



MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI  
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS - PPGCA

Tássia do Socorro Serra Nunes

**A EFETIVIDADE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DAS TERRAS  
INDÍGENAS NA CONTENÇÃO DO DESFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA  
LEGAL**

Belém-Pa  
2010

TÁSSIA DO SOCORRO SERRA NUNES

**A EFETIVIDADE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DAS TERRAS  
INDÍGENAS NA CONTENÇÃO DO DESFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA  
LEGAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará em convênio com EMBRAPA-Amazônia Oriental e Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Ecossistemas e Uso da Terra.

Orientador: Dr. Leandro Valle Ferreira.

Belém-Pa  
2010

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Biblioteca Geólogo Raimundo Montenegro Garcia de Montalvão

---

N972e Nunes, Tássia do Socorro Serra

A efetividade das unidades de conservação e das terras indígenas na contenção do desflorestamento na Amazônia Legal  
/ Tássia do Socorro Serra Nunes; Orientador: Leandro Valle Ferreira – 2010

77 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emilio Goeldi e EMBRAPA, Belém, 2010.

1. Ecologia - Amazônia. 2. Áreas Protegidas. 3. Desflorestamento. 4. Geoprocessamento. 5. Amazônia Legal. I. Universidade Federal do Pará II. Ferreira, Leandro Valle *orient.* III. Título.

CDD 20<sup>o</sup> ed.: 574.5 09811

---

TÁSSIA DO SOCORRO SERRA NUNES

**A EFETIVIDADE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DAS  
TERRAS INDÍGENAS NA CONTENÇÃO DO DESFLORESTAMENTO  
NA AMAZÔNIA LEGAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará em convênio com EMBRAPA-Amazônia Oriental e Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Ambientais.

**Data de Aprovação:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Conceito:**

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Leandro Valle Ferreira – Orientador  
Doutor em Biologia (Ecologia)  
Museu Paraense Emílio Goeldi

---

Prof. Adriano Venturieri - Membro  
EMBRAPA Amazônia Oriental  
Doutor em Geografia

---

Prof. Everaldo Barreiros de Souza – Membro  
Doutor em Meteorologia  
Universidade Federal do Pará

---

Prof. José Antônio Marin Fernandes – Membro  
Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia)  
Universidade Federal do Pará

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por me oportunizar a cada dia o aprendizado e, assim, a chance de melhorar e evoluir nas minhas vidas.

Aos meus pais que me forneceram as melhores condições morais e intelectuais necessárias ao meu crescimento;

Ao meu noivo por ter me apoiado psicologicamente e tecnicamente durante o mestrado.

Ao meu orientador Dr. Leandro Valle Ferreira do Museu Paraense Emílio Goeldi pela orientação e por ter me cedido o presente tema de pesquisa através do qual eu aprendi muito.

Ao Dr. Eduardo M. Venticinque da Universidade Federal do Amazonas que teve a idéia original deste projeto e pela ajuda inestimável na análise dos dados.

À coordenadora do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará (PPGCA) Dr<sup>a</sup>. Maria Aurora Santos da Mota, por ter sido ótima professora e coordenadora, além de grande amiga.

Aos avaliadores Dr. Adriano Venturieri da EMBRAPA e Dr. Dr. Jose Antonio Marin Fernandes da UFPA por se disporem a melhorar o meu trabalho, contribuindo para elevar o meu conhecimento e experiência como pesquisadora.

Ao professor do PPGCA Dr. Everaldo Barreiros de Souza pelos ensinamentos, pelos conselhos e pelas contribuições como avaliador do meu trabalho.

Ao Dr. Pedro Walfir Martins e Souza Filho do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará por ter permitido o meu treinamento em Geoprocessamento no Laboratório de Análise de Imagens do Trópico Úmido.

Ao meu grande amigo Wilson por ter me ensinado o programa de geoprocessamento necessário à realização do meu trabalho e por ter me proporcionado momentos de descontração em horas tão estressantes.

A Rede temática de pesquisa em modelagem ambiental da Amazônia (Rede Geoma) e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pelo apoio concedido através da bolsa de mestrado.

Aos amigos do curso de mestrado (Renata, Venize, Noeli, Fábio, Carmem, Vanessa, Ronei, Ricardo, etc) pela convivência maravilhosa e troca de experiências.

## RESUMO

Foi investigada a efetividade das Unidades de Conservação e das Terras Indígenas na contenção do desflorestamento na Amazônia Legal. A análise dos dados foi processada em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas) no programa ArcGis 9.3. O modelo estatístico desenvolvido para testar a efetividade das Áreas Protegidas se baseou na diferença entre o desflorestamento interno observado nas Áreas Protegidas e o desflorestamento interno nas Áreas Protegidas, estimado a partir do entorno de cinco quilômetros e de dez quilômetros das Áreas Protegidas. Verificou-se que, em área de floresta, até o ano de 2007, as Áreas Protegidas ocupavam aproximadamente 40% da Amazônia Legal. As Unidades de Conservação de Proteção Integral ocupavam 7,5% da Amazônia Legal, as Unidades de Conservação de Uso Sustentável ocupavam 11,2% da Amazônia Legal e as Terras Indígenas ocupavam 21% da Amazônia Legal. Foi observada uma diferença significativa na proporção de área ocupada pelos tipos de Áreas Protegidas entre os estados da Amazônia Legal. Notou-se, ainda, que a proporção do desflorestamento interno nas Unidades de Conservação de Proteção Integral e nas Terras Indígenas foi menor do que nas Unidades de Conservação de Uso Sustentável. A proporção do desflorestamento interno das Áreas Protegidas foi muito menor do que a proporção de desflorestamento externo à essas áreas, nos estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia. Segundo o modelo estatístico de efetividade, 62,3% das Áreas Protegidas analisadas eram efetivas na contenção do desflorestamento. Esse modelo constitui importante instrumento para direcionar o planejamento de políticas públicas de conservação da Amazônia Legal, pois indica as Áreas Protegidas mais ameaçadas pelo desflorestamento. É imprescindível estabelecer com urgência a criação de mais Áreas Protegidas na Amazônia Legal e a consolidação das Áreas Protegidas existentes, já que não se sabe até quando essas áreas conseguirão se manter sem o mínimo necessário à sua sustentação.

Palavras-chave: Ecologia. Amazônia Legal. Áreas Protegidas. Desflorestamento. Geoprocessamento.

## **ABSTRACT**

Was investigated the effectiveness of the Conservation Units of Integral Protection, Conservation Units of Sustainable Use and Indigenous Lands in the inhibition of deforestation in the Amazon. Data analysis was processed in GIS (Geographic Information System) in ArcGIS 9.3. The statistical model developed to test the effectiveness of Protected Areas was based on the difference between the observed deforestation in Protected Areas and deforestation in Protected Areas estimated from the surrounding five kilometers and ten kilometers of Protected Areas. It was found that in forest area by the year 2007, the Protected Areas occupy approximately 40% of the Amazon. Conservation Units of Integral Protection occupied 7.5% of the Amazon, Conservation Units of Sustainable Use occupied 11.2% of the Amazon and Indigenous Lands occupied 21% of the Amazon. Was a significant difference in the proportion of area occupied by the types of Protected Areas among the Amazonian states. It was noted also that the internal rate of deforestation in the Conservation Units of Integral Protection and in the Indigenous Lands was lower than in the Conservation Units of Sustainable Use. The internal rate of deforestation in the Protected Areas was much lower than the rate of deforestation is external to these areas in the states of Mato Grosso, Para and Rondonia. According to the statistical model of effectiveness, 62.3% of the Protected Areas studied were effective in containing the deforestation. This model is an important instrument to direct public policy planning for the conservation of the Amazon, because it indicates the protected areas most threatened by deforestation. It is essential to establish urgently the creation of more Protected Areas in the Amazon and the consolidation of existing protected areas, since it is not known how long these areas will be able to maintain without the minimum necessary for their support.

Key-words: Ecology. Amazon. Protected Areas. Deforestation. Geoprocessing.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Evolução da taxa de desmatamento de 1988 a 2009.....	17
Figura 02 - Desflorestamento acumulado da Amazônia Legal (2009)..	18
Figura 03 - Efeitos do desmatamento tropical no balanço hídrico, nos fluxos da camada limite e no clima.....	20
Figura 04 - Imagem de satélite. Composição Colorida TM/LANDSAT. Terra Indígena de Parakanã.....	26
Figura 05 - Elementos da representação vetorial..	28
Figura 06 - Matriz de células (pixels).....	29
Figura 07 - Mapa Político-Administrativo da Amazônia Legal.....	32
Figura 08 - Áreas Protegidas localizadas em área de não floresta (não analisadas)....	34
Figura 09 - Zonas de entorno (buffers) de 5 km e de 10 km das Áreas Protegidas. ....	35
Figura 10 - Distribuição das Áreas Protegidas da Amazônia Legal..	38
Figura 11 - Média e desvio padrão da área ocupada pelas Áreas Protegidas no Acre..	41
Figura 12 - Média e desvio padrão da área ocupada pelas Áreas Protegidas no Amazonas. ....	41
Figura 13 - Média e desvio padrão da área ocupada pelas Áreas Protegidas no Mato Grosso.....	41
Figura 14 - Proporção de floresta e de desflorestamento no estado do Mato Grosso e a proporção de floresta e de desflorestamento dentro e fora das Áreas Protegidas nesse estado.....	42
Figura 15 - Proporção de floresta e de desflorestamento no estado do Pará e a proporção de floresta e de desflorestamento dentro e fora das Áreas Protegidas nesse estado.....	42
Figura 16 - Proporção de floresta e de desflorestamento no estado do Rondônia e a proporção de floresta e de desflorestamento dentro e fora das Áreas Protegidas nesse estado.....	43
Figura 17 - Média e desvio padrão do desflorestamento interno das Áreas Protegidas na Amazônia Legal..	44
Figura 18 - Regressão múltipla do desflorestamento interno em relação ao externo a 5 km das Áreas Protegidas.....	47

Figura 19 - Regressão múltipla do desflorestamento interno em relação ao externo a 10 km das Áreas Protegidas.....	47
Figura 20 - Proporção das Áreas Protegidas efetivas e não efetivas contra o desflorestamento na Amazônia Legal.....	49
Figura 21 - Proporção das Áreas Protegidas efetivas nos estados da Amazônia Legal. .....	50

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Propriedades Cartográficas.....	35
Tabela 2 - Modelo estatístico de efetividade das Áreas Protegidas.....	37
Tabela 3 - Número e proporção de área ocupada pelas Áreas Protegidas na Amazônia Legal.....	39
Tabela 4 - Análise de variância da média da área ocupada pelas Áreas Protegidas nos estados da Amazônia Legal. ....	40
Tabela 5 - Proporção de área desflorestada nas categorias de Unidades de Conservação e nas Terras Indígenas. ....	45
Tabela 6 - Coeficientes de regressão e equações do desflorestamento interno e o desflorestamento externo a 5 km e a 10 km entre os grupos de áreas protegidas na Amazônia Legal.. ....	48

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ANOVA</b>	Análise de Variância simples
<b>CBERS</b>	<i>China Brazil Earth Resources Satellite</i>
<b>CCD</b>	<i>High Resolution CCD Camera</i>
<b>CDB</b>	Convenção da Diversidade Biológica
<b>CI-BRASIL</b>	Conservação Internacional do Brasil
<b>GEE</b>	Gases de Efeito Estufa
<b>DETER</b>	Projeto de Detecção de Áreas Desflorestadas em Tempo Real
<b>DEGRAD</b>	Sistema de Monitoramento de Áreas de Florestas Degradadas
<b>DMC</b>	<i>Disaster Monitoring Constellation</i>
<b>ENOS</b>	El niño Oscilação Sul
<b>FUNAI</b>	Fundação Nacional do Índio
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>INPA</b>	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>IPAM</b>	Instituto de Pesquisas Ambientais da Amazônia
<b>LANDSAT</b>	<i>Land Remote Sensing Satellite</i>
<b>MMA</b>	<i>Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer</i>
<b>MODIS</b>	<i>National Oceanic Atmospheric Administration</i>
<b>NOAA</b>	<i>National Oceanic Atmospheric Administration</i>
<b>ONU-BRASIL</b>	Organização das Nações Unidas no Brasil
<b>PDI</b>	Processamento Digital de Imagens
<b>PRODES</b>	Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal
<b>SIG</b>	Sistema de Informações Geográficas
<b>SNUC</b>	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
<b>SPOT</b>	<i>Satellite Pour L`observation De La Terre</i>
<b>SUDAM</b>	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
<b>TM</b>	<i>Thematic Mapper</i>
<b>WFI</b>	<i>Wide Field Imager</i>
<b>WWF-BRASIL</b>	<i>World Wide Fund for Nature</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
2.1 O DESFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	16
2.2 ÁREAS PROTEGIDAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA .....	20
2.2.1 A importância ambiental das Áreas Protegidas na Amazônia .....	22
2.3 GEOTECNOLOGIAS: SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO .....	24
2.3.1 Sensoriamento Remoto .....	25
2.3.2 Geoprocessamento .....	27
2.3.3 Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento como ferramentas para o monitoramento do desflorestamento: o sistema PRODES .....	29
<b>3 OBJETIVO GERAL</b> .....	31
3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	31
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	32
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	32
4.2 BASE DE DADOS .....	33
4.3 SELEÇÃO DAS ÁREAS PROTEGIDAS.....	33
4.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	34
4.4.1 Análises estatísticas.....	36
4.4.2 Modelo estatístico de efetividade das Áreas Protegidas.....	36
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	38
5.1 ÁREAS PROTEGIDAS NA AMAZÔNIA LEGAL.....	38
5.2. ÁREAS PROTEGIDAS NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL.....	40
5.3. DESFLORESTAMENTO INTERNO E EXTERNO NAS ÁREAS PROTEGIDAS DOS ESTADOS DE MATO GROSSO, PARÁ E RONDÔNIA .....	42
5.4. DESFLORESTAMENTO INTENO NAS ÁREAS PROTEGIDAS DA AMAZÔNIA LEGAL.....	43
5.5. ELAÇÃO ENTRE O DESFLORESTAMENTO INTERNO E O DESFLORESTAMENTO EXTERNO DAS ÁREAS PROTEGIDAS NA AMAZÔNIA LEGAL.....	46

5.6	FETIVIDADE DAS ÁREAS PROTEGIDAS NA AMAZÔNIA LEGAL.....	49
5.7	EFETIVIDADE DAS ÁREAS PROTEGIDAS NOS ESTADO DA AMAZÔNIA LEGAL.....	50
6	<b>CONCLUSÕES</b> .....	52
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	54
	<b>APÊNDICE</b> .....	63
	<b>APÊNDICE A – MODELO DE EFETIVIDADE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DAS TERRAS INDÍGENAS DA AMAZÔNIA LEGAL</b> .....	64

## 1 INTRODUÇÃO

A floresta amazônica é a maior floresta tropical úmida do mundo com uma área total de aproximadamente 7 milhões de km<sup>2</sup>, abrangendo nove países da América do Sul, porém com maior cobertura (60%) em território brasileiro (CORREIA et al, 2007).

Pesquisas estimam que a floresta amazônica possui 50% da diversidade biológica do planeta, contendo pelo menos 45.000 espécies de plantas, 1.300 espécies de peixes de água doce, 163 espécies de anfíbios, 305 espécies de serpentes, 1.000 espécies de aves e 311 de mamíferos não voadores (CI-BRASIL, 2009).

Porém, a floresta amazônica não é conhecida somente pela sua grande biodiversidade, mas também por desempenhar um papel essencial no ciclo hidrológico regional e mundial, já que ela forma a maior rede fluvial do globo, respondendo por aproximadamente 20% do total de água doce despejado nos oceanos do planeta (CORREIA et al, 2007).

Na Amazônia Legal brasileira essas características ambientais favoráveis foram vistas como uma grande oportunidade para o crescimento econômico regional e nacional. Assim, com o início de um processo de ocupação acelerado e desordenado e uma intensa mudança no padrão de uso do solo, a paisagem e a rica biodiversidade amazônica foram sendo fortemente alteradas (LUIZÃO, 2007).

Nas décadas de 70 e 80, dentre as variáveis explicativas da exploração da floresta amazônica, destacaram-se os incentivos fiscais a empresas privadas, os créditos rurais subsidiados, os programas oficiais de colonização agrícola e os investimentos em infra-estrutura, os quais atraíram empreendedores e milhares de migrantes em busca de terras nessa região (FEARNSIDE, 2003a; MAHAR, 1979; NEPSTAD et al, 2000; RODRIGUES, 2004).

De acordo com um relatório do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia - IPAM (2003), esse processo de ocupação da Amazônia brasileira eliminou 550.000 km<sup>2</sup> de floresta através do corte e da queima da vegetação, que levou a liberação de 2 a 4% das emissões globais de carbono para a atmosfera.

Nesse período, a conversão da floresta amazônica acarretou sérios problemas sociais e ambientais para a região, tais como, a perda de biodiversidade (extinção de espécies) (MYERS, 1992; NEPSTAD et al, 2001); aumento de gases do

efeito estufa (FEARNSIDE, 1995); aumento da concentração fundiária; baixa fixação de agricultores no campo; urbanização precária e conflitos sociais, entre outros (BECKER, 2001).

Por outro lado, na medida em que avançava o desflorestamento e a utilização indiscriminada dos recursos naturais nos países tropicais, a preservação da biodiversidade ainda existente, tornava-se cada vez mais reconhecida e, portanto, sua proteção e uso sustentável passaram a figurar uma grande necessidade (GALLEGOS, 1997).

Com isso, a criação de espaços protegidos, que não sofressem a ação do uso destrutivo da terra, surge como uma das principais estratégias práticas para fazer frente ao processo de desenvolvimento desmedido que causava a destruição e transformação dos ambientes naturais (BORGES et al, 2007).

Nesse contexto, no Brasil, foram instituídas as Áreas Protegidas, tais como, Unidades de Conservação e Terras Indígenas, com propósitos ligados a preocupação ecológica e com objetivos mais amplos de conservação (MUSSI; MOTTA, 2006).

As Áreas Protegidas são vistas como uma das fundamentais estratégias de conservação, por serem eficazes na limitação de várias formas de destruição ambiental, as quais são responsáveis pela extinção de espécies e pelo desequilíbrio climático (AARON et al, 2001).

Entretanto, mesmo com toda importância ambiental, muitas Áreas Protegidas na Amazônia brasileira enfrentam sérios problemas, como a definição inadequada de limites, o uso incompatível com sua finalidade, a ausência de plano de manejo<sup>1</sup>, de infra-estrutura e de funcionários (BORGES et al, 2007; SÁ; FERREIRA, 1999).

Conseqüentemente, com a ausência de ações efetivas de gestão e com os atuais padrões de uso dos recursos naturais nas áreas de entorno, diversas Unidades de Conservação e Terras Indígenas têm sofrido grande pressão de atividades ilegais (BRASIL, 2004).

---

<sup>1</sup> Plano de manejo é um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (BRASIL, 2000).

Dessa forma, faz-se necessário avaliar se Áreas Protegidas estão conseguindo cumprir a sua função de proteção das florestas ao impedirem o uso exploratório dos recursos naturais (AARON et al, 2001).

Nesse sentido, no presente estudo, objetivou-se analisar o desempenho das Unidades de Conservação e Terras Indígenas na contenção do desflorestamento na Amazônia Legal brasileira.

Com isso, espera-se que este trabalho possa servir como incentivo ao planejamento dos governos para a criação de Áreas Protegidas e para a consolidação e proteção das Áreas Protegidas existentes na Amazônia Legal.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O DESFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS

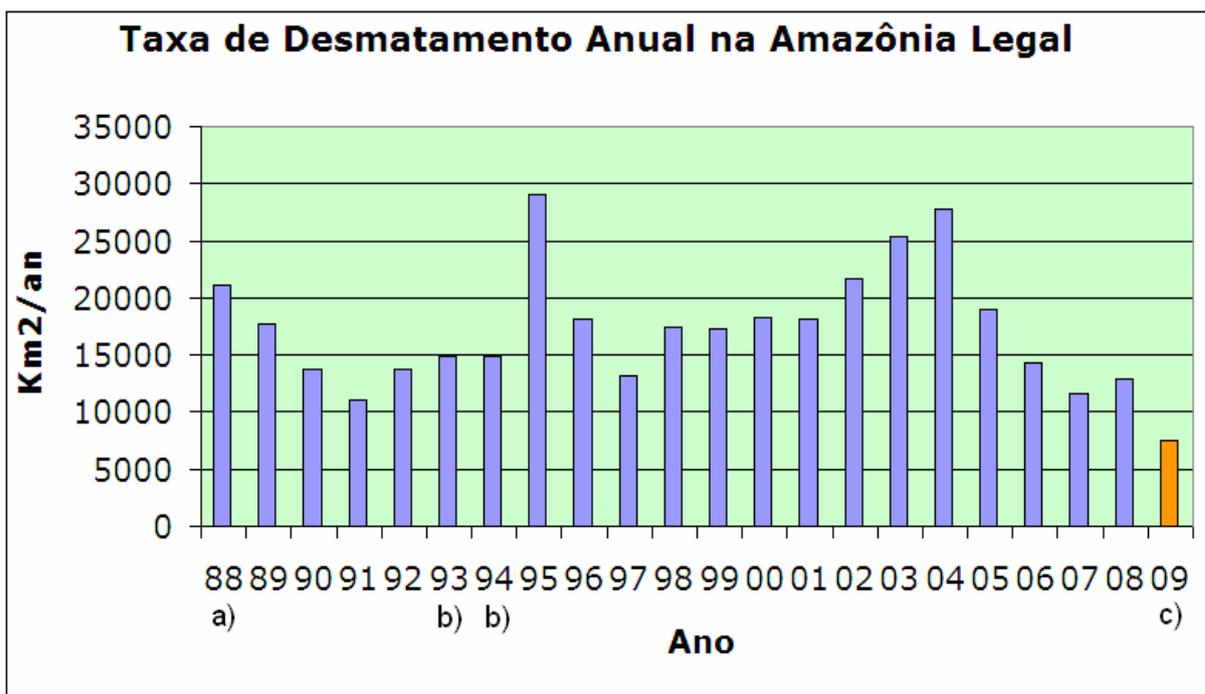
O desflorestamento é definido como “*a conversão de áreas de fisionomia florestal primária por ações antropogênicas, para desenvolvimento de atividades agrosilvopastoris*” (INPE, 1999).

