

Dinâmica do Desmatamento no Estado do Acre (1988-2004)

**Carlos Souza Jr.
Adalberto Veríssimo
Anderson da Silva Costa
Rodney Salomão Reis
Cíntia Balieiro
Júlia Ribeiro**

**Colaboradores:
Carlos Edegard de Deus
(Secretário de Estado de Ciência, Tecnologia e
Meio Ambiente)**

**Cynara França
Marcos César
César Dueti
(Instituto de Meio Ambiente do Acre - IMAC)**

Setembro, 2006





Pastagem típica no Estado do Acre, Novembro 2005.

Sumário

Sumário Executivo	5
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. OBJETIVOS.....	8
3. ÁREA DE ESTUDO E BASE DE DADOS	8
3. MÉTODOS	12
3.1 Pré-processamento	12
3.2 Mapeamento do Desmatamento	13
Mapeamento do Ano Base (1988)	13
Mapeamento do Incremento Anual de Desmatamento	16
3.3 Estimativa da área desmatada e da taxa de desmatamento	17
3.4 Desmatamento em Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Assentamentos	18
3.5 Identificação de Áreas Críticas	18
3.6 Desmatamento por Classe de Tamanho	18
4. RESULTADOS.....	19
4.1 Desmatamento Bruto	19
4.2 Incremento do desmatamento	22
4.3 Desmatamento nos Municípios.....	22
4.4 Taxa do Desmatamento	23
4.5 Desmatamento nas Áreas Protegidas	24
Desmatamento nas UCs	26
Terras Indígenas.....	27
4.7 Classes de Tamanho de Incremento de Desmatamento no Estado	30
4.8 Áreas Críticas	33
4.9 Ações Estratégicas para o controle Ambiental	37
5. CONCLUSÃO.....	38

Lista de Figuras

FIGURA 1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, ESTADO DO ACRE, E DAS IMAGENS (ÓRBITA-PONTO) DO SATÉLITE LANDSAT UTILIZADAS PARA O MONITORAMENTO DO INCREMENTO DO DESMATAMENTO NO ACRE.....	9
FIGURA 2. REGIÕES DO ESTADO DO ACRE.....	10
FIGURA 3. MUNICÍPIOS DO ESTADO DO ACRE.....	10
FIGURA 4. SÍNTESE DA METODOLOGIA UTILIZADA NO MAPEAMENTO DO DESMATAMENTO DO ESTADO DO ACRE.....	12
FIGURA 5. EXEMPLO DE UMA SUBÁREA DE IMAGEM CONTAMINADA POR FUMAÇA CORRIGIDA COM O ALGORITMO DESENVOLVIDO POR CARLLOTO (1999).....	13
FIGURA 6. DISTRIBUIÇÃO ANUAL DE TODAS AS ÓRBITAS/PONTO ENTRE IMAZON E IMAC.....	14
FIGURA 7. APLICAÇÃO DO FILTRO ESPACIAL PARA CORREÇÃO DE RUÍDO DE ESCALA (MENOR UNIDADE MAPEÁVEL) NA CLASSIFICAÇÃO.....	15
FIGURA 8. INTERFACE DO CLASSEDIT ONDE FORAM FEITAS AS INTERPRETAÇÕES VISUAIS (FONTE: SULSOFT).....	15
FIGURA 9. EXEMPLO DE DETECÇÃO E MAPEAMENTO DE INCREMENTO DE DESMATAMENTO.....	16
FIGURA 10. TRANSIÇÃO NÃO PERMITIDA, EM 2000. O FILTRO TEMPORAL DETECTA QUE ESTÁ TRANSIÇÃO NÃO É PERMITIDA E CORRIGE O PROBLEMA AUTOMATICAMENTE.....	17
FIGURA 11. DESMATAMENTO BRUTO NO ESTADO DO ACRE NO PERÍODO DE 1988,1994 A 2004 OBTIDOS COM A METODOLOGIA DESCRITA NESTE RELATÓRIO.....	19
FIGURA 12. DISTRIBUIÇÃO DO DESMATAMENTO BRUTO ATÉ 2004 NAS REGIÕES DO ESTADO DO ACRE.....	20
FIGURA 13. CONCENTRAÇÃO DO DESMATAMENTO NOS MUNICÍPIOS E AO LONGO DA BR-364.....	21
FIGURA 14. INCREMENTO BRUTO DO DESMATAMENTO NO ESTADO DO ACRE NO PERÍODO DE 1994 A 2004.....	22
FIGURA 15. PERDA DA COBERTURA FLORESTAL DOS MUNICÍPIOS DO ACRE ENTRE 1998 E 2004.....	23
FIGURA 16. TAXA ANUAL DE DESMATAMENTO RELATIVA À ÁREA DO ESTADO DO ACRE PARA O PERÍODO DE 1994 A 2004.....	24
FIGURA 17. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS PROTEGIDAS DO ESTADO DO ACRE.....	25
FIGURA 18. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO SERINGAL NOVA ESPERANÇA, COM PERDA DE 36% DE SUA COBERTURA FLORESTAL.....	26
FIGURA 19. PERDA DA COBERTURA FLORESTAL DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DO ACRE ENTRE 1988 A 2004. A ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO SERINGAL NOVA ESPERANÇA NÃO FOI INCLUÍDA PARA FACILITAR A LEITURA DO GRÁFICO (PORQUE A SUA COBERTURA ORIGINAL PERDIDA CHEGOU A 36%, FIGURA 18).....	27
FIGURA 20. TERRA INDÍGENA KAXINAWA COLÔNIA VINTE E SETE COM PERDA DE 95% DA SUA COBERTURA FLORESTAL ATÉ 2004.....	27
FIGURA 21. PERDA DA COBERTURA FLORESTAL DAS TERRAS INDÍGENAS DO ESTADO DO ACRE ENTRE 1988 A 2004. A TERRA INDÍGENA KAXINAWA COLÔNIA VINTE E SETE NÃO FOI INCLUÍDA PARA FACILITAR A LEITURA DO GRÁFICO (PORQUE A SUA COBERTURA ORIGINAL PERDIDA CHEGOU A 95%, FIGURA 20).....	28
FIGURA 22. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ASSENTAMENTO DO INCRA DO ESTADO DO ACRE.....	29
FIGURA 23. DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DO DESMATAMENTO POR CLASSE DE TAMANHOS NO ESTADO DO ACRE.....	31
FIGURA 24. SITUAÇÃO FUNDIÁRIO DO ESTADO DO ACRE.....	32
FIGURA 25. MAPA DE PROPORÇÃO DE DESMATAMENTO 1999 E 2004.....	33
FIGURA 26. MAPA DE TAXA DE DESMATAMENTO 1999- 2004.....	34
FIGURA 27. MAPA DE PROPORÇÃO DE FLORESTA 2004.....	35
FIGURA 28. MAPA DAS ÁREAS CRÍTICAS 2004 NO ESTADO DO ACRE.....	36

Lista de Tabelas

TABELA 1. LISTA DE IMAGENS UTILIZADAS NO PROJETO COM SUAS RESPECTIVAS DATAS (UM TOTAL DE 166 IMAGENS LANDSAT FORAM PROCESSADAS).....	11
TABELA 2. SITUAÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL DO ESTADO DO ACRE ATÉ 2004.....	20
TABELA 3. CONTRIBUIÇÃO DAS CATEGORIAS NO DESMATAMENTO TOTAL DO ESTADO DO ACRE.....	30
TABELA 4. CONTRIBUIÇÃO DO DESMATAMENTO POR CLASSE DE TAMANHO NO PERÍODO DE 1994 A 2004.....	30
TABELA 5. CONTRIBUIÇÃO TOTAL DOS NÚMEROS DE CÉLULAS COM DESMATE 1999-2004.	34
TABELA 6. CONTRIBUIÇÃO TOTAL DOS NÚMEROS CÉLULAS DE FLORESTAS.	35
TABELA 7. ÁREAS CRÍTICAS DE DESMATAMENTO.....	36
TABELA 8. CONTRIBUIÇÃO TOTAL DOS NÚMEROS CÉLULAS DAS ÁREAS CRÍTICAS.	37

Sumário Executivo

Este relatório apresenta os resultados da dinâmica do desmatamento do Estado do Acre para os anos de 1988 e 1994 a 2004. O desmatamento é avaliado para o Estado, Regiões, Municípios, Áreas Protegidas e Assentamentos Rurais. O projeto recebeu apoio do Governo do Acre, através do Programa Piloto para a Proteção da Floresta Amazônica (PPG7-SPRN), subordinado ao Ministério do Meio Ambiente–Secretaria de Coordenação da Amazônia Legal (SCA/MMA). A metodologia para o mapeamento foi desenvolvida por pesquisadores do Instituto do Homem e Meio Ambiente (IMAIZON) e contou com a colaboração de técnicos do Instituto de Meio Ambiente do Acre (IMAC).

A metodologia de mapeamento do desmatamento foi baseado em imagens Landsat e usou uma combinação de técnicas automáticas e interpretação visual. Para o mapeamento do ano base (1988) as imagens foram classificadas usando classificação não-supervisionada com o algoritmo *ISODATA*, seguida de interpretação visual para correção dos erros de classificação. As áreas desmatadas em 1988 foram usadas como referência para mapear o desmatamento do próximo ano (1994), ou seja, combinamos o mapa de desmatamento bruto de 1988 com as imagens de 1994 para identificar apenas os novos incrementos de desmatamento. Adotou-se o mesmo procedimento para mapear o incremento dos próximos anos. Este processo permitiu agilizar o mapeamento do desmatamento porque apenas os incrementos de desmatamento são mapeados a cada ano.

Os resultados das análises da cobertura florestal no período de 1988 e 1994 a 2004 (escala 1: 50.000) mostram que 16.618 km² (11% do estado) da cobertura florestal foram desmatados até 2004. Os municípios mais desmatados foram; Plácido de Castro que perdeu 68% da sua cobertura florestal seguido por Senador Guiomard (65%), Acrelândia (49%), Capixaba (42%) e Epitaciolândia (41%). A análise de desmatamento das Unidade de Conservação revelou que a **Área de Relevante Interesse Ecológico Seringal Nova Esperança** foi a Unidade de Conservação que mais perdeu sua cobertura floresta original até 2004, com 36% da sua área de área desmatada. A **Floresta Estadual do Mogno**, com 4% de desmatamento, é a segunda área Área Protegida mais desmatada.

A Reserva Indígena que mais desmatou até 2004 foi a Reserva de **Kaxinawa Colônia Vinte e Sete** que perdeu 96% de sua cobertura florestal seguida da Reserva Igarapé do Gaúcho que perdeu 9%. Nos cento e nove Assentamentos do INCRA a área mais desmatada foi a **P.E. Polo Agrof. de Feijó** que perdeu 99% da sua cobertura

florestal seguido de **P.C.A Casulo Hélio Pimenta** com 95% cobertura desmatados. Os desmatamentos menores que três hectares predominam no Estado do Acre, contribuindo em média com 30% do incremento de desmatamento anual.

O mapa de áreas críticas apontou que a contribuição total dos números de células com Alta Pressão totalizam 17% das células críticas de todo estado e encontram-se nas regiões do Baixo e Alto Acre. As células classificadas como Baixa Pressão totalizaram-se 83% das células do estado do Acre.

1. INTRODUÇÃO

O governo do Brasil monitora a cobertura florestal da Amazônia com imagens do satélite Landsat desde o final da década de 70 (Krug, 2001). O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) conduz o mapeamento das áreas desmatadas na Amazônia através do projeto Prodes (Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite) e gera estimativas de taxa de desmatamento anual para a Amazônia. A informação sobre a taxa de desmatamento é importante para planejar ações de combate ao desmatamento em escala regional. Contudo, apenas informações sobre a taxa de desmatamento são insuficientes para um o monitoramento e controle do desmatamento em escala local - é também necessário saber onde a conversão florestal ocorreu e acompanhar as tendências de desmatamento.

