br/publique/Geologia/Sensoriamento-Remoto-e-Geofisica/RADAM-D-628.html>
- 9 Ibama: áreas penhoradas. Consultado mai. 2017. <https://servicos.ibama.gov.br/tf/publico/areaspenhoradas/ConsultaPublicaAreasPenhoradas.php>

As iniciativas de monitoramento na AML contam com uma vantagem adicional: a harmonização de certos indicadores para assegurar o intercâmbio de informação comparável. Um exemplo é a definição oficial nacional de “floresta” estabelecida pelo SFB<sup>91</sup>, ou de outras categorias fitofisionômicas nacionais definidas pelo IBGE (2012). Todas essas definições são alinhadas com as utilizadas pela FAO<sup>92</sup> e a CMNUCC para efeitos de inventários nacionais de GEI<sup>93</sup>.

Quanto ao uso de sensores remotos, no país são utilizados sensores de média a alta resolução espacial provenientes de Landsat, CBERS, Resourcesat<sup>94</sup>, Sentinel<sup>95</sup> e RapidEye; também são empregados sensores de baixa resolução, como Modis<sup>96</sup>, <sup>97</sup>. Muitas de estas imagens estão disponíveis para um uso amplo em instituições como o MMA (que adquiriu imagens RapidEye<sup>98</sup> de quase todo o país), Ibama<sup>99</sup> e Embrapa<sup>100</sup>. Estas últimas, além disso, põem à disposição imagens de satélite e radar.

Os softwares comumente utilizados para rotinas de detecção remota e de geoprocessamento incluem softwares com licença, como ArcGIS, ENVI e Erdas Imagine, ou softwares livres e abertos como QGIS, gvSIG, Spring, ou os do INPE. Todos eles permitem a utilização ampla de suas rotinas para o processamento de imagens. No Anexo 3 é oferecida uma lista de softwares disponíveis e suas características mais relevantes.

As iniciativas avaliadas desenvolveram metodologias de processamento de imagens e protocolos para o controle de qualidade dos dados gerados. Por exemplo, as metodologias do INPE são amplamente utilizadas por organismos como o CNFP, o PMABB, o SISA-AC e o PEMC-AP. Com essas metodologias são orientadas as atividades de fiscalização, avaliação histórica e caracterização da cobertura vegetal. No Anexo 4 são detalhadas as metodologias e protocolos empregados por cada iniciativa avaliada na AML.

---

**91** Definição de ‘floresta’ do SFB. Consultado mai. 2017. <http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/definicao-de-floresta>

**92** Floresta segundo a FAO (2015): Terra que se estende por mais de 0,5 ha, dotada de árvores de uma altura superior a 5 m, uma cobertura de copa superior a 10%, ou de árvores capazes de alcançar esta altura in situ. Não inclui a terra submetida a um uso predominantemente agrícola ou urbano.

**93** Floresta segundo CMNUCC (UNFCCC C2001): Área mínima de terra de entre 0,05 e 1,0 ha, com uma cobertura de copas de árvores (ou um nível equivalente de reservas) de mais do 10-30% e com árvores que tenham um potencial de altura mínima de 2 a 5 m em sua maturidade in situ. Uma floresta pode estar formada tanto por formações florestais densas, onde as árvores de diversas alturas e a vegetação rasteira cobre uma elevada porção do terreno, ou de massa florestal clara. Também são consideradas florestas massas florestais naturais e todas as plantações jovens que estão por alcançar uma densidade de copas entre 10-30% ou uma altura das árvores de 2 a 5 m, já que normalmente trata-se de áreas que formam parte da floresta e que temporalmente estão sem reservas como resultado da intervenção humana, exploração ou causas naturais, mas que espera-se que voltem a converter-se em floresta”.

**94** Imagens de uso livre do INPE. Consultado mai. 2017. <http://www.dgi.inpe.br/siteDgi/portugues/satelites.php>

**95** Catálogo Sentinel. Consultado mai. 2017. <http://siscom.ibama.gov.br/harpia/sentinel/>

**96** Divisão de Geração de Imagens (DGI) do INPE. Consultado mai. 2017. <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/modis.html>

**97** DGI. Consultado mai. 2017. [http://www.dgi.inpe.br/siteDgi/english/index\\_eng.php](http://www.dgi.inpe.br/siteDgi/english/index_eng.php)

**98** GEO Catálogo de MMA. Consultado mai. 2017. <http://geocatalogo.mma.gov.br/>

**99** Catálogo de imagens do Ibama. Consultado mai. 2017. <http://siscom.ibama.gov.br/harpia/>

**100** Embrapa, sobre satélites de monitoramento em funcionamento. Consultado mai. 2017. <http://www.sat.cnpm.embrapa.br/>

## 5.6. Desafios institucionais e oportunidades para melhorar o monitoramento e a adoção de tecnologias na AML

As experiências de monitoramento na AML indicam que, apesar de existirem desafios, também há uma série de oportunidades para fortalecer estas iniciativas e contribuir para a construção de sistemas de monitoramento em outros biomas do Brasil e em outros países da América Latina.

Os desafios mencionados pelas pessoas entrevistadas e recopilados da revisão de documentação foram agrupados em duas categorias: técnicos e institucionais (Quadro 7). No campo técnico, os desafios mais frequentes têm que ver com a necessidade de manter um equipamento tecnológico atualizado nas instituições (p.e. computacional, sensores remotos, software, processos metodológicos). Outro desafio é a necessidade de melhorar as capacidades técnicas do pessoal no uso de múltiplas tecnologias com características diferentes, o manejo de dados e mega base de dados em larga escala territorial, assim como obter e manter plataformas modernas de comunicação para a informação gerada pelo monitoramento.

A nível institucional, os desafios mais comuns têm que ver com a necessidade constante de desenvolver capacidades, os retrocessos nos processos devido a mudanças de governo, o melhorar as relações políticas a nível federal e estadual entre instituições do governo (p.e. INPE, IBAMA, SFB) e entre ministérios, e a falta de reconhecimento ao trabalho de monitoramento que estas iniciativas desempenham. Em consequência, estes desafios podem: i) criar limitações orçamentárias e, consequentemente, de recursos humanos e operativos para a execução das atividades de monitoramento florestal; ii) limitar a capacidade das instituições de manter acordos interinstitucionais e com a cooperação internacional; iii) dificultar a comunicação e coordenação inter e intrainstitucional. Todos estes desafios demandam soluções urgentes, que levem em consideração a necessidade de gerar informação confiável e no menor tempo possível por meio do monitoramento, e de distribuí-la através de mecanismos de comunicação eficientes.

Estes desafios também revelam espaços para o melhoramento dos sistemas de monitoramento florestal no Brasil, assim como a oportunidade de disseminar no âmbito internacional as experiências geradas na AML. Em este sentido, a experiência e lições aprendidas na AML abrem a possibilidade (especialmente às organizações com autoridade técnica e legitimidade) de expandir o alcance das iniciativas a outros Estados e biomas, e de transferir geotecnologias desenvolvidas pelo Brasil para outros países (p.e. INPE vem apoiando a montagem do sistema de monitoramento florestal da República Democrática do Congo<sup>101</sup>). Praticamente todas as iniciativas analisadas contam com unidades permanentes de monitoramento e tecnologias adaptadas a suas necessidades, o que lhes dá segurança para continuar com essas colaborações a futuro.

A diversidade de iniciativas de monitoramento na AML abre também a possibilidade de integrar outras variáveis de monitoramento, mais além da madeira, do carbono, e de melhorar a transparência. O trabalho que realiza SISA-AC é um exemplo da inclusão de indicadores para o monitoramento de salvaguardas sócio ambientais para ENREDD+.

<sup>101</sup> INPE. Consultado mai. 2017. <http://www.rdc-snsf.org/portal/>

**Quadro 1.** Desafios e oportunidades para melhorar o monitoramento florestal na Amazônia Legal

Iniciativa	Desafios técnicos e institucionais	Oportunidades que geram as experiências
Prodes	<p><b>Técnicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter atualizados os equipamentos e recursos computacionais para a assimilação, armazenamento e processamento digital de imagens, de grandes quantidades de informação e de mega bases de dados.</li> <li>- Empregar diversas tecnologias (sensores), algumas pouco conhecidas mesmo que sejam capazes de gerar informação em áreas com alta nebulosidade e alta pluviosidade.</li> <li>- Enfrentar os altos custos de sensores remotos de alta resolução. Ainda há pouca diversidade de imagens por satélites gratuitas com resolução espacial média/alta e resolução temporal adequada.</li> <li>- Detectar desmatamento em áreas com cobertura menor a 6,25 ha, para alinhar-se com as metas do governo de mapear a 1 ha.</li> </ul> <p><b>Institucionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver as capacidades operativas e humanas em geotecnologias para atividades específicas de detecção remota, cartografia e geoprocessamento, mediante o uso de softwares de última geração.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servir de referência internacional em monitoramento florestal remoto. Prodes tem um enorme potencial para compartilhar e transferir inovações de geotecnologias desenvolvidas por modelos de cooperação sul-sul, já que conta com uma equipe de especialistas capacitados em pesquisa, desenvolvimento e inovação.</li> <li>- Ampliar as atividades de monitoramento florestal a outros biomas.</li> <li>- Pôr a disposição daqueles que têm poder de decisão e gestores, assim como da sociedade civil, dados científicos exatos para a orientação de políticas públicas de combate ao desmatamento.</li> </ul>
MAA	<p><b>Técnicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Prodes.</li> <li>- Melhorar e estimar o desmatamento com maior precisão, por meio de sistemas de alerta precoce ou em tempo quase real.</li> </ul> <p><b>Institucionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver as capacidades institucionais (operativas e humanas) para atividades específicas de detecção remota, cartografia e geoprocessamento mediante softwares avançados.</li> <li>- Enfrentar obstáculos institucionais e legais para dar continuidade ao apoio da cooperação técnica internacional quanto à geração de certas tecnologias (p.e. ALOS/Palsar com o JICA)<sup>102</sup>.</li> <li>- Resolver as limitações do pessoal técnico para enfrentar a diversidade e complexidade de demandas existentes.</li> <li>- Superar as restrições orçamentárias e pouca disponibilidade de recursos financeiros para melhorar as ações de fiscalização in loco.</li> <li>- Melhorar a transparência na comunicação de resultados de alerta de desmatamento em florestas públicas; emitir comunicados periódicos enfocados na sociedade e nos tomadores de decisões públicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Prodes.</li> <li>- Aproveitar a experiência institucional em assimilação, sistematização, processamento, armazenamento e disponibilidade de resultados e insumos para o monitoramento florestal no território nacional; esta experiência também pode ser transferida a outros países.</li> <li>- Aproveitar a equipe de especialistas capacitados em geotecnologia e seu vasto conhecimento sobre dinâmica e geografia do desmatamento na AML, para melhorar os trabalhos de fiscalização ambiental.</li> <li>- Aproveitar as boas práticas de administração já aperfeiçoadas, para melhorar os trabalhos de fiscalização e monitoramento florestal em outros biomas.</li> </ul>