O processo de desflorestamento envolve a degradação florestal que são os estágios iniciais e intermediários do desflorestamento, em que ocorre a retirada das madeiras, a introdução de capim (para o desenvolvimento da pecuária) e a cobertura florestal remanescente são queimadas até chegar à fase extrema do desflorestamento que é o corte raso, onde se observa a retirada completa da vegetação original (INPE, 2008).

Os principais condicionantes das elevadas proporções de desflorestamento na Amazônia brasileira foram o aumento em larga escala de atividades econômicas, juntamente com a falta de fiscalização e a fragilidade das instituições em fazer respeitar a legislação ambiental e fundiária (RODRIGUES, 2004).

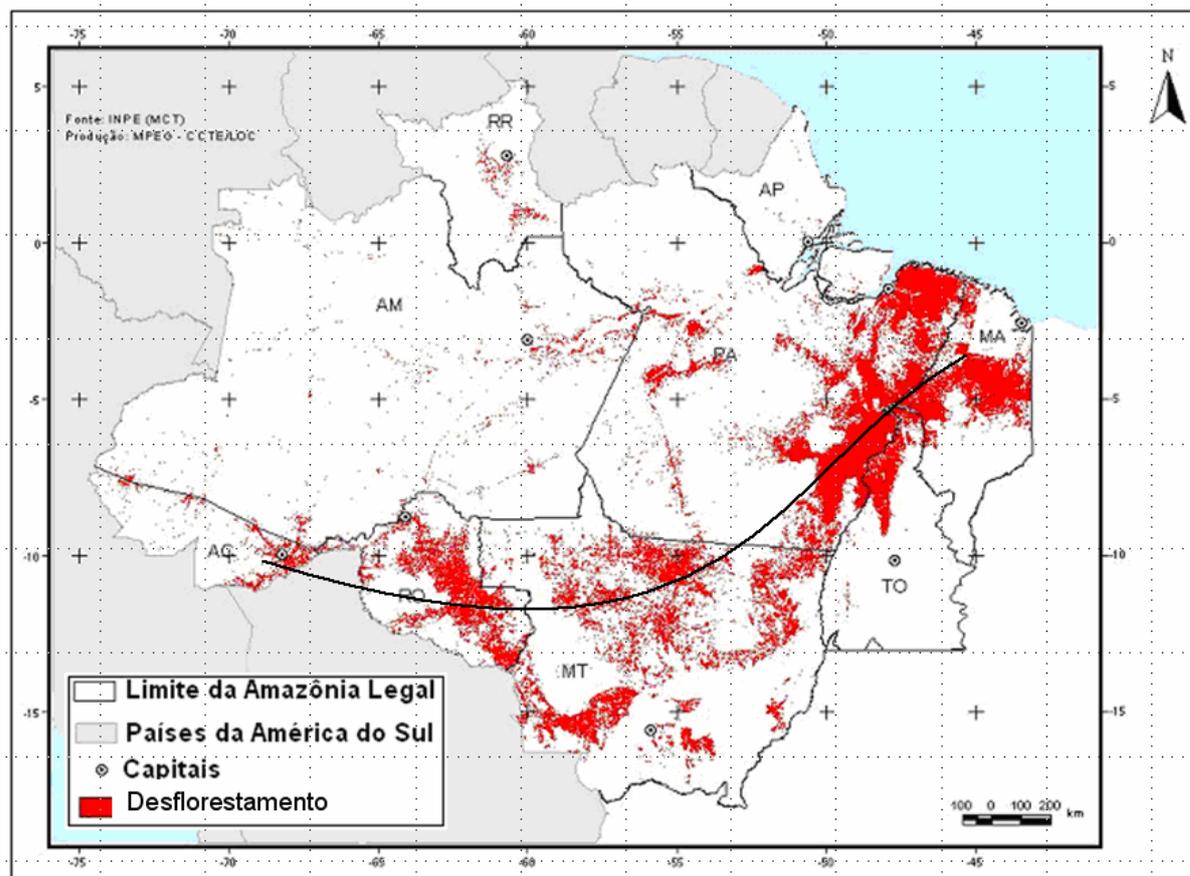
Em 2003, a área cumulativa de floresta desmatada na Amazônia brasileira tinha alcançado  $648,5 \times 10^3 \text{ km}^2$  (INPE, 2004).

De acordo com o INPE (2005), a segunda maior taxa já registrada na Amazônia foi em 2004 ( $27.772 \text{ km}^2$ ), ultrapassada somente pela marca de mais de 29 mil  $\text{km}^2$  desmatados em 1995 (Figura 1) (FEARNSIDE, 2005).



**Figura 1.** Evolução da taxa de desmatamento de 1988 a 2009. (a) Média entre 1977 e 1988 (b) Média entre 1993 e 1994 (c) Taxa Estimada. Fonte: (INPE, 2010).

Em 2007, a área cumulativa do desflorestamento Amazônia Legal chegou a 691,3 mil km<sup>2</sup>, sendo a maior parte encontrada ao longo do denominado “arco do desmatamento”, cujos limites se estendem do sudeste do estado do Maranhão, norte do Tocantins, sul do Pará, norte de Mato Grosso, Rondônia, sul do Amazonas e sudeste do estado do Acre (Figura 2) (INPE, 2008).



**Figura 2.** Desflorestamento acumulado da Amazônia Legal (2009). Fonte: (INPE, 2010). Produção: MPEG – CCTE/LOC.

A seqüência histórica de desmatamento na Amazônia brasileira trouxe uma grande transformação social e econômica para essa região, bem como, inúmeros impactos ambientais. Dentre esses, os mais evidentes foram a erosão e a compactação do solo, a exaustão dos nutrientes e a perda da biodiversidade (extinção de espécies) com a retirada da floresta (FEARNSIDE, 2005).

Estudos afirmam que a conversão da floresta tropical densa e diversificada, em cultivos agrícolas muito simplificados ou em pastagens, tem impactos negativos severos, já que os mecanismos básicos de funcionamento do ecossistema natural (reciclagem de matéria orgânica e de nutrientes) são rompidos (INPA; DFID, 1997).

Assim, com o desmatamento, alguns nutrientes, como o nitrogênio e o enxofre, podem ser perdidos em altas proporções, com um forte potencial de se tornarem limitantes no ambiente (INPA; DFID, 1997).

Além disso, segundo Hüttl et al (2001), o desflorestamento provoca efeitos graves nas condições do clima, em função das grandes liberações dos gases de efeito estufa (GEE).

Para a maioria dos estudos de modelagem climática, o desmatamento em grande escala pode causar um aumento considerável na temperatura de superfície e uma diminuição da precipitação anual e da evapotranspiração (BONAN, 2002).

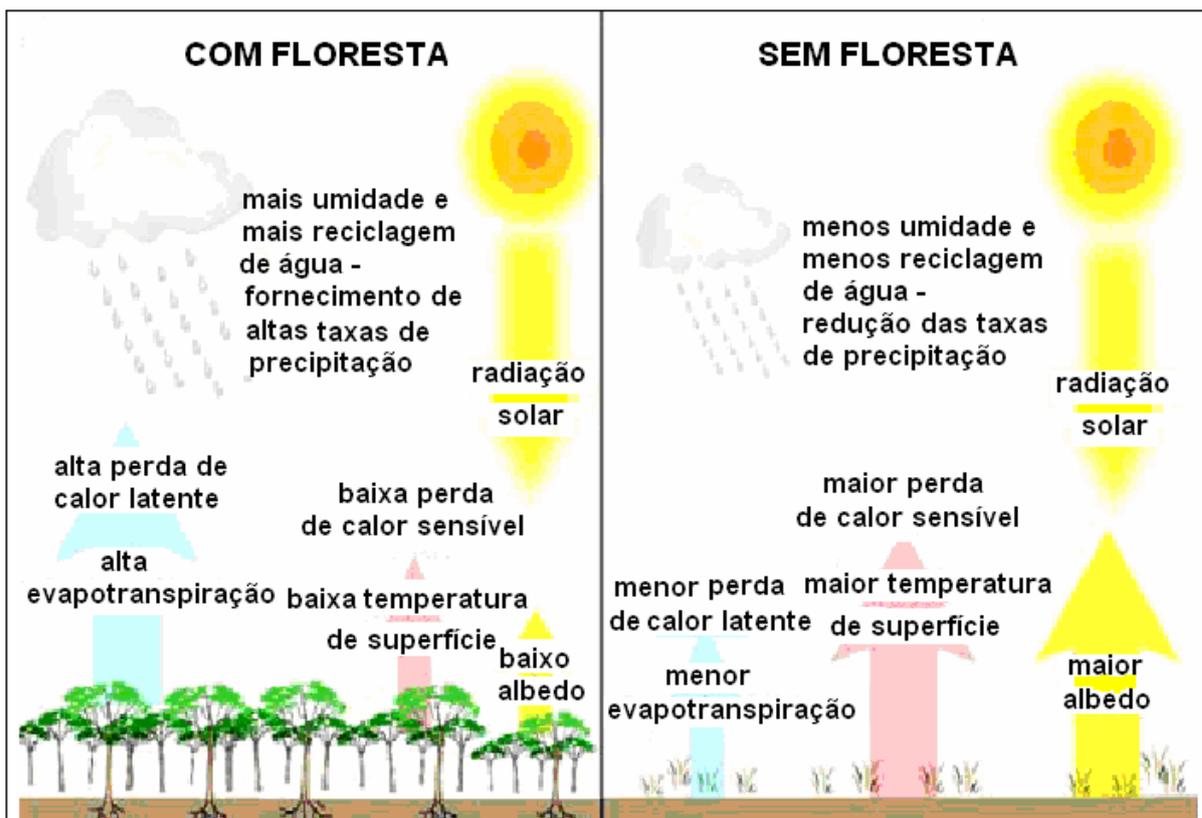
Essas alterações ocorrem porque, quando uma floresta é substituída por pastagem ou agricultura, nessa nova área o albedo<sup>2</sup> é mais elevado e a vegetação possui menor índice de área foliar e as raízes são menos profundas. Essas características afetam o balanço de radiação e de água, como mostra a figura 3 (COSTA; FOLEY, 2000).

As conseqüências advindas dessas modificações, não se restringem somente à Amazônia, mas também às regiões adjacentes e distantes (CORREIA et al, 2007).

Segundo Nobre (2001) se houver diminuição drástica no volume de precipitação na Amazônia e ocorrência de longos períodos de estiagem, poderá ocorrer a savanização de partes da floresta amazônica, já que a suscetibilidade da floresta ao fogo aumentará consideravelmente, causando a extinção das espécies menos tolerantes à seca e, assim, a substituição da vegetação densa de floresta por uma vegetação com características de cerrado (NEPSTAD et al, 2008).

---

<sup>2</sup> O albedo planetário é a fração da radiação solar incidente total que é refletida de volta para o espaço sem absorção (WALLACE e HOBBS, 1977). Assim, o albedo representa a refletividade de uma superfície (AHRENS, 2005).



**Figura 3.** Efeitos do desmatamento tropical no balanço hídrico, nos fluxos da camada limite e no clima. Fonte: (Adaptado de FOLEY et al, 2003).

## 2.2 ÁREAS PROTEGIDAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

O termo Área Protegida é definido no artigo 2º da Convenção da Diversidade Biológica (CDB) como “*uma área definida geograficamente que é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar objetivos específicos de conservação*” (ONU-BRASIL, 2009).

Como a CDB foi totalmente internalizada pelo ordenamento jurídico brasileiro, esse conceito de Áreas Protegidas foi adotado no Brasil, abrangendo os territórios quilombolas, as Unidades de Conservação e as Terras Indígenas (PEREIRA; SCARDUA, 2008).

Inicialmente, as Unidades de Conservação eram criadas sem critério técnico e científico, meramente em razão de suas belezas cênicas e por interesses políticos (PÁDUA, 1978).

Porém, com a intensificação do uso irracional dos recursos naturais, essas áreas passaram a ser estabelecidas para a proteção dos atributos e patrimônio

naturais, onde a fauna e a flora são conservadas, assim como, os processos ecológicos que regem os ecossistemas (IBAMA; WWF-BRASIL, 2007).

A criação efetiva e consistente de Unidades de Conservação na Amazônia brasileira começou a se desenhar a partir de 1980. Mas foi na década seguinte que houve o estabelecimento de quase a metade das atuais Unidades de Conservação que existem na região (BORGES et al, 2007).

Assim, com o objetivo de ordenar (nos níveis federal, estadual e municipal) as Unidades de Conservação que estavam sendo criadas, em 18 de julho de 2000, foi instituído no Brasil, através da Lei nº 9.985, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (BRASIL, 2000).

O SNUC define Unidade de Conservação como:

*“espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”* (BRASIL, 2000).

Esse sistema organiza as Unidades de Conservação em dois grupos: Proteção Integral (PI) e Uso Sustentável (USO).

As Unidades de Conservação de Proteção Integral visam a preservação integral da biota e dos demais atributos naturais existentes em seus limites. Porém, nessas áreas podem ser permitidas a realização de pesquisas científicas e a visitação pública com objetivos educacionais. Fazem parte desse grupo as categorias: Estação Ecológica (EE), Reserva Biológica (RB), Parque Nacional e Parque Estadual (PN e PE), Monumento Natural (MN) e Refúgio da Vida Silvestre (RVS) (BRASIL, 2000).

O grupo das Unidades de Conservação de Uso Sustentável tem como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de seus recursos naturais. Nesse grupo estão incluídas as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional e Floresta Estadual (FN e FE), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (RF) e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) (BRASIL, 2000).

Outro tipo de Áreas Protegidas que, junto com as Unidades de Conservação, cobrem grandes áreas do território da Amazônia Legal, são as Terras Indígenas (BARRETO et al, 2009a).

As Terras Indígenas são áreas institucionalmente protegidas, mas que não obedecem exatamente os mesmos critérios estabelecidos pelo SNUC, já que estão sob jurisdição do Governo Federal e administração da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) (FERREIRA et al, 2005).

Segundo o artigo 231 da Constituição Federal de 1988, as Terras Indígenas são definidas como:

*“aquelas áreas habitadas por índios em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários ao seu bem-estar e as necessárias à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições”* (BRASIL, 1988).

Assim, quando uma comunidade indígena ocupar uma área na forma preconizada no artigo 231, o Estado terá que delimitá-la e realizar a demarcação física dos seus limites. É essa demarcação que garantirá o direito dos índios à terra e, portanto, precisa estabelecer a real extensão da posse indígena, assegurando a proteção dos limites demarcados e impedindo a ocupação por terceiros (BRASIL, 1988).

A demarcação das Terras Indígenas foi reconhecida formalmente com a aprovação do Estatuto do Índio (Lei Federal nº 6.001, de 19 de dezembro de 1973), o qual prevê procedimentos administrativos regulados por decreto do Executivo, estipulando as etapas do processo de demarcação (BRASIL, 1988).

Atualmente, o Decreto Federal nº 1.775, de 08 de janeiro de 1996, organiza o processo de demarcação das Terras Indígenas nas seguintes etapas: (a) Identificação, (b) Aprovação da FUNAI, (c) Contestações, (d) Declaração dos Limites, (e) Demarcação Física, (f) Homologação e (g) Registro (BRASIL, 1996).

As Terras Indígenas existentes hoje na Amazônia Legal se encontram em diversas situações jurídicas, sendo que menos da metade concluíram o procedimento demarcatório e a maioria ainda não teve seus limites declarados (HECK, 2005).

### **2.2.1 A importância ambiental das Áreas Protegidas na Amazônia**

A criação de Áreas Protegidas vem se constituindo numa das principais estratégias para reduzir as perdas da biodiversidade face à degradação ambiental (VALLEJO, 2003), representando um dos pilares das políticas públicas para combater o desmatamento ilegal na Amazônia (BRASIL, 2004).

Nos últimos anos, o governo brasileiro em parceria com entidades da sociedade civil organizada, propôs diversas iniciativas para a criação de Áreas Protegidas (MMA, 2009).

Um grande exemplo disso é o programa ARPA (Programa Áreas Protegidas da Amazônia), que constitui uma parceria do governo federal com várias instituições e tem por objetivo investir na criação, consolidação e sustentabilidade financeira de Unidades de Conservação na Amazônia brasileira (MMA, 2009).

O grande apelo para a criação de Áreas Protegidas se dá em função dos diversificados serviços ambientais fornecidos por essas áreas. Entre esses estão, a proteção do habitat natural, a conservação da estabilidade ecológica das zonas próximas (FEARNSIDE, 1997), a preservação das características históricas e culturais, a oportunidade da investigação científica e da prática educacional no campo da educação ambiental (BRITO, 2000).

A eficácia das Áreas Protegidas na contenção das diversas formas de degradação ambiental pelo uso do solo (desmatamento, queimada) tem sido amplamente avaliada ao redor do mundo (BRUNER et al, 2001).

Estudos, em geral, indicam que as taxas de derrubada da floresta no interior dessas áreas são significativamente menores quando comparadas às suas áreas adjacentes (BRUNER et al, 2001; NAUGHTON-TREVES et al, 2005; NEPSTAD et al, 2006; SOARES-FILHO et al, 2006).

Assim, muitas Áreas Protegidas por possuírem altas porcentagens de vegetação natural no seu interior, constituem a principal defesa contra a destruição do habitat (principal causa da extinção de espécies) (JOPPA et al, 2008; PIMM et al, 2001).

Além disso, as Áreas Protegidas por exercerem efeitos significativos na redução do desmatamento, acabam sendo eficientes contra as mudanças climáticas, já que essas áreas reduzem o efeito estufa por evitarem emissões de carbono na atmosfera (FEARNSIDE, 2008; SOARES-FILHO et al, 2009).

Soares-Filho et al (2010) afirma que as Áreas Protegidas da Amazônia Brasileira se plenamente implementadas, têm o potencial para evitar a emissão de 8 bilhões de toneladas de carbono até 2050.

As Áreas Protegidas também têm sido surpreendentemente efetivas na proteção dos ecossistemas e das espécies dentro de seus limites, até em um contexto de significante pressão do uso da terra (BRUNER et al, 2001).

Assim, mesmo sob forte influência externa e/ou interna de atividades econômicas (agricultura, pastagem, caça e atividade madeireira), muitas Áreas Protegidas são claramente efetivas em limitar a construção de estradas, o desmatamento e as queimadas (FEARNSIDE, 2003b; NEPSTAD et al, 2006).

As Unidades de Conservação e Terras Indígenas ainda são consideradas importantes ferramentas para auxiliar no processo de ocupação racional do espaço, sendo então, uma importante estratégia de ordenamento territorial, de regulação fundiária e de apoio ao desenvolvimento sustentável das comunidades locais (BARRETO et al, 2009b; BORGES et al, 2007).

Portanto, por todas as contribuições ambientais e sociais, as Áreas Protegidas devem permanecer como um componente central das políticas públicas para promover a conservação dos recursos naturais e a mitigação dos impactos ambientais provocados pelo desmatamento na Amazônia brasileira (ARIMA et al, 2007; FEARNISIDE, 2008).

### 2.3 GEOTECNOLOGIAS: SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO

O entendimento da distribuição espacial de dados provenientes de fenômenos ocorridos no espaço constitui importante passo para esclarecer questões centrais em estudos das diversas áreas do conhecimento, tais como, saúde, ecologia, geologia, agronomia, entre outras (CÂMARA et al, 2004).

Atualmente, compreender essa distribuição têm se tornado uma tarefa cada vez mais eficaz, em função do avanço da tecnologia da informática, que possibilitou o desenvolvimento de uma ciência chamada Geotecnologia, a qual permitiu análises mais complexas, integradas e dinâmicas dos processos que acontecem no ambiente (ALMEIDA et al, 2009).

A Geotecnologia, de modo geral, é um termo empregado recentemente para englobar o Geoprocessamento, o Sensoriamento Remoto, a Cartografia Digital, a Geodésia, o Sistema de Posicionamento Global, a Aerofotogrametria, a Topografia Clássica, dentre outras ciências (LEITE; ROSA, 2006; VOLPATO et al, 2008).

Nesta seção, serão mostrados alguns conceitos sobre Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, necessários para o entendimento deste trabalho.

### 2.3.1 Sensoriamento Remoto

O Sensoriamento Remoto pode ser entendido como a ciência e a arte de obter informações a respeito de objetos na superfície terrestre sem necessariamente estar em contato direto com eles (JENSEN, 2009).

Nesse processo, as principais atividades envolvidas são: detecção, aquisição e análise (interpretação e extração de informações) da radiação ou energia eletromagnética emitida e/ou refletida pelos objetos terrestres (MORAES, 2000).

A energia eletromagnética é detectada pelos sensores remotos que são os equipamentos capazes de registrar essa energia, para posteriormente ser convertida em informações que descrevam as feições dos objetos que compõem a superfície terrestre (MORAES, 2000).

Para que um sensor possa coletar e registrar a energia refletida e/ou emitida por um objeto, esse aparelho precisa estar instalado em uma plataforma estável à distância desse objeto. Essa plataforma pode estar situada no solo, numa aeronave ou balão, ou ainda, ao redor da Terra, como no caso dos satélites artificiais (BATISTA; DIAS, 2005).

Os satélites artificiais, então, são veículos colocados em órbita da Terra para promoverem continuamente a aquisição de dados relacionados às propriedades dos objetos. Exemplos de satélites utilizados no Sensoriamento Remoto são LANDSAT (Land Remote Sensing Satellite), SPOT (Satellite Pour L'observation De La Terre), NOAA (National Oceanic Atmospheric Administration), MODIS (Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer) (internacionais) e CBERS (China Brazil Earth Resources Satellite) (brasileiro e chinês) (JENSEN, 2009).