Em 2003, o Inpe passou a disponibilizar os mapas de desmatamento da Amazônia para toda a sociedade (<http://www.obt.inpe.br/prodes/>). Há, entretanto, refinamentos que precisam ser feitos nos dados fornecidos pelo Inpe. Primeiro, a escala de mapeamento de 1:250.000, não permite mapear com detalhes fragmentos de florestas e áreas desmatadas menores que 6.25 ha. Segundo, áreas de exploração madeireira e de florestas queimadas não são mapeadas. Por último, a liberação dos dados tem sido temporalmente defasada, ou seja, pelo menos depois de um ano após as áreas terem sido desmatadas. Esta defasagem também limita as ações de controle de desmatamento. Tem havido também divergências no que deve ser considerado desmatamento. No caso do Estado do Acre, áreas de florestas ricas em bambu já foram classificadas como áreas desmatadas o que levou a superestimar a taxa anual de desmatamento para 2003.

Os problemas descritos acima têm estimulado os Estados da Amazônia a desenvolverem seus próprios programas de monitoramento florestal. No Acre, a primeira experiência no monitoramento da cobertura florestal foi o levantamento feito pela Funtac para o ano de 1996. Esse trabalho foi utilizado como base para a primeira etapa do Zoneamento Econômico-Ecológico (ZEE-AC; Sectma 2000). Em 1999, o governo do Acre solicitou ao Imazon uma metodologia para mapear áreas desmatadas no Estado, nessa primeira fase do projeto. O método desenvolvido tem uma boa relação custo-benefício; utiliza uma escala maior para o mapeamento (1:50.000); apresentou alta acurácia (cerca de 95%); inclui classes de degradação florestal (i.e., florestas degradadas pela exploração madeireira, fragmentação e queimadas); e pode

ser replicado pelos técnicos do Instituto de Meio Ambiente do Acre em tempo hábil para controlar o desmatamento no Estado (IMAC).

Na segunda fase, o projeto teve um aprimoramento da metodologia e incluiu o mapeamento dos anos de 1988, 1994 a 1998 e 2003 e 2004. O mapeamento feito anteriormente para os anos de 1999 a 2002 foi refinado utilizando as novas ferramentas de aprimoramento da metodologia e uma série temporal de desmatamento mais robusta foi construída.

Neste relatório apresentamos a metodologia refinada e os resultados do monitoramento do desmatamento para os anos de 1988, 1994 a 2004. Além disso, apresentamos a análise da dinâmica do desmatamento para este período e a situação do desmatamento nos municípios, regiões, Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Assentamentos do Acre. Finalizamos com a apresentação das áreas críticas e novas fronteiras de desmatamento, e recomendamos ações para o controle do desmatamento no Estado.

2. OBJETIVOS

Os objetivos desse estudo foram: (i) desenvolver metodologia para o monitoramento do desmatamento do estado do Acre; (ii) elaborar o mapa da cobertura florestal do Acre para os anos de 1988, 1994 a 2004 na escala de 1:50.000; (iii) analisar a dinâmica da cobertura florestal no Estado do Acre para os anos para o mesmo período; e avaliar a situação do desmatamento nos municípios e regiões, Unidades de Conservação, assentamentos rurais; (iv) quantificar o desmatamento por classes de tamanho; (v) identificar áreas críticas e novas fronteiras de desmatamentos; e (vi) propor ações estratégicas para o controle do desmatamento no estado.

3. ÁREA DE ESTUDO E BASE DE DADOS

A área de estudo compreende o Estado do Acre com a superfície territorial de 153 149,9 km² que corresponde a 3,9% da área Amazônica Brasileira e a 1,8 % do território Nacional. O Estado faz fronteiras internacionais com o Peru e a Bolívia e com os estados do Amazonas e Rondônia. São necessárias 14 imagens Landsat para recobrir totalmente o Estado a cada ano (**Figura 1**). O Estado do Acre é formado por

cinco Regionais de Desenvolvimento (Alto Acre, Baixo Acre, Tarauacá-Envira, Purus e Juruá) (**Figura 2**) e por 22 municípios (**Figura 3**).

A **Tabela 1** apresenta a lista de imagens Landsat utilizadas no projeto e as suas respectivas datas de aquisição. No ano de 1999 não foi feito o recobrimento total do Estado porque duas imagens não estavam disponíveis. Logo, um total de 166 imagens $[(11 \text{ anos} \times 14 \text{ cenas/ano}) - 2 \text{ cenas}]$. A cobertura de nuvem máxima aceita para o mapeamento foi de 10%.

Além das imagens de satélite e dos mapas políticos (estadual e municipal) foram utilizados mapas de Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Assentamentos para a identificação de áreas críticas e análises da dinâmica do desmatamento.

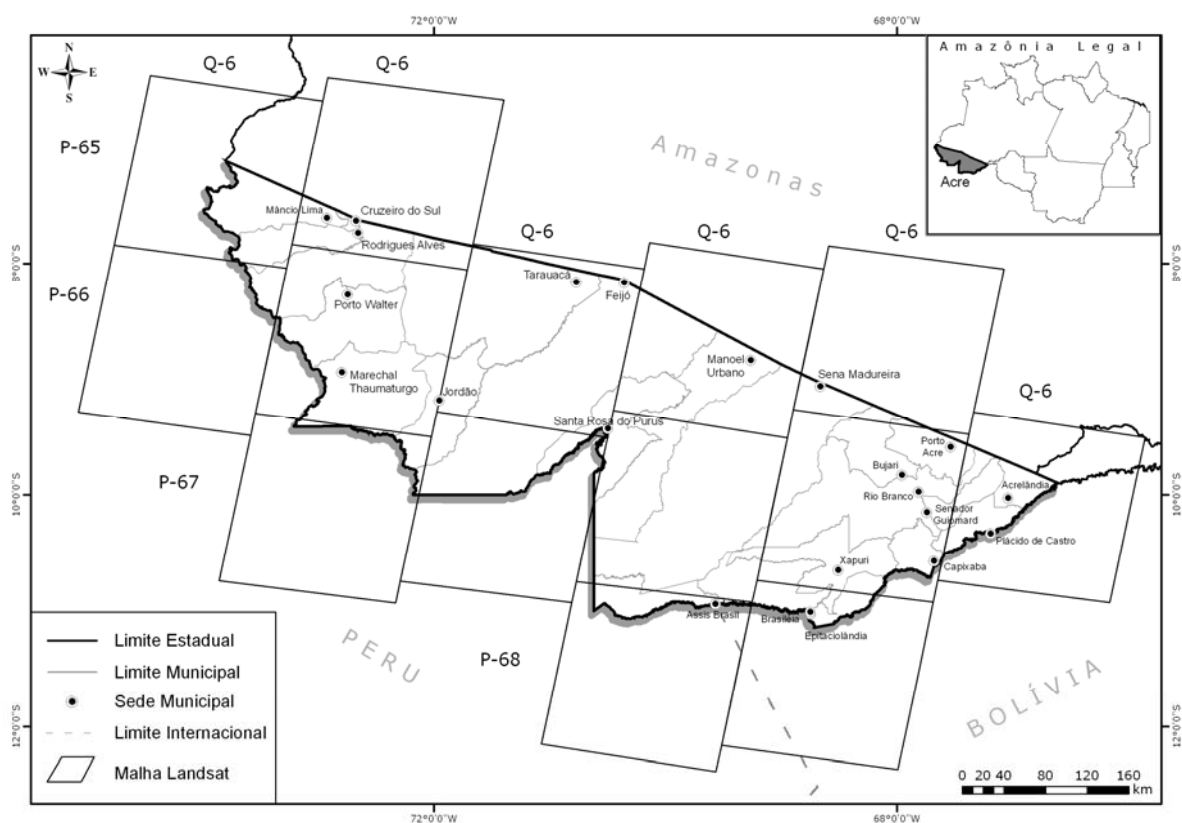


Figura 1. Localização da área de estudo, Estado do Acre, e das imagens (órbita-ponto) do satélite Landsat utilizadas para o monitoramento do incremento do desmatamento no Acre.

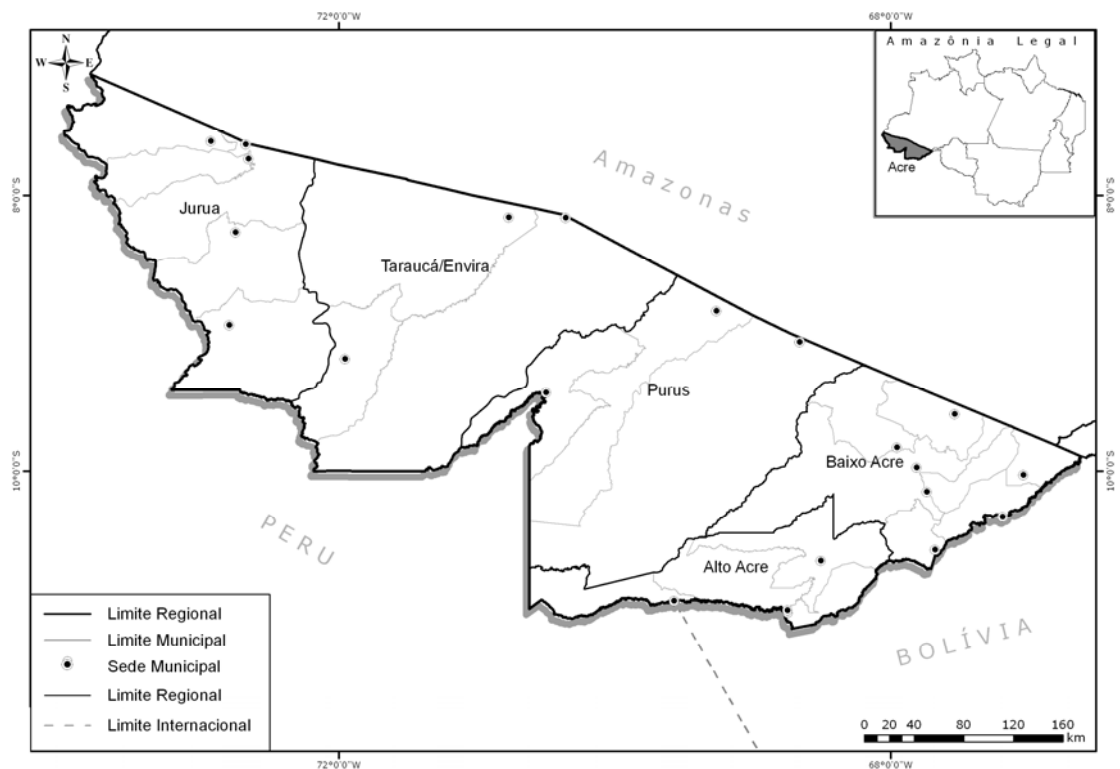


Figura 2. Regiões do Estado do Acre.