Continue

<sup>102</sup> Acordo institucional com a Agência Japonesa de Cooperação Internacional (JICA); outros acordos com o INPE. Consultado mai. 2017. [http://www.inpe.br/cra/projetos\\_pesquisas/capacitree.php](http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/capacitree.php)

Iniciativa	Desafios técnicos e institucionais	Oportunidades que geram as experiências
SAD	<p><b>Técnicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Prodes.</li> <li>- Melhorar em forma constante as metodologias para a detecção de desmatamento e degradação florestal, utilizando imagens de baixa resolução espacial, mas de alta resolução temporal.</li> </ul> <p><b>Institucionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabalhar para que a metodologia usada em SAD para estimar o desmatamento, especialmente na AML, seja amplamente aceita nos âmbitos nacional e internacional.</li> <li>- Manter a captação de recursos para assegurar a sustentabilidade financeira do monitoramento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aproveitar a experiência institucional em assimilação, sistematização, processamento, armazenamento e disponibilidade de resultados e insumos para o monitoramento florestal no território nacional; esta experiência também pode ser transferida a outros países.</li> <li>- Repetir em outros estados e municípios as boas práticas de gestão de monitoramento florestal, como ferramenta para a gestão ambiental.</li> <li>- Pôr a disposição de tomadores de decisões e gestores, assim como da sociedade civil, dados científicos exatos para a orientação de políticas públicas de combate ao desmatamento.</li> <li>- Aproveitar a equipe de especialistas capacitados em geotecnologia para melhorar a ordem territorial e a produção sustentável.</li> <li>- Aproveitar o ativismo sócio ambiental da sociedade civil a nível internacional, no monitoramento de políticas públicas florestais e climáticas.</li> <li>- Pôr a disposição do público, informação adicional sobre desmatamento na AML.</li> </ul>
CNFP	<p><b>Técnicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vencer dificuldades técnicas relacionadas com a compilação de dados já que a informação está muito dispersa e desatualizada, em alguns casos, tanto a nível nacional como estadual.</li> <li>- Impulsionar a comunicação periódica, eficiente e constante a longo prazo.</li> <li>- Solucionar dificuldades na sistematização, armazenamento e consulta de dados para a gestão a longo prazo (p.e. das concessões florestais).</li> <li>- Melhorar o monitoramento e avaliação do impacto do aproveitamento florestal.</li> </ul> <p><b>Institucionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conseguir o reconhecimento institucional por parte de outras entidades nacionais.</li> <li>- Sistematizar, processar e analisar os dados, sem contar com uma unidade central de geoprocessamento e detecção remota.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover o conhecimento, uso sustentável e ampliação da cobertura florestal, de maneira que a agenda florestal estratégica seja refletida na economia do país.</li> <li>- Melhorar o controle e a transparência da informação florestal proporcionada por instituições como o SNIF, CNFP, PAOF, SICAR, IFN para a gestão florestal a longo prazo.</li> <li>- Aproveitar sua condição de órgão descentralizado ágil, flexível e com autonomia Gerencial.</li> <li>- Impulsionar a Coordenação de políticas climáticas, atividades de REDD+ e instrumentos de gestão fundamentais para orientar as políticas públicas.</li> <li>- Apoiar o controle do mercado ilegal de madeira; impulsionar a legalização da cadeia produtiva madeireira por meio de concessões florestais e apoio ao setor privado.</li> <li>- Oferecer incentivos à produção sustentável e cadeias de custódias transparentes.</li> </ul>
CMRTI	<p><b>Institucionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A organização não goza de reconhecimento institucional devido a que as políticas sobre assuntos indígenas não são prioritárias.</li> <li>- Superar as restrições orçamentárias e pouca disponibilidade de recursos financeiros para melhorar as ações de monitoramento e fiscalização.</li> <li>- Resolver as limitações do pessoal técnico e de recurso humano em geral.</li> <li>- Promover mais ações de capacitação e manejo operacional para atividades de monitoramento florestal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoiar a consolidação da política indígena brasileira e a proteção territorial.</li> <li>- Captar recursos financeiros para o melhoramento e eficiência das atividades de monitoramento florestal em terras indígenas.</li> <li>- Impulsionar programas de capacitação e empoderamento (liderança indígena) em gestão territorial e ambiental.</li> <li>- Promover o reconhecimento de serviços ecossistêmicos e ambientais em terras indígenas.</li> </ul>

Continue

Iniciativa	Desafios técnicos e institucionais	Oportunidades que geram as experiências
PMABB	<p><b>Técnicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adotar metodologias e tecnologias para o monitoramento de atividades REDD+ relacionadas com degradação /incremento de reservas de carbono na Amazônia e em outros biomas.</li> <li>- Adotar as séries históricas de usos da terra e florestas de Prodes para alinhá-las com os requerimentos de REDD+ para a Amazônia.</li> <li>- Finalizar o IFN e afinar a metodologia para alcançar estimativas robustas das existências de biomassa nos diferentes biomas brasileiros e respectivas tipologias florestais.</li> </ul> <p><b>Institucionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Assegurar a verificação de eficiência e eficácia da administração e acordo institucional delineado.</li> <li>- Melhorar a promoção de espaços para a participação ativa das populações tradicionais e da sociedade civil organizada.</li> <li>- Superar limitações orçamentárias para a implementação e captação de recursos financeiros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir para melhorar o entendimento dos preceitos e premissas climáticas e florestais internacionais.</li> <li>- Exercer liderança em atividades de monitoramento florestal e climático devido a consistência dos resultados apresentados.</li> <li>- Dar apoio em administração e integração harmonizada de políticas públicas federais em matéria florestal, climática e de biodiversidade.</li> <li>- Promover a integração de resultados obtidos por iniciativas federais e estaduais dispersas; concatenar(fusão de) aprendizados em monitoramento florestal para a implementação de um Sistema Nacional de Monitoramento Florestal (SNMF), não somente para REDD+ senão também para o controle e fortalecimento da economia florestal.</li> <li>- Promover a aproximação e o diálogo entre os setores públicos e privados e os âmbitos federais, estadual e municipal, para a efetiva participação da sociedade civil organizada e populações vulneráveis.</li> <li>- Aproveitar o ativismo sócio ambiental da sociedade civil a nível internacional para impulsionar metas e acordos mais ambiciosos que ajudem a captar recursos financeiros.</li> <li>- Captar recursos financeiros para REDD+ no âmbito do CMNUCC.</li> </ul>
SISA-AC	<p><b>Técnicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir a medição das reservas de carbono florestal em florestas do Estado.</li> <li>- Executar a primeira avaliação de resultados do monitoramento de salvaguardas ambientais e sociais do Acre.</li> <li>- Definir e gestar procedimentos técnico-administrativos internos.</li> </ul> <p><b>Institucionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar e ampliar, de maneira qualitativa, a participação da sociedade civil e das populações tradicionais nas atividades de monitoramento da Comissão Estadual de Validação e Acompanhamento do Estado do Acre (CEVA), entidade encarregada de validar o trabalho do SISA.</li> <li>- Pôr em marcha a plataforma em linha do SISA para a comunicação e transparência das ações estaduais.</li> <li>- Superar limitações técnicas e de recursos humanos devido à diversidade e complexidade das demandas existentes para o monitoramento florestal.</li> <li>- Superar limitações orçamentárias para a implementação e captação de recursos financeiros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir com a implementação das políticas públicas estaduais florestais e climáticas no contexto de acordos e cooperações internacionais sob o marco de REDD+.</li> <li>- Fortalecer a economia florestal por meio da valoração sustentável e gestão territorial.</li> <li>- A Unidade Central de Geoprocessamento e Detecção Remota do Estado do Acre (UCGeo) contribui para aumentar a eficácia do monitoramento florestal no Acre, pois conta com processos metodológicos para o monitoramento florestal e executa atividades de fiscalização de maneira mais eficiente.</li> <li>- A UCGeo e o IMC-AC puderam contribuir para ampliar o conhecimento sobre a dinâmica e geografia do desmatamento no estado, pois contam com especialistas capacitados em geotecnologias.</li> <li>- Repetir em outros estados e municípios as boas práticas de gestão do monitoramento florestal, como ferramenta para a gestão ambiental.</li> <li>- Impulsionar o monitoramento florestal integral mediante a consolidação dos indicadores para o monitoramento de salvaguardas sócio ambientais do SISA.</li> </ul>