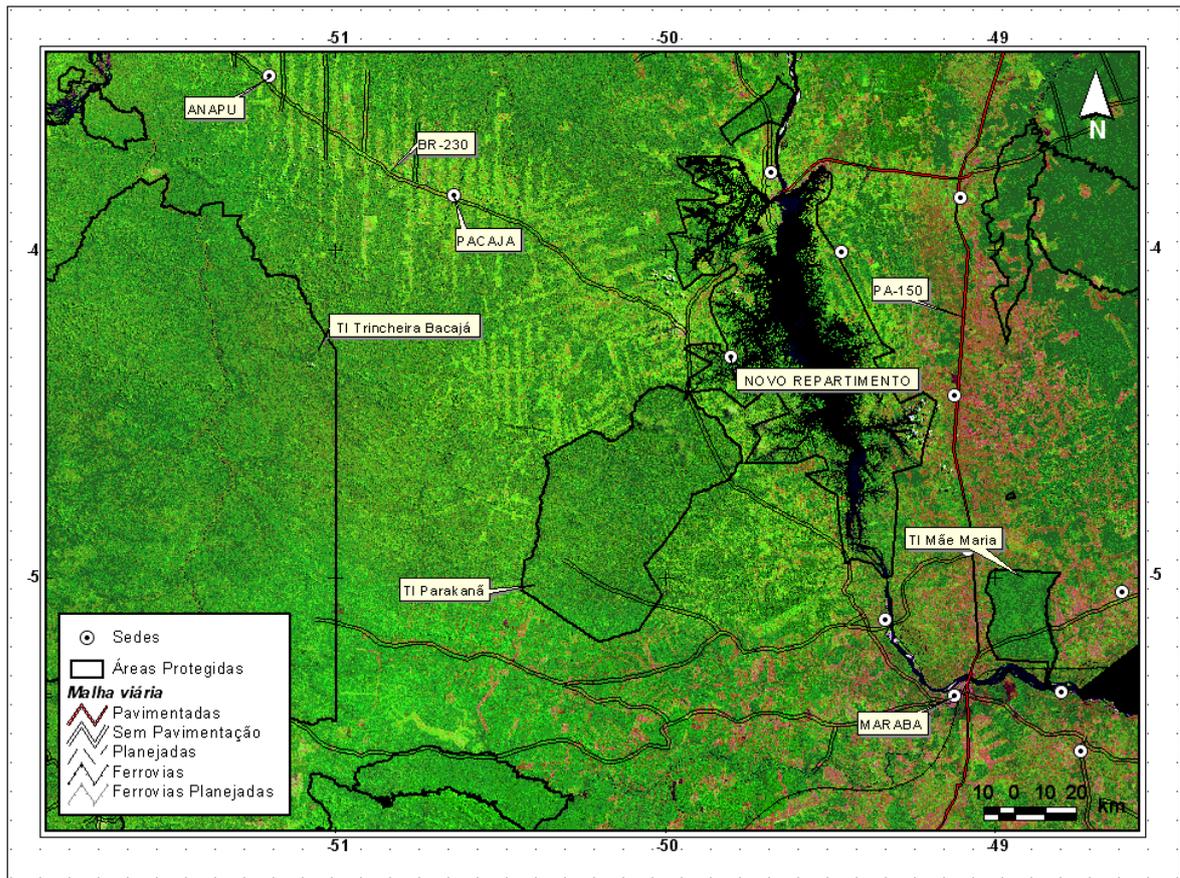
Os satélites possuem sensores com qualidades diferenciadas, geralmente ligadas à sua capacidade de obter medidas detalhadas da energia eletromagnética emitida pela superfície terrestre. Algumas dessas características são: resolução espacial e resolução temporal (MORAES, 2000).

A medida da menor área possível de ser detectada e distinguível se refere a resolução espacial do sensor. Assim, quanto menor for essa resolução, maior será o grau de distinção entre objetos próximos (BATISTA; DIAS, 2005).

A frequência de registros de uma mesma área pelo sensor do satélite está relacionada à resolução temporal, ou seja, essa resolução representa a

repetitividade com que o sistema sensor pode adquirir informações referentes a um objeto (MORAES, 2000).

Os sensores remotos orbitais geram imagens (Figura 4), as quais passam por diversos processamentos em modernos softwares, a fim de se obter o maior número de informações possíveis, para, então, serem disponibilizadas nas bases de dados de instituições (MEDEIROS; CÂMARA, 2001).



**Figura 4.** Imagem de satélite. Composição Colorida TM/LANDSAT. Terra Indígena de Parakanã, situada na rodovia transamazônica (BR 230) entre as cidades de Pacajá e Novo Repartimento. Fonte: (Adaptado de INPE, 2010).

Com o crescimento exponencial da produção de imagens, o Sensoriamento Remoto passou, então, a ser considerado uma das formas mais rápidas e confiáveis de se obter informações espaciais (em formato digital) e um dos principais meios de aquisição de dados para outra ciência que lida com a informação espacial, chamada Geoprocessamento (MEDEIROS; CÂMARA, 2001; ROSA; BRITO, 1996).

### 2.3.2 Geoprocessamento

Em linhas gerais, o Geoprocessamento pode ser definido como um conjunto das ciências e/ou tecnologias destinadas à coleta e tratamento de informações espaciais. Esse termo se aplica, geralmente, à união do Processamento Digital de Imagens, da Cartografia Digital, do Banco de Dados e do Sistema de Informações Geográficas (ROSA; BRITO, 1996).

O Processamento Digital de Imagens (PDI) está relacionado aos procedimentos e técnicas para a manipulação numérica de imagens digitais com o objetivo de corrigir distorções das mesmas e, assim, facilitar a identificação e a extração da informação. Exemplos de softwares utilizados no PDI são: ERDAS, ENVI, PCI, entre outros (CRÓSTA, 1992; ROSA; BRITO, 1996).

A Cartografia Digital, por sua vez, é considerada a tecnologia destinada à captação, organização e desenho de mapas que expressam o conhecimento da superfície da Terra (D'ALGE, 2001).

Enquanto a Cartografia preocupa-se em apresentar um modelo de representação de dados para os processos que ocorrem no espaço geográfico, para tratar esses processos, apresenta-se como grande instrumento, a outra parte integrante do Geoprocessamento, que é o Sistema de Informações Geográficas (SIG) (D'ALGE, 2001).

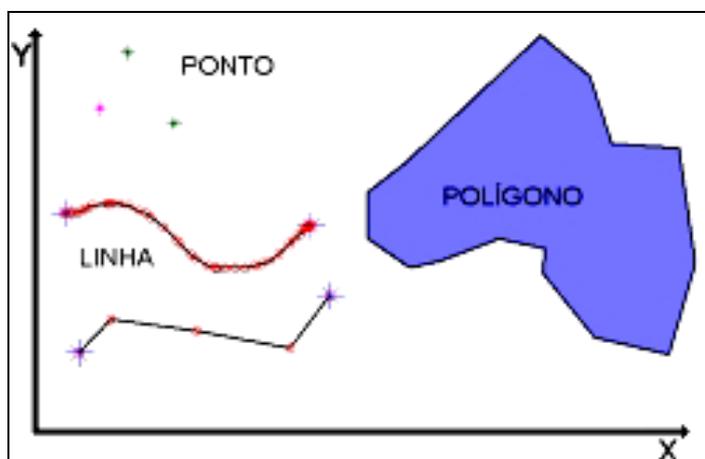
O Sistema de Informações Geográficas (SIG) pode ser definido como uma ferramenta computacional para introdução, armazenamento, manipulação e apresentação de dados referenciados espacialmente na superfície terrestre. Esse sistema proporcionou a automatização de tarefas até então realizadas manualmente, facilitando a realização de análises mais sofisticadas, através da integração de dados de diversas fontes (ROSA; BRITO, 1996).

O SIG compreende basicamente um conjunto de hardwares, softwares, dados e recursos humanos (DAVIS JUNIOR; CÂMARA, 2001).

Em um Sistema de Informações Geográficas existem dois tipos básicos de dados: os dados alfanuméricos (tabulares) e os dados espaciais. Os dados alfanuméricos são dados numéricos ou textos armazenados em forma de tabela numa estrutura de banco de dados, que descrevem os atributos geográficos da superfície; e os dados espaciais são aqueles que representam um objeto ou ocorrência num local do espaço (forma e posição) (CÂMARA et al, 2004).

Os dados espaciais possuem a representação vetorial e a representação matricial (*raster*). Na primeira, todas as feições são descritas por pontos, linhas e polígonos, representados em um sistema de coordenadas (CÂMARA et al, 1996).

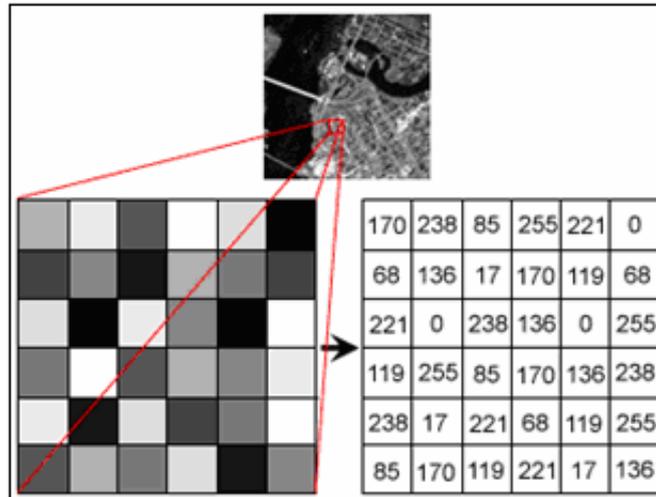
Os pontos são definidos por único par de coordenadas (ex: postes, poços); as linhas são constituídas por vários pontos interligados representados por seqüência de pares de coordenada (ex: estrada, rio, curvas de nível); e os polígonos também são representados por seqüência de pares de coordenada, mas são áreas fechadas composta por várias linhas que começam e terminam num mesmo ponto (ex: lote, lago) (Figura 5) (CÂMARA et al, 1996).



**Figura 5.** Elementos da representação vetorial. Fonte: (CÂMARA; MONTEIRO, 2001).

No modelo matricial o espaço é representado como uma matriz composta de m colunas e n linhas, associadas a um par de coordenadas espaciais (x, y), sendo cada célula da matriz denominada de *pixel* (*picture element*), no qual estão agregados valores que permitem reconhecer os objetos sob a forma de imagem digital (Figura 6) (CÂMARA; MONTEIRO, 2001).

Assim, o modelo matricial supõe que o espaço pode ser tratado como uma superfície plana, onde cada célula (*pixel*) está associada a uma porção do terreno (CÂMARA; MONTEIRO, 2001).



**Figura 6.** Matriz de células (*pixels*). Fonte: (CCRS, 2009).

Os dados alfanuméricos e os dados espaciais podem ser representados através de mapas temáticos ou categóricos, os quais caracterizam um ou mais temas que ocorrem em um determinado lugar do espaço, como por exemplo, mapa geoambiental, mapa de aptidão agrícola, mapa geomorfológico, mapa de uso do solo, entre outros (MARTINELLI, 2003).

### **2.3.3 Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento como ferramentas para o monitoramento do desflorestamento: o sistema PRODES**

O Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento, em função da grande variedade de aplicações, são recursos de altíssimo valor para diferentes áreas da pesquisa e constituem ferramentas poderosas de suporte à tomada de decisões (ROSA; BRITO, 1996).

Essas ciências têm tido um papel crucial no fornecimento de informações para a sociedade sobre a localização, extensão, intensidade, taxa e frequência temporal do desmatamento na Amazônia (SOUZA; BARRETO, 2000).

Atualmente, para monitorar o avanço do desmatamento na região amazônica, a principal fonte de dados têm sido as imagens dos satélites LANDSAT, CBERS e MODIS, utilizadas pelo Programa de Monitoramento da Amazônia por Sensoriamento Remoto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (CÂMARA et al, 2005).

Nesse programa opera o Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal (PRODES), que é considerado o maior projeto de monitoramento de florestas do mundo e está sendo executado desde 1988 para estimar a taxa anual e a extensão do desmatamento na Amazônia Legal (INPE, 2008).

No monitoramento realizado pelo PRODES são identificadas somente as áreas de corte raso (retirada total da cobertura florestal), ou seja, não são registradas áreas com as derrubadas parciais da floresta, resultantes de queimadas e de extração seletiva de madeira (Figura 10) (INPE, 2008).

O PRODES se baseia em imagens dos sensores TM (do satélite LANDSAT da NASA), DMC (dos satélites da Disaster Monitoring Constellation) e CCD (dos satélites CBERS do INPE), que têm uma resolução espacial de 30m, 32m e 20m, respectivamente, possibilitando a identificação de áreas de corte raso acima de 6,25 hectares (INPE, 2008).

Os sensores TM, DMC e CCD cobrem a Amazônia com resolução temporal de 16, 26 dias e quase diário, respectivamente (INPE, 2008).

O PRODES gera mapas de desmatamento que têm sido de grande utilidade para auxiliar operações de combate a degradação ambiental na região amazônica. O IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e órgãos estaduais de meio ambiente utilizam esses mapas como fonte de informação para reprimir, por exemplo, o desmatamento ilegal em Unidades de Conservação (SOUZA; BARRETO, 2000).

### **3 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a efetividade das Unidades de Conservação e das Terras Indígenas na contenção do desflorestamento na Amazônia Legal.

#### **3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar diferença na proporção de área ocupada pelas Áreas Protegidas na Amazônia Legal e entre os estados.
- Comparar o desflorestamento dentro e o desflorestamento fora das Áreas Protegidas nos estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia.
- Identificar diferença da proporção de desflorestamento interno entre as Áreas Protegidas.
- Determinar se há diferença entre o desflorestamento interno nas Áreas Protegidas e o desflorestamento no entorno de 5 km e 10 km das Áreas Protegidas.
- Desenvolver um modelo estatístico que represente a efetividade das Áreas Protegidas na contenção do desflorestamento.

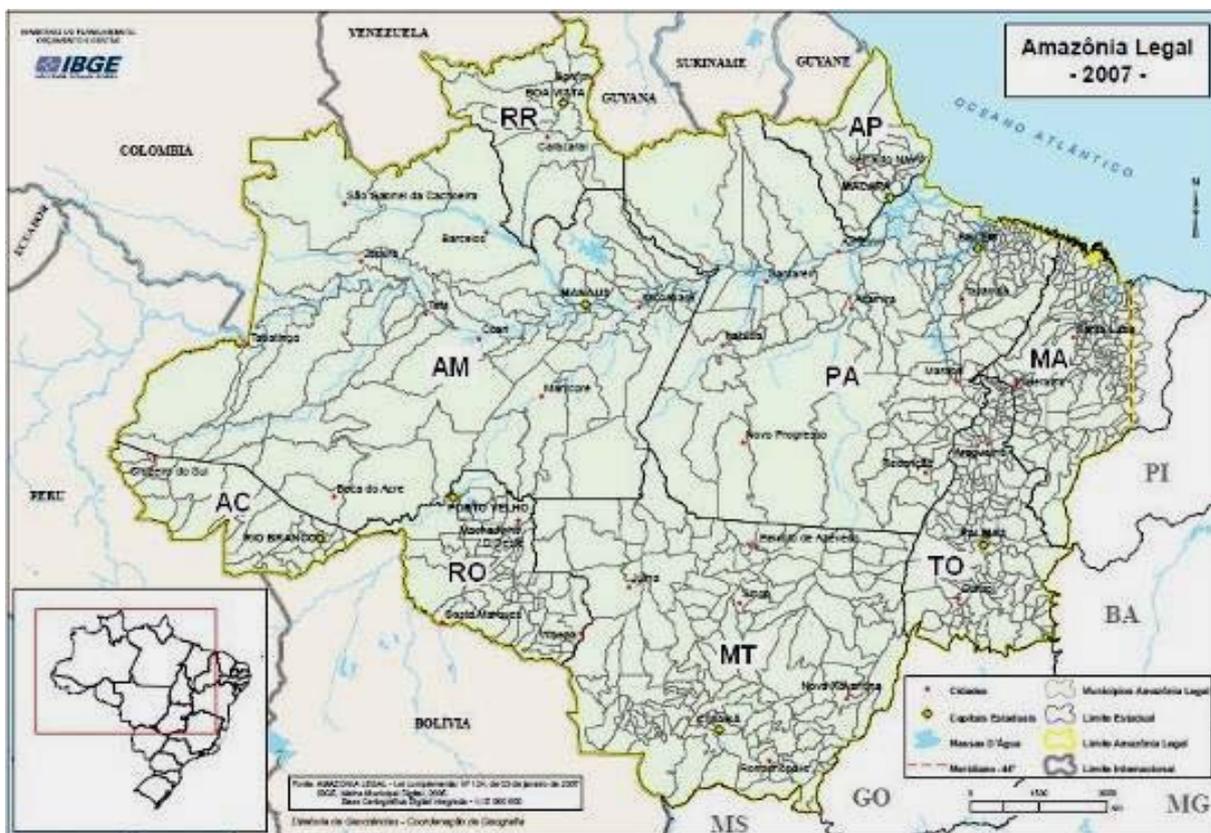
## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 ÁREA DE ESTUDO

A Amazônia Brasileira é uma região natural da América do Sul, definida pela bacia do rio Amazonas e coberta em grande parte por floresta ombrófila densa e aberta (Floresta Amazônica), mas também composta por diversas formações vegetais não arbóreas, como cerrados, campinaranas, formações pioneiras, entre outros (IBGE, 2004).

Para efeitos políticos e econômicos, em 1966, com a criação da SUDAM (Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia), a Amazônia brasileira passou a ser delimitada por uma área chamada Amazônia Legal, a qual corresponde a área analisada neste estudo (SUDAM, 2007).

A Amazônia Legal brasileira possui uma extensão estimada em 4,1 milhões de quilômetros quadrados (48% do território nacional) e, atualmente, inclui os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins e parte do estado do Maranhão (Figura 7) (SUDAM, 2007).



**Figura 7.** Mapa Político-Administrativo da Amazônia Legal. Em amarelo é o limite da Amazônia Legal. Fonte: (IBGE, 2008).

## 4.2 BASE DE DADOS

Para a obtenção dos dados necessários à realização deste trabalho, foram consultadas as bases de dados cartográficos digitais para obter os arquivos vetoriais e os arquivos *raster*.

Os arquivos vetoriais foram: o limite da Amazônia Legal (IBGE, 2008), o limite dos Estados que compõem a Amazônia Legal (IBGE, 2008), o limite das Unidades de Conservação de Proteção Integral e das Unidades de Conservação de Uso Sustentável (MMA, 2008) e o limite das Terras Indígenas (FUNAI, 2008).

Os dados *raster* coletados, foram os mapas temáticos digitais dos desflorestamentos na Amazônia Legal produzidos pelo Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite – PRODES. Os anos utilizados foram aqueles até 1997, com incrementos para os períodos 1997-2000, 2000-2001, 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004, 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007 e 2007-2008.

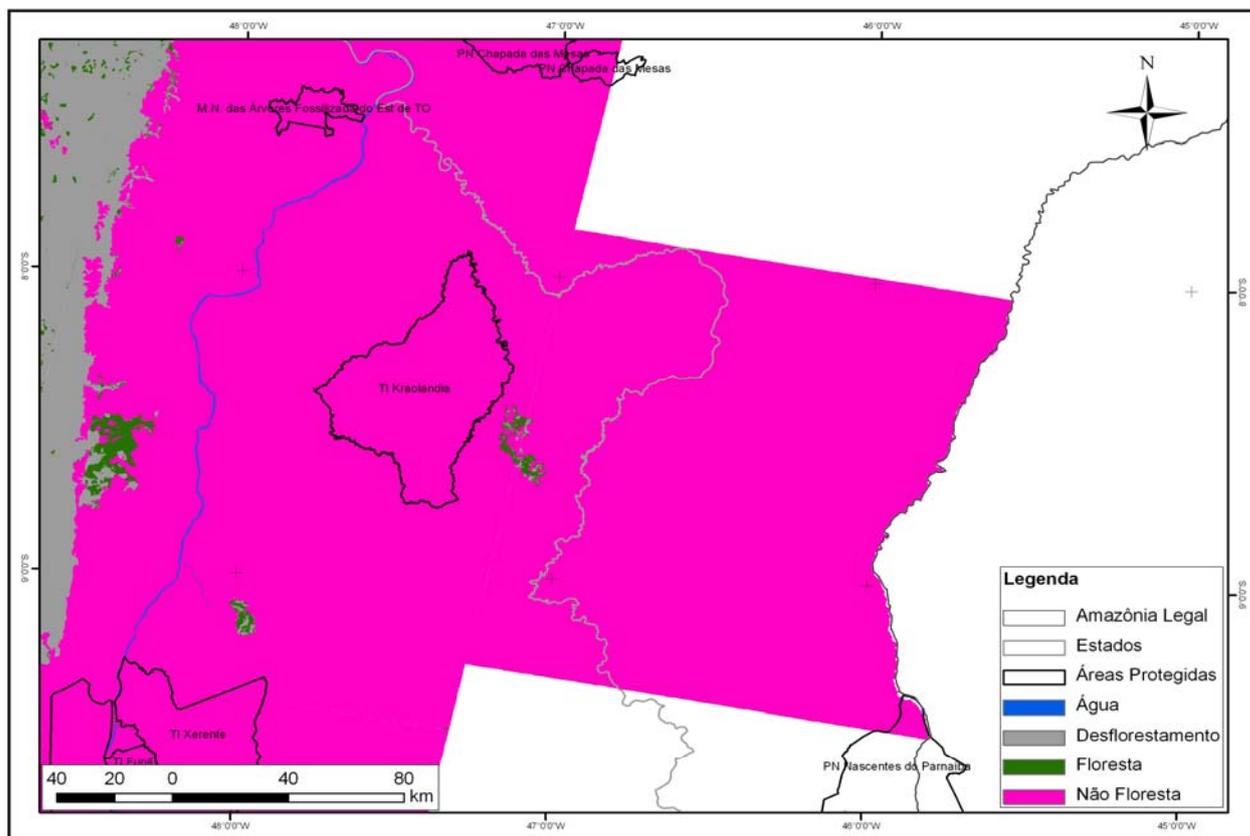
Esses mapas temáticos digitais têm as seguintes classes: (1) sem dados, (2) desflorestamento, (3) floresta, (4) hidrografia, (5) não-floresta e (6) nuvem, cada uma com suas respectivas quantidades de *pixels*.

O tratamento e análise dos dados vetoriais e *raster* foram realizados por meio do software ArcGis 9.3.

## 4.3 SELEÇÃO DAS ÁREAS PROTEGIDAS

As Áreas Protegidas da Amazônia Legal analisadas neste estudo foram selecionadas a partir dos seguintes critérios:

- Áreas Protegidas localizadas dentro dos limites da Amazônia Legal.
- Áreas Protegidas situadas no domínio florestal Amazônico, já que o INPE, no cálculo da perda de cobertura vegetal na Amazônia Legal, analisa somente as “áreas de floresta”. As regiões da Amazônia Legal classificadas pelo INPE como “não florestas”, tais como, Savana Arbórea-Arbustiva (Cerrado), Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Limpo de Cerrado e Campinarana), não são contabilizadas nas taxas de desmatamento (Figura 8) (CÂMARA et al, 2005).



**Figura 8.** Áreas Protegidas localizadas em área de não floresta (não analisadas).

Já as Áreas Protegidas com mais de 50% de sua área interna total classificada como “não floresta” precisaram ser eliminadas (Figura 8).