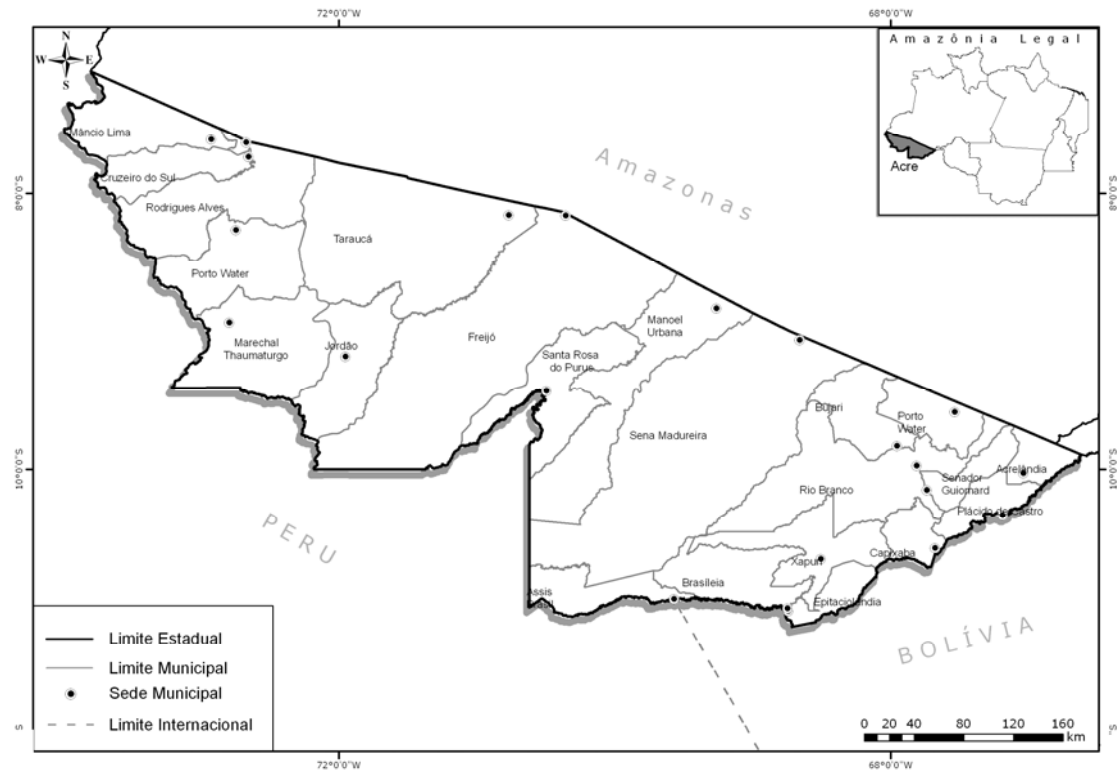


Figura 3. Municípios do Estado do Acre.

Tabela 1. Lista de imagens utilizadas no projeto com suas respectivas datas (Um total de 166 imagens Landsat foram processadas).

Data												
Órbita / Ponto	1988	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
01_67	2/ago/87	20/jul/94	5/jun/95	25/set/96	13/ago/97	29/jun/98	10/jul/99	28/jul/00	26/abr/01	19/ago/02	14/ago/03	6/ago/04
02_66	25/ago/87	29/set/94	27/mai/95	1/ago/96	19/jul/97	6/jul/98	5/out/99	20/ago/00	7/ago/01	25/jul/02	4/jul/03	8/set/04
02_67	25/ago/87	11/jul/94	30/jun/95	15/abr/96	19/jul/97	6/jul/98	23/ago/99	5/set/00	7/ago/01	10/ago/02	4/jul/03	4/jun/04
02_68	25/ago/87	27/jul/94	27/mai/95	16/jul/96	6/jul/97	6/jul/98	5/out/99	5/set/00	23/ago/01	10/ago/02	4/jul/03	22/jul/04
03_66	1/jul/88	18/jul/94	22/ago/95	9/set/96	10/jul/97	13/jul/98	8/jul/99	28/set/00	29/jul/01	10/ago/02	13/set/03	10/mai/04
03_67	15/jun/88	18/jul/94	22/ago/95	23/jul/96	10/jul/97	13/jul/98	16/ago/99	28/set/00	6/ago/01	4/out/02	13/set/03	29/jul/04
03_68	15/jun/88	18/jul/94	5/jul/95	23/jul/96	10/jul/97	13/jul/98	8/jul/99	28/set/00	29/jul/01	4/jun/02	13/set/03	25/set/04
04_66	4/abr/86	10/ago/94	17/nov/95	15/ago/96	4/jul/97	4/jul/98	8/jul/99	19/set/00	12/jul/01	8/ago/02	19/ago/03	5/ago/04
04_67	6/jun/88	14/nov/94	29/ago/95	31/ago/96	19/set/97	4/jul/98	16/ago/99	19/set/00	13/ago/01	8/ago/02	19/ago/03	5/ago/04
05_65	1/set/88	30/jun/94	17/jun/95	26/nov/96	1/fev/97	1/fev/98	29/dez/99	15/dez/00	12/ago/01	16/set/02	23/jun/03	12/ago/04
05_66	16/ago/88	30/jun/94	17/jun/95	5/jul/96	22/jun/97	12/ago/98	8/fev/99	8/jul/00	12/ago/01	16/set/02	23/jun/03	12/ago/04
05_67	16/ago/88	30/jun/94	17/jun/95	5/jul/96	24/jul/97	12/ago/98	23/ago/99	25/ago/00	12/ago/01	16/set/02	23/jun/03	12/ago/04
06_65	23/ago/88	23/jul/94	27/ago/95	12/jul/96	13/jun/97	18/jul/98	*	19/set/00	3/ago/01	16/ago/02	1/ago/03	3/ago/04
06_66	23/ago/88	25/set/94	26/jul/95	10/jun/96	31/jul/97	18/jul/98	*	1/set/00	3/ago/01	7/set/02	16/jul/03	3/ago/04

3. MÉTODOS

A metodologia utilizada neste estudo está resumida na **Figura 4** e as técnicas de processamento digital aplicadas às imagens Landsat são descritas nas seções abaixo.

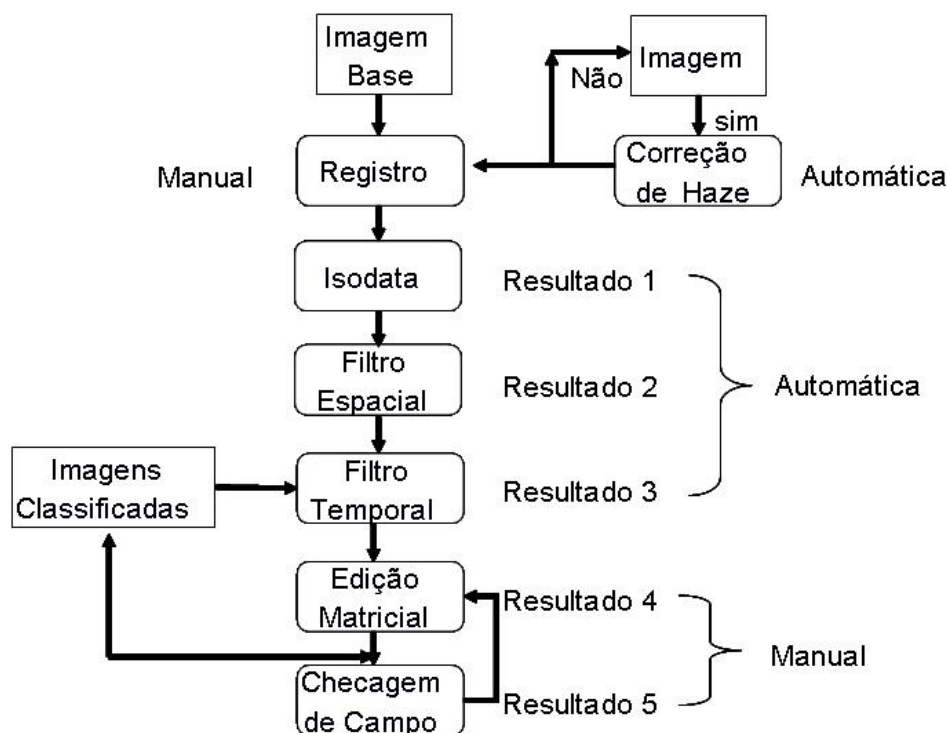


Figura 4. Síntese da metodologia utilizada no mapeamento do desmatamento do Estado do Acre.

3.1 Pré-processamento

Três procedimentos antecederam o mapeamento: o georeferenciamento, o registro das imagens e a correção de fumaça. As imagens de 1999, fornecidas pelo Imac, já estavam georeferenciadas. O georeferenciamento permite que os mapas gerados tenham uma precisão geográfica adequada. Isso significa que as áreas desmatadas extraídas das imagens de satélite podem ser localizadas no terreno com o auxílio de GPS (*Global Positioning System*). Utilizamos o sistema de referência UTM (*Universal Transverse Mercator*) para georeferenciar as imagens.

As imagens dos outros anos foram então registradas às imagens correspondes do ano de 1999 (imagens de referência). Utilizamos como critérios para registrar as

imagens pelo menos 35 pontos de controle e o valor do RMSE (*root mean square error*) aceitável foi menor que um pixel. O algoritmo utilizado para registrar as imagens foi o método polinomial de segunda ordem disponível no software ENVI 4.2 (ENVI, 2004).

As imagens que apresentaram contaminação atmosférica por fumaça de queimadas foram submetidas à correção destes ruídos. As correções dessas imagens foram necessárias para melhorar a visibilidade da imagem e evitar possíveis erros na classificação automática (**Figuras 5**). Utilizamos o algoritmo desenvolvido por Carlloto (1999) para este procedimento, o qual foi implementado em IDL (Interactive Data Language) e disponibilizado para os técnicos do Imac.

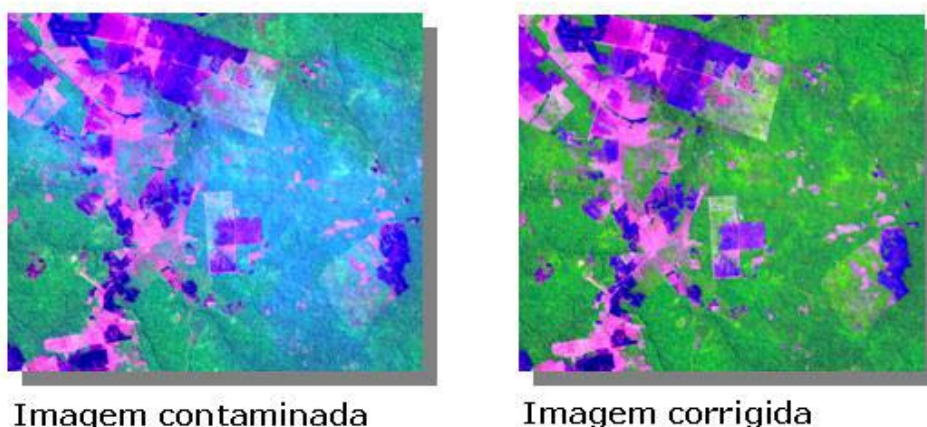


Figura 5. Exemplo de uma subárea de imagem contaminada por fumaça corrigida com o algoritmo desenvolvido por Carlloto (1999).

3.2 Mapeamento do Desmatamento

Mapeamento do Ano Base (1988)

O mapeamento foi conduzido por pesquisadores do Imazon e por técnicos do Imac. Por essa razão, a base de imagens de satélite foi dividida entre as duas equipes de trabalho. A **Figura 6** mostra a distribuição das imagens.

Utilizamos o algoritmo de classificação não-supervisionada ISODATA¹, disponível no programa ENVI 4.2, como primeiro passo para gerar o mapa da cobertura florestal do ano de 1988 (ENVI 2004). O ISODATA é um método de classificação digital não-supervisionado que fornece boa precisão para separar classes com características espectrais distintas (i.e., água, solos, floresta, pasto). Uma outra

vantagem é que o ISODATA permite mapear áreas com formas complexas, como por exemplo, rios e lagos, e pequenas áreas desmatadas. Utilizamos como menor unidade mapeável 0.25 ha. O ISODATA foi implementado com 15 classes espectrais como número máximo de classes para serem extraídas das imagens em um total de 10 iterações.