Continue

Iniciativa	Desafios técnicos e institucionais	Oportunidades que geram as experiências
PMV-PA	<p><b>Técnicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhorar as plataformas de comunicação interna, acessibilidade e compartilhamento dos dados gerados.</li> <li>- Melhorar o ordenamento territorial resultante da gestão nos assentamentos rurais com as maiores taxas de desmatamento.</li> <li>- Assegurar a transparência fiscal por parte dos municípios, assim como a apresentação de dados qualitativos de fiscalização em campo; com isso é assegurada a execução de dinheiros provenientes do Fundo Amazônia.</li> </ul> <p><b>Institucionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver a infraestrutura física, orçamentária, de recursos humanos, tecnologias e apoio logístico para a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA).</li> <li>- Assegurar a aplicação de políticas públicas climáticas a nível do Estado e em coordenação com entidades nacionais e internacionais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A existência de políticas públicas florestais estaduais e municipais alinhadas com o marco legal federal reforça a vontade política para a implementação do monitoramento.</li> <li>- As alianças com a sociedade civil para a execução do monitoramento e a existência de uma equipe de especialistas capacitados em geotecnologias permitem, com o tempo, ampliar o conhecimento da dinâmica e geografia do desmatamento no Estado.</li> <li>- Repetir em outros estados e municípios as boas práticas de gestão do monitoramento florestal e inovações de geotecnologias, como ferramenta para a gestão ambiental.</li> <li>- Contar com um acordo institucional consolidado e multidisciplinar para o monitoramento, verificação e ajustes das atividades do PMV.</li> <li>- Contar com a participação ativa da sociedade civil.</li> <li>- Ser referência pelo sucesso da implementação de ferramentas econômicas para a conservação florestal, apoiadas no monitoramento florestal integrado à gestão ambiental municipal (p.e. o Imposto à circulação de mercadorias e prestação de serviços de transporte (ICMS Verde).</li> <li>- Empregar canais institucionais transparentes e tecnologias de comunicação pública em linha.</li> </ul>
PEMC-AP	<p><b>Técnicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Assegurar um ordenamento eficiente da expansão agropecuária, mineral e manejo de concessões florestais no Estado.</li> <li>- Atualizar e padronizar a base cartográfica do Estado.</li> <li>- Enfrentar desafios relacionados com a construção da linha base histórica de desmatamento para REDD+.</li> </ul> <p><b>Institucionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfrentar as mudanças de Governo que atrasam as discussões e estabelecimento de regulamentações estaduais.</li> <li>- Fomentar a internalização de planos estratégicos contínuos para a gestão pública.</li> <li>- Superar limitações técnicas e de recursos humanos devido à diversidade e complexidade das demandas existentes para o monitoramento florestal.</li> <li>- Superar limitações orçamentárias para a implementação e captação de recursos financeiros para ampliar as ações de monitoramento e fiscalização.</li> <li>- Impulsionar mais ações de capacitação e manejo operacional para atividades de monitoramento florestal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A existência de políticas públicas florestais estaduais e municipais alinhadas com o marco legal federal reforça a vontade política para a implementação do monitoramento.</li> <li>- O CGTIA oferece métodos de medição para aumentar a exatidão na quantificação de taxas anuais de desmatamento e monitoramento florestal remoto.</li> <li>- As alianças com a sociedade civil para a execução do monitoramento e a existência de uma equipe de especialistas capacitados em geotecnologias permitem, com o tempo, ampliar o conhecimento da dinâmica e geografia do desmatamento no Estado.</li> </ul>

## 5.7. Sustentabilidade financeira das iniciativas de monitoramento na AML

As iniciativas de monitoramento florestal na AML são coordenadas, em sua maioria, pela administração pública federal e estadual (com exceção de SAD, coordenada por uma ONG). Isto lhes dá segurança financeira, pois garantem um orçamento geral da União<sup>103</sup>, o qual é coordenado mediante o Plano Plurianual Federal (PPA)<sup>104</sup> e os planos estaduais. Tais fundos são normalmente atribuídos segundo Lei Orçamentária Anual (LOA)<sup>105</sup> da União. Além do orçamento federal, estas iniciativas dispõem de modalidades de trabalho que lhes permite ter acesso a fundos de outras fontes, nacionais ou internacionais. Algumas de estas fontes provêm recursos não reembolsáveis para ações de transferência de tecnologias que ajudam a alavancar as ações do governo, outras atividades relacionadas com o ordenamento territorial, a demarcação de áreas protegidas, capacitação de pessoal e compra de equipamentos.

O Quadro 8 mostra uma lista das entidades mais importantes que contribuíram com recursos para o monitoramento florestal no Brasil e, eventualmente, poderão continuar fazendo-o.

O Brasil conta, além disso, com plataformas de financiamento paralelas a nível federal; entre elas, o Fundo Nacional sobre Mudança Climática<sup>106</sup>, o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal<sup>107</sup> e o Programa de Áreas Protegidas da Amazônia<sup>108</sup> que trabalha com recursos do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade<sup>109</sup>. O Fundo da Amazônia<sup>110</sup> também oferece financiamento para apoiar ações na AML e em países vizinhos com bioma amazônico. Seus recursos provêm do orçamento de países como Noruega e Alemanha e de Petrobras via BNDES.

A nível estadual, as iniciativas de monitoramento poderiam continuar recebendo, direta ou indiretamente, financiamento da ENREDD+. Esta iniciativa recebe recursos da União e do Fundo Amazônia para a execução do monitoramento florestal a nível nacional e, além disso, apoio financeiro da cooperação internacional. Também, como resultado de REDD+, espera-se que a futuro seja consolidado um sistema de pagamentos no âmbito internacional, através da CMNUCC (p.e. o Fundo Verde do Clima). Outra opção de financiamento são os mercados voluntários de carbono; em esta linha está concentrado o Grupo de Trabalho dos Governadores sobre o Clima e as florestas (GCF Task Force), integrado por autoridades de alguns estados e províncias do Brasil, Indonésia, México, Peru, Colômbia e Espanha para tratar aspectos de REDD+<sup>111</sup>.

**103** A União se refere a organização político-administrativa da República Federativa do Brasil; compreende os estados e seus municípios e o Distrito Federal. Todos são autônomos, segundo estabelecido pela Constituição Federal de 1988 (Art. 18). Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaoocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaoocompilado.htm)

**104** Plano Plurianual Federal. Consultado mai. 2017. <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/planeja/plano-plurianual>

**105** Lei Orçamentária Anual. Consultado mai. 2017. <http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/orcamentobrasil/loa/loa-2017>

**106** FNMC, instrumento de implementação da PNMC. Consultado mai. 2017. <http://www.mma.gov.br/clima/fundo-nacional-sobre-mudanca-do-clima>

**107** FBDF, manejado pelo SFB. Consultado mai. 2017. <http://www.florestal.gov.br/fndf>

**108** ARPA, Programa do Governo Federal. Consultado mai. 2017. <http://programaarpa.gov.br/oquee/>

**109** Funbio. Consultado mai. 2017. <http://www.funbio.org.br/o-funbio/quem-somos/>

**110** Fundo da Amazônia. Consultado mai. 2017. [http://www.fundoAmazônia.gov.br/FundoAmazônia/fam/site\\_pt](http://www.fundoAmazônia.gov.br/FundoAmazônia/fam/site_pt)

**111** GFC task force. Consultado mai. 2017. <http://www.gcftaskforce.org/about>

Além dos recursos nacionais, no futuro espera-se contar com apoio financeiro de fontes internacionais; uma delas é o Centro e Rede de Tecnologia do Clima (CTCN, por suas siglas em inglês)<sup>112</sup>, que busca fomentar e direcionar ações de transferências de tecnologias da CMNUCC para o desenvolvimento de capacidades nacionais de adaptação e mitigação climática. Também estão o Programa de Investimento Florestal do Climate Investment Fund (FIP<sup>113</sup>, por suas siglas em inglês) e fundos provenientes de agências de cooperação internacional de países europeus.

**Quadro 8.** Principais fontes de financiamento das iniciativas de monitoramento florestal avaliadas na Amazônia Legal

Acrônimo	Principais fontes de recursos financeiros
Prodes	União (MCTI), Fundo Amazônia (com recursos do BNDES), Cadastro Nacional de Florestas Públicas (CNPq), (Coordenação de melhoramento pessoal de nível superior (CAPES), (Fundação de apoio à pesquisa em São Paulo (FAPESP), Financiadora de estudos e projetos (FINEP)
MAA	União (MCTI e MMA), Fundo Amazônia, CNPq, CAPES, FINEP, agências de cooperação internacional das Nações Unidas e países
SAD	Fundo Amazônia, Fundação Betty e Gordon Moore, USAID, Climate and Land Use Alliance, Fundação David and Lucile Packard, Fundação Skoll, Fundação Avina.
CNFP	União (MTI), Fundo Amazônia, FNDF, Fundo Clima, Fundo sócio ambiental da Caixa Econômica Federal, agências de cooperação internacional.
CMRTI	União (MJ) e compensações ambientais.
PMABB	União (MTI e MMA), Banco Mundial, BID, BIRD, FMAM, fundos multilaterais e bilaterais (Noruega, Alemanha) e do setor privado (Petrobras, via Fundo Amazônia).
SISA-AC	Governo do Estado, Fundo Amazônia, Banco de Desenvolvimento Kfw (Alemanha), cooperações nacionais e internacionais.
PMV-PA	Governo do Estado, Fundo Amazônia, Fundo Estadual (ICMS Verde), cooperações nacionais e internacionais.
PEMC-AP	Governo do Estado, Fundo Amazônia, Fundo Francês para o Meio Ambiente Mundial, cooperações nacionais e internacionais.