#### 4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Como os dados vetoriais e raster baixados das instituições possuíam sistema de coordenadas e projeção cartográfica definidos, foi necessária a reprojeção dos dados de modo a atender as finalidades da pesquisa. Assim, foi utilizada a projeção cônica equivalente de Albers, a qual é amplamente empregada em estudos de mapeamentos de grande extensão territorial leste-oeste e permite a representação de superfícies com pequena distorção de área (Tabela 1).

Tabela 1 – Propriedades Cartográficas

Projeção	Cônica Equivalente de Albers
Falso Leste:	0
Falso Norte:	0
Meridiano Central:	-59
Paralelo Padrão_1:	1
Paralelo Padrão_2:	-14
Latitude de Origem:	5
Unidade Linear:	Metro
<b>Datum:</b>	D_South_American_1969

Após a reprojeção, foi feita a sobreposição dos arquivos vetoriais (limite da Amazônia Legal brasileira, dos estados e das Áreas Protegidas) e os arquivos *raster* (mapas temáticos de desflorestamento) no programa ArcView 3.3.

Para analisar o desflorestamento na região externa às Áreas Protegidas, foram delimitadas “zonas de entorno” (*buffers*) de 5 km e de 10 km de distância das Áreas Protegidas. Porém, foi excluída a parte interna de sobreposição dos *buffers* entre as Áreas Protegidas (Figura 9).

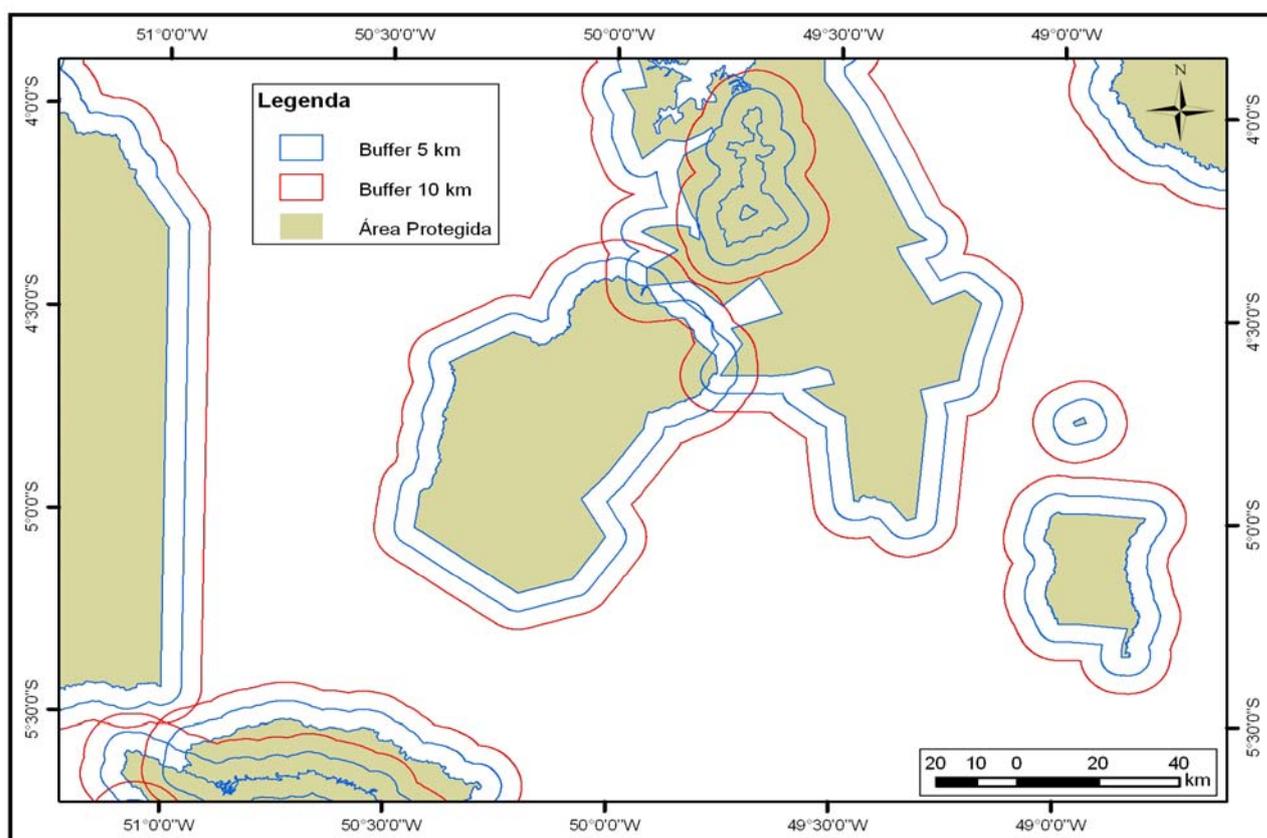


Figura 9 – Zonas de entorno (buffers) de 5 km e de 10 km das Áreas Protegidas.

A partir disso, foi calculado em cada Área Protegida o total de *pixels* das classes presentes no mapa temático de desflorestamento.

A tabela resultante das análises do desflorestamento no ArcView 3.3 foi exportada para o programa Excel, onde a quantidade de *pixels* foi convertida em área (hectares), para a realização dos cálculos.

#### **4.4.1 Análises estatísticas**

As Áreas Protegidas: Área Militar, Área de Relevante Interesse Ecológico, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre foram eliminadas nesta etapa, visto que não possui réplicas entre os estados da Amazônia Legal, uma condição essencial para o uso de testes estatísticos.

Para identificar diferença na proporção de área ocupada pelas Áreas Protegidas na Amazônia Legal e entre os estados da Amazônia Legal, foi utilizado o teste de Análise de Variância (ANOVA). Uma vez comprovada tal diferença, foi empregado o teste post hoc de Tukey para visualizar o quanto as variáveis são diferentes.

Foi utilizada ainda a Análise de Variância e o teste post hoc de Tukey para definir diferença na porcentagem de desflorestamento interno entre os tipos de Áreas Protegidas (Unidades de Conservação de Proteção Integral, Unidades de Conservação de Uso Sustentável e Terras Indígenas).

Foi empregada a regressão linear simples para testar a relação entre o desflorestamento interno das Áreas Protegidas e o desflorestamento no entorno de 5 km e para testar a relação entre o desflorestamento interno das Áreas Protegidas e o desflorestamento no entorno a 10 km das Áreas Protegidas.

A regressão linear múltipla foi usada para testar a relação entre o desflorestamento interno das Áreas Protegidas e o desflorestamento no entorno a 5 km e a 10 km das Áreas Protegidas.

#### **4.4.2 Modelo estatístico de efetividade das Áreas Protegidas**

Para a construção do modelo estatístico de efetividade das Áreas Protegidas, através da regressão múltipla, para cada Área Protegida, foi estimado

um desflorestamento interno a partir do percentual de desflorestamento observado no entorno de 5 km e 10 km das Áreas Protegidas.

Posteriormente, foi calculada a diferença entre o desflorestamento interno observado nas Áreas Protegidas e o desflorestamento interno estimado (pelo desflorestamento no entorno).

A partir disso, foi realizada a análise de efetividade das Áreas protegidas, segundo a qual, somente foram classificadas como Áreas Protegidas efetivas em conter o desflorestamento, aquelas que apresentaram valores negativos, ou seja, que tiveram desflorestamento interno observado inferior ao estimado (esperado por seu entorno).

Abaixo, um exemplo da estrutura do modelo de efetividade para uma dada Área Protegida.

Tabela 2 – Modelo estatístico de efetividade das Áreas Protegidas.

Nome	Grupo	Categoria	Estado	% desflorestamento interno observado	% 5 km	% 10 km	% desflorestamento interno estimado	<b>Diferença entre observado e estimado</b>
<b>Rebio doTapirapé</b>	PI	REBIO	PA	-	-	-	-	-

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ÁREAS PROTEGIDAS NA AMAZÔNIA LEGAL

Até o ano de 2007, em área de floresta, a Amazônia Legal possuía mais Unidades de Conservação de Uso Sustentável (152) e Terras Indígenas (321) do que Unidades de Conservação de Proteção Integral (84) (Tabela 3).

Todas essas Áreas Protegidas representam aproximadamente 40% da Amazônia Legal. As Unidades de Conservação de Proteção Integral ocupam 7,5% da Amazônia Legal, as Unidades de Conservação de Uso Sustentável 11,2% e as Terras Indígenas 21% (Figura 10; Tabela 3).

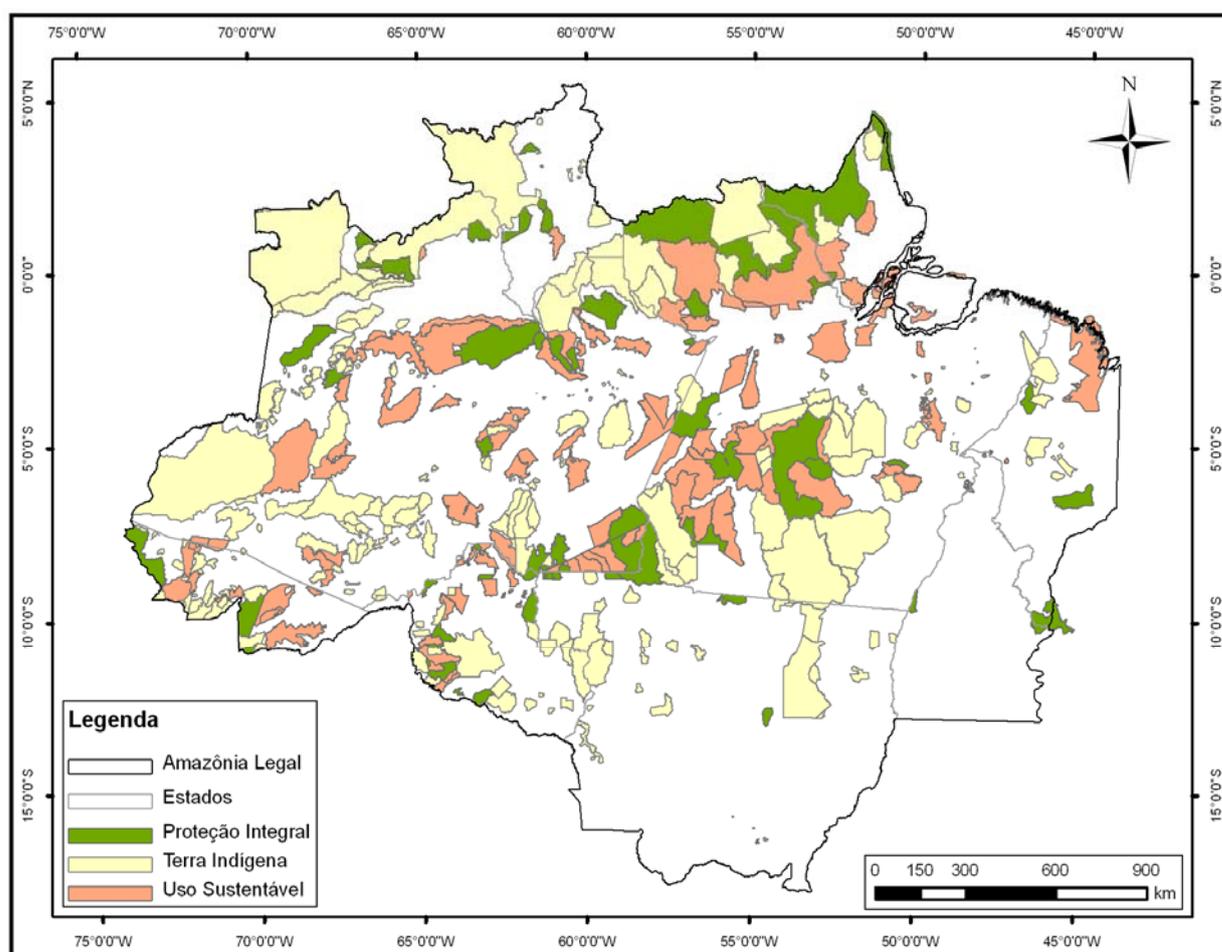


Figura 10. Distribuição das Áreas Protegidas da Amazônia Legal.

Tabela 3 - Número e proporção de área ocupada pelas Áreas Protegidas na Amazônia Legal.

CATEGORIA	NÚMERO DE AP	HECTARES	ÁREA TOTAL AMAZÔNIA LEGAL	%
ESEC	21	10335821,30	501712366,70	2,1
MN	1	29245,14	501712366,70	0,006
PARE	29	4819819,30	501712366,70	1
PARNA	19	17655751,50	501712366,70	3,5
REBIO	14	4496205,07	501712366,70	0,9
TOTAL	84			7,50
APA	24	10739222,70	501712366,70	2,2
ARIE	1	12600,60	501712366,70	0,003
RDS	14	10086126,80	501712366,70	2
RESEX	62	12422533,70	501712366,70	2,5
RVS	2	112945,55	501712366,70	0,023
FLOE	12	1747525,12	501712366,70	0,4
FLONA	37	20825636,20	501712366,70	4,2
TOTAL	152			11,32
TI	321	104779085,00	501712366,7	21
TOTAL				39,83

Nossas análises corroboram um estudo de Barreto et al (2009a) que também constataram que cerca de metade das Áreas Protegidas da Amazônia Legal são Terras Indígenas.

A importância da grande área ocupada (21%) por Terras Indígenas na Amazônia Legal é controversa, já que essas áreas são consideradas como imensos espaços improdutivos e, ao mesmo tempo, como enorme patrimônio biológico, já que abrangem diversas amostras representativas da biodiversidade amazônica.

Assim como o presente trabalho, Borges et al (2007) verificou que até 2007 a maior parte das Unidades de Conservação criadas eram do grupo de Uso Sustentável.

Essa realidade evidencia que os governos, principalmente, estaduais, investem mais na criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, provavelmente porque essas possuem um menor potencial de gerar conflitos, trazendo menos ônus político, econômico e social.

Nossas análises também mostraram que, com relação às categorias de Unidades de Conservação, os Parques Nacionais (3,5%) e as Florestas Nacionais

(4,2%) ocuparam maior área (Tabela 3), demonstrando a preferência de criação de áreas mais extensas por parte do governo nacional.

## 5.2. ÁREAS PROTEGIDAS NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL

Foi encontrado que as Áreas Protegidas ocupam diferentes áreas nos estados da Amazônia Legal, indicando a distinta política de criação de Áreas Protegidas entre esses estados.

As diferenças estatisticamente significativas ocorreram nos estados do Acre, Amazonas e Mato Grosso (Tabela 4).

Tabela 4 – Análise de variância da média da área ocupada pelas Áreas Protegidas nos estados da Amazônia Legal.

ESTADO	F	p-value
Acre	4,604	0,01 *
Amazonas	4,651	0,01 *
Amapá	0,594	0,568 **
Maranhão	2,509	0,102 **
Mato Grosso	16,752	0,001 *
Pará	0,061	0,941 **
Rondônia	0,531	0,591 **
Roraima	0,478	0,624 **
Tocantins	0,213	0,811 **

(\* diferença significativa; \*\* diferença não significativa).

No estado do Acre a média da área ocupada pelas Unidades de Conservação de Proteção Integral foi significativamente maior do que a média da área ocupada pelas Unidades de Conservação de Uso Sustentável e pelas Terras Indígenas (Figura 11).

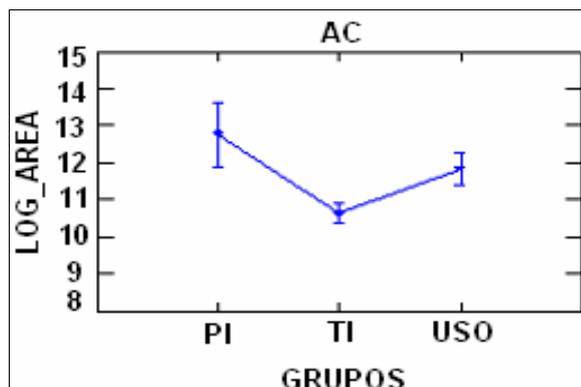


Figura11. Média e desvio padrão da área ocupada pelas Áreas Protegidas no Acre.

No Amazonas as Unidades de Conservação de Proteção Integral ocuparam uma área significativamente maior do que a área ocupada pelas Unidades de Conservação de Uso Sustentável e pelas Terras Indígenas (Figura 12).

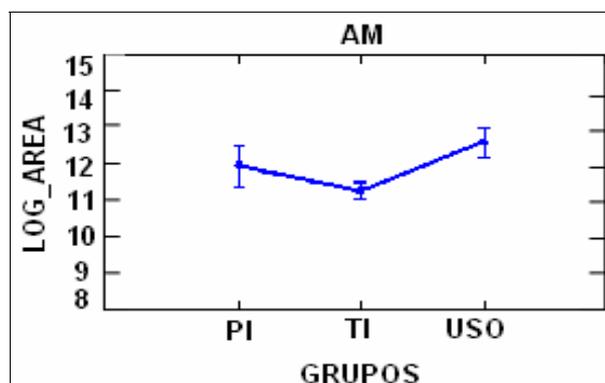


Figura 12. Média e desvio padrão da área ocupada pelas Áreas Protegidas no Amazonas.

No estado do Mato Grosso a área ocupada por Terras Indígenas foi significativamente maior do que a área ocupada por Unidades de Conservação de Proteção Integral e por Unidades de Conservação de Uso Sustentável (Figura 13).

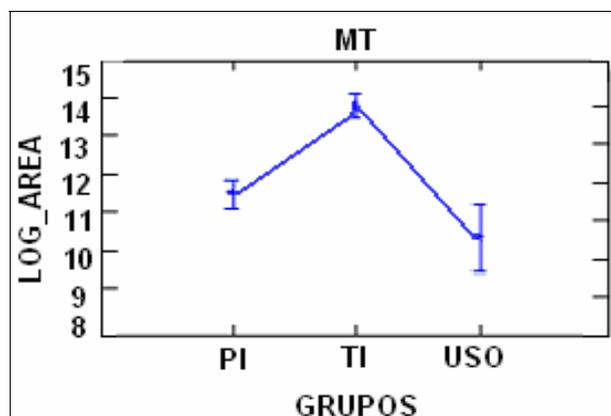
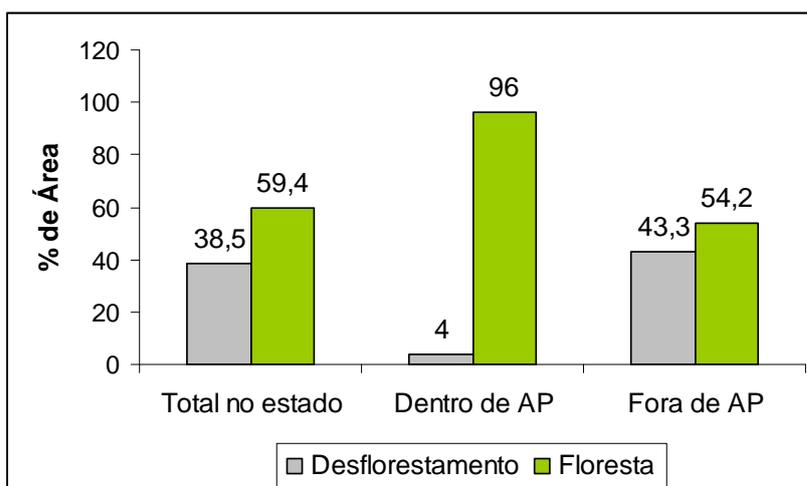


Figura 13. Média e desvio padrão da área ocupada pelas Áreas Protegidas no Mato Grosso.

### 5.3. DESFLORESTAMENTO INTERNO E EXTERNO NAS ÁREAS PROTEGIDAS DOS ESTADOS DE MATO GROSSO, PARÁ E RONDÔNIA

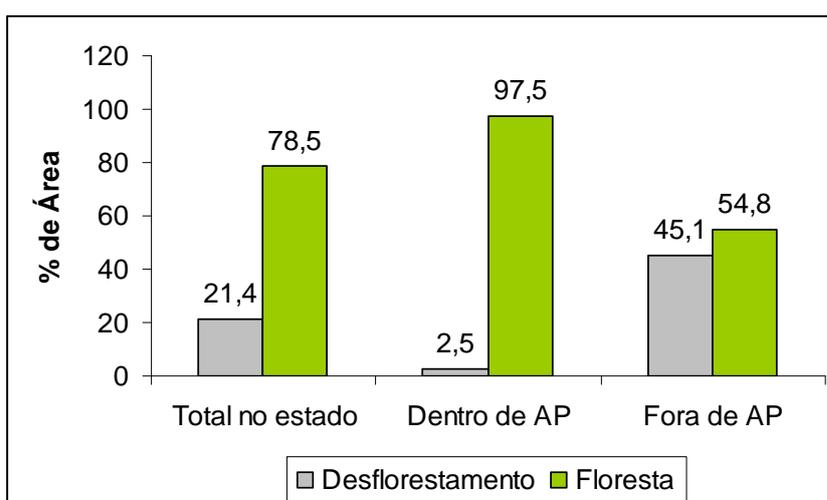
O desflorestamento total nos estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia até o ano de 2009 foi de 38,5%, 21,4% e 39,6%, respectivamente (Figura 14, 15 e 16).

No entanto, no Mato Grosso o desflorestamento somente dentro das Áreas Protegidas foi de 4% e fora delas o desflorestamento foi de 43,3% (Figura 14).



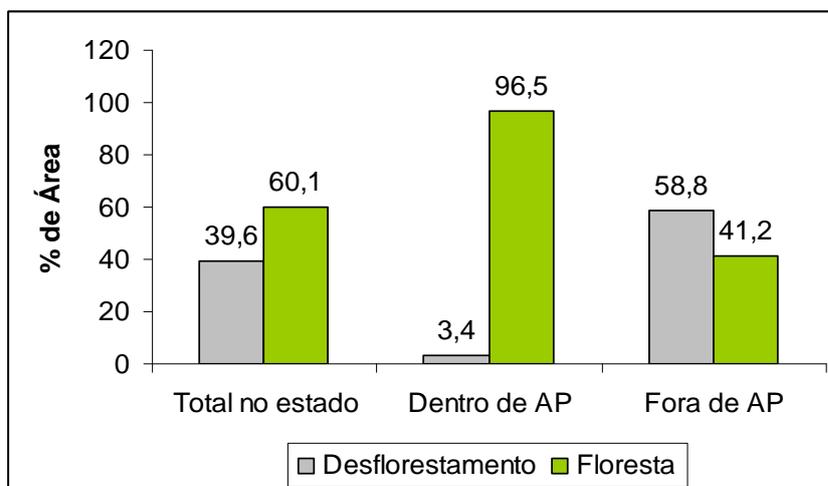
**Figura 24.** Proporção de floresta e de desflorestamento no estado do Mato Grosso e a proporção de floresta e de desflorestamento dentro e fora das Áreas Protegidas nesse estado.