Em seguida, realizamos o agrupamento das classes espectrais, obtidas com o ISODATA, em classes de informação: (i) floresta; (ii) desmatamento; (iii) água; (iv) nuvens; (v) sombras; (vi) florestas degradadas; e (vii) outras (praias, bancos de areia, barrancos e pequenas formações de campos naturais). O agrupamento permitiu obter um mapa preliminar da cobertura florestal com boa exatidão (~80%), agilizando o processo de mapeamento.

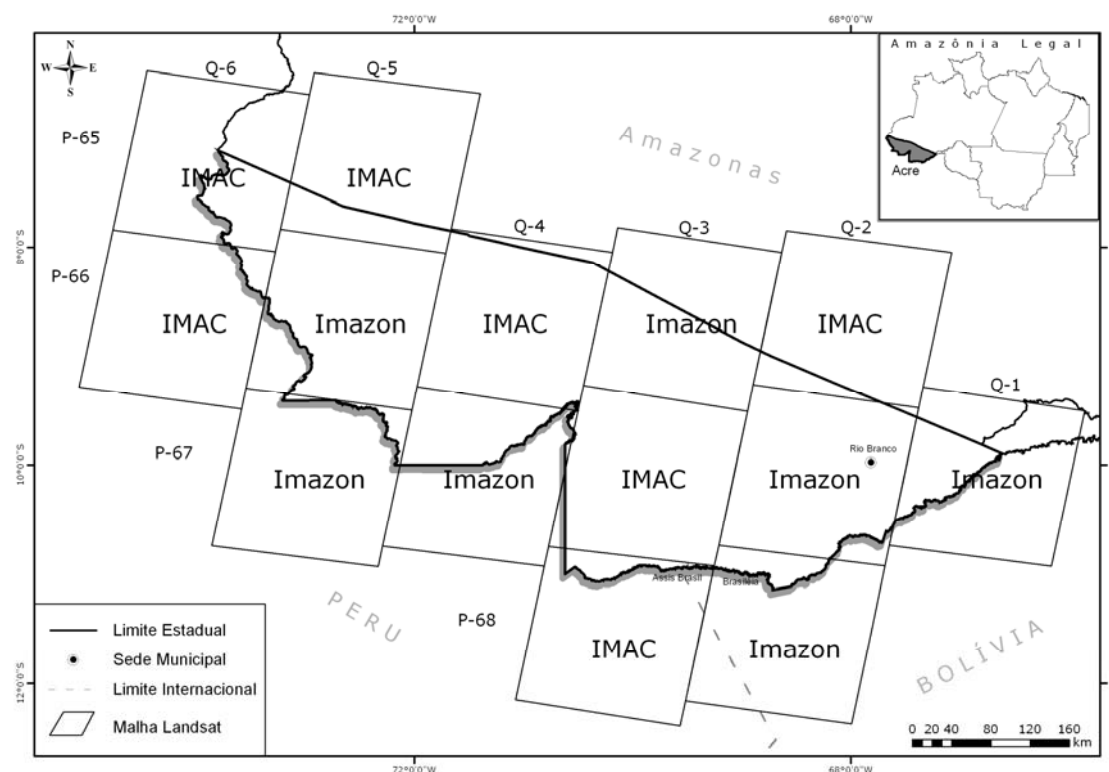


Figura 6. Distribuição anual de todas as órbitas/ponto entre IMAC e Imazon

O mapeamento automático utilizou o classificador automático, não-supervisionado, *ISODATA*. Este procedimento permitiu gerar o **resultado 1**. O próximo passo consistiu na aplicação de filtros espaciais, também desenvolvidos em IDL, para corrigir erros da classificação automática. Os erros consistem na classificação de áreas menores que a 'Menor Unidade Mapeável' na escala 1:50.000 (0,25 ha,

¹ ISODATA – Interactive Self-Organizing Data Analysis Technique

aproximadamente 3 pixels). Por exemplo, áreas de florestas menores que 0,25 ha foram reclassificadas para desmatamento porque não podem ser representadas na escala 1:50.000, ou seja, em um milímetro quadrado no papel. Conduto, como o classificador automático classifica cada pixel individualmente, é de se esperar que regiões menores que a menor unidade mapeável apareça. Este procedimento gera o **resultado 2 (Figura 7)**.

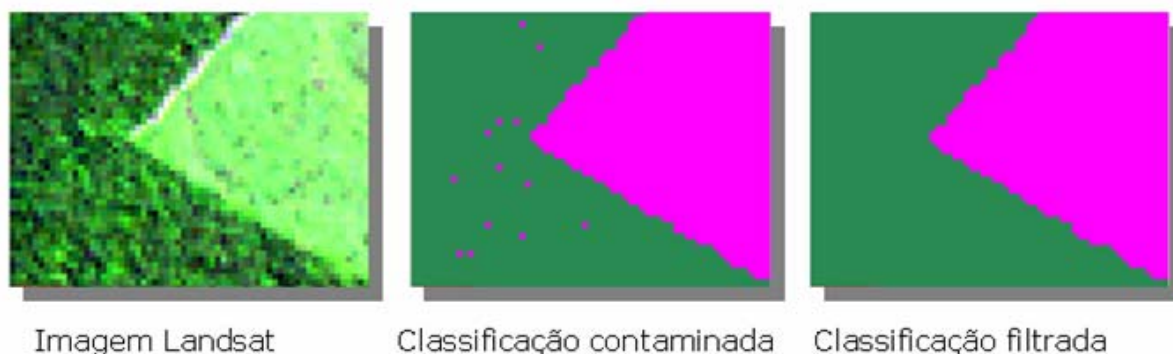


Figura 7. Aplicação do filtro espacial para correção de ruído de escala (Menor Unidade Mapeável) na classificação.

Finalmente, os erros de classificação do ISODATA foram corrigidos através de interpretação visual (**Figura 8**), para gerar o resultado 4 (no ano base, não se aplica a correção com filtro temporal – **resultado 3** – porque este procedimento necessita de pares de imagens). A vantagem de se combinar a classificação automática seguido de interpretação visual é que na primeira fase da classificação, o algoritmo ISODATA e o filtro espacial permitem gerar o mapa preliminar em um menor tempo. Na fase de interpretação visual, apenas as áreas que apresentaram erros são corrigidas.

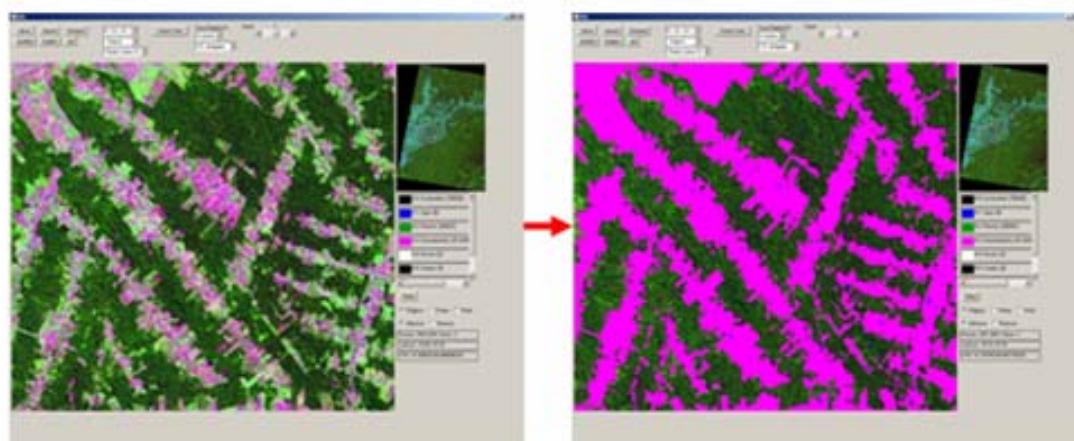


Figura 8. Interface do Classedit onde foram feitas as interpretações visuais (Fonte: Sulsoft).

A interpretação visual foi conduzida na escala de 1:50.000, utilizando o programa ClassEdit (editor matricial) - uma extensão do ENVI 4.2 (SulSoft, 2004). O ClassEdit permite sobrepor a resultado da classificação automática nas imagens originais e conduzir edição matricial (**Figura 4**). Isso facilita a identificação e correção dos erros de classificação. A correção dos erros é feita através da digitalização, na imagem classificada pelo ISODATA, das áreas que apresentaram erros, seguida pela reclassificação dos polígonos para as classes corretas.

Mapeamento do Incremento Anual de Desmatamento

As áreas desmatadas em 1988 foram usadas como referência para mapear o desmatamento nos anos posteriores. Para isso, o mapa do desmatamento de 1988 foi classificado em duas classes: áreas de floresta (valor zero) e áreas desmatadas (valor um). Este procedimento ajudou a reduzir a área da imagem que precisava ser processada nos anos posteriores a 1988. Ou seja, apenas as áreas com o “valor zero” foram classificadas automaticamente para o ano de 1994-2004. Como mostra a **Figura 9**.

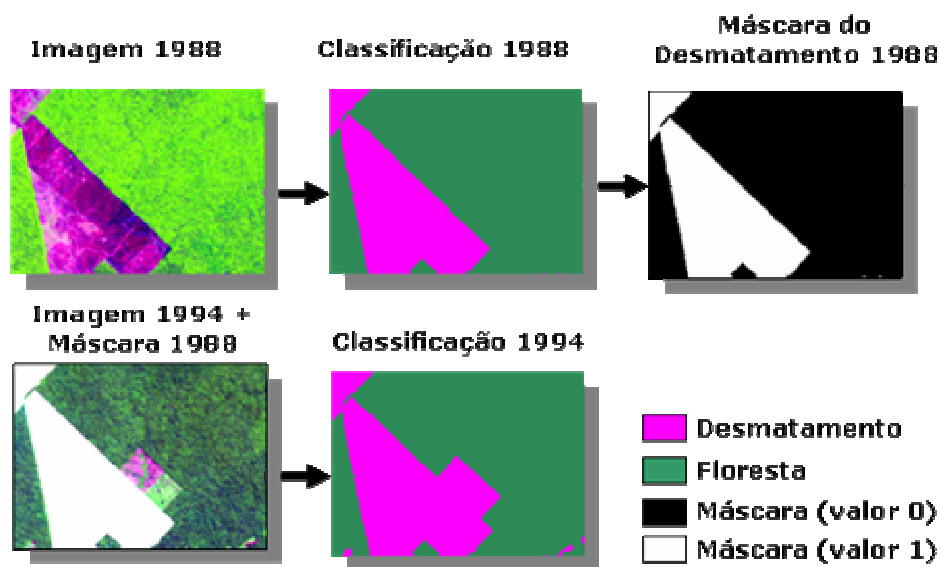


Figura 9. Exemplo de detecção e mapeamento de incremento de desmatamento.

Estes procedimentos permitem gerar o mapa de incremento do desmatamento para o ano de 1994. O mapa de desmatamento bruto de 1994 é obtido combinando-se o mapa de desmatamento bruto de 1988 com o mapa de incremento de 1994. Os processamentos descritos acima foram aplicados para cada par de imagens de 1988 a

2004 (e.g., 1988-1994, 1994-1995, ..., 2003-2004) o que permitiu gerar os mapas de incremento e de desmatamento bruto de cada ano. Para garantir que não há erros de classes entre os anos, utilizamos filtro temporal para detectar transições na cobertura florestais não permitidas na série temporal de desmatamento. Por exemplo, uma área passar de desmatamento para floresta (neste caso a áreas de veria ser classificada como floresta secundária, mas como neste projeto não há interesse neste tipo de classe, a mesma é reclassificada para desmatamento) (**Figura 10**). Esse procedimento gera o **resultado 3** (**Figura 4**).