<sup>112</sup> CTCN Brasil. Consultado mai. 2017. <https://www.ctc-n.org/semanticsearch-ctcn/brazil>

<sup>113</sup> FIP. Consultado mai. 2017. <https://www.climateinvestmentfunds.org/fund/forest-investment-program>

## Considerações finais e lições aprendidas

As ações de monitoramento florestal no Brasil já acumularam uma experiência de quarenta anos, o que converte ao país em uma referência internacional (Evans 2013, Assunção *et al.* 2013). Este processo produz uma série de lições aprendidas no tocante à importância de assegurar a continuidade das ações a longo prazo, envolver múltiplas instituições, criar um marco de políticas, leis e regulações que facilite o monitoramento e a colaboração multi-organizacional, e fomentar a transparência no uso do recurso florestal.

A continuidade permite a iniciativas como Prodes (desde 1988) e o Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD) do Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) (desde 2005) assegurar a consolidação das ações de monitoramento florestal e a adoção e aceitação de práticas e metodologias por parte de organizações relevantes a nível nacional, estadual e municipal (p.e. o PMV do Pará). Isto foi possível graças à liderança contínua de instituições governamentais e da sociedade civil, o amparo regulatório que facilita parcerias entre diferentes instituições e o acesso a recursos do orçamento nacional e outros fundos da cooperação internacional (Quadro 8).

Estas parcerias permitiram a articulação entre entidades federais, estaduais e municipais para o intercâmbio de informação e a geração de capacidades operativas e metodológicas. O INPE é um caso visível de constante colaboração com diversas iniciativas de monitoramento florestal no âmbito nacional, ao mesmo tempo que dá apoio a outros países fora da América Latina. A definição e implementação de acordos institucionais é chave e requer de constantes ajustes e melhoras para que as organizações a cargo possam operar de acordo com as mudanças de prioridades nacionais ou políticas internacionais (p.e. quando se apresentam conflitos nas decisões institucionais é necessário revisar acordos)<sup>114</sup>.

O estabelecimento de parcerias interinstitucionais também permitiu que as entidades de governo e da sociedade civil se beneficiassem com a assistência técnica e financeira da cooperação internacional (Quadro 8), o que acelerou a adoção de tecnologias.

O apoio institucional também está sustentado no marco político e legal que permite definir os objetivos e as responsabilidades de monitoramento florestal das instituições a cargo. Isto foi especialmente importante para apoiar as medidas de fiscalização em campo, as quais permitem encontrar os responsáveis de crimes ambientais (entre estas iniciativas destacam-se CNFP, CMRTI e SAD). Ao mesmo tempo, o marco político apoia os esforços nacionais de redução do desmatamento (p.e. Deter, segundo Assunção *et al.* 2013) e também os esforços internacionais como REDD+ (p.e. PMABB). Adicionalmente, este marco está acompanhado de uma série de decretos e políticas em matéria ecológica, agrícola e financeira que, embora tenha outros objetivos de monitoramento, também se alinham com as políticas florestais (Quadro 2 e Caixa 3).

---

<sup>114</sup> Em 2017, O MMA considerou a possibilidade de contratar um novo sistema de monitoramento por satélite; isto criou conflitos entre o IBAMA/MMA e INPE/MCTI pois duplicaria o trabalho de Deter. Consultado abr. 2017. <http://www.observatoriodoclima.eco.br/deter-do-b-abre-polemica-entre-mma-e-inpe/>

No monitoramento florestal devem ser considerados não somente as tecnologias relacionadas com a medição do recurso florestal, senão aquelas utilizadas para disseminar e comunicar a informação à sociedade. Este estudo encontrou que a comunicação da informação de monitoramento livre e pública por meio de plataformas eletrônicas de fácil acesso pode melhorar a transparência da gestão das florestas, ao contar com canais de comunicação amplos (Fuller 2006). Exemplo disso são a lista de desmatamento ilegal do Estado do Pará produzida pelo PMV, ou os relatórios periódicos de Prodes, Deter, SAD, CNFP, CMRTI. Além disso, o fácil acesso à informação pode melhorar a participação da sociedade civil no manejo das florestas --p.e. SEEG e MapBiomias realizam suas próprias ações de monitoramento--, ou no debate com entidades do governo para promover melhoras em políticas e ações de controle (Souza *et al.* 2013).

Para melhorar, o monitoramento florestal no Brasil, ainda é necessário enfrentar desafios que são comuns em outros países; entre eles, a adoção de novas tecnologias e métodos que permitam a medição integral do desmatamento ou degradação das florestas, a extensão do monitoramento para outros ecossistemas (p.e. requerimentos para REDD+), ou a inclusão da tala seletiva (Souza *et al.* 2013, Richards *et al.* 2017, Rajão *et al.* 2017, Mai *et al.* 2011).

Apesar de que a nível da AML foram feitos grandes avanços, ainda existem necessidades de priorizar a implementação efetiva de leis florestais (p.e. compromisso zero desmatamento ilegal). Além disso, ainda falta por consolidar o monitoramento a nível federativo do SNIF, o PMABB e Sinaflor; e reforçar ações de monitoramento nos biomas Selva Atlântica<sup>115</sup> e Cerrado<sup>116</sup> e implementar ações urgentes para o monitoramento da Caatinga<sup>117</sup>, Pantanal e Pampa, biomas endêmicos do Brasil (MMA 2016a).

---

**115** Aumento da taxa anual de desmatamento na Selva Atlântica. Consultado mai. 2017.

<https://www.sosma.org.br/106279/desmatamento-da-mata-atlantica-crece-quase-60-em-um-ano/>

**116** Nota de BBC sobre o Cerrado brasileiro. Consultado mai. 2017. <http://www.bbc.com/portuguese/brasil-39358966>

**117** Iniciativa de monitoramento florestal no bioma Caatinga. Consultado mai. 2017.

[http://www.mcti.gov.br/noticia/-/asset\\_publisher/epbV0pr6elS0/content/instituto-do-semiarido-lanca-plataforma-para-monitoramento-da-vegetacao-da-caatinga](http://www.mcti.gov.br/noticia/-/asset_publisher/epbV0pr6elS0/content/instituto-do-semiarido-lanca-plataforma-para-monitoramento-da-vegetacao-da-caatinga) e <http://lapismet.com/SIMACaatinga/index.php>

# Bibliografia consultada

- Acre (Estado do Acre). 2013. Manual de monitoramento das salvaguardas sócio ambientais de REDD+ não SISA (em linha). Estado do Acre, Brasil. 39 p. Consultado 23 out. 2016.  
Disponível em [https://www.imaflorea.org/downloads/biblioteca/521b9f64930b5\\_Manual\\_Sisa\\_Final.pdf](https://www.imaflorea.org/downloads/biblioteca/521b9f64930b5_Manual_Sisa_Final.pdf)
- Amapá (Estado do Amapá). 2009a. Plano de prevenção e controle do desmatamento e queimadas do Estado do Amapá (em linha). Estado do Amapá, Brasil. 99 p. Consultado 25 out. 2016. Disponível em [http://www.fundoAmazônia.gov.br/FundoAmazônia/export/sites/default/site\\_pt/Galerias/Arquivos/Publicacoes/Plano\\_Estadual\\_do\\_Amapa.pdf](http://www.fundoAmazônia.gov.br/FundoAmazônia/export/sites/default/site_pt/Galerias/Arquivos/Publicacoes/Plano_Estadual_do_Amapa.pdf)
- Amapá (Assembleia Legislativa do Estado do Amapá). 2009b. Projeto de Lei da Política Estadual de Mudanças Climáticas do Amapá (em linha). 22p. Estado do Amapá, Brasil. Consultado 22 out. 2016.  
[http://proclima.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/28/2014/08/lei\\_clima\\_ap\\_13set09.pdf](http://proclima.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/28/2014/08/lei_clima_ap_13set09.pdf)
- Assunção, J; Gandour, C; Rocha, R. 2013. DeterRing deforestation in the Brazilian Amazon: environmental monitoring and law enforcement. Climate Policy Initiative Technical Paper. S.I. 34 p. Consultado 12 mai. 2017.  
Disponível em [www.climatepolicyinitiative.org](http://www.climatepolicyinitiative.org)
- Baccini, AGSJ; Goetz, SJ; Walker, WS; Laporte, NT; Sun, M.; Sulla-Menashe, D; Hackler, J.; Beck, PSA; Dubayah, R; Friedl, MA; Samanta, S. 2012. Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps. Nature Climate Change 2(3): 182-185.
- Brandão Jr., A; Barreto, P; Souza Jr., C; Brito, B. 2015. Evolução das emissões de GEF no Brasil (1990-2013) – Setor de Mudança de Uso da Terra (em linha). s.l., Brasil. 28 p. Consultado 13 out. 2016. Disponível em [https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/seeg.tracersoft.com.br/wp-content/uploads/2015/08/MUT\\_2015.pdf](https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/seeg.tracersoft.com.br/wp-content/uploads/2015/08/MUT_2015.pdf)
- Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2012. Inventário de emissões antrópicas e sumidouros de gases de efeito estufa do Estado do Acre: Ano-Base 2010 (em linha). Acre, Brasil. 144 p. Consultado 10 jun. 2017. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/61937/1/243111.pdf>
- Escobar, IP; Oliveira, SAMD; Souza Lima, SP; Prado, RLD; Ferreira, ATA. 2005. Reprocessamento digital das imagens SLAR geradas pelos Projetos Radam e Radam Brasil. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (Anais. Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005). p. 4395-4397. Consultado 10 jun. 2017.  
Disponível em <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/636>
- Evans, K. 2013. Seeing the forest and the trees: Brazil's transparency in deforestation data. CIFOR (em linha, blog). Consultado 20 mai. 2017. Disponível em <http://blog.cifor.org/17312/seeing-the-forest-and-the-trees-brazils-transparency-in-deforestation-data?fnl=en>
- FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação). 2016. Global forest resources assessment: How are the world's forests changing? Roma, Itália, FAO. 44 p.
- FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação). 2015. Global forest resources assessment 2015 (em linha). Roma, Itália 244 p. Consultado 20 out. 2016. Disponível em <http://www.fao.org/3/a-i4808e.pdf>
- Fearnside, PM. 2008. Amazon forest maintenance as a source of environmental services (em linha). Anais da Academia Brasileira de Ciências 80(1): 101-114. Consultado 12 mai. 2017.  
Disponível em <https://dx.doi.org/10.1590/S0001-37652008000100006>
- Foley, JA; Asner, GP; Costa, MH; Coe, MT; DeFries, R; Gibbs, HK; Howard, EA; Olson, S; Patz, J; Ramankutty, N; Snyder, P. 2007. Amazônia revealed: forest degradation and loss of ecosystem goods and services in the Amazon Basin. Frontiers in Ecology and the Environment 5(1): 25-32.
- Fórum Clima. 2017. Observatório de Políticas Públicas de Mudanças Climáticas. Fórum Clima – Ação empresarial sobre as mudanças climáticas (em linha). Consultado 12 mai. 2017. Disponível em <http://forumempresarialpeloclima.ethos.org.br/>
- Fuller, DO. 2006. Tropical forest monitoring and remote sensing: A new era of transparency in forest governance? Singapore Journal of Tropical Geography 27(1): 15-29.