No Pará, o desflorestamento somente dentro das Áreas Protegidas foi de 2,5% e fora dessas áreas o desflorestamento foi de 45,1% (Figura 15).



**Figura 35.** Proporção de floresta e de desflorestamento no estado do Pará e a proporção de floresta e de desflorestamento dentro e fora das Áreas Protegidas nesse estado.

Em Rondônia, o desflorestamento dentro das Áreas Protegidas foi de 3,4% e fora das Áreas Protegidas o desflorestamento foi de 58,8% (Figura 16).

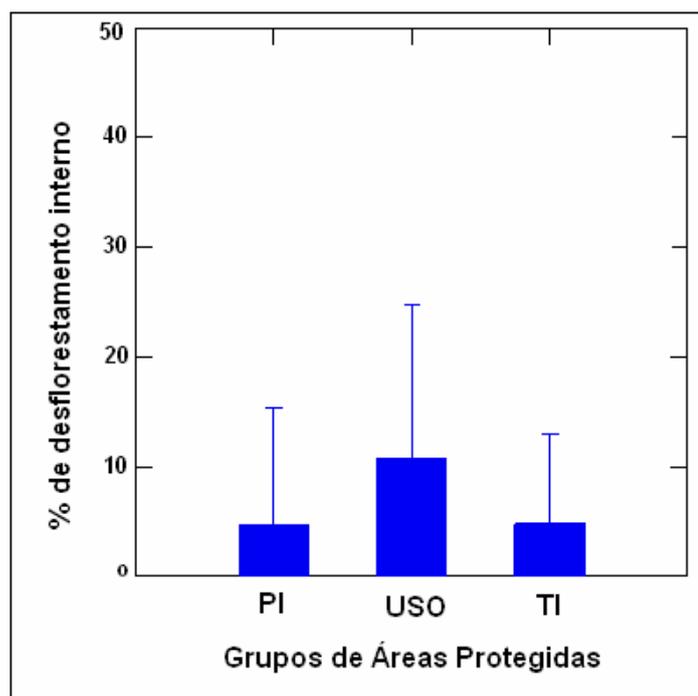


**Figura 16.** Proporção de floresta e de desflorestamento no estado do Rondônia e a proporção de floresta e de desflorestamento dentro e fora das Áreas Protegidas nesse estado.

A expressiva diferença entre a proporção de desflorestamento dentro das Áreas Protegidas e a proporção de desflorestamento fora dessas áreas no Mato Grosso, Pará e Rondônia, demonstra a grande importância das Áreas Protegidas na conservação da floresta nesses estados, que, segundo o INPE (2010), são quase sempre os líderes de desmatamento na Amazônia Legal.

#### 5.4. DESFLORESTAMENTO INTENO NAS ÁREAS PROTEGIDAS DA AMAZÔNIA LEGAL

Verificou-se que a proporção do desflorestamento interno nas Unidades de Conservação de Proteção Integral e Terras Indígenas, 1,2% e 1,0%, respectivamente, foi significativamente menor do que a proporção de desflorestamento interno nas Unidades de Conservação de Uso Sustentável, 6,6%, ( $F_{[2, 467]} = 4,764$ ;  $P=0.009$ ) (Figura 17).



**Figura 17.** Média e desvio padrão do desflorestamento interno das Áreas Protegidas na Amazônia Legal.

Resultados semelhantes foram de Soares-Filho et al (2009) que encontrou que o desmatamento de 2002 até 2007 no interior das Áreas Protegidas na Amazônia Legal foi 9,7 mil km<sup>2</sup>, sendo de 1,7 mil km<sup>2</sup> nas Unidades de Proteção Integral (0,46%), 2,5 mil km<sup>2</sup> (0,25%) nas Terras Indígenas e 5,5 mil km<sup>2</sup> (1,3%) nas de Unidades de Uso Sustentável.

Essa diferença de proteção contra o desflorestamento entre os tipos as Áreas Protegidas, pode está ligada a questões estruturais e de gerenciamento, as quais se estabelecem de maneira diferenciada entre os tipos de Áreas Protegidas.

Borges et al (2007) em um diagnóstico das Unidades de Conservação da Amazônia brasileira apontou que dentre os aspectos avaliados (presença de plano de manejo, de infra-estrutura e de número suficiente de funcionários) as Unidades de Uso Sustentável encontravam-se sempre em situação mais desfavorável do que as Unidades de Proteção Integral.

Uma provável causa das Terras Indígenas serem pouco desflorestadas é a proteção ativa realizada pelas comunidades indígenas, as quais, com algumas exceções, têm relações com o seu entorno.

Os 1% desmatados das Terras Indígenas da Amazônia Legal pode ser conseqüência da inconclusão do processo demarcatório que acaba deixando essas áreas vulneráveis às invasões e às explorações ilegais.

Com relação às categorias de Unidade de Conservação, no grupo de Proteção Integral, a maior proporção de desflorestamento interno nos Parques Estaduais (PARE) (4%) em comparação com o desflorestamento nos Parques Nacionais (0,4%), pode estar associada à questão da jurisdição (nível estadual ou federal) de proteção dessas Áreas Protegidas.

A suscetibilidade das categorias de Unidades de Conservação ao desflorestamento também pode estar dependendo da esfera administrativa responsável por elas.

Tabela 5 – Proporção de área desflorestada nas categorias de Unidades de Conservação e nas Terras Indígenas.

GRUPOS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	CATEGORIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	% DE DESFLORESTAMENTO INTERNO
PROTEÇÃO INTEGRAL	ESEC	0,9
	PARNA	0,4
	REBIO	2,3
	PARE	4,0
	Média	1,2
USO SUSTENTÁVEL	APA	20,1
	RESEX	3,8
	FLONA	1,9
	RDS	0,2
	FLOE	2,6
	Média	6,6

Borges et al (2007) observaram que as categorias de Unidade de Conservação da Amazônia estão sendo mal gerenciadas e essa situação é mais grave nas Unidades de Conservação estaduais do que nas Unidades de Conservação federais.

Vitel et al (2009) num estudo de análise da inibição do desmatamento pelas Áreas Protegidas na parte sudoeste do Arco de desmatamento, concluíram que de 2002 a 2007 as Áreas Protegidas federais tiveram um melhor desempenho do que as estaduais para frear o desmatamento dentro de seus limites.

A grande proporção do desflorestamento interno da categoria Reserva Biológica (REBIO) foi devido ao desflorestamento interno de 20,3% na Reserva Biológica de Gurupi, situada no arco do desflorestamento no estado do Maranhão.

A intensa degradação da REBIO de Gurupi está relacionada aos problemas de ocupação ilegal, bem como às deficiências nas ações de fiscalização e vigilância, que facilitam a contínua abertura de estradas, a comercialização e o escoamento ilegal da madeira retirada da Reserva (CI-BRASIL, 2005).

Nas categorias de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, a maior proporção do desflorestamento interno foi nas Áreas de Proteção Ambiental (20,1%) e nas Reservas Extrativistas (3,8%).

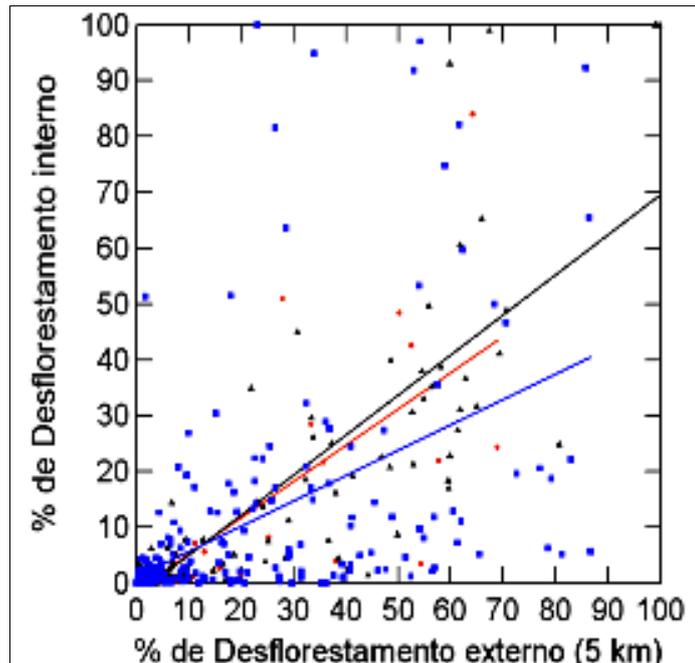
A alta proporção de desflorestamento nas Áreas de Proteção Ambiental está associada ao fato dessas áreas serem criadas em regiões de alta complexidade social, para fazer um ordenamento sócio-ambiental, mas na prática não há uma real conciliação entre atividade econômica e conservação da natureza.

O elevado desmatamento nas Reservas Extrativistas evidencia que as políticas sócio-econômicas e ambientais ainda não estão sendo suficientes para viabilizá-las, pois em muitos casos não garantem a manutenção dos extrativistas nem a conservação dos recursos naturais.

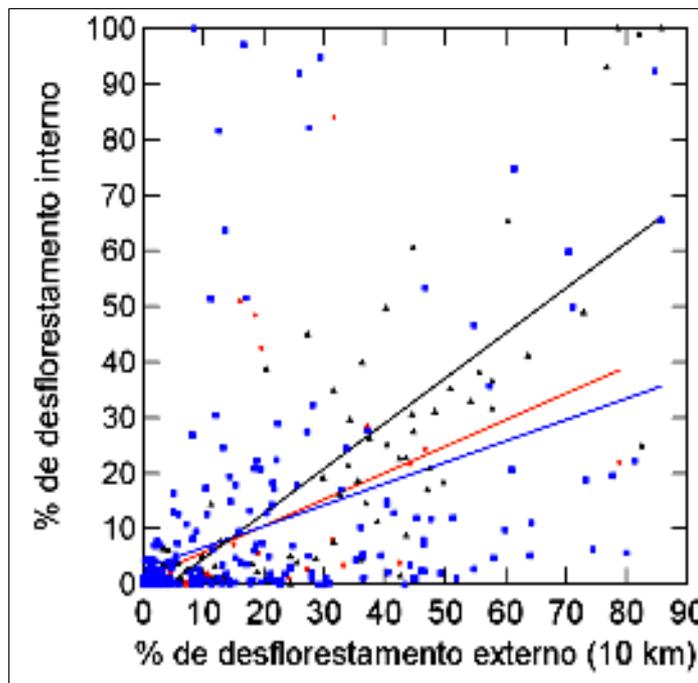
Para Arruda (1999) a forte pressão do desflorestamento em categorias de Unidades de Uso Sustentável, como as categorias APA e RESEX, se dá, principalmente, em função da desconexão entre as políticas públicas e as populações tradicionais que residem nessas áreas e nas proximidades.

## 5.5. RELAÇÃO ENTRE O DESFLORESTAMENTO INTERNO E O DESFLORESTAMENTO EXTERNO DAS ÁREAS PROTEGIDAS NA AMAZÔNIA LEGAL

Nossos resultados indicam que houve diferença significativa entre o desflorestamento interno observado nas Áreas Protegidas e o desflorestamento no entorno de 5 km e de 10 km das Áreas Protegidas ( $r^2=0,45$ ;  $F_{[2, 466]} = 171,99$ ;  $P=0,0001$ ) (Figura 18 e 19).



**Figura 18.** Regressão múltipla do desflorestamento interno em relação ao externo a 5 km das Áreas Protegidas (vermelho=proteção integral; preto=uso sustentável e azul=terras indígenas).



**Figura 19.** Regressão múltipla do desflorestamento interno em relação ao externo a 10 km das Áreas Protegidas (vermelho=proteção integral; preto=uso sustentável e azul=terras indígenas).

Nos dois gráficos, as restas são as estimativas de desflorestamento interno das Áreas Protegidas com base no desflorestamento a 5 km e a 10 km e os pontos são as Áreas Protegidas com a proporção de desflorestamento interno observado.

A partir desses gráficos foi possível visualizar que o desflorestamento interno das Áreas Protegidas aumenta com o desflorestamento externo tanto a 5 km quanto a 10 km dessas áreas.

A faixa de 10 km de distância no entorno das Unidades de Conservação é definida em Resolução do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) como “zona tampão ou de amortecimento”, onde a ocupação humana e as atividades econômicas devem ser compatíveis com o papel de preservação da unidade, não oferecendo risco para sua integridade (BRASIL, 1990).

O desmatamento nessa faixa de 10 km e a sua influência direta no desmatamento do interior das Unidades de Conservação demonstra a necessidade de ser fornecida especial atenção às iniciativas que visam o controle do desmatamento e políticas de gestão, não só dentro das Áreas Protegidas, mas também nas suas zonas de amortecimento.

A tabela 6 apresenta as equações das retas de regressão linear dos gráficos e os coeficientes de determinação para cada tipo de Área Protegida nas duas distâncias.

O desflorestamento a 5 km das Áreas Protegidas explicou 42% ( $r^2=0,42$ ) do desflorestamento interno dessas áreas e o desflorestamento a 10 km das Áreas Protegidas explicou de 31% ( $r^2=0,31$ ) do desflorestamento interno dessas áreas (Tabela 6).

Tabela 6 – Coeficientes de regressão e equações do desflorestamento interno e o desflorestamento externo a 5 km e a 10 km entre os grupos de áreas protegidas na Amazônia Legal.

<b>Área Protegida</b>	<b>Distância</b>	<b>r<sup>2</sup></b>	<b>Equação</b>
Proteção Integral	5 km	0.58	$Y=0.8915X + 6.469$
Uso Sustentável	5 km	0.69	$Y=0.9594X + 9.619$
Terras Indígenas	5 km	0.27	$Y=0.5949X + 11.537$
<b>TOTAL</b>	<b>5 km</b>	<b>0.42</b>	<b><math>Y=0.7501X + 10.465</math></b>
Proteção Integral	10 km	0.22	$Y=0.4613X + 9.377$
Uso Sustentável	10 km	0.69	$Y=0.8564X + 9.951$
Terras Indígenas	10 km	0.16	$Y=0.4197X + 11.841$
<b>TOTAL</b>	<b>10 km</b>	<b>0.31</b>	<b><math>Y=0.5793X + 11.094</math></b>

Fazendo a análise de regressão linear para o percentual de desflorestamento interno das Áreas Protegidas e o desflorestamento a 5 km

juntamente com o 10 km, 45% do desflorestamento interno das Áreas Protegidas foi explicado por esse desflorestamento do entorno dessas áreas.

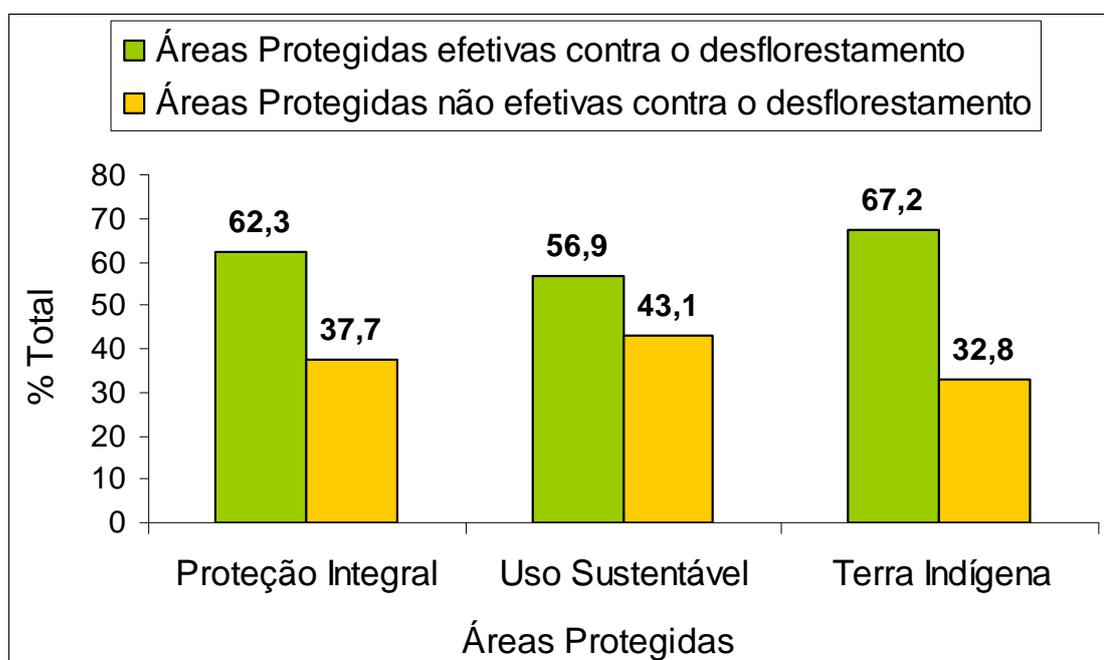
## 5.6 EFETIVIDADE DAS ÁREAS PROTEGIDAS NA AMAZÔNIA LEGAL

O presente estudo constatou que das 412 Áreas Protegidas analisadas 62,3% está sendo eficaz na contenção do desflorestamento (Figura 20) (Apêndice).

Nossos resultados apóiam os de Vitel et al (2009) que verificou que o conjunto de Áreas Protegidas situadas no sudoeste do arco de desmatamento foi eficiente em inibir o desmatamento.

Como mostra a figura 20, a porcentagem de Terras Indígenas e de Unidades de Conservação de Proteção Integral efetivas em conter o desflorestamento foi maior do que a porcentagem de Unidades de Conservação de Uso Sustentável efetivas.

Essa eficiência das Áreas Protegidas em conter a pressão do desflorestamento na Amazônia Legal é prejudicada pela priorização do crescimento econômico em detrimento do meio ambiente, que leva à toda carência estrutural e gerencial dessas áreas.



**Figura 40.** Proporção das Áreas Protegidas efetivas e não efetivas contra o desflorestamento na Amazônia Legal.

Apesar de 57% das Unidades de Conservação de Uso Sustentável ainda ser efetiva contra o desflorestamento, faz-se necessário promover uma distribuição

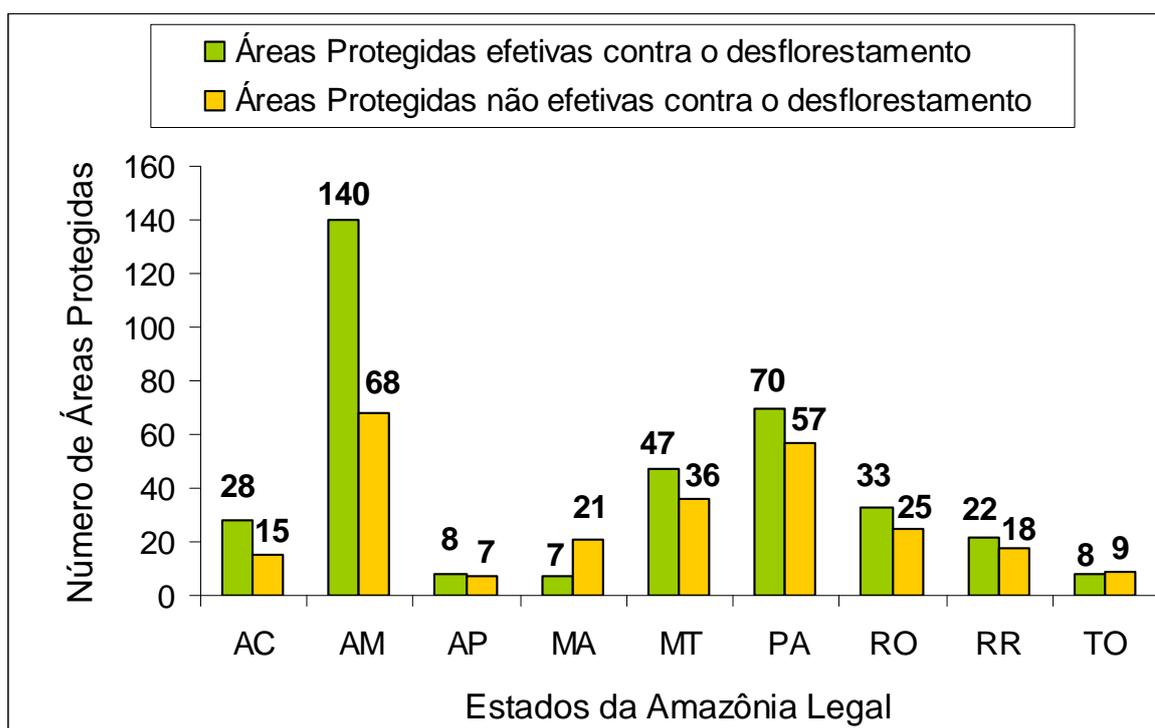
territorial mais equilibrada entre os diferentes grupos de Unidades de Conservação e as Terras Indígenas.

Além disso, é imprescindível traçar estratégias para tornar as Unidades Conservação de Uso Sustentável tão efetivas quanto as outras Áreas Protegidas. Uma grande passo é, além de concretizar a implementação as Áreas Protegidas, desenvolver atividades educativas e atividades sustentáveis com as populações do entorno e do interior dessas áreas.

### 5.7 EFETIVIDADE DAS ÁREAS PROTEGIDAS NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL

Os estados da Amazônia Legal se encontraram em situação distinta em relação à efetividade das Áreas Protegidas contra o desflorestamento (Apêndice A).

O Maranhão, por exemplo, possui 28 Áreas Protegidas, das quais 21 não estão sendo mais efetivas contra o desflorestamento no seu entorno (Figura 21).



**Figura 21.** Proporção das Áreas Protegidas efetivas nos estados da Amazônia Legal.

O estado do Maranhão está entre os estados com menor representatividade de número e de área de Áreas Protegidas junto com o Amapá e o Tocantins, fazendo com que as poucas Áreas Protegidas existentes fiquem facilmente vulneráveis ao desmatamento.

Os estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia, que fazem parte do arco do desmatamento, também não se encontram em condição favorável em termos de efetividade de Áreas Protegidas contra o desflorestamento, devido à persistência de padrões convencionais de ocupação e uso dos recursos naturais, caracterizados pela exploração predatória de madeira, pecuária extensiva e concentração fundiária.

No estado de Rondônia, especificamente, os problemas relacionados à devastação de Áreas Protegidas têm como agravante uma crise de governança, caracterizada pela subordinação de instituições públicas e do Estado aos interesses privados de grupos econômicos e políticos envolvidos na apropriação ilegal do patrimônio público (GTA, 2008).