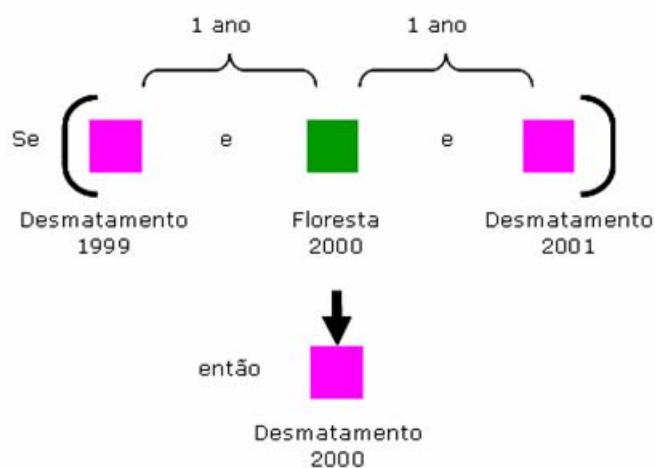


Figura 10. Transição não permitida, em 2000. O filtro temporal detecta que está transição não é permitida e corrige o problema automaticamente.

Caso dados coletados no campo revelem erros de classificação, esses podem ser corrigidos em mais uma etapa edição matricial (resultado 4), através de interpretação visual (resultado 4) seguindo os mesmos procedimentos adotados no mapeamento do ano base. Para as áreas que não apresentem problemas, o **resultado 4** passa a ser o resultado final do mapeamento (**Figura 7**). Mas, se dados de campo revelarem erros na classificação, as áreas com problemas podem ser reeditadas para corrigir o problema, chegando ao resultado 5 (**Figura 4**).

3.3 Estimativa da área desmatada e da taxa de desmatamento

O primeiro passo para gerar as estatísticas de desmatamento bruto foi criar um algoritmo no ambiente do IDL com o objetivo de ler as imagens e estimar o desmatamento automaticamente das cenas do Landsat utilizadas no mapeamento. Os mapas de desmatamento bruto de cada ano foram combinados com os mapas dos

limites políticos do Estado e das regiões do Estado (escala 1:250.000 -ZEE-AC, 2000). Este procedimento permitiu extrair as estatísticas de áreas desmatadas e para todo o Estado e para as Regiões do Estado.

Para calcular a taxa anual de desmatamento, normalizamos primeiramente o incremento do desmatamento para um ano. O incremento do desmatamento refere-se à área desmatada entre o período de aquisição das imagens que podem ser maior ou menor que um ano (**Tabela 1**). Para normalizar o incremento de desmatamento para um ano (365 dias) usamos a seguinte equação:

$$\text{Incremento Normalizado} = \frac{\text{I n c r e m e n t o}}{\text{Núm. de dias entre as imagens [dias]}} \times 365[\text{dias/ano}]$$

A equação acima foi aplicada a todas as órbitas-ponto do Landsat que compõem o Estado do Acre. As taxas anuais de desmatamento para o Estado, Municípios e Regiões foram obtidas somando-se os incrementos normalizados das órbitas-ponto para as áreas referentes a esses limites políticos (153.149,9 km²).

3.4 Desmatamento em Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Assentamentos

Combinamos o mapa de desmatamento de 2004 com os mapas de Unidades de Conservação, Terras Indígenas e de assentamentos rurais para avaliar a situação do desmatamento nessas áreas. Isso permitiu classificar as Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Assentamentos em função da área desmatada.

3.5 Identificação de Áreas Críticas

Classificamos como áreas críticas as regiões que apresentaram altas taxas de desmatamento no Estado do Acre. Para isso dividimos o Estado em células de 10 km x 10 km para identificar as zonas de rápida conversão na cobertura florestal no período de 2000 a 2004. O segundo critério de áreas críticas consistiu em identificar os municípios, regiões, Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Assentamentos mais desmatados do Acre.

3.6 Desmatamento por Classe de Tamanho

Os incrementos anuais de desmatamento, entre 1994 e 2004, foram classificados nas seguintes classes de tamanho: <3 ha, 3-10 ha, 10- 60 ha, 60- 100

ha, 100-200 ha e > 200 ha. Em seguida, calculou-se a contribuição de cada uma dessas classes para o desmatamento anual do estado. Isso permitiu avaliar quais as classes de tamanho que mais contribuem para o desmatamento no estado e as suas tendências temporais. Aqueles incrementos que apareceram em um dado ano, mas no ano anterior a área estava coberta por nuvem, não foram incluídos nessa análise.

4. RESULTADOS

4.1 Desmatamento Bruto

O desmatamento bruto no Acre passou de 6.149 km² em 1988 para 16.618 km² até 2004, representando um aumento de 10.469 km² de áreas desmatadas em 16 anos. (**Figura 11**). Isso significa uma perda anual média de 650 km² de florestas por ano neste período. No período de 1994 a 1999 o incremento anual de desmatamento ficou em torno da média desse período (654 km²/ano). A partir do ano 2000 observa-se um aumento de 34% no incremento anual médio do desmatamento (878 km²/ano).

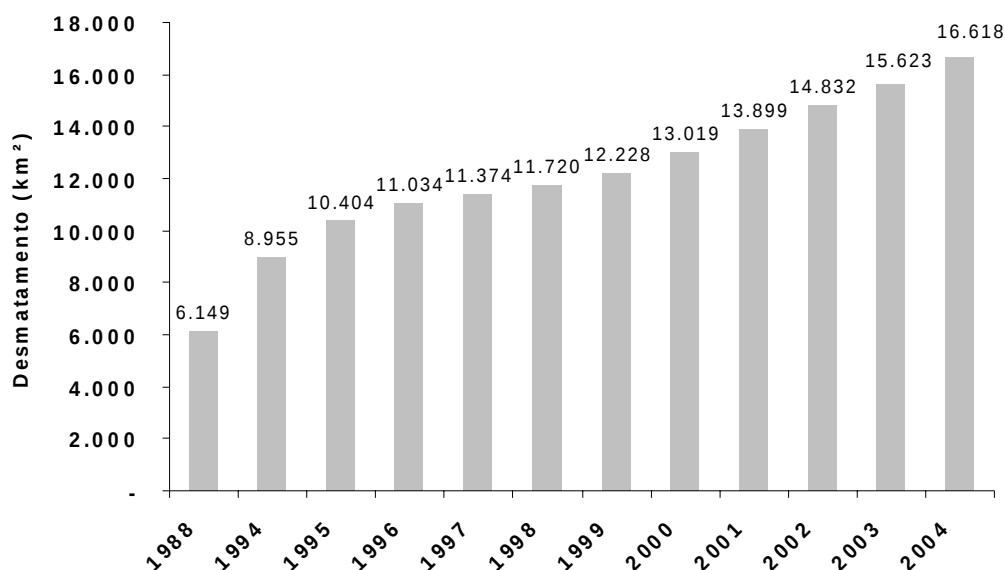


Figura 11. Desmatamento bruto no Estado do Acre no período de 1988, 1994 a 2004 obtidos com a metodologia descrita neste relatório.

O mapeamento apontou que as áreas florestais correspondiam a 134.960 km², ou 88% do território do Estado em 2004, e as áreas desmatadas totalizaram 11 % (16.618 km²) das terras do Acre. Os corpos de água (rios, lagos e açudes) somam apenas 419 km² (0,27%). As áreas com cobertura vegetal não-florestal como praias, bancos de areia e pequenas manchas isoladas de campos naturais representam somente 161 km² (0,10%) do Estado do Acre (**Tabela 2**).

Tabela 2. Situação da Cobertura florestal do Estado do Acre até 2004.

Classe de Mapeamento	2004	
	Área (km ²)	%
Água	419	0,3
Floresta	134.960	88,4
Desmatamento até 2003	16.618	10,9
Nuvem	35	0,0
Sombra	26	0,0
Outros	161	0,1
Exploração e queimadas	18	0,0

Em relação às regiões do Acre, observa-se que a região do Baixo Acre é a que sofreu maior desmatamento até 2004 (**Figura 12**) perdendo 37,5% de sua cobertura florestal. A segunda região mais desmatada foi a do Alto Acre com 22% de áreas abertas até 2004. A região do Estado que apresentou menor área desmatada é a região de Purus, com 3,4% desmatados em 2004 no Estado.

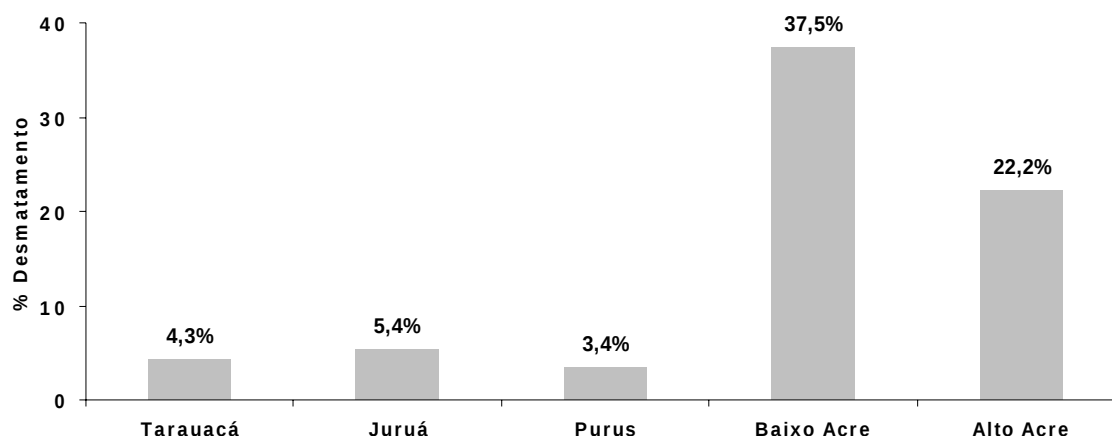


Figura 12. Distribuição do desmatamento bruto até 2004 nas regiões do Estado do Acre

O desmatamento está concentrado na região sudeste do Estado. Além disso, há manchas de áreas desmatadas ao longo da BR-364, ao longo dos cursos de rios e nas proximidades de cidades como Plácido de Castro, Senador Guiomard e Acrelândia (**Figura 13**).