- Funai (Fundação Nacional do Índio). 2014. Entendendo a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas - PNGATI (em linha). Brasília, Brasil. 89 p. Consultado 12 mai. 2017. [http://cggamgati.funai.gov.br/files/2414/8839/5161/Entendendo\\_a\\_PNGATI.pdf](http://cggamgati.funai.gov.br/files/2414/8839/5161/Entendendo_a_PNGATI.pdf)
- GOFC (Global Observation of Forest Cover); GOLD (Global Observation of Land Cover Dynamics) 2015. A sourcebook of methods and procedures for monitoring and reporting anthropogenic greenhouse gas emissions and removals associated with deforestation, gains and losses of carbon stocks in forests remaining forests, and forestation (em linha). Wageningen University, The Netherlands. 267 p. Consultado 7 nov. 2016. Disponível em [http://www.gofcgold.wur.nl/redd/sourcebook/GOFC-GOLD\\_Sourcebook.pdf](http://www.gofcgold.wur.nl/redd/sourcebook/GOFC-GOLD_Sourcebook.pdf)
- Harris, NL; Brown, S; Hagen, SC; Saatchi, SS; Petrova, S; Salas, W; Hansen, MC; Potapov, PV; Lotsch, A. 2012. Baseline map of carbon emissions from deforestation in tropical regions. *Science* 336(6088): 1573-1576.
- Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). 2016. Plataforma em linha para consulta pública de autuações ambientais e penhoras. Brasília, Brasil. Consultado 7 nov. 2016. <https://servicos.ibama.gov.br/tf/publico/areaspenhoradas/ConsultaPublicaAreasPenhoradas.php>
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2014. Cartas\_e\_mapas\_regionais (sociedade\_e\_economia). Consultado mai. 2017. [ftp://geoftp.ibge.gov.br/cartas\\_e\\_mapas/mapas\\_regionais/sociedade\\_e\\_economia/Amazônia\\_legal/Amazônia\\_legal\\_2014.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/mapas_regionais/sociedade_e_economia/Amazônia_legal/Amazônia_legal_2014.pdf)
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. 2 ed. Rio de Janeiro, Brasil, 274 p. Consultado 7 nov. 2016. <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>
- Imaflora (Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola). 2015. REDD+ no Brasil: Status das salvaguardas sócio ambientais em políticas públicas e projetos privados. São Paulo, Brasil. Consultado 30 out. 2016. [https://www.imaflora.org/downloads/biblioteca/566187429237e\\_0112\\_cartilhaREDDweb5.pdf](https://www.imaflora.org/downloads/biblioteca/566187429237e_0112_cartilhaREDDweb5.pdf)
- Makarieva, AM; Gorshkov, VG. 2010. The biotic pump: Condensation, atmospheric dynamics and climate. *International Journal of Water* 5(4): 365-385.
- May, PH; Millikan, B; Gebara, MF. 2011. The context of REDD+ in Brazil: Drivers, agents and institutions (em linha). Bogor, Indonésia. 71 p. Consultado 5 mai. 2017. Disponível em <http://www.cifor.org/library/3287/the-context-of-redd-in-brazil-drivers-agents-and-institutions/>
- MCTI (Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação). 2016. Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil (em linha). Brasília, Brasil. 83 p. Consultado 12 nov. 2016. Disponível em [http://sirene.mti.gov.br/documents/1686653/1706227/LIVRO\\_MTIC\\_EstimativaDeGases\\_Publica%C3%A7%C3%A3o\\_210x297mm\\_FINAL\\_WEB.pdf/61e78a4d-5ebe-49cd-bd16-4ebca30ad6cd](http://sirene.mti.gov.br/documents/1686653/1706227/LIVRO_MTIC_EstimativaDeGases_Publica%C3%A7%C3%A3o_210x297mm_FINAL_WEB.pdf/61e78a4d-5ebe-49cd-bd16-4ebca30ad6cd)
- MCTI (Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação). 2014a. Estimativas anuais de gases de efeitos estufa no Brasil (em linha). Brasília, Brasil. 161 p. Consultado 23 nov. 2016. Disponível em [http://www.mt.gov.br/upd\\_blob/0235/235580.pdf](http://www.mt.gov.br/upd_blob/0235/235580.pdf)
- MCTI (Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação). 2014b. Brasil's submission of a Forest Reference Emission Level (FREL) for reducing emissions from deforestation in the Amazônia biome for REDD+ results-based payments under the UNFCCC (em linha). Brasília, Brasil. 130 p. Consultado 4 nov. 2016. Disponível em [http://redd.unfccc.int/files/redd\\_brazil\\_frel\\_final\\_19nov.pdf](http://redd.unfccc.int/files/redd_brazil_frel_final_19nov.pdf)
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2009. Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm): 2ª fase (2009-2012) rumo ao desmatamento ilegal zero (em linha). Brasília, Brasil, Grupo Permanente de Trabalho Interministerial. 171 p. Consultado 12 out. 2016. Disponível em [http://www.amazonfund.gov.br/FundoAmazônia/export/sites/default/site\\_pt/Galerias/Arquivos/Publicacoes/PPCDAm\\_3.pdf](http://www.amazonfund.gov.br/FundoAmazônia/export/sites/default/site_pt/Galerias/Arquivos/Publicacoes/PPCDAm_3.pdf)
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2013a. Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm): 3ª fase (2012-2015) pelo uso sustentável e conservação da floresta (em linha). Brasília, Brasil. 174 p. Consultado 12 out. 2016. [http://www.fundoAmazônia.gov.br/FundoAmazônia/export/sites/default/site\\_pt/Galerias/Arquivos/Publicacoes/PPCDAm\\_3a\\_fase.pdf](http://www.fundoAmazônia.gov.br/FundoAmazônia/export/sites/default/site_pt/Galerias/Arquivos/Publicacoes/PPCDAm_3a_fase.pdf)
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2013b. Cadastro Ambiental Rural – CAR: Orientações básicas. Serviço Florestal Brasileiro. 24 p. Consultado 22 out. 2016. [http://www.mma.gov.br/images/arquivos/desenvolvimento\\_rural/car/Cartilha\\_CAR.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivos/desenvolvimento_rural/car/Cartilha_CAR.pdf)
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2016a. ENREDD+: Estratégia nacional para redução das emissões provenientes do desmatamento e da degradação dos estoques de carbono florestal, manejo sustentável de florestas e aumento de estoques de carbono florestal (em linha). Brasília, Brasil. 48 p. Consultado 14 mai. 2017. Disponível em [http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/enredd\\_documento\\_web.pdf](http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/enredd_documento_web.pdf)



# Anexos

## Anexo 1. Mapeamento de iniciativas de monitoramento florestal no Brasil

(São mantidos os nomes originais em português)

Número	Programa / Projeto / Iniciativa	Sigla/ Acrônimo	Bioma	Setor	Coordenadas	Sócios envolvidos
1	Projeto de monitoramento do desmatamento dos biomas brasileiros por satélite	PMDBBS	Todos los biomas	Federal	MMA-Ibama	MMA-SFB/ INPE/PNUD
2	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural	Sicar	Todos los biomas	Federal	MMA-SFB	MMA/Ibama/ UFLA
3	Programa de Apoio à Conservação Ambiental Bolsa Verde	PACABV	AML	Federal	MMA-SFB	ICMBio/Inkra/ SPU/INPE
4	Inventário Florestal Federal	IFN	Todos los biomas	Federal	MMA-SFB	FIP, GEF, Fundo Amazônia, Internet
5	Cadastro Nacional de Floresta Públicas	CNFP	AML	Federal	MMA-SFB	INPE
6	Monitoramento Ambiental de Unidades de Conservação	ICMBio	Todos los biomas	Federal	MMA-ICMBio	INPE
7	Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros	PMABB	Todos los biomas	Federal	MMA	MMA
8	Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil	PPG7	Todos los biomas	Federal	MMA	Banco Mundial/ PNUD
9	Centro de Monitoramento Remoto de Terras Indígenas	CMRTI	AML	Federal	MJ-Funai	Dept. de Proteção Territorial
10	Plano de Ação Ambiental do Incra	PAB	Todos los biomas	Federal	MDA-Inkra	
11	Sistema de Proteção da Amazônia	Sipam	AML	Federal	MD-Sipam	MMA y otros
12	Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite	Prodes	AML	Federal	OBT-INPE	Ibama/MCTI
13	Monitoramento Ambiental da Amazônia	MAA	AML	Federal	MMA-Ibama e MCTI-INPE	Ibama/MCTI
14	Mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia Brasileira	Degrad	AML	Federal	OBT-INPE	Ibama/MCTI