O estado do Amazonas encontra-se em melhor situação com 118 Áreas Protegidas segurando a pressão do desmatamento (Figura 21). Isso, talvez por conter grande número de Terras Indígenas, que são as Áreas Protegidas mais efetivas, além de ser um estado com baixa densidade populacional, que é um fator de grande pressão sobre os recursos naturais (DRUMMOND et al, 2006).

## 6 CONCLUSÕES

O presente estudo mostrou que as Áreas Protegidas até o ano de 2007 ocupavam aproximadamente 40% da Amazônia Legal e que o padrão de criação de Unidades de Conservação, tanto em número quanto em área, foi majoritariamente baseado nas Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

Desse modo, acreditamos que para promover uma conservação mais eficaz na Amazônia Legal, faz-se necessário, estabelecer um modelo de criação de Áreas Protegidas mais homogêneo entre os diferentes grupos e categorias de Unidades de Conservação e Terras Indígenas.

Verificou-se ainda que os estados da Amazônia Legal possuem distintas políticas de criação de Áreas Protegidas. Há estados com melhor representatividade de Áreas Protegidas do que outros, além de priorizarem diferentes tipos de Áreas Protegidas.

As análises do desflorestamento interno e externo das Áreas Protegidas dos estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia evidenciaram a grande proporção de vegetação dentro dessas áreas em comparação com seu exterior, demonstrando a relevância das Áreas Protegidas para a manutenção das florestas nesses estados da Amazônia Legal.

Constatou-se que as Terras Indígenas são extremamente importantes para a conservação da Amazônia, visto que foram as Áreas Protegidas que apresentaram menor proporção de desflorestamento interno, mesmo estando presentes em maior número e em maior área.

As categorias de Unidades de Conservação menos desflorestadas foram as Reservas de Desenvolvimento Sustentável, as Florestas Nacionais, as Estações ecológicas, os Parques Nacionais e as Reservas Biológicas também seriam pouco degradadas se não fosse o grande desflorestamento da REBIO de Gurupi.

Conforme o modelo de efetividade, do total de Áreas Protegidas analisadas, 62,3% têm um desflorestamento interno menor do que o esperado em relação ao desflorestamento no seu entorno e, assim, elas estão sendo eficientes na contenção do desflorestamento.

Os estados da Amazônia Legal se encontram em situação distinta de efetividade. No Maranhão, por exemplo, as poucas Áreas Protegidas presentes não estão mais contendo o desflorestamento, já o Amazonas possui a maior parte de suas Áreas Protegidas efetivas contra o desflorestamento.

Portanto, o trabalho mostra que as Áreas Protegidas estão funcionando como uma barreira ao desflorestamento na Amazônia Legal e, por isso, é imprescindível investir na criação e consolidação dessas áreas.

Por outro lado, também é demonstrado que muitas Áreas Protegidas estão altamente desflorestadas e, assim, não mais efetivas. Com isso, atentamos para a necessidade de investigar a realidade de cada Área Protegida ou mosaico de Área Protegida nos estados da Amazônia Legal, para, assim, planejar de forma mais eficiente, ações de gestão, monitoramento e fiscalização das Áreas Protegidas.

## REFERÊNCIAS

- AARON, G.B. et al. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. **Science**, v. 291, p.125 -128. 2001.
- AHRENS, C. D. **Essentials of meteorology**: an invitation to the atmosphere. 4 ed. Thomson-Brooks/Cole: Belmont, 2005. 473 p.
- ALMEIDA, A. Q; SOUZA, C. A. M; TULLI, L. M. A. Uso de técnicas de sensoriamento remoto na análise multitemporal do desmatamento ocorrido na microbacia do córrego do Galo, Domingos Martins, ES. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 14, p. 7. 2009.
- ARIMA, E.Y. et al. Fire in the Brazilian amazon: a spatially explicit model for policy impact analysis. **Journal of Regional Science**. v. 47, p. 541–567. 2007.
- ARRUDA, R. Populações tradicionais e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. **Ambiente & Sociedade**, v. 2, n.5, p. 79-92. 1999. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X1999000200007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X1999000200007&script=sci_arttext). Acesso em: 20/04/2008.
- BARRETO, P; ARAÚJO, E; BRITO, B. **A impunidade de crimes ambientais em áreas protegidas federais na Amazônia**. 2009a. p. 56. Belém, PA. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – IMAZON. Disponível em: <http://www.imazon.org.br/novo2008/arquivosdb/ImpunidadeAreasProtegidas.pdf>. Acesso em: 16/06/2009.
- BARRETO, P. *et al.* A Impunidade de Infratores Ambientais em Áreas Protegidas da Amazônia. **O Estado da Amazônia**. 2009b. p. 6. Belém, PA: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – IMAZON. Disponível em: [http://www.imazon.org.br/novo2008/arquivosdb/095418oea\\_n13\\_final.pdf](http://www.imazon.org.br/novo2008/arquivosdb/095418oea_n13_final.pdf). Acesso em: 28/08/2009.
- BATISTA, G. T; DIAS, N. W. **Introdução ao sensoriamento remoto e processamento de imagens**. São José dos Campos, SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. v. 1. 2005. Disponível em: <http://mtc-m18.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/ePrint%4080/2005/04.01.14.06/doc/v1.pdf>. Acesso em: 24/10/2009.
- BECKER, B.K. Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários? **Parcerias estratégicas**. v.12, p. 135-159. 2001.
- BONAN, G. B. **Ecological climatology**: concepts and applications. New York, NY: Cambridge University Press. 2002.

BORGES, S. H. et al. Uma análise geopolítica do atual sistema de unidades de conservação na Amazônia Brasileira. **Política Ambiental**. n. 4. 2007. Disponível em: [http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/politica\\_ambiental\\_4\\_agosto\\_2007.pdf](http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/politica_ambiental_4_agosto_2007.pdf). Acesso em: 18/08/2009.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de Outubro de 1988. Artigo 231. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm). Acesso em: 24/09/2009.

BRASIL. Resolução n. 13/90, de 6 de Dezembro de 1990. Dispõe sobre a área circundante, num raio de 10 (dez) quilômetros, das Unidades de Conservação. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=110>. Acesso em: 20/05/2010.

BRASIL. Decreto Federal nº 1.775, de 08 de Janeiro de 1996. Dispõe sobre o procedimento administrativo de demarcação das terras indígenas e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D1775.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D1775.htm). Acesso: 14/01/2010.

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de Julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>. Acesso em: 10/11/2008.

BRASIL. Decreto de 3 de Julho de 2003. Institui grupo permanente de trabalho Interministerial para a redução dos índices de desmatamento da Amazônia Legal. Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal. Brasília. Março de 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/DNN/2003/Dnn9922.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/2003/Dnn9922.htm). Acesso em: 24/02/2009.

BRITO, M. C. W. de. **Unidades de conservação**: intenções e resultados. 1. ed. São Paulo: FAPESP, 2000. p. 230.

BRUNER, A. et al. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. **Science**, v. 291, p.125–28. 2001.

CÂMARA, G. Análise espacial e geoprocessamento. In: \_\_\_\_\_. **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: INPE. 2004. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/cap1-intro.pdf>. Acesso em: 29/10/2009.

CÂMARA, G. et al. **Anatomia de sistemas de informação geográfica**. Instituto de Computação, Campinas, SP, Brasil. 1996. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/anatomia.pdf>. Acesso em: 03/12/2009.

CÂMARA, G; MONTEIRO, A. M. V. Conceitos básicos em ciência da geoinformação. In: CÂMARA, G. et al. **introdução à ciência da geoinformação..** São José dos Campos: INPE. 2001. Disponível em: <http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf>. Acesso em: 21/11/09.

CÂMARA, G; VALERIANO, D. M; SOARES, J. V. **Metodologia para o cálculo da taxa anual de desmatamento na Amazônia Legal.** São José dos Campos: MCT/INPE. 2005. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/metodologia.pdf>. Acesso em: 19/10/2009.

CANADA CENTRE FOR REMOTE SENSING (CCRS). **Fundamentals of remote sensing.** (Tutorial) Disponível em: [http://ccrs.nrcan.gc.ca/resource/tutor/fundam/pdf/fundamentals\\_e.pdf](http://ccrs.nrcan.gc.ca/resource/tutor/fundam/pdf/fundamentals_e.pdf). Acesso em: 19/10/2009.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL - BRASIL (CI-BRASIL). **Amazônia.** 2009. Disponível em: <http://www.conservation.org.br/onde/amazonia/>. Acesso em 23/02/09.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL - BRASIL (CI-BRASIL). **REBIO do Gurupi em estado de emergência.** São Luís, 17 de novembro de 2005. Disponível em: <http://www.conservation.org.br/noticias/noticia.php?id=128>. Acesso em: 02/06/2010.

CORREIA, F. W. et al. Balanço de Umidade na Amazônia e sua sensibilidade as mudanças na cobertura vegetal. **Ciência e Cultura (SBPC)**, v. 59, p. 39-43, 2007.

COSTA, M. H; FOLEY, J. A. Combined effects of deforestation and doubled atmospheric CO2 concentrations on the climate of Amazonia. **J Climate.** v. 13. p. 18-34. 2000.

CRÓSTA, A.P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto.** Campinas, SP: IG/UNICAMP, 1992. p.170.

D'ALGE, J. C. L. Cartografia para Geoprocessamento. In: CÂMARA, G. et al. **Introdução à Ciência da Geoinformação.** São José dos Campos: INPE / DPI. 2001. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>. Acesso em: 28/10/2009.

DAVIS JUNIOR, C. A; CÂMARA, G. Arquitetura de Sistemas de Informação Geográficos. In: CÂMARA, G. et al. **Introdução à Ciência da Geoinformação.** São José dos Campos: INPE / DPI. 2001. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>. Acesso em: 21/11/09.

DRUMMOND, J. A. et al. **O estado das áreas protegidas do Brasil - 2005.** Brasília. Observatório de Unidades de Conservação, CDS/UnB, 2006. Disponível em: [www.unbcds.pro.br/conteudo\\_arquivo/150607\\_2F62A6.pdf](http://www.unbcds.pro.br/conteudo_arquivo/150607_2F62A6.pdf). Acesso em: 17/11/2008.

FEARNSIDE, P. M. Potential Impacts of Climatic Change on Natural Forests and Forestry in Brazilian Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 78, n. 1, p. 51-70. 1995.

FEARNSIDE, P.M. Serviços ambientais como estratégia para o desenvolvimento sustentável na Amazônia rural. In: CAVALCANTI, C. (Org.). **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1997. p. 314-344.

FEARNSIDE, P. M. Homem e ambiente na Amazônia. In: FEARNSIDE, P. M. **A floresta Amazônica nas mudanças globais**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), 2003a, p.134. Disponível em: [http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/2003/Mudancas%20Globais/mudancas-cap%20e%20indice.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2003/Mudancas%20Globais/mudancas-cap%20e%20indice.pdf). Acesso em: 3/01/2008.

FEARNSIDE, P.M. Conservation policy in Brazilian Amazonia: understanding the dilemmas. **World Development**, v. 31, n. 5, p. 757–779. 2003b.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 113-122. 2005. Disponível em: [http://www.conservacao.org/publicacoes/files/16\\_Fearnside.pdf](http://www.conservacao.org/publicacoes/files/16_Fearnside.pdf). Acesso em: 3/01/2008.

FEARNSIDE, P.M. O valor de áreas protegidas em evitar mudança climática na Amazônia. p. 8-11. 2008. In: WIEGLAND, R Jr; ALBERNAZ, A.L. (eds.) **Atualização das áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade – Bioma Amazônia**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF. p. 213. Disponível em: [http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/Preprints/2008/O%20valor%20de%20%C3%A1reas%20protegidas.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/Preprints/2008/O%20valor%20de%20%C3%A1reas%20protegidas.pdf). Acesso em: 09/12/2009.

FERREIRA, L.V; VENTICINQUE, E; ALMEIRA, S.S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 1-10. 2005.

FOLEY, J. A. et al. Green surprise? How terrestrial ecosystems could affect earth's climate. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v.1, p.38–44. 2003.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Arquivo de terras indígenas em formato SHAPE FILE (compactado)**. 2008. Disponível em: [http://www.funai.gov.br/ultimas/informativos/daf/cgdp/2008/arquivos/Shapes\\_atuais.rar](http://www.funai.gov.br/ultimas/informativos/daf/cgdp/2008/arquivos/Shapes_atuais.rar). Acesso em: 04/05/2008.

GALLEGOS, C.M. Madagascar: Unrealized Potential in Natural Resources. **Journal of Forestry**, v. 95, n. 2, p.10-15. 1997.

GRUPO DE TRABALHO AMAZÔNICO (GTA). **O Fim da Floresta?** A devastação das Unidades de Conservação e Terras Indígenas no Estado de Rondônia, Porto velho. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA); WWF-BRASIL. Efetividade de gestão das Unidades de Conservação Federais do Brasil. Implementação do Método Rappam – Avaliação Rápida e Priorização da Gestão de Unidades de Conservação. Brasília: IBAMA, 2007. p. 96. Disponível em: [http://assets.wwf.org.br/downloads/efetividade\\_de\\_gestao\\_das\\_unidades\\_de\\_conservacao\\_federais\\_do\\_brasil.pdf](http://assets.wwf.org.br/downloads/efetividade_de_gestao_das_unidades_de_conservacao_federais_do_brasil.pdf). Acesso em: 04/08/2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Biomas do Brasil.** 2004. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=169](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169). Acesso em: 24/02/2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapas Político-Administrativos.** 2008. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/mapas\\_ibge/pol.php](http://www.ibge.gov.br/mapas_ibge/pol.php). Acesso em: 02/02/2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA); DEPARTMENT FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT (DFID). **Projeto Bionte Biomassa e Nutrientes na Floresta Tropical Úmida.** Relatório Final, Manaus, AM. 1997. p. 365.

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS DA AMAZÔNIA (IPAM). **Políticas ambientais.** 2003. Disponível em: <http://www.ipam.org.br/polamb/cuisant.htm>. Acesso em: 12/09/2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite: 1997-1998.** São José dos Campos: INPE. 1999. Disponível em: <http://mtc-m18.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/vagner/2000/04.28.17.40/doc/Index.htm>. Acesso em: 13/02/2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite: 2000- 2001.** São José dos Campos: INPE. 2002. Disponível em: <http://mtc-m18.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2002/06.12.13.16/doc/Capa.htm>. Acesso em: 13/02/2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite: 2002- 2003.** São José dos Campos: INPE. 2004. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/r2003.htm>. Acesso em: 13/02/2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite: 2004- 2005**. São José dos Campos: INPE. 2005. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/r2004.htm>. Acesso em: 13/02/2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Monitoramento da Cobertura Florestal da Amazônia por Satélites Sistemas Prodes, Deter, Degradação e Queimadas 2007-2008**. São José dos Campos: Coordenação Geral de Observação da Terra. 2008. Disponível em: [http://www.obt.inpe.br/prodes/Relatorio\\_Prodes2008.pdf](http://www.obt.inpe.br/prodes/Relatorio_Prodes2008.pdf). Acesso em: 19/03/09.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Projeto Prodes Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. 2010. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>. Acesso em: 18/09/2009.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. 2 ed. EIPHANIO, J.C.N. *et al* (Tradução). São José dos Campos: Parêntese Editora, 2009. p. 554.

JOPPA Lucas N; LOIRE Scott R; PIMM Stuart L. On the protection of protected areas. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**. v.105, n. 18, p. 6673-6678. 2008.

LEITE, M. E; ROSA, R. Geografia e geotecnologias no estudo urbano. **Caminhos da Geografia**, v. 17, p. 179-186. 2006. Disponível em: <http://www.caminhosdegeografia.ig.ufu.br/viewarticle.php?id=158>. Acesso em: 27/11/2009.

LUIZÃO, F. J. Ciclos de nutrientes na Amazônia: respostas às mudanças ambientais e climáticas. **Ciência e Cultura**. v. 59, n.3, p. 31-36. 2007. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252007000300014&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252007000300014&script=sci_arttext). Acesso em: 01/10/2007.

MAHAR, D. J. **Government policies and deforestation in Brazil's Amazon region**. Washington, D.C: The World Bank, 1989.

MARTINELLI, M. **Mapas da geografia e cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 2003, p.112.

MEDEIROS, J.S; CÂMARA, G. Geoprocessamento para projetos ambientais. In: CÂMARA, G. et al. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE / DPI. 2001. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>. Acesso em: 28/10/2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Limite das Unidades de Conservação e Terras Indígenas da Amazônia Legal**. 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 06/04/2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Programa Áreas Protegidas da Amazônia - ARPA**. 2009. Boletim Informativo. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sca/arpa/>. Acesso em: 23/09/2009.

MORAES, E. C. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto**. São José dos Campos: INPE, 2000. p. 1-22. Disponível em: [http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2005/06.14.12.18/doc/CAP1\\_ECMoraes.pdf](http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2005/06.14.12.18/doc/CAP1_ECMoraes.pdf). Acesso em: 14/10/2009.

MUSSI, S. M; MOTTA, P. C. S. Unidades de Conservação: as áreas protegidas mais importantes para a conservação da biodiversidade. In: SEMINÁRIO ÁREAS PROTEGIDAS E INCLUSÃO SOCIAL. 2006. Disponível em: <http://www.ivt-rj.net/sapis/2006/pdf/SultaneMussi.pdf>. Acesso em: 19/08/2009.

MYERS, N. **The Primary source**: tropical forests and our future, 2 ed., W.W. Norton, New York, NY, E.U.A, 1992. p. 416.

NEPSTAD, D. et al. **Avança Brasil**: os custos ambientais para a Amazônia. 1. ed. Belém: Gráfica e Editora Alves, 2000. p. 24. Disponível em: [http://www.whrc.org/resources/published\\_literature/pdf/NepstadAvanca.00.pdf](http://www.whrc.org/resources/published_literature/pdf/NepstadAvanca.00.pdf). Acesso em: 20/09/2008.

NEPSTAD, D. et al. Road paving, fire regime Feedbacks, and the future of Amazon forests. **Forest Ecology and Management**, v 154, n 3, p. 395-407. 2001.

NAUGHTON-TREVES, L.; HOLLAND, M. B.; BRANDON, K. The Role of protected areas in conserving biodiversity and sustaining local livelihoods. **Annual Review Environmental Resources**, v. 30. p. 219–252. 2005.

NEPSTAD, D. et al. Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous reserves. **Conservation Biology**, v. 20, n.1, p. 65–73. 2006. Disponível em: [http://www.whrc.org/policy/COP/Brazil/Nepstad\\_et\\_al\\_2006.pdf](http://www.whrc.org/policy/COP/Brazil/Nepstad_et_al_2006.pdf). Acesso em: 14/05/2009.

NEPSTAD, D. et al. Interactions among Amazon land use, forests and climate: prospects for a near-term forest tipping point. *Phil. Biological Sciences*, v. 363, n. 1498, p. 1737–1746. 2008.

NOBRE, C. A. Amazônia: fonte ou sumidouro de carbono? In: Ministério do Meio Ambiente. **Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.197-224. 2001.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL (ONU-BRASIL). Artigo 2. Utilização de Termos. **Convenção sobre Diversidade Biológica - CBD**. Disponível em: [http://www.onu-brasil.org.br/doc\\_cdb1.php](http://www.onu-brasil.org.br/doc_cdb1.php). Acesso em: 16/12/2009.

PÁDUA, M. T. J. Categorias de Unidades de Conservação – Objetivos de Manejo. **Boletim FBCN**, v. 13, p. 78 – 84. 1978.

PEREIRA, P. F; SCARDUA, F. P. Espaços territoriais especialmente protegidos: conceito e implicações jurídicas. **Ambiente & Sociedade**, v. 11, n. 1, p. 81-97. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v11n1/06.pdf>. Acesso em: 30/03/2009.

PIMM, S.L. et al. Can we defy nature's end? **Science**, v. 233, n. 5538, p.2207–2208. 2001.

RODRIGUES, R. L. V. **Análise dos fatores determinantes do desflorestamento na Amazônia Legal**. 2004. p. 249. Tese. (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/rlvrodriques.pdf>. Acesso em: 16/04/2008

ROSA, R; BRITO, J. I. S. . **Introdução ao Geoprocessamento: sistema de informação geográfica**. 1. ed. Uberlândia: EDUFU, v. 1, 1996. p. 104.

SÁ, R. M. L; FERREIRA, L. V. **Áreas protegidas ou espaços ameaçados: o grau de implementação e vulnerabilidade das unidades de conservação federal brasileiras de uso indireto**. Série Técnica WWF-Brasil. Brasília: WWF-Brasil, p. 32. 1999.

SOARES-FILHO, B. S. et al. Modelling conservation in the Amazon Basin. **Nature**, v. 440, n. 23, p. 520-523. 2006.

SOARES-FILHO, B S. et al. **Reduções de emissões de carbono do desmatamento no Brasil: o papel do Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA)**. Brasília: UFMG/IPAM/WWF-BRASIL, p. 32. 2009. Disponível em: [http://assets.wwfbr.panda.org/downloads/reducao\\_das\\_emissoes\\_de\\_carbono\\_do\\_d\\_esmatamento\\_no\\_brasil\\_\\_\\_o\\_papel\\_do\\_programa\\_areas\\_pr.pdf](http://assets.wwfbr.panda.org/downloads/reducao_das_emissoes_de_carbono_do_d_esmatamento_no_brasil___o_papel_do_programa_areas_pr.pdf). Acesso em: 24/09/2009.

SOARES-FILHO, B. et al. Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, p. 1-6, 2010. Disponível em; <http://www.pnas.org/content/early/2010/05/24/0913048107.full.pdf+html>. Acesso em: 14/06/2010.

SOUZA Jr. C; BARRETO, P. An alternative approach for detecting and monitoring selectively logged forests in the Amazon. **International Journal of Remote Sensing**. v. 21, n. 1, p. 173- 179, 2000.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA (SUDAM). **Legislação sobre a criação da Amazônia Legal**. 2007. Acesso em: 02/02/2010. Disponível em:

[http://www.ada.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=114&Itemid=83](http://www.ada.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=114&Itemid=83)  
. Acesso em: 25/01/2010.

VALLEJO, L. R. Unidades de Conservação: uma discussão teórica à luz dos conceitos de território e de políticas públicas. **GEOgraphia**, v. 4, n. 8, p. 77-106. 2003. Disponível em: <http://www.uff.br/geographia/ojs/index.php/geographia/article/view/88/86>. Acesso em: 24/02/2009.