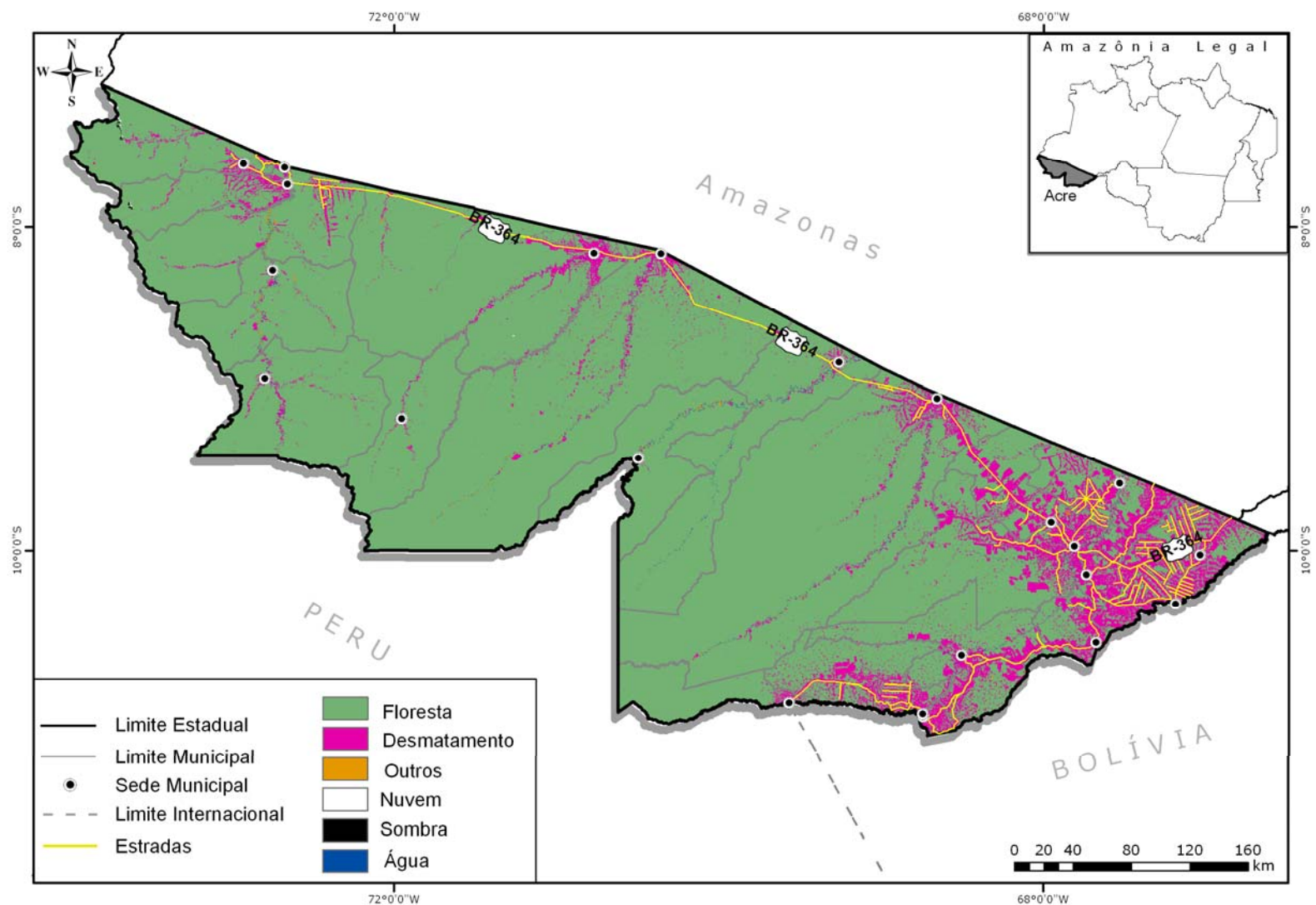


Figura 13. Concentração do desmatamento nos Municípios e ao longo da BR-364.

4.2 Incremento do desmatamento

O incremento do desmatamento no Estado do Acre no período de 1994 a 2004 ficou em média de 766 km². Sendo que maior incremento ocorreu no intervalo de 1994 a 1995 em torno de 1.449 km² e o menor incremento ocorreu em 1996 a 1997 cerca de 340 km² para Estado do Acre (**Figura 15**). No período de 1994 a 1998 o incremento anual de desmatamento caiu significativamente de 1.449 km² para 346 km², respectivamente. Isto representou uma queda de 76% na taxa anual (**Figura 15**). A partir de 1999 o incremento anual de desmatamento passou para valores acima da média do período de 1994 a 2004. O último incremento registrado de 2003 a 2004 chegou a quase 1.000 km² de florestas desmatadas.

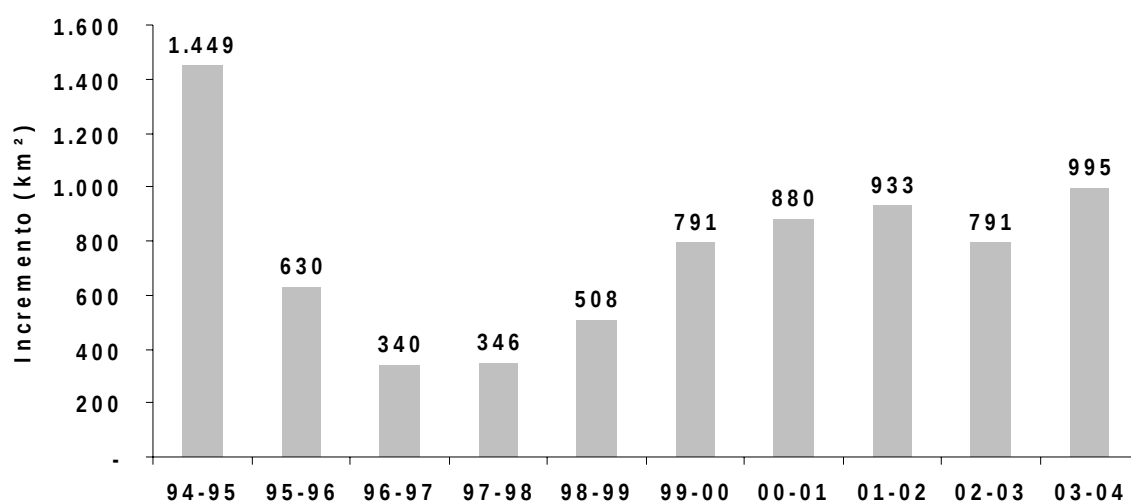


Figura 14. Incremento bruto do desmatamento no Estado do Acre no período de 1994 a 2004.

4.3 Desmatamento nos Municípios

Os mapas de desmatamento bruto de cada ano foram combinados com os mapas dos limites políticos dos Municípios (**Figura 13**). Este procedimento permitiu extrair as estatísticas de áreas desmatadas e estimar o percentual desmatado de todos os municípios do Acre.

Os municípios que mais perderam sua cobertura florestal até 2004 foram os de Plácido de Castro (68%) seguido por Senador Guiomard (65%), e Acrelândia (50%). Esses municípios já desmataram acima de 50% da sua cobertura florestal original. Em seguida, vem os municípios que desmataram entre 50% e 20% da cobertura florestal

original: Capaxiba (42%), Epitaciolândia (42%), Porto Acre (41%), Bujari (34%), Brasiléia (27%), Rio Branco (25%) e Xapuri (20%). Os demais municípios desmataram menos que 20% da sua cobertura. Os que menos perderam a sua cobertura florestal original até 2004 foram Santa Rosa do Purus (1%), Manoel Urbano (2%), Jordão (2%), Marechal Thaumaturgo (2%) e Porto Walter (2%) (**Figura 15**, Anexo I).

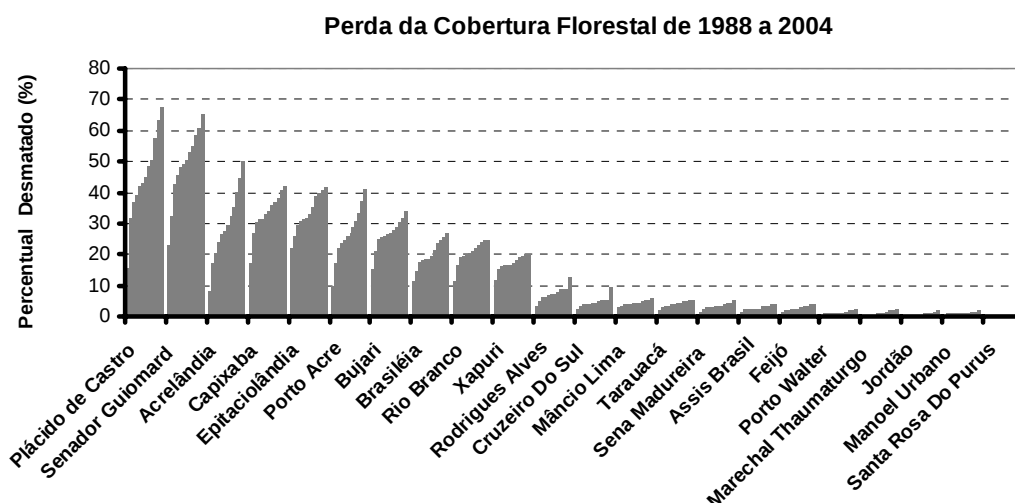


Figura 15. Perda da cobertura florestal dos Municípios do Acre entre 1998 e 2004.

4.4 Taxa do Desmatamento

Para gerar a taxa anual de desmatamento, normalizamos primeiramente o incremento do desmatamento para um ano (365 dias) e o seu percentual relativo à área do Estado foi estimado. A taxa anual média de desmatamento foi de 0,5% para o período de 1994 a 2004 (**Figura 16**). A maior taxa anual de desmatamento foi no período de 1994 a 1995, chegando a quase 1% da área do Estado desmatada. O período de 1995 a 1999 experimentou os menores valores de taxa de desmatamento anual com valores menores que 0,5% e média de 0,34% (**Figura 16**). No período de 2000 a 2004 as taxas de desmatamento voltaram a crescer com a taxa de 2003 a 2004 apresentando a maior estimativa para o período (0,65%). A média deste período é de 0,58% (**Figura 16**).

A **Figura 15** mostra também como a taxa de desmatamento variou em relação à área dos municípios do Estado. Aqueles municípios com maior inclinação nas barras do gráfico apresentaram maiores taxas de desmatamento. Incluem-se nesta categoria os municípios de Plácido de Castro, Senador Guimard, Acrelândia, Capixaba,

Epitaciolândia, Porto Acre, Bujari, Brasiléia. Esses municípios estão perdendo rapidamente as suas áreas de floretas, principalmente, entre 2000 e 2004, com desmatamento anual acima de 1% da sua área (**Figura 15**). Os municípios de Cruzeiro do Sul e Rodrigues Alves apresentaram taxa de desmatamento elevada de 2003 a 2004, o equivalente a 4% de sua área (**Figura 15**). Os demais municípios apresentaram taxa de desmatamento inferior a 1% relativo a sua área.

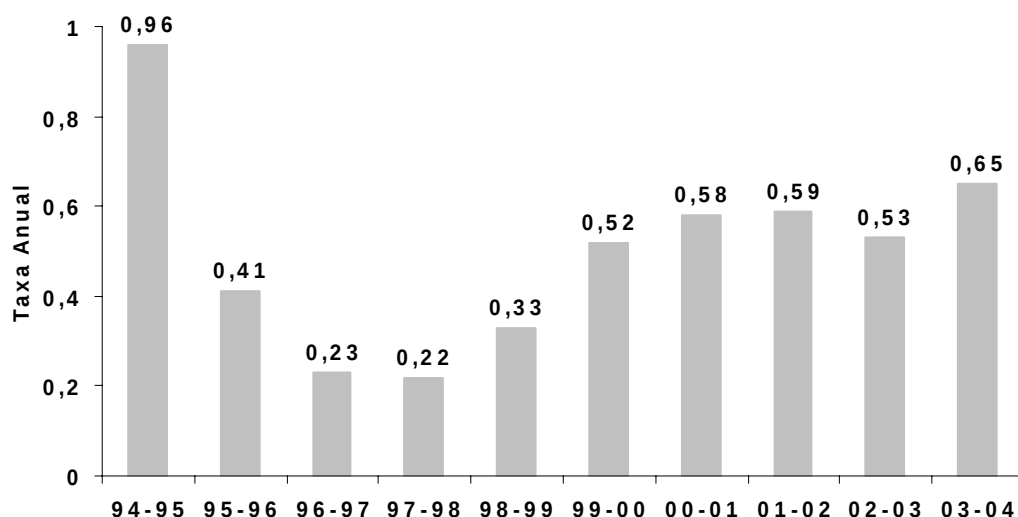


Figura 16. Taxa anual de desmatamento relativa à área do Estado do Acre para o período de 1994 a 2004.

4.5 Desmatamento nas Áreas Protegidas

O Estado do Acre é composto por 16 Unidades de Conservação totalizando uma área mais de cinco milhões de hectares, dividido em Unidades de Conservação (UC) de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável. Possui 32 Terras Indígenas distribuídas em todo estado, somando uma área de superior a dois milhões de hectares (**Figura 17**). A situação do desmatamento até 2004 em UCs e Terras Indígenas é discutida abaixo.