Número	Programa / Projeto / Iniciativa	Sigla/ Acrônimo	Bioma	Setor	Coordenadas	Sócios envolvidos
15	Queimadas e Incêndios Florestais - Monitoramento Orbital e Risco de Fogo, e Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Prevfogo)	Proarco	Todos los biomas	Federal	OBT-INPE	Ibama/MCTI
16	Monitoramento da Qualidade do ar	QA	Todos los biomas	Federal	CPTEC-INPE	Ibama/MCTI
17	Projeto TerraClass Cerrado - Mapeamento do Uso e Cobertura Vegetal do Cerrado	TerraClass Cerrado	Cerrado	Universidades y Estado	OBT-INPE	Ibama/MCTI/ GEF/Funbio/ Embrapa/UFU/ UFG
18	Sistema de Alerta de Desmatamento	SAD	AML	ONG	Imazon	SEMA-PA y otros
19	Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil	MapBiomas	Todos los biomas	ONG	SEEG e OC	Coalición
20	Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica	Atlas da Mata Atlântica	Mata Atlântica	ONG	SOS Mata Atlântica	INPE/ArcPlan
21	Calculadora de carbono	Ccalc	AML	ONG	IPAM	GCF/ WHRC/Earth Innovation, Estados amazônicos
22	Sistema de Observação e Monitoramento da Amazônia Indígena	Somai	AML	ONG	IPAM	Funai, COIAB, USAID, Embajada de Noruega
23	Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil	SEEG Brasil	Todos los biomas	ONG	Observatório do Clima	Varios
24	Dinâmica de Carbono da Floresta Amazônica	Cadaf	AML	Universidades	INPA	JICA
25	Rede Amazônica de Inventários Florestais	Rainfor	AML	Universidades	INPA	Internet
26	Programa de Pesquisa em Biodiversidade	PPBio	Todos los biomas	Universidades	INPA/MPEG	Internet
27	Dimensões Físicas e Humanas do Uso e Cobertura das Terras na Amazônia (Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia)	LBA-ECO	AML	Universidades	INPA/Embrapa	MCTI, NASA, Comisión Europea/ Internet
28	Programa De Pesquisas Ecológicas De Longa Duração	PELD	AML	Universidades	MPEG	CNPq/Internet
29	Mapeamento & Monitoramento do Bioma Cerrado	LAPIG	Cerrado	Universidades y Estado	LAPIG-UFG	Internet
30	Mapeamento e Inventário Florestal da Flora Nativa e dos Reflorestamento de Minas Gerais	IFC-MG	Cerrado	Universidades y Estado	LEMAF-UFLA	GEMG-SEMA/ IEF
31	Mapeamento do Uso da Terra - Inventário Florestal do Estado do Rio Grande do Sul	IFC-RS	Pampa	Universidades y Estado	UFMS	GERS-SEMA

Número	Programa / Projeto / Iniciativa	Sigla/ Acrônimo	Bioma	Setor	Coordenadas	Sócios envolvidos
32	Mapeamento e Inventário Florestal da Vegetação Natural de São Paulo	IF-SP	Mata Atlântica	Estatual	Instituto Florestal	GESP-SEMA/IF
33	Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas do Estado de Mato Grosso	PPCDQ-MT	AML	Estatual	SEMA MT	GEMT/Internet
34	Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais	SISA-AC	AML	Estatual	SEMA AC	Instituto de Mudanças Climáticas
35	Minuta Política Estadual sobre Mudanças Climáticas do Amapá	PEMC-AP	AML	Estatual	SEMA AP	IEF y otros
36	Programa Municípios Verdes de Pará	PMV-PA	AML	Municipal	SEMA PA	Climate and Land Use Alliance, Skoll Foundation, Imazon
37	Inventário Florístico-Florestal do Estado de Santa Catarina	IFF SC	Mata Atlântica	Universidades y Estado	SEMA SC	Varios
38	Monitoramento - Cobertura vegetal e uso da terra do Estado do Rio de Janeiro	IFC RJ	Mata Atlântica	Estatual	INEA	GERJ-SEMA
39	Programa De Monitoramento Da Biodiversidade E Do Uso De Recursos Naturais Em Unidades De Conservação Estaduais Do Amazonas	PROBUC	AML	Estatual	CEUC/SDS	ARPA/Betty & Moore Foundation
40	Manejo Florestal Comunitário - RESEX Chico Mendes	MFC	AML	Federal	ICMBio/GTA	
41	Manejo Florestal Comunitário - FLONA Tapajós	MFC	AML	Federal	ICMBio/ Embrapa	
42	Biomonitoramento em Tis e Gestão Territorial	GT Tis	AML	ONG	ECAM	Varios
43	Monitoramento do Manejo Florestal Comunitário	MFC	AML	ONG	IFT	Varios
44	PSA Carbono	REDD+ e Restauo-PSA	Todos los biomas	Proyectos privados	VCS	Internet
45	Clima, Comunidade e Biodiversidade	CCBA	Todos los biomas	Proyectos privados	CCBA	Internet
46	Programa Produtor de Água - PSA Água	PPA-PSA	Todos los biomas	Municipal	ANA	Internet
47	Programa Bolsa Verde	PBV-PSA	Cerrado	Estatual	GEMG-IEF	Internet
48	Programa Bolsa Floresta	PBF -PSA	AML	Estatual	FA S	Internet
49	Metodologia Oasis - PSA Água	OASIS-PSA	Todos los biomas	Proyectos privados	FGBPN	Internet

## Anexo 2. Evolução do marco político nacional e ações da sociedade civil a favor do monitoramento florestal no Brasil

Ano	Marco político nacional e eventos	Ações da sociedade civil
Década de 1970	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É criada a Funai e o Incra</li> <li>- É criado o INPA e INPE</li> <li>- É executado o Projeto Radam Brasil<sup>1</sup></li> <li>- É criado o IBGE<sup>2</sup></li> </ul>	
Década de 1980	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É estabelecida a Política Nacional do Meio Ambiente</li> <li>- É criado o Ibama</li> <li>- Entra em vigência a Constituição Federal de 1988<sup>3</sup></li> <li>- É iniciado o projeto Prodes<sup>4</sup></li> </ul>	
Década de 1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É criado o MMA</li> <li>- É sancionada a Política Nacional de Recursos Hídricos</li> <li>- O MAA cria o projeto Probio<sup>5</sup> e o programa piloto PPG7<sup>6</sup></li> <li>- É publicado o Manual Técnico da Vegetação Brasileira</li> </ul>	- Atlas de Remanentes da Selva Atlântica <sup>7</sup> , a cargo da ONG SOS Mata Atlântica
2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É criado o Sistema de Licenças Ambientais de Propriedades Rurais em Mato Grosso<sup>8</sup></li> <li>- É criado o Programa Nacional de Florestas<sup>9</sup></li> </ul>	
2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É sancionada a Política Nacional de Biodiversidade<sup>10</sup></li> <li>- É estabelecido o Sistema Nacional de Unidades de Conservação<sup>11</sup></li> </ul>	- É criada a Coalizão Observatório do Clima <sup>12</sup> composta por ONG nacionais e internacionais
2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É criado o GPTI para monitorar os PPCDAm e PPCDCerrado<sup>13</sup></li> <li>- É elaborado o Mapa da Vegetação do Brasil<sup>14</sup></li> <li>- É elaborado o Mapa dos biomas brasileiros<sup>15</sup></li> </ul>	
2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É sancionada a Lei de Proteção da Selva Atlântica<sup>16</sup></li> <li>- É criado o SFB</li> <li>- É criado o CNFP para concessões florestais<sup>17</sup></li> </ul>	- Moratórias <sup>18</sup>
2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É criado o ICMBio<sup>19</sup></li> <li>- É iniciado o monitoramento florestal na AML</li> </ul>	- É criado o SAD, liderado por Imazon <sup>20</sup>
2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É iniciado o Projeto Deter</li> <li>- É atualizada a Lei de Crimes Ambientais<sup>21</sup></li> <li>- É criado o Fundo Amazônia<sup>22</sup></li> </ul>	- É criado o GCF Task Force <sup>23</sup>
2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É sancionada a Política Nacional sobre Mudança Climática<sup>24</sup></li> </ul>	
2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É iniciado o projeto PMDBBS<sup>25</sup></li> </ul>	
2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É iniciado o Projeto TerraClass AML<sup>26</sup></li> </ul>	- Movimento Pecuária Verde
2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É atualizada a Lei Federal de Proteção da Vegetação Nativa (Novo Código Florestal)<sup>27</sup></li> <li>- É iniciado o Inventário Florestal Nacional<sup>28</sup></li> <li>- É publicado o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (2 ed.)<sup>29</sup></li> <li>- É sancionada a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiente em Terras Indígenas<sup>30</sup></li> </ul>	