VITEL, C. S. M. N; FEARNSIDE, P. M; GRAÇA, P. M. L. A. Análise da inibição do desmatamento pelas áreas protegidas na parte sudoeste do Arco de desmatamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14. (SBSR), 2009, Natal. **Anais**. São José dos Campos: INPE, 2009. p. 6377-6384. Disponível em: <<http://urlib.net/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.13.14.42>>. Acesso em: 06/05/2009.

VOLPATO, M. M. L; ALVES, H. M. R; VIEIRA, T. G. C. Geotecnologias aplicadas à agrometeorologia. **Informe Agropecuário**, v. 29, p. 61-70, 2008. Disponível em: [http://www.epamig.br/geosolos/MaterialSite/Informes%20e%20Revistas/Informe%20Agropecu%E1rio/http\\_\\_\\_epamig.ufla.pdf](http://www.epamig.br/geosolos/MaterialSite/Informes%20e%20Revistas/Informe%20Agropecu%E1rio/http___epamig.ufla.pdf). Acesso em: 03/12/2009.

WALLACE, J. .; HOBBS, P. V. **Atmospheric Science**: an introduction survey. Academic Press: San Diego, 1977, 467 p.

ZIMMERMAN, B; RODRIGUES, M. T. Frogs, snakes, and lizards of the INPA - WWF reserves near Manaus, Brasil, 1990. In: In: GENTRY, A. H. (ed). **Four Neotropical Rainforest** - Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities, p.426-452. Yale University Press, New Haven.1997. p. 636.

# APÊNDICE

**APÊNDICE A – MODELO DE EFETIVIDADE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DAS TERRAS INDÍGENAS DA AMAZÔNIA LEGAL.**

NOME	GRUPO	CATEGORIA	ESTADO	% Desflorestamento Interno observado	% 5 km	% 10 km	% Desflorestamento interno estimado	Diferença entre Observado e Estimado
A.P.A São Geraldo do Arag	USO	APA	PA	24.9	80.7	82.4	39.6	-14.7
A.P.A. Baixada Maranhense	USO	APA	MA	48.9	70.5	72.8	34.3	14.6
A.P.A. Curiaú	USO	APA	AP	3.1	2.0	1.1	2.1	1.0
A.P.A. da Margem Direita	USO	APA	AM	14.4	6.7	11.2	1.9	12.5
A.P.A. da Margem Esquerda	USO	APA	AM	5.0	7.6	9.8	3.4	1.6
A.P.A. de Monte Alegre	USO	APA	PA	29.6	33.4	34.2	16.8	12.8
A.P.A. de Nhamundá	USO	APA	AM	7.5	25.1	19.6	15.6	-8.1
A.P.A. de Presidente Figue	USO	APA	AM	6.2	5.9	4.1	4.5	1.7
A.P.A. de Tucuruí	USO	APA	PA	41.1	69.3	63.6	37.5	3.6
A.P.A. do Rio Madeira	USO	APA	RO	60.6	61.8	44.6	39.1	21.5
A.P.A. Igarapé Gelado	USO	APA	PA	45.0	30.7	27.2	17.5	27.5
A.P.A. Lago do Cuniã	USO	APA	RO	1.5	8.9	13.4	3.0	-1.5
A.P.A. reentrâncias Maranh	USO	APA	MA	65.3	65.9	60.3	35.8	29.5
A.P.A. Região de Maracanã	USO	APA	MA	38.7	58.1	20.3	46.9	-8.2
A.P.A. Upaon-Açu/Miritiba	USO	APA	MA	13.7	24.1	20.9	14.1	-0.4
Acapuri de Cima	TI	TI	AM	0.2	1.7	1.7	1.6	-1.4
Acimã	TI	TI	AM	0.8	0.6	0.5	1.1	-0.3
Água Preta/Inari	TI	TI	AM	0.5	2.5	1.1	29.2	-28.7
Alto Rio Guamá	TI	TI	PA	35.7	57.5	57.2	1.9	33.8
Alto Rio Negro	TI	TI	AM	1.1	1.9	1.3	1.8	-0.7
Alto Rio Purus	TI	TI	AC	0.8	1.5	0.7	0.8	0.0
Alto Sepatini	TI	TI	AM	0.3	0.3	0.5	1.2	-0.9
Alto Tarauacá	TI	TI	AC	1.0	1.1	1.2	24.6	-23.6
Alto Turiapu	TI	TI	MA	9.8	54.0	59.8	18.1	-8.3
Anambé	TI	TI	PA	11.8	41.2	47.5	2.6	9.2
Andirá-Marau AM	TI	TI	AM	8.2	5.9	8.2	1.0	7.2
Andirá-Marau PA	TI	TI	PA	3.3	2.6	4.7	17.7	-14.4
Apiaka/Kayabi	TI	TI	MT	3.4	39.2	44.1	23.6	-20.2

NOME	GRUPO	CATEGORIA	ESTADO	% Desflorestamento Interno observado	% 5 km	% 10 km	% Desflorestamento interno estimado	Diferença entre Observado e Estimado
Apipica	TI	TI	AM	91.9	52.9	25.8	0.8	91.1
Apurinã do Igarapé Mucuim	TI	TI	AM	0.5	0.2	0.3	2.2	-1.7
Apurinã do Igarapé São Jo	TI	TI	AM	4.1	1.9	0.7	1.9	2.2
Apurinã Igarapé Tauamirim	TI	TI	AM	0.2	1.5	0.5	28.4	-28.2
Apurinã Km 124 BR-317	TI	TI	AM	3.3	40.8	24.4	8.0	-4.7
Apyterewa	TI	TI	PA	3.7	15.9	17.1	13.8	-10.1
Arara	TI	TI	PA	1.1	27.2	27.8	6.4	-5.3
Arara do Rio Branco	TI	TI	MT	0.6	14.5	17.6	1.3	-0.7
Arara Igarapé Humaitá	TI	TI	AC	0.3	1.4	1.6	22.9	-22.6
Arariboia	TI	TI	MA	4.7	51.3	57.9	1.0	3.7
Araweté Igarapé Ipixuna	TI	TI	PA	0.4	0.5	0.5	7.5	-7.1
Aripuanã	TI	TI	MT	0.4	12.5	11.2	3.3	-2.9
Ariramba	TI	TI	AM	1.1	4.1	2.9	24.2	-23.1
Awa	TI	TI	MA	24.5	40.9	33.6	5.2	19.3
Badjonkore	TI	TI	PA	2.8	9.0	9.0	0.8	2.0
Balaio	TI	TI	AM	0.7	0.2	0.3	1.0	-0.3
Banawá	TI	TI	AM	0.5	0.6	0.6	14.5	-14.0
Barreira da Missão	TI	TI	AM	2.0	21.1	13.7	15.0	-13.0
Barreirinha	TI	TI	PA	22.3	24.0	18.7	4.9	17.4
Batelão	TI	TI	MT	5.1	17.6	27.3	1.8	3.3
Batovi	TI	TI	MT	1.9	11.3	21.0	0.5	1.4
Baú	TI	TI	PA	0.1	2.0	4.6	2.2	-2.1
Betania	TI	TI	AM	2.2	2.9	2.7	7.4	-5.2
Boa Vista - AM	TI	TI	AM	0.0	18.0	22.6	19.2	-19.2
Boca do Acre	TI	TI	AM	6.9	31.3	24.7	24.7	-17.8
Bom Intento	TI	TI	AM	0.0	29.6	9.4	0.7	-0.7
Bom Jesus	TI	TI	RR	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.1
Cabeceira do Rio Acre	TI	TI	AC	0.7	1.2	4.3	8.3	-7.6
Cacau do Tarauaca	TI	TI	AM	2.1	9.5	3.2	3.2	-1.1
Cachoeira Seca	TI	TI	PA	4.0	10.4	16.1	4.2	-0.2
Caititu	TI	TI	AM	0.4	4.7	2.1	4.3	-3.9

NOME	GRUPO	CATEGORIA	ESTADO	% Desflorestamento Interno observado	% 5 km	% 10 km	% Desflorestamento interno estimado	Diferença entre Observado e Estimado
Camadeni	TI	TI	AM	0.1	0.1	0.4	8.2	-8.1
Camicua	TI	TI	AM	0.9	13.0	10.7	5.0	-4.1
Campinas/Katukina	TI	TI	AC	2.2	8.3	7.8	23.1	-20.9
Cana Brava/Guajajara	TI	TI	MA	10.3	40.9	36.0	9.6	0.7
Canauanim	TI	TI	RR	30.4	15.1	12.0	1.7	28.7
Capoto/Jarina	TI	TI	MT	0.9	9.9	18.2	30.1	-29.2
Caru	TI	TI	MA	11.1	61.9	64.2	1.0	10.1
Catipari/Mamoria	TI	TI	AM	0.2	0.9	1.3	4.1	-3.9
Chandless	PI	PARE	AC	0.0	0.3	0.5	0.8	-0.8
Coata-Laranjal	TI	TI	AM	0.7	5.5	4.1	18.7	-18.0
Cuia	TI	TI	AM	32.3	32.4	28.0	1.0	31.3
Cuiu-Cuiu	TI	TI	AM	2.4	0.6	0.6	0.7	1.7
Cunhã-Sapucaia	TI	TI	AM	0.2	0.6	1.3	0.7	-0.5
Deni	TI	TI	AM	0.4	0.2	0.4	1.5	-1.1
Diahui AM	TI	TI	AM	4.4	1.2	0.9	1.0	3.4
E.E. A. Mujica Nava	PI	ESEC	RO	1.2	4.8	11.0	0.2	1.0
E.E. de Anavilhanas	PI	ESEC	AM	0.4	4.8	7.2	2.0	-1.6
E.E. de Caracará	PI	ESEC	RR	2.0	14.7	10.6	9.9	-7.9
E.E. de Cuniã	PI	ESEC	RO	1.2	11.0	13.4	5.0	-3.8
E.E. de Jari AP	PI	ESEC	AP	0.5	0.5	3.7	-0.5	1.0
E.E. de Jari PA	PI	ESEC	PA	0.2	0.2	4.3	-1.1	1.3
E.E. de Juami-Japurá	PI	ESEC	AM	0.0	0.0	0.2	0.6	-0.6
E.E. de Jutai-Solimões	PI	ESEC	AM	0.3	1.1	2.0	0.8	-0.5
E.E. de Maracá	PI	ESEC	RR	2.9	4.5	4.3	3.0	-0.1
E.E. de Maracá-Jipioca	PI	ESEC	AP	1.6	0.7	1.3	0.8	0.8
E.E. de Niquiá	PI	ESEC	RR	0.0	0.0	1.8	-0.1	0.1
E.E. de Samuel	PI	ESEC	RO	5.6	13.0	19.0	4.3	1.3
E.E. do Rio Acre	PI	ESEC	AC	0.0	0.0	0.3	0.6	-0.6
E.E. do Rio Madeirinha	PI	ESEC	MT	0.2	0.1	3.9	-1.0	1.2
E.E. do Rio Ronuro	PI	ESEC	MT	8.1	25.3	31.3	10.4	-2.3
E.E. do Rio Roosevelt	PI	ESEC	MT	0.1	2.4	2.7	1.8	-1.7

NOME	GRUPO	CATEGORIA	ESTADO	% Desflorestamento Interno observado	% 5 km	% 10 km	% Desflorestamento interno estimado	Diferença entre Observado e Estimado
E.E. Serra dos Três Irmão	PI	ESEC	RO	0.1	2.1	9.4	-1.6	1.7
Erikbaktsa	TI	TI	MT	2.3	46.0	46.1	0.8	1.5
Escondido	TI	TI	MT	0.3	8.7	17.8	2.1	-1.8
Espírito Santo	TI	TI	AM	0.2	2.3	1.7	6.1	-5.9
Estrela da Paz	TI	TI	AM	7.0	6.5	1.9	3.3	3.7
Evare I	TI	TI	AM	2.7	3.8	3.1	13.8	-11.1
Evare II	TI	TI	AM	0.5	5.2	2.7	17.8	-17.3
F.E. de Maués	USO	FLONA	AM	2.7	6.4	7.2	3.5	-0.8
F.E. do Antimari	USO	FLOE	AC	2.3	14.7	18.9	6.0	-3.7
F.E.R.S. Araras	USO	FLOE	RO	22.6	46.7	42.3	25.7	-3.1
F.E.R.S. Cedro	USO	FLOE	RO	22.8	59.8	43.4	37.8	-15.0
F.E.R.S. Gavião	USO	FLOE	RO	18.5	32.3	35.5	15.1	3.4
F.E.R.S. Mutum	USO	FLOE	RO	8.7	49.8	43.5	28.2	-19.5
F.E.R.S. Periquitos	USO	FLOE	RO	39.9	48.5	36.2	30.3	9.6
F.E.R.S. Rio Machado	USO	FLOE	RO	0.8	2.1	1.7	1.9	-1.1
F.E.R.S. Rio Madeira A	USO	FLOE	RO	0.1	5.5	4.6	3.8	-3.7
F.E.R.S. Rio Madeira B	USO	FLOE	RO	3.9	24.6	25.5	12.4	-8.5
F.E.R.S. Rio Vermelho B	USO	FLOE	RO	1.5	6.4	8.2	3.0	-1.5
F.E.R.S. Rio Vermelho C	USO	FLOE	AM	25.1	37.3	40.3	17.7	7.4
F.E.R.S. Tucano	USO	FLOE	RO	20.8	48.4	47.2	25.1	-4.3
F.N. Altamira	USO	FLONA	PA	0.3	2.9	4.7	1.3	-1.0
F.N. Amapá	USO	FLONA	AP	0.2	0.3	2.1	0.0	0.2
F.N. Bom Futuro	USO	FLONA	RO	14.6	23.1	36.8	5.7	8.9
F.N. Carajás	USO	FLONA	PA	1.5	44.2	42.5	23.3	-21.8
F.N. Caxiuanã	USO	FLONA	PA	0.5	2.4	4.5	0.9	-0.4
F.N. de Pau-Rosa	USO	FLONA	AM	0.5	1.3	2.2	0.9	-0.4
F.N. de Santa Rosa do Pur	USO	FLONA	AC	1.6	2.0	2.1	1.7	-0.1
F.N. de São Francisco	USO	FLONA	AC	0.5	0.3	1.2	0.5	0.0
F.N. do Jatuarana	USO	FLONA	AM	0.1	1.6	4.6	0.1	0.0
F.N. Humaitá	USO	FLONA	AM	0.2	4.0	2.8	3.2	-3.0
F.N. Itacaiúnas	USO	FLONA	PA	34.9	21.9	31.5	7.0	27.9

NOME	GRUPO	CATEGORIA	ESTADO	% Desflorestamento Interno observado	% 5 km	% 10 km	% Desflorestamento interno estimado	Diferença entre Observado e Estimado
F.N. Itaituba I	USO	FLONA	PA	0.4	1.5	3.5	0.5	-0.1
F.N. Itaituba II	USO	FLONA	PA	0.8	9.0	9.5	4.9	-4.1
F.N. Jamari	USO	FLONA	RO	4.4	38.6	36.1	20.9	-16.5
F.N. Macauã	USO	FLONA	AC	0.1	0.3	1.0	0.5	-0.4
F.N. Mapiá-Inauini	USO	FLONA	AM	0.2	0.2	1.0	0.4	-0.2
F.N. Mulata	USO	FLONA	PA	0.1	5.2	24.3	-5.6	5.7
F.N. Purus	USO	FLONA	AM	1.1	0.7	2.6	0.2	0.9
F.N. Saracá-Taquera	USO	FLONA	PA	3.3	16.5	11.9	11.0	-7.7
F.N. Tapajós	USO	FLONA	PA	7.6	36.6	31.5	21.1	-13.5
F.N. Tapirapé-Aquiri	USO	FLONA	PA	0.4	16.9	22.6	6.4	-6.0
F.N. Tefé	USO	FLONA	AM	1.2	1.5	1.4	1.5	-0.3
F.N. Xingu	USO	FLONA	PA	0.0	0.9	1.8	0.7	-0.7
F.N.de Balata-Tufari	USO	FLONA	AM	1.8	1.9	0.7	2.2	-0.4
Fortaleza do Castanho	TI	TI	AM	19.4	9.6	14.3	42.3	-22.9
Fortaleza do Patauí	TI	TI	AM	13.3	22.2	17.6	39.2	-25.9
Gavião	TI	TI	AM	2.1	31.4	27.8	2.0	0.1
Geralda Toco Preto	TI	TI	MA	22.2	82.9	81.3	0.7	21.5
Governador	TI	TI	MA	12.9	60.4	41.5	-0.1	13.0
Guajahã	TI	TI	AM	0.0	2.4	2.2	18.9	-18.9
Hi Merimã	TI	TI	AM	0.1	0.2	0.4	45.0	-44.9
Igarapé Capana	TI	TI	AM	0.1	2.0	5.9	24.8	-24.7
Igarapé Grande	TI	TI	AM	24.6	25.4	13.2	35.9	-11.3
Igarapé Lourdes	TI	TI	RO	2.5	47.5	46.0	0.9	1.6
Igarapé Lage	TI	TI	RO	5.2	65.4	39.3	-2.2	7.4
Igarapé Ribeirão	TI	TI	RO	2.2	56.4	40.4	1.5	0.7
Ilha do Camaleão	TI	TI	AM	0.0	2.4	11.3	21.7	-21.7
Inauini/Teuini	TI	TI	AM	0.1	0.3	0.3	0.8	-0.7
Ipixuna	TI	TI	AM	0.0	1.4	1.2	0.5	-0.5
Itaitinga	TI	TI	AM	0.0	36.3	29.6	4.1	-4.1
Itixi Mitari	TI	TI	AM	1.1	0.2	0.3	12.1	-11.0
Jaminawa Arara do Rio Bag	TI	TI	AC	0.2	0.3	1.1	8.2	-8.0

NOME	GRUPO	CATEGORIA	ESTADO	% Desflorestamento Interno observado	% 5 km	% 10 km	% Desflorestamento interno estimado	Diferença entre Observado e Estimado
Jaminawa do Igarapé Preto	TI	TI	AC	0.9	8.3	9.8	0.6	0.3
Japuíra	TI	TI	MT	4.5	28.9	35.1	42.8	-38.3
Jaquiri	TI	TI	AM	0.0	11.8	8.1	9.6	-9.6
Jarudore	TI	TI	MT	46.7	70.5	54.7	2.3	44.4
Jatuarana	TI	TI	AM	3.6	15.6	13.1	0.2	3.4
Juma	TI	TI	AM	0.0	1.3	0.9	0.5	-0.5
Kampa do Igarapé Primavera	TI	TI	AC	0.7	2.5	1.8	0.7	0.0
Kampa do Rio Amonea	TI	TI	AC	0.3	1.6	4.5	0.1	0.2
Kampa e Isolados do Rio E	TI	TI	AC	0.7	0.3	1.0	9.0	-8.3
Kanamari do Rio Juruá	TI	TI	AM	0.5	1.0	2.1	8.5	-8.0
Kararaô	TI	TI	PA	0.0	1.2	3.9	19.9	-19.9
Karipuna	TI	TI	RO	0.6	19.2	21.8	5.4	-4.8
Karitiana	TI	TI	RO	0.6	19.3	22.9	6.0	-5.4
Katukina/Kaxinawá	TI	TI	AC	6.1	29.0	18.4	0.9	5.2
Kaxarari AM	TI	TI	AM	0.1	11.8	14.3	46.9	-46.8
Kaxarari RO	TI	TI	RO	2.0	16.9	23.4	1.6	0.4
Kaxinawá Ashaninka do Rio	TI	TI	AC	0.2	0.5	0.7	4.0	-3.8
Kaxinawá Colônia Vinte e	TI	TI	AC	82.2	61.6	27.4	0.7	81.5
Kaxinawá da Praia do Cara	TI	TI	AC	2.9	3.2	4.6	24.0	-21.1
Kaxinawá do Baixo Rio Jor	TI	TI	AC	4.2	4.4	2.0	1.8	2.4
Kaxinawá do Rio Jordão	TI	TI	AC	1.0	0.8	1.6	4.2	-3.2
Kaxinawá Igarapé do Cauch	TI	TI	AC	17.9	36.7	25.4	1.8	16.1
Kaxinawá Nova Olinda	TI	TI	AC	2.0	2.5	2.8	1.9	0.1
Kaxinawá Seringal Indepen	TI	TI	AC	2.5	4.6	2.0	12.7	-10.2
Kayabi MT	TI	TI	MT	4.5	3.7	5.4	0.7	3.8
Kayabi PA	TI	TI	PA	0.4	3.2	4.0	1.0	-0.6
Kayapó	TI	TI	PA	0.3	27.4	30.7	2.8	-2.5
Koatinemo	TI	TI	PA	0.1	2.0	4.1	0.5	-0.4
Kulina do Medio Juruá	TI	TI	AM	0.7	1.5	2.5	0.9	-0.2
Kulina Igarapé do Pau	TI	TI	AC	1.8	3.1	2.0	-3.3	5.1
Kumarú do Lago Ualá	TI	TI	AM	0.8	0.3	1.0	1.1	-0.3

NOME	GRUPO	CATEGORIA	ESTADO	% Desflorestamento Interno observado	% 5 km	% 10 km	% Desflorestamento interno estimado	Diferença entre Observado e Estimado
Kuruáya	TI	TI	PA	0.2	0.3	0.3	1.3	-1.1
Kwazá do Rio São Pedro	TI	TI	RO	2.1	19.7	49.2	0.9	1.2
Lago Aiapua	TI	TI	AM	1.7	0.6	0.5	16.2	-14.5
Lago Capanã 1	TI	TI	AM	0.0	1.9	2.6	3.8	-3.8
Lago do Beruri	TI	TI	AM	16.4	18.6	5.0	0.5	15.9
Lago Jauari	TI	TI	AM	7.1	4.6	2.9	14.1	-7.0
Lagoa Comprida	TI	TI	MA	20.6	77.0	60.9	7.4	13.2
Lagoa dos Brincos	TI	TI	MT	0.0	20.7	43.2	1.7	-1.7
Las Casas	TI	TI	PA	15.0	33.6	40.3	12.9	2.1
Lauro Sodré	TI	TI	AM	7.4	9.8	5.7	1.0	6.4
Macarrão	TI	TI	AM	2.7	1.7	1.5	4.6	-1.9
Mãe Maria	TI	TI	PA	6.3	78.5	74.3	9.6	-3.3
Malacacheta	TI	TI	RR	9.5	20.5	15.9	2.5	7.0
Mamoadate	TI	TI	AC	0.2	0.7	0.8	30.6	-30.4
Mangueira	TI	TI	RR	9.5	8.3	8.8	20.2	-10.7
Manoki	TI	TI	MT	12.8	19.2	20.4	1.3	11.5
Maraã Urubaxi	TI	TI	AM	0.1	0.7	0.3	2.5	-2.4
Maraitá	TI	TI	AM	0.0	3.2	2.7	1.8	-1.8
Maraiwatsede	TI	TI	MT	53.3	53.9	46.6	1.3	52.0
Marajai	TI	TI	AM	81.6	26.4	12.5	3.1	78.5
Massaco	TI	TI	RO	0.4	9.3	15.3	0.5	-0.1
Matintin I	TI	TI	AM	0.0	1.3	0.4	0.3	-0.3
Matintin II	TI	TI	AM	4.3	0.7	0.3	3.3	1.0
Mawetek	TI	TI	AM	0.7	4.3	3.8	21.7	-21.0
Médio Rio Negro I	TI	TI	AM	0.5	1.5	0.7	10.0	-9.5
Médio Rio Negro II	TI	TI	AM	0.9	2.0	1.5	11.8	-10.9
Menkragnotí MT	TI	TI	MT	0.0	0.9	2.4	44.8	-44.8
Menkragnotí PA	TI	TI	PA	0.1	1.7	4.5	6.5	-6.4
Menku	TI	TI	MT	0.8	12.7	20.6	1.8	-1.0
Meria	TI	TI	AM	63.7	28.5	13.5	10.6	53.1
Miguel/Josefa	TI	TI	AM	51.5	18.0	17.0	41.3	10.2