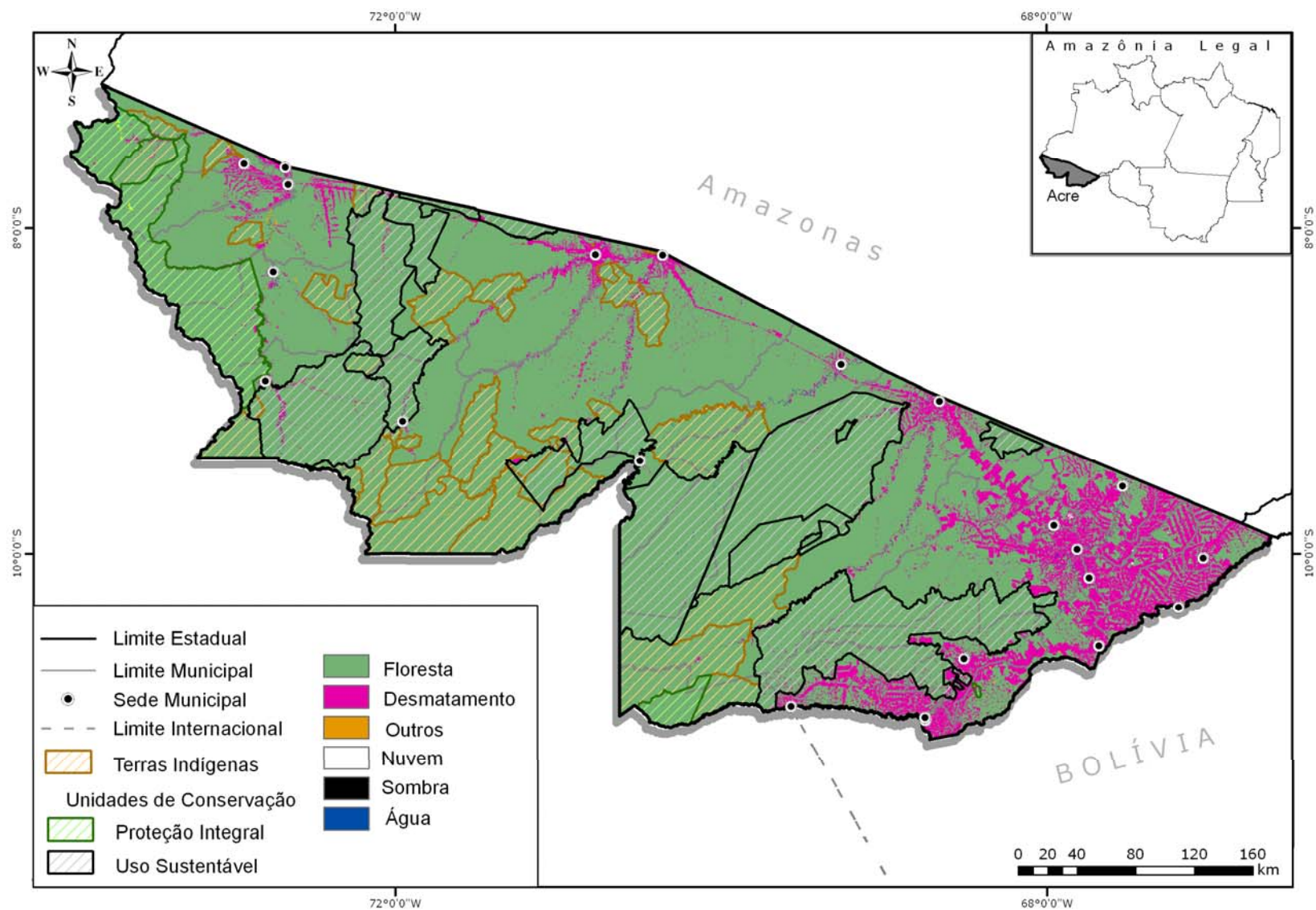


Figura 17. Localização das Áreas Protegidas do Estado do Acre

Desmatamento nas UCs

No estado do Acre as Unidades de Conservação são divididas em cinco Reservas Extrativistas, cinco Florestas Estaduais, três Florestas Nacionais, um Parque Nacional e uma Unidade de Conservação de Interesse Ecológico.

A UC de Relevante Interesse Ecológico Seringal Nova Esperança foi a Unidade de Conservação que mais perdeu sua cobertura florestal até 2004, com 36% de sua área original de floresta desmatada (**Figura 18**). Essa UC possui área de 2.584 hectares e localiza-se no Município de Xapuri; tem como objetivo proteger exemplares raros da biota regional, em especial as espécies Castanheira (*Bertoletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) (**Figura 18**).

Em segundo e terceiro lugar aparecem a Floresta Estadual do Mogno e a Reserva Extrativista Chico Mendes, com 4% e 3,6% de sua área desmatada até 2004, respectivamente (**Figura 19**). As Reservas Extrativistas do Alto Juruá e do Alto Tarauacá apresentaram aumento na taxa anual de desmatamento no período de 2000 a 2004. Essas áreas já desmataram até 2004 cerca de 2% do seu território.

Somente a Estação Ecológica do Rio Acre não apresentou desmatamento até 2004. As demais UCs que apresentaram menos de 1% do seu território desmatado foram as Florestas Nacionais Santa Rosa do Purus, São Francisco, Macauã e a Floresta Estadual Chantler (**Figura 19**, Anexo II).

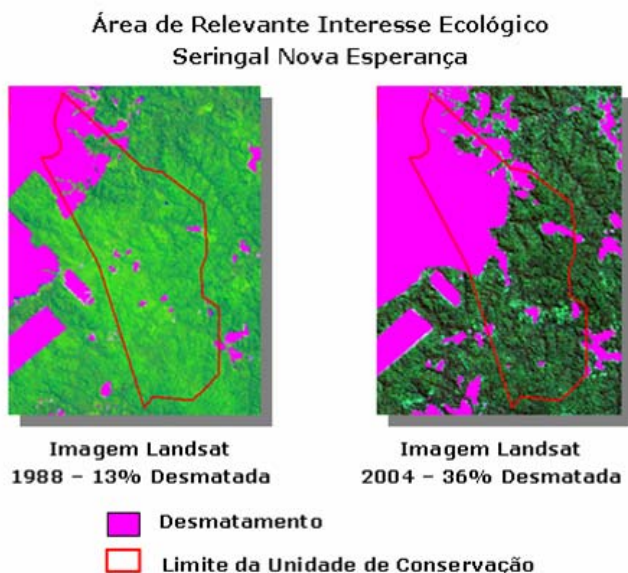


Figura 18. Unidades de Conservação, Área de Relevante Interesse Ecológico Seringal Nova Esperança, com perda de 36% de sua cobertura Florestal.

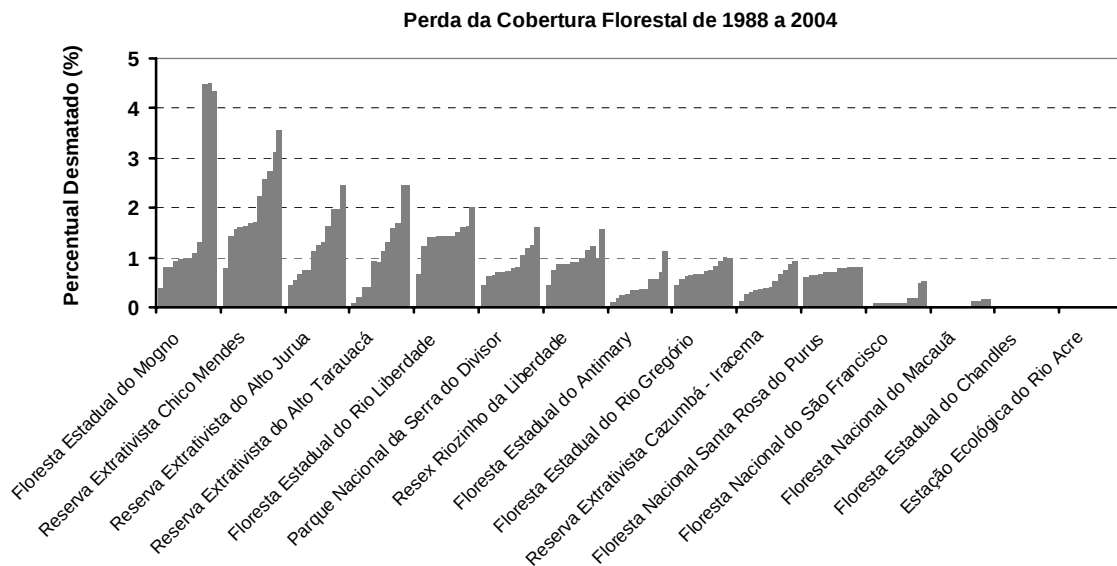


Figura 19. Perda da cobertura florestal das Unidades de Conservação do Estado do Acre entre 1988 a 2004. A Área de Relevante Interesse Ecológico Seringal Nova Esperança não foi incluída para facilitar a leitura do gráfico (porque a sua cobertura original perdida chegou a 36%, **Figura 18**).

Terras Indígenas

O Estado do Acre possui 32 áreas destinadas a Terras Indígenas, com um pouco mais de 27 mil quilômetros quadrados. A Terra Indígena mais desmatada até 2004 foi a **Kaxinawa Colônia Vinte e Sete**, com 95% de sua cobertura florestal original desmatada (**Figura 20**).

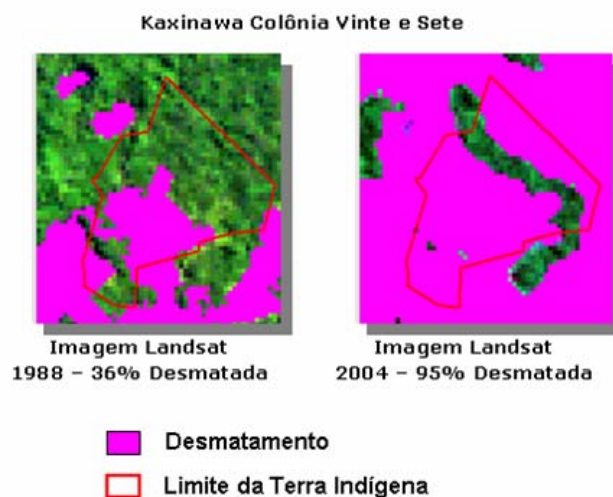


Figura 20. Terra Indígena Kaxinawa Colônia Vinte e Sete com perda de 95% da sua cobertura Florestal até 2004.

Em seguida aparecem as Terras Indígenas Igarapé do Gaúcho (9%), Kaxinawa do Baixo Rio Jordão (6,7%) e Reserva Arara do Rio Amônio (6%), Poyanawa (6%), Katukina/Kaxinawá (5%), Nukini (4%) e Curralinho (4%). Não foi detectado desmatamento na Terra Indígena Xinane até 2004. As demais Terras Indígenas tiveram menos de 4% do seu território já desmatado até 2004 (**figura 21**, Anexo III).