Ano	Marco político nacional e eventos	Ações da sociedade civil
2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É criado o Sistema Nacional de Registro Ambiental Rural<sup>31</sup></li> <li>- É criado o Programa de Regularização Ambiental<sup>32</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coalizão Observatório do Código Florestal<sup>33</sup>, com a participação de IPAM, WWF-Brasil, SOS Mata Atlântica, Instituto Centro de Vida, The Nature Conservancy, Conservação Internacional e Instituto sócio ambiental</li> </ul>
2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os avanços do país em REDD+ permitem enviar a CMNUCC O nível de referência da AML<sup>34</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A Coalizão Observatório do Clima cria o SEEG<sup>35</sup></li> </ul>
2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O processo REDD+ é institucionalizado com a criação da ENREDD+<sup>36</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A Coalizão Observatório do Clima gera MapBiomass<sup>37</sup></li> </ul>
2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O MMA estabelece o Compromisso com o Desmatamento Ilegal Zero<sup>38</sup></li> <li>- É criada a estratégia do Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros</li> </ul>	

- Projeto Radam (Radar Amazônia). Consultado mai. 2017. <http://web.archive.org/web/20090312034511/http://www.projeto.radam.nom.br:80/espanhol/apresentacao.html>
- IBGE. Consultado mai. 2017. <http://www.ibge.gov.br/home/>
- Constituição Federal de 1988. Consultado abr. 2017. [http://www2.congresso.gov.br/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/DB0906178F38C78105257D9A006D1B77/\\$FILE/Constituci%C3%B3n\\_Brasil.pdf](http://www2.congresso.gov.br/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/DB0906178F38C78105257D9A006D1B77/$FILE/Constituci%C3%B3n_Brasil.pdf)
- Prodes. Consultado jun. 2017. <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>
- Projeto Probio. Consultado mai. 2017. <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/projetos-sobre-a-biodiversidade/projeto-de-conserva%C3%A7%C3%A3o-e-utiliza%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel-da-diversidade-biol%C3%B3gica-brasileira-probio-i>
- Programa Piloto para a Proteção das florestas Tropicais do Brasil. Consultado Abr. 2017. <http://www.mma.gov.br/port/sca/ppg7/capa/>
- Atlas de Remanentes da Selva Atlântica. Consultado jun. 2017. <https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/>
- Sistemas de Licenças Ambientais de Propriedades Rurais em Mato Grosso. Consultado mai. 2017. [http://mma.gov.br/estruturas/168/publicacao/168\\_publicacao30012009114021.pdf](http://mma.gov.br/estruturas/168/publicacao/168_publicacao30012009114021.pdf)
- Programa Nacional de Florestas. Consultado mai. 2017. <http://www.mma.gov.br/florestas/programa-nacional-de-florestas>
- Política Nacional da Biodiversidade. Consultado mai. 2017. <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/pol%C3%ADtica-nacional-da-biodiversidade>
- Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Consultado abr. 2017. <http://www.mma.gov.br/areas-protetidas/sistema-nacional-de-ucs-snuc>
- Coalizão Observatório do Clima. Consultado mai. 2017. <http://www.observatoriodoclima.eco.br/quem-somos-nos/>
- GPTI. Consultado jun. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/dnn/2003/Dnn9922.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/2003/Dnn9922.htm)
- Mapa da Vegetação do Brasil. Consultado jun. 2017. [http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf\\_chm\\_rbbio/arquivos/mapas\\_cobertura\\_vegetal.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/arquivos/mapas_cobertura_vegetal.pdf)
- Mapa dos biomas brasileiros. Consultado jun. 2017. [ftp://geofit.ibge.gov.br/informacoes\\_ambientais/vegetacao/mapas/brasil/vegetacao.pdf](ftp://geofit.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/brasil/vegetacao.pdf)
- Lei de Proteção da Selva Atlântica. Consultado abr. 2017. [http://www.mma.gov.br/estruturas/202/arquivos/folder\\_legislaao\\_mata\\_atlantica.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/202/arquivos/folder_legislaao_mata_atlantica.pdf)
- Cadastro Nacional de Florestas Públicas. Consultado mai. 2017. <http://www.florestal.gov.br/cadastro-nacional-de-florestas-publicas>
- Compromisso do setor privado nacional com a compra da carne bovina unicamente a imóveis rurais ambientalmente regulares. Consultado mai. 2017. <http://www.mpf.mp.br/pgr/noticias-pgr/moratoria-da-carne-assinatura-do-tac-e-marcada-para-o-dia-11-de-maio>
- Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade. Consultado mai. 2017. <http://www.icmbio.gov.br/porta/>
- Imazon. Consultado mai. 2017. <http://amazon.org.br/>
- Lei de Crimes Ambientais. Consultado jun. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm)
- Fundo Amazônia. Consultado jun. 2017. [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_es/Institucional/Responsabilidade\\_Socioambiental/Fundo\\_Amazonia.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_es/Institucional/Responsabilidade_Socioambiental/Fundo_Amazonia.html)
- GFC. Consultado mai. 2017. <http://www.gcftaskforce.org/about>
- Política Nacional sobre Mudança Climática. Consultado jun. 2017. [http://www.mt.gov.br/index.php/content/view/315843/Politica\\_Nacional\\_sobre\\_Mudanca\\_do\\_Clima.html](http://www.mt.gov.br/index.php/content/view/315843/Politica_Nacional_sobre_Mudanca_do_Clima.html)
- PMDDBS. Consultado mai. 2017. [http://siscom.ibama.gov.br/monitora\\_biomass/](http://siscom.ibama.gov.br/monitora_biomass/)
- TerraClass. Consultado mai. 2017. [http://www.inpe.br/cra/projetos\\_pesquisas/dados\\_terraclass.php](http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php)
- Lei Federal de Proteção da Vegetação Nativa. Consultado mai. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)
- Inventário Florestal Nacional. Consultado jun. 2017. <http://ifn.florestal.gov.br/>
- Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Consultado mai. 2017. <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>
- Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental. Consultado abril. 2017. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/decreto/d7747.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/decreto/d7747.htm)
- SICAR. Consultado mai. 2017. <http://www.car.gov.br/#/>
- PRA. Consultado mai. 2017. <http://www.ambienteduran.eng.br/praprograma-de-regularizacao-ambiental-lei-1265112-e-dec-783012>
- Coalizão Observatório do Código Florestal. Consultado em jun. 2017. <http://www.observatoriodoflorestal.org.br/pagina-basica/o-observatorio-do-codigo-florestal>
- Relatório sobre o nível de referência REDD+. Consultado mai. 2017. [http://redd.unfccc.int/files/20140606\\_submission\\_frel\\_brazil.pdf](http://redd.unfccc.int/files/20140606_submission_frel_brazil.pdf)
- Sistema de estimativa de emissões de GEI. Consultado mai. 2017. <http://plataforma.seeg.eco.br/map>
- ENREDD+. Consultado mai. 2017. <http://redd.mma.gov.br/pt/estrategia-nacional-para-redd>
- MapBiomass. Consultado abr. 2017. <http://mapbiomas.org/map>
- Compromisso pelo Desmatamento Ilegal Zero. Consultado abr. 2017. <http://sinat.mma.gov.br/acomweb/Media/Documentos/681501e5-2a88-40c1-a.pdf>

## Anexo 3. Tipos de tecnologias utilizadas para o monitoramento florestal no Brasil

Tecnologia	Descrição	Ofertante
Landsat	Imagens por satélites múlti espectrais (7 bandas) de livre acesso, resolução de 30 m; comumente são usados para o monitoramento florestal pois cumprem com os padrões cartográficos necessários.	NASA-USGS
RapidEye	Imagens por satélites múlti espectrais (5 bandas) de alta resolução (5 m); úteis para o monitoramento florestal detalhado.	Planet Labs
MODIS (Terra-1, Aqua-1)	Imagens múlti espectrais de baixa resolução (250-500 m) e de livre acesso; geralmente usadas em sistemas de alerta precoce.	NASA-USGS
CCD-CEBERS	Imagens múlti temporais do satélite chinês-brasileiro CBERS com 5 bandas e uma resolução de 20 x 20 m; úteis para o monitoramento florestal na AML.	INPE
Alos Palsar	Imagens de radar do satélite japonês ALOS, com uma resolução de 30 m; atualmente é de livre acesso	ALOS-JAXA
DMC	Imagens de satélite múlti espectrais com uma resolução de 22 m; usado para o monitoramento florestal na AML.	DMC International Imaging
ResourceSAT-2 (Advanced Wide Field Sensor)	Imagens de satélite múlti espectrais com uma resolução de 56 m.	Indian Space Research Organisation
ASTER	Imagens múlti espectrais com uma resolução de 15-90 m.	NASA
LISS-3	Imagens múlti espectrais do satélite Indiano ResourceSAT-2, com uma resolução de 23,5 m; usado para o monitoramento florestal na AML.	IRS-System
Lidar (Light detection and ranging, o laser imaging detection and ranging)	Sistema que, mediante um escâner laser, permite obter imagens para fazer cálculos; em florestas é útil para medir a altura da copa.	Vários (p.e. GeoSpatial)
Sentinel	Satélites da Agência Espacial Europeia que oferecem informação para o monitoramento das terras.	ESSA Earth Online
RadarSAT	Satélite canadense de observação remota.	Gepsatial, MDA
FornoSAT	Satélite de observação terrestre da República da China.	National Space Organization (NSPO)
ArcGis	Software para o manejo de SIG e processamento de imagens de satélite; comumente usado embora não seja de livre acesso.	ESRI
Desarrollo en Python	Linguagem de programação usada para o desenvolvimento de ferramentas SIG e percepção remota.	Python Software Foundation
ERDAS	Software especializado para o processamento de dados de satélites e manejo de SIG	Hexagon Geospatial
TerraMA2	Plataformas para dar serviços em tempo real de dados geoambientais	INPE
gvSIG	Software de livre acesso para uso cartográfico em dispositivos móveis.	Red internacional gvSIG