NOME	GRUPO	CATEGORIA	ESTADO	% Desflorestamento Interno observado	% 5 km	% 10 km	% Desflorestamento interno estimado	Diferença entre Observado e Estimado
Miratu	TI	TI	AM	13.0	14.0	5.0	1.8	11.2
Morro Branco	TI	TI	MA	97.1	54.1	16.6	1.9	95.2
Moskow	TI	TI	RR	17.3	11.1	10.4	21.0	-3.7
Munduruku	TI	TI	PA	0.4	2.0	1.7	1.3	-0.9
Muriru	TI	TI	RR	12.7	15.4	10.5	1.1	11.6
Nhamundá/Mapuera AM	TI	TI	AM	0.6	0.7	0.3	43.5	-42.9
Nhamundá/Mapuera PA	TI	TI	PA	1.3	0.4	0.1	3.8	-2.5
Nova Esperança do Rio Jan	TI	TI	AM	2.0	4.5	1.8	4.8	-2.8
Nova Jacundá	TI	TI	PA	92.4	85.8	84.5	1.1	91.3
Nove de Janeiro	TI	TI	AM	0.4	4.3	2.2	15.9	-15.5
Nukini	TI	TI	AC	5.2	6.8	5.3	2.6	2.6
P.E. Cristalino	PI	PARE	MT	2.7	15.9	27.1	3.3	-0.6
P.E. de Guajará Mirim	PI	PARE	RO	0.7	10.4	14.2	15.4	-14.7
P.E. de Monte Alegre	PI	PARE	PA	28.4	33.4	37.1	40.2	-11.8
P.E. de Águas Quentes	PI	PARE	MT	48.4	50.2	18.5	4.1	44.3
P.E. do Rio Negro I	PI	PARE	AM	2.0	1.4	0.8	1.7	0.3
P.E. do Rio Negro II	PI	PARE	AM	7.1	11.2	15.0	4.5	2.6
P.E. Nhamundá	PI	PARE	AM	50.9	27.9	16.0	20.0	30.9
P.E. Serra de Ricardo Fra	PI	PARE	MT	24.3	68.9	46.6	45.0	-20.7
P.E. Serra de Santa Bárba	PI	PARE	MT	3.4	54.3	33.1	37.3	-33.9
P.E. Serra dos Reis	PI	PARE	RO	3.9	38.2	42.4	17.6	-13.7
P.E. da Serra do Arapá	PI	PARE	AM	0.0	0.0	0.1	0.7	-0.7
P.E. Serra dos Martírios/A	PI	PARE	PA	21.9	57.8	78.8	19.4	2.5
P.N. da Amazônia	PI	PARNA	PA	1.3	7.5	10.3	3.1	-1.8
P.N. da Serra da Mocidade	PI	PARNA	RR	0.0	0.0	0.1	0.7	-0.7
P.N. da Serra do Divisor	PI	PARNA	AC	2.0	5.5	4.5	3.9	-1.9
P.N. do Cabo Orange	PI	PARNA	AP	0.1	0.3	1.4	0.4	-0.3
P.N. do Jaú	PI	PARNA	AM	0.2	0.3	0.3	0.9	-0.7
P.N. do Pico da Neblina	PI	PARNA	AM	0.4	0.9	1.6	0.8	-0.4
P.N. do Tumucumaque	PI	PARNA	AP	0.0	0.1	0.3	0.7	-0.7
P.N. do Viruá	PI	PARNA	RR	0.0	4.5	4.0	3.2	-3.2

NOME	GRUPO	CATEGORIA	ESTADO	% Desflorestamento Interno observado	% 5 km	% 10 km	% Desflorestamento interno estimado	Diferença entre Observado e Estimado
P.N. Serra da Cutia	PI	PARNA	RO	0.1	0.5	3.3	-0.3	0.4
Pacaas Novas	TI	TI	RO	1.2	4.5	8.4	3.1	-1.9
Padre	TI	TI	AM	17.1	26.4	21.6	10.4	6.7
Panará MT	TI	TI	MT	3.7	10.2	16.9	24.9	-21.2
Panará PA	TI	TI	PA	0.7	6.4	8.0	26.7	-26.0
Paquibamba	TI	TI	PA	0.5	19.6	19.5	1.2	-0.7
Parakanã	TI	TI	PA	1.2	52.3	51.8	-0.7	1.9
Paraná do Arauató	TI	TI	AM	20.8	7.9	19.4	1.8	19.0
Parana do Boa Boa	TI	TI	AM	0.2	0.6	0.2	6.5	-6.3
Parana do Paricá	TI	TI	AM	0.0	0.1	0.3	0.7	-0.7
Parque cueiras.s	PI	PARE	AM	0.4	5.0	8.4	1.6	-1.2
Parque do Aripuanã MT	TI	TI	MT	0.1	5.4	8.8	12.6	-12.5
Parque do Aripuanã RO	TI	TI	RO	0.7	12.9	14.1	33.3	-32.6
Parque do Tumucumaque	TI	TI	PA	0.1	0.0	0.0	0.8	-0.7
Parque do Xingu	TI	TI	MT	1.2	27.1	30.2	1.0	0.2
Patauá	TI	TI	AM	27.4	47.2	27.1	1.3	26.1
Paumari do Cuniua	TI	TI	AM	0.5	0.2	0.3	0.9	-0.4
Paumari do Lago Manissuã	TI	TI	AM	0.5	0.4	0.2	1.3	-0.8
Paumari do Lago Marahã	TI	TI	AM	0.7	1.1	1.0	0.6	0.1
Paumari do Lago Paricá	TI	TI	AM	0.3	0.3	0.3	34.0	-33.7
Paumari do Rio Ituxi	TI	TI	AM	1.0	2.7	4.4	3.2	-2.2
Peneri/Tacaquiri	TI	TI	AM	0.9	1.3	3.0	1.5	-0.6
Pequizal	TI	TI	MT	11.9	56.7	45.2	19.0	-7.1
Pinatuba	TI	TI	AM	3.7	4.6	4.2	7.2	-3.5
Pirahã	TI	TI	AM	0.1	1.4	1.2	23.1	-23.0
Pirineus de Souza	TI	TI	MT	5.0	29.2	20.7	19.5	-14.5
Poyanawa	TI	TI	AC	7.4	16.3	19.7	1.0	6.4
R.B. de Abufari	PI	REBIO	AM	0.1	0.6	0.6	1.0	-0.9
R.B. de Uatumã	PI	REBIO	AM	0.0	0.3	1.3	0.4	-0.4
R.B. do Guaporé	PI	REBIO	RO	0.1	8.0	14.1	1.8	-1.7
R.B. do Gurupi	PI	REBIO	MA	21.6	35.7	44.2	14.3	7.3

<b>NOME</b>	<b>GRUPO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>ESTADO</b>	<b>% Desflorestamento Interno observado</b>	<b>% 5 km</b>	<b>% 10 km</b>	<b>% Desflorestamento interno estimado</b>	<b>Diferença entre Observado e Estimado</b>
R.B. do Jarú	PI	REBIO	RO	1.1	8.7	24.1	-2.2	3.3
R.B. do Lago Piratuba	PI	REBIO	AP	0.3	1.0	1.8	0.8	-0.5
R.B. do Rio Trombetas	PI	REBIO	PA	0.5	3.9	2.6	3.2	-2.7
R.B. do Tapirapé	PI	REBIO	PA	0.9	19.9	30.3	5.7	-4.8
R.B. Rio Ouro Preto	PI	REBIO	RO	0.0	0.8	7.1	-1.8	1.8
R.B. Trapadal	PI	REBIO	RO	0.1	0.5	1.0	0.7	-0.6
R.D.S de Piagabú-Purus	USO	RDS	AM	0.2	0.6	0.6	1.0	-0.8
R.D.S. do Amanã	USO	RDS	AM	0.4	0.2	0.6	0.6	-0.2
R.D.S. do Rio Iratapuru	USO	RDS	AP	0.2	0.2	2.0	0.0	0.2
R.Ec. de Apicás	PI	ESEC	MT	0.2	0.5	0.4	1.0	-0.8
R.Ex. Alto Juruá	USO	RESEX	AC	1.8	2.1	1.8	1.9	-0.1
R.Ex. Alto Tarauacá	USO	RESEX	AC	1.5	2.2	1.7	2.0	-0.5
R.Ex. Angelim	USO	RESEX	RO	11.2	29.0	38.7	10.5	0.7
R.Ex. Aquariquara	USO	RESEX	RO	17.0	59.6	47.0	35.9	-18.9
R.Ex. Auati-Paraná	USO	RESEX	AM	1.1	0.2	0.2	0.8	0.3
R.Ex. Baixo Juruá	USO	RESEX	AM	1.4	1.2	0.7	1.5	-0.1
R.Ex. Barreiro das Antas	USO	RESEX	RO	0.1	0.3	1.0	0.5	-0.4
R.Ex. Castanheira	USO	RESEX	RO	18.3	59.5	49.7	34.6	-16.3
R.Ex. Cautário	USO	RESEX	RO	3.6	16.4	18.1	8.0	-4.4
R.Ex. Chico Mendes	USO	RESEX	AC	4.5	28.4	28.5	14.7	-10.2
R.Ex. Ciriáco	USO	RESEX	MA	99.0	67.4	82.0	27.1	71.9
R.Ex. Curralinho	USO	RESEX	RO	19.1	41.3	29.7	26.4	-7.3
R.Ex. do Cazumbá-Iracema	USO	RESEX	AC	0.9	4.5	6.2	2.1	-1.2
R.Ex. Extremo Norte do Es	USO	RESEX	TO	93.0	59.8	76.6	22.3	70.7
R.Ex. Freijó	USO	RESEX	RO	33.0	54.8	54.1	28.0	5.0
R.Ex. Garrote	USO	RESEX	RO	27.4	61.3	44.7	38.6	-11.2
R.Ex. Guariba/Roosevelt	USO	RESEX	MT	3.7	6.9	5.8	4.6	-0.9
R.Ex. Ipe	USO	RESEX	RO	26.1	33.7	37.4	15.6	10.5
R.Ex. Itaúba	USO	RESEX	RO	36.6	62.8	57.7	34.0	2.6
R.Ex. Jaci-Paraná	USO	RESEX	RO	5.0	18.7	24.3	7.3	-2.3
R.Ex. Jatobá	USO	RESEX	RO	31.6	64.9	57.7	36.0	-4.4

<b>NOME</b>	<b>GRUPO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>ESTADO</b>	<b>% Desflorestamento Interno observado</b>	<b>% 5 km</b>	<b>% 10 km</b>	<b>% Desflorestamento interno estimado</b>	<b>Diferença entre Observado e Estimado</b>
R.Ex. Lago do Cuniã	USO	RESEX	RO	0.8	4.7	10.9	0.2	0.6
R.Ex. Maracatiara	USO	RESEX	RO	16.2	38.0	32.5	22.0	-5.8
R.Ex. Massaranduba	USO	RESEX	RO	21.3	52.8	33.9	35.5	-14.2
R.Ex. Mata Grande	USO	RESEX	MA	100.0	99.8	85.7	56.4	43.6
R.Ex. Médio Juruá	USO	RESEX	AM	1.1	1.4	1.3	1.5	-0.4
R.Ex. Mogno	USO	RESEX	RO	49.7	55.8	40.1	35.5	14.2
R.Ex. Pacaás Novos	USO	RESEX	RO	0.7	1.7	4.5	0.3	0.4
R.Ex. Piquiá	USO	RESEX	RO	38.0	54.5	55.6	27.0	11.0
R.Ex. Rio Cajari	USO	RESEX	AP	0.5	3.2	4.9	1.5	-1.0
R.Ex. Rio Cautário	USO	RESEX	RO	1.2	1.8	11.8	-3.0	4.2
R.Ex. Rio Jutai	USO	RESEX	AM	0.7	0.5	0.6	0.9	-0.2
R.Ex. Rio Ouro Preto	USO	RESEX	RO	7.8	12.7	12.7	7.0	0.8
R.Ex. Rio Pedras Negras	USO	RESEX	RO	0.0	0.0	0.2	0.6	-0.6
R.Ex. Roxinho	USO	RESEX	RO	35.2	56.3	50.8	31.0	4.2
R.Ex. Seringueiras	USO	RESEX	RO	31.1	61.8	48.2	37.5	-6.4
R.Ex. Soure	USO	RESEX	PA	6.8	6.2	3.2	5.2	1.6
R.Ex. Sucupira	USO	RESEX	RO	30.6	52.6	44.4	30.4	0.2
R.Ex. Tapajós-Arapiuns	USO	RESEX	PA	7.8	9.3	13.6	3.3	4.5
R.Ex. Capana Grande	USO	RESEX	AM	1.6	1.9	2.6	1.3	0.3
R.Ex. Riozinho da Liberdade	USO	RESEX	AC	1.4	1.9	3.6	0.9	0.5
Raimundão	TI	TI	RR	20.9	32.3	18.3	0.7	20.2
RDS de Cujubim	USO	RDS	AM	0.1	0.8	1.0	1.0	-0.9
Recreio/São Félix	TI	TI	AM	94.9	33.9	29.3	19.7	75.2
RESEX do Catuá	USO	RESEX	AM	6.3	2.8	3.1	2.0	4.3
Rio Apaporis	TI	TI	AM	0.4	0.3	0.1	0.3	0.1
Rio Biá	TI	TI	AM	0.3	0.2	0.5	1.3	-1.0
Rio Branco	TI	TI	RO	1.4	37.6	36.5	-0.3	1.7
Rio Gregório	TI	TI	AC	1.8	0.3	1.5	0.6	1.2
Rio Guapoé	TI	TI	RO	1.3	2.2	3.2	24.8	-23.5
Rio Jumas	TI	TI	AM	1.5	3.5	9.4	1.2	0.3
Rio Manicoré	TI	TI	AM	0.5	1.1	2.5	42.4	-41.9

NOME	GRUPO	CATEGORIA	ESTADO	% Desflorestamento Interno observado	% 5 km	% 10 km	% Desflorestamento interno estimado	Diferença entre Observado e Estimado
Rio Mequens	TI	TI	RO	5.0	42.7	36.2	0.8	4.2
Rio Negro Ocaia	TI	TI	RO	1.0	1.1	1.3	0.8	0.2
Rio Omerê	TI	TI	RO	18.8	79.1	73.2	43.6	-24.8
Rio Pardo	TI	TI	MT	0.0	1.0	1.9	1.4	-1.4
Rio Paru D'Este	TI	TI	PA	0.1	0.1	0.1	18.6	-18.5
Rio Pindaré	TI	TI	MA	65.5	86.4	85.6	8.1	57.4
Rio Téa	TI	TI	AM	0.3	1.4	1.5	8.8	-8.5
Rio Urubu	TI	TI	AM	14.9	25.7	14.4	14.8	0.1
Rodeador	TI	TI	MA	7.1	16.7	18.5	5.9	1.2
Roosevelt RO	TI	TI	RO	2.8	26.5	24.2	1.0	1.8
Sagarana	TI	TI	RO	7.8	6.5	2.3	37.8	-30.0
Sai-Cinza	TI	TI	AM	1.7	5.2	2.1	18.7	-17.0
Santa Inez	TI	TI	RR	0.9	0.8	1.1	0.5	0.4
São Domingos do Jacapari	TI	TI	AM	0.3	1.3	1.5	7.4	-7.1
São Francisco do Canimari	TI	TI	AM	1.8	5.1	2.8	0.4	1.4
São Leopoldo	TI	TI	AM	1.5	1.2	3.1	13.9	-12.4
São Pedro	TI	TI	AM	18.3	22.5	21.4	29.7	-11.4
São Pedro do Sepatini	TI	TI	AM	0.2	0.3	0.2	46.5	-46.3
São Sebastião	TI	TI	AM	1.2	1.5	1.2	1.3	-0.1
Sararé	TI	TI	MT	7.3	61.2	46.3	4.3	3.0
Sarauá	TI	TI	PA	27.7	36.8	37.1	0.4	27.3
Sepoti	TI	TI	AM	0.0	0.2	0.8	12.3	-12.3
Serra Morena	TI	TI	MT	0.7	17.7	22.1	0.9	-0.2
Seruini/Mariene	TI	TI	AM	0.2	0.9	2.5	1.6	-1.4
Sete de Setembro MT	TI	TI	MT	1.1	31.4	36.3	10.5	-9.4
Sete de Setembro RO	TI	TI	RO	2.8	56.9	54.7	12.0	-9.2
Sororó	TI	TI	PA	5.7	86.7	79.9	-3.0	8.7
Tabalascada	TI	TI	RR	17.9	17.6	15.3	28.5	-10.6
Tabocal	TI	TI	AM	22.4	22.5	22.0	0.8	21.6
Tadarimana	TI	TI	MT	51.4	1.6	11.2	3.5	47.9
Tembé	TI	TI	PA	74.8	58.8	61.3	-0.1	74.9

NOME	GRUPO	CATEGORIA	ESTADO	% Desflorestamento Interno observado	% 5 km	% 10 km	% Desflorestamento interno estimado	Diferença entre Observado e Estimado
Tenharim do Igarapé Preto	TI	TI	AM	1.4	0.2	0.3	0.8	0.6
Tenharim Marmelos	TI	TI	AM	0.4	5.4	5.1	1.1	-0.7
Tenharim Marmelos (Gleba	TI	TI	AM	0.1	0.7	3.3	1.5	-1.4
Terra Vermelha	TI	TI	AM	1.0	0.4	0.6	12.6	-11.6
Tikúna de Feijoal	TI	TI	AM	4.5	1.2	1.7	4.1	0.4
Torá	TI	TI	AM	0.1	1.9	2.2	31.6	-31.5
Trincheira	TI	TI	AM	14.3	22.8	21.3	0.8	13.5
Trincheira Bacaja	TI	TI	PA	0.5	9.0	11.2	0.6	-0.1
Trocará	TI	TI	PA	8.1	54.8	46.3	1.2	6.9
Trombetas/Mapuera AM	TI	TI	AM	0.0	0.2	0.3	18.1	-18.1
Trombetas/Mapuera RR	TI	TI	RR	0.3	2.8	4.7	2.1	-1.8
Tubarão Latunde	TI	TI	RO	2.4	40.7	46.5	6.4	-4.0
Tukuna de Santo Antonio	TI	TI	AM	100.0	23.0	8.3	1.4	98.6
Tukuna Porto Espiritual	TI	TI	AM	12.7	4.3	5.8	8.6	4.1
Tukuna Umariapu	TI	TI	AM	26.9	9.9	8.1	33.1	-6.2
Tumiã	TI	TI	AM	0.4	1.0	0.6	27.7	-27.3
Tupã-Supé	TI	TI	AM	1.2	12.6	8.9	0.7	0.5
Turé/Mariquita	TI	TI	PA	50.0	68.3	71.0	48.7	1.3
Turé/Mariquita II	TI	TI	PA	59.8	62.3	70.3	0.7	59.1
Uati-Paraná	TI	TI	AM	0.9	0.2	0.5	17.5	-16.6
Umutina	TI	TI	MT	5.2	81.2	64.0	17.4	-12.2
Uneiuxi	TI	TI	AM	0.1	0.0	0.1	25.4	-25.3
Urubu Branco	TI	TI	MT	17.1	33.3	32.7	1.1	16.0
Urucu/Juruá	TI	TI	MA	14.5	45.4	40.3	3.5	11.0
Uru-Eu-Wau-Wau	TI	TI	RO	1.0	39.4	45.0	26.6	-25.6
Vale do Guaporé	TI	TI	MT	5.5	44.7	36.3	1.0	4.5
Vale do Javari	TI	TI	AM	0.3	1.3	1.8	0.7	-0.4
Vui-Uata-In	TI	TI	AM	1.4	3.8	1.8	2.0	-0.6
Waiãpi	TI	TI	AP	0.1	0.3	0.4	0.8	-0.7
Waimiri-Atroari AM	TI	TI	AM	0.1	0.8	1.1	3.4	-3.3
Waimiri-Atroari RR	TI	TI	RR	0.1	1.0	2.2	34.0	-33.9

<b>NOME</b>	<b>GRUPO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>ESTADO</b>	<b>% Desflorestamento Interno observado</b>	<b>% 5 km</b>	<b>% 10 km</b>	<b>% Desflorestamento interno estimado</b>	<b>Diferença entre Observado e Estimado</b>
WaiWai	TI	TI	RR	1.0	7.4	12.4	17.9	-16.9
Wawi	TI	TI	MT	6.3	8.4	11.5	1.2	5.1
Xambioá	TI	TI	TO	19.6	72.5	77.6	1.1	18.5
Xikrin do Rio Catete	TI	TI	PA	1.2	39.6	44.5	1.1	0.1
Xipaya	TI	TI	PA	0.1	0.6	0.3	0.7	-0.6
Yanomami AM	TI	TI	AM	0.2	0.7	0.7	14.1	-13.9
Yanomami RR	TI	TI	RR	0.2	2.1	3.6	0.8	-0.6
Zo'e	TI	TI	PA	0.0	0.0	0.1	2.6	-2.6
Zoró	TI	TI	MT	4.7	21.4	15.3	2.9	1.8
Zuruahã	TI	TI	AM	0.5	0.1	0.1	4.4	-3.9