<b>Tecnologia</b>	<b>Descrição</b>	<b>Ofertante</b>
I3Geo	Aplicação para o Desenvolvimento de mapas interativos em linha.	MMA, Brasil
ENVI y IDL	Softwares especializados para o processamento de imagens de satélites, dados Lidar e manejo de SIG.	Harris Geospatial
PCI	Software especializado para o processamento de dados de satélites.	PCI Geomatics
E-Cognition	Software especializado para a segmentação de imagens de satélites; não é de livre acesso.	Trimble
TerraAmazon, TerraMA2, TerraLib	Software especializados para o monitoramento do desmatamento na AML, inclui ferramentas adicionais para o manejo de bases de dados e processamento de dados espaciais em diferentes formatos.	INPE-Funcate
Claslite	Software especializado para o seguimento e monitoramento do desmatamento em climas tropicais mediante o processamento de imagens de satélite	Carnegie Institution for Science
Google Earth Engine	Plataforma de programação para o desenvolvimento de rotinas de processamento de imagens de satélite e dados espaciais.	Google Inc.
R-Software	Software de livre acesso para análises estatísticos. Foram desenvolvidos pacotes para o manejo e processamento de dados proveniente de sensores remotos e dados espaciais.	R-Project
QuantumGIS	Software de distribuição livre; oferece ferramentas de processamento de imagens de satélite e para o manejo de SIG.	QGIS-Project
LEDAPS	Software de distribuição livre desenvolvido pela NASA para a correção atmosférica automática das imagens por satélites Landsat; desenvolvido em ambiente de Linux.	NASA-ORNL DAAC

## Anexo 4. Metodologias e protocolos empregados por cada iniciativa avaliada na AML

Acrônimo	Processamento digital de imagens	Classificação	Validação	Incertezas e erros	QA/QC
Prodes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleção de imagens orbitais com baixa intensidade de nuvens</li> <li>- Georeferenciação (Zulu/NASA)</li> <li>- Incorporação ao banco de dados SIG TerraAmazon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliação do modelo lineal de mistura espectral</li> <li>- Segmentação das frações de sombra ou solo</li> <li>- Classificação automática e supervisionada das imagens segmentadas com algoritmos computacionais que integram o contexto e a complexidade da paisagem investigada</li> <li>- Auditoria interna e reclassificação, quando é pertinente</li> <li>- Realização de mosaico por Estado</li> <li>- Verificação de resultados</li> </ul>	<p>Consulta do acervo histórico de imagens e verificação de campo e máscara do Prodes. A comprovação de campo<sup>118</sup> permitiu definir o comportamento espectral dos principais objetivos da classificação, a partir dos padrões identificados nas imagens para a calibração do algoritmo</p>	<p>Edição de matrizes de erros de classificação: os polígonos mapeados são aceitos ou reclassificados em outras categorias de uso da terra, avaliando padrões regionais. A redefinição temática de polígonos é realizada em 1:100.000, de forma que se preserve o detalhe dos contornos.</p>	<p>Método supervisionado de classificação exata e calibrada; metodologia definida de atualização e incremento anual devido ao efeito da cobertura de nuvens; reverificação por foto intérpretes experimentados.</p>
MAA (Deter)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleção de imagens orbitais em áreas prioritárias com baixa intensidade de nuvens</li> <li>- Georeferenciação (Zulu/NASA)</li> <li>- Incorporação ao banco de dados SIG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de informação secundária (máscara Prodes)</li> <li>- Foto-interpretção visual e edição manual</li> <li>- Auditoria interna e reclassificação</li> <li>- Avaliação de resultados</li> </ul>	<p>Consulta ao acervo histórico de imagens de alta resolução, máscara do Prodes e verificação de campo</p>	<p>O limite dos polígonos é digitalizado sobre a visualização da composição de cores Modis, com ajuda de imagens de alta resolução espacial. A redefinição temática de polígonos é realizada em escala 1:500.000</p>	<p>Reverificação por foto intérpretes experimentados do INPE e Ibama, a partir de uma série histórica com imagens de alta resolução. A máscara do Prodes é usada para evitar que desmatamentos antigos sejam identificados e novamente contabilizados.</p>
SAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleção de imagens orbitais em áreas prioritárias com baixa intensidade de nuvens</li> <li>- Georeferenciação (Zulu/NASA)</li> <li>- Incorporação ao banco de dados SIG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de informação secundária (máscara Prodes)</li> <li>- Interpretação do Normalized difference fraction index mediante o algoritmo de classificação contextual</li> <li>- Classificação das questões espectrais de exploração seletiva, distúrbios e queimas</li> <li>- Auditoria interna e reclassificação</li> <li>- Avaliação de resultados</li> </ul>	<p>Consulta ao acervo histórico de imagens de alta resolução, máscara do Prodes e verificação de campo. Validação de pelo menos 50% dos polígonos com imagens de alta resolução e verificação em campo.</p>	<p>Metodologia consolidada com exatidão desejável</p>	<p>Método supervisionado de classificação exata e calibrado; atualização e incremento anual de desmatamento devido ao efeito da cobertura de nuvens e reverificados por foto intérpretes experimentados.</p>

<sup>118</sup> Fototeca: Consultado mai. 2017. <http://www.obt.inpe.br/fototeca/>

Acrônimo	Processamento digital de imagens	Classificação	Validação	Incertezas e erros	QA/QC
CNFP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleção de imagens orbitais em áreas prioritárias com baixa intensidade de nuvens</li> <li>- Georeferenciação</li> <li>- Incorporação ao banco de dados SIG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acesso ao acervo de base cartográfica e de terreno</li> <li>- Informação primária e secundária de cobertura florestal</li> <li>- Classificação semi-automática</li> <li>- Desenvolvimento de classificação com Lidar em fase piloto para concessões florestais</li> </ul>	Consulta ao acervo histórico de imagens de alta resolução, apoio de base cartográfica de terrenos e verificação de campo.	Detecção remota e inspeções de campo e atenção a critérios técnicos de demarcação de terrenos	Avaliação de documentos e auditorias externas em campo para corroborar os Limites; remedição de unidades de exploração e verificação de cadeia de custódia do MFS e comercialização.
CMRTI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleção de imagens orbitais em áreas prioritárias com baixa intensidade de nuvens</li> <li>- Georeferenciação</li> <li>- Incorporação ao banco de dados SIG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de informação secundária (máscara Prodes)</li> <li>- Classificação semi-automática das questões espectrais de objetos</li> <li>- Auditoria interna e reclassificação</li> <li>- Avaliação de resultados</li> </ul>	Consulta ao acervo histórico de imagens de alta resolução, máscara do Prodes e verificação de campo	Consulta ao acervo histórico de imagens de alta resolução, máscara do Prodes e verificação de campo	Método supervisionado de classificação, exato e calibrado.
PMABB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Prodes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Série histórica do Prodes</li> <li>- Mapa de fitofisionomias e tipologias florestais do IBGE</li> <li>- Inventário florestal RadamBrasil para estimativa de biomassa (ABG+BLG)</li> <li>- Coordenação metodológica com o IPCC e boas práticas de AFOLU</li> </ul>	Avaliação de resultados por especialistas do INPE, MMA e MTI	Metodologia consolidada com exatidão desejável para a quantificação do desmatamento e estimativa de biomassa por fitofisionomia	Método supervisionado de classificação exata e calibrada; inventário florestal com informação de campo e reverificado por especialistas do INPE, MMA, MTI e CMNUCC.
SISA-AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Prodes para SISA e outros métodos auxiliares para fiscalização</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de informação secundária (máscara Prodes)</li> <li>- Classificação semi-automática das questões espectrais de objetos</li> <li>- Auditoria interna e reclassificação</li> <li>- Avaliação de resultados</li> </ul>	Relatórios personalizados para a verificação de desmatamento enviados por SEMA, UCGEO e IMC	Metodologia consolidada com exatidão desejável e verificação em campo; auditorias externas por parte de um terceiro.	SEMA, UCGEO e IMC avaliam os relatórios validados pelos municípios e os devolvem ao CEVA.
PMV-PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Prodes, Deter e SAD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idem Prodes, Deter e SAD</li> </ul>	Relatórios personalizados de SEMAS e PMV para a verificação de desmatamento nos municípios.	Idem Prodes, Deter e SAD	SEMAS e PMV avaliam os relatórios validados pelos municípios.
PEMC-AP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleção de imagens orbitais com baixa intensidade de nuvens</li> <li>- Tratado e correções (geométricas) de imagens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foto interpretação visual e edição manual</li> <li>- Uso de informação secundária (máscara Prodes)</li> </ul>	Consulta ao acervo histórico de imagens e verificação de campo pelo SEMA	Exatidão desejável devido a que os mapeamentos são realizados com imagens de resolução espacial adequada (RapidEye e imagens de radar).	Reverificação interna do CGTIA e verificação em campo.



CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) é um centro regional dedicado à pesquisa e ao ensino de pós-graduação em agricultura, manejo, conservação e uso sustentável dos recursos naturais. Seus membros são Belize, Bolívia, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, República Dominicana, Venezuela e o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA).



Solutions for environment and development  
Soluciones para el ambiente y desarrollo

ISBN: 978-9977-57-701-2



9 789977 577012