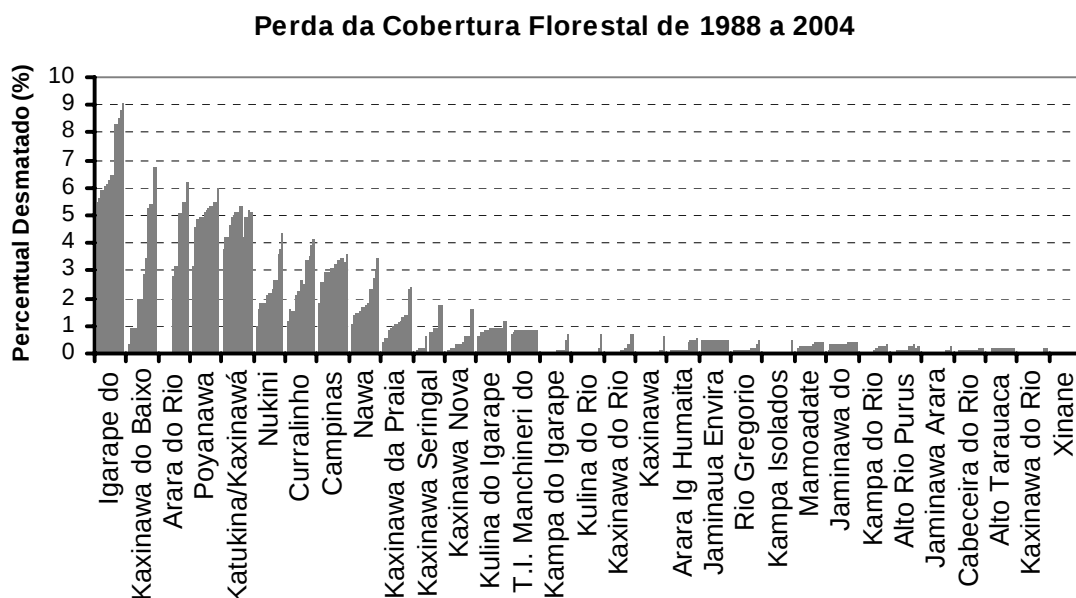


Figura 21. Perda da cobertura florestal das Terras Indígenas do Estado do Acre entre 1988 a 2004. A Terra Indígena Kaxinawa Colônia Vinte e Sete não foi incluída para facilitar a leitura do gráfico (porque a sua cobertura original perdida chegou a 95%, Figura 20).

Assentamentos de Reforma Agrária

As áreas dos 109 assentamentos rurais mapeados pelo INCRA até 2004, totalizam aproximadamente uma área de 17 mil km², o que corresponde a 11 % do Estado do Acre (**Figura 22**). O projeto de Assentamento que mais desmatou até 2004 foi o **P.E. Polo Agrof. de Feijó** com quase toda a sua área original desmatada (99%), seguido pelo assentamento **P.C.A Casulo Hélio Pimenta** com 95% cobertura. Os assentamentos menos desmatados até 2004 foram o P.A. Minas e o Assentamento Acrelândia (Anexo IV).

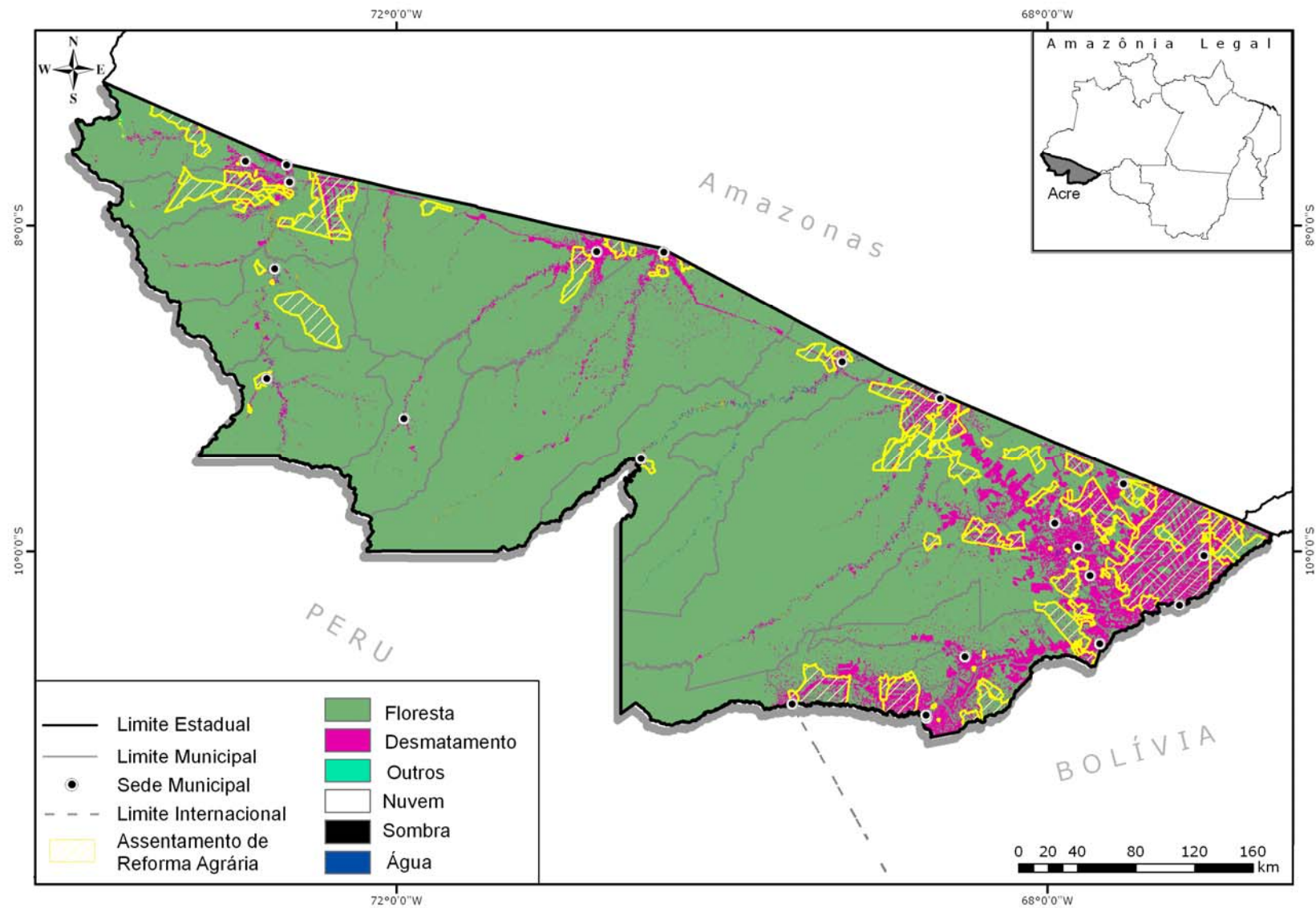


Figura 22. Localização das Áreas de Assentamento do INCRA do Estado do Acre.

Sínteses da situação fundiária

Analisando a contribuição relativa das camadas temáticas em relação ao desmatamento até 2004 do estado do Acre, os resultados apontam que as Unidades de Conservação contribuíram com apenas 5% do desmatamento total, seguido da Terras Indígenas com 1%. Os Assentamentos do Incra contribuíram com 38% do desmate da cobertura do estado do Acre (Tabela 3). O mapa fundiário do estado do Acre com todas as categorias temáticas encontra-se na **figura 24**.

Tabela 3. Contribuição das Categorias no desmatamento total do Estado do Acre.

Categorias	Desmatamentos (km ²)	Contribuição das Categorias
Unidades de Conservação (A)	883	5%
Terras Indígenas (B)	240	1%
Assentamentos do Incra (C)	6.258	38%
Fora das Categorias (A, B,C)	9.237	56%
Total	16.618	100 %

4.7 Classes de Tamanho de Incremento de Desmatamento no Estado

Para o estudo mais detalhado da dinâmica do desmatamento no Estado do Acre, analisamos seis classes de Tamanho de incremento de desmatamento: <3 ha, 3 – 10 ha, 10 – 60 ha, 60 – 100 ha, 100 – 200 ha e > 200 ha. Essas classes de desmatamento foram quantificadas para o período de 1994 a 2004 (**Tabela 4**).

Tabela 4. Contribuição do desmatamento por classe de tamanho no período de 1994 a 2004.

Classes de Tamanhos	0 -- 3	3 -- 10	10 -- 60	60 -- 100	100 -- 200	> 200
94--95	31	15	16	3	5	29
95--96	39	19	21	4	5	13
96--97	43	22	23	5	5	2
97--98	43	18	20	4	4	12
98--99	41	24	21	4	5	5
99--00	20	36	33	3	4	4
00--01	23	36	30	4	3	4
01--02	14	24	33	7	8	14
02--03	17	25	34	6	5	13
03--04	35	27	29	4	3	3
Média	30.6	24.6	26	4.4	4.7	9.9

A classe de tamanho de incremento de desmatamento de <3 hectares predominou no Estado do Acre ao longo de 1994 a 2004. Essa classe contribuiu em média com 30% do incremento do desmatamento (**Tabela 4**). A classe de 3 a 10 ha foi a segunda que mais contribuiu, com contribuição média de 25%. Logo, os desmatamentos pequenos, ou seja, menores que 10 hectares contribuíram em média com 55% do total do desmatamento.

Incrementos de desmatamento de tamanho moderado, na ordem de 10 a 60 hectares, contribuíram em média com 26% do desmatamento total no período. O restante (~19%), são desmatamento maiores que 60 hectares (**Figura 23, Tabela 4**). Dos 19% dos grandes desmatamento, 15% são desmatamentos maiores que 100 hectares.

Para o último período analisado, de 2003 a 2004, a contribuição dos desmatamentos pequenos ficaram acima da média, chegando a 35% do desmatamento total (**Figura 23, Tabela 4**). Os desmatamentos entre 3 – 10 ha e 10 – 60 ha mantiveram-se próximo da média, contribuindo com 27% e 29%, respectivamente. Por último, a proporção de desmatamento maiores que 100 ha tiveram a sua contribuição reduzida no último período, contribuindo com 3% do desmatamento total (**Figura 23, Tabela 4**).

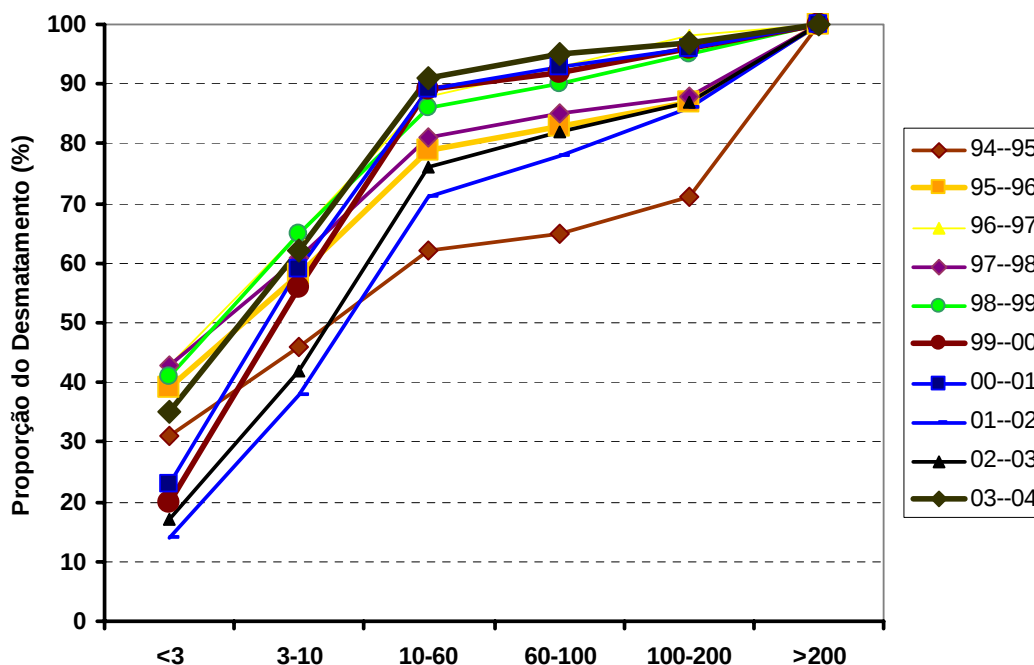


Figura 23. Distribuição cumulativa do desmatamento por classe de tamanhos no Estado do Acre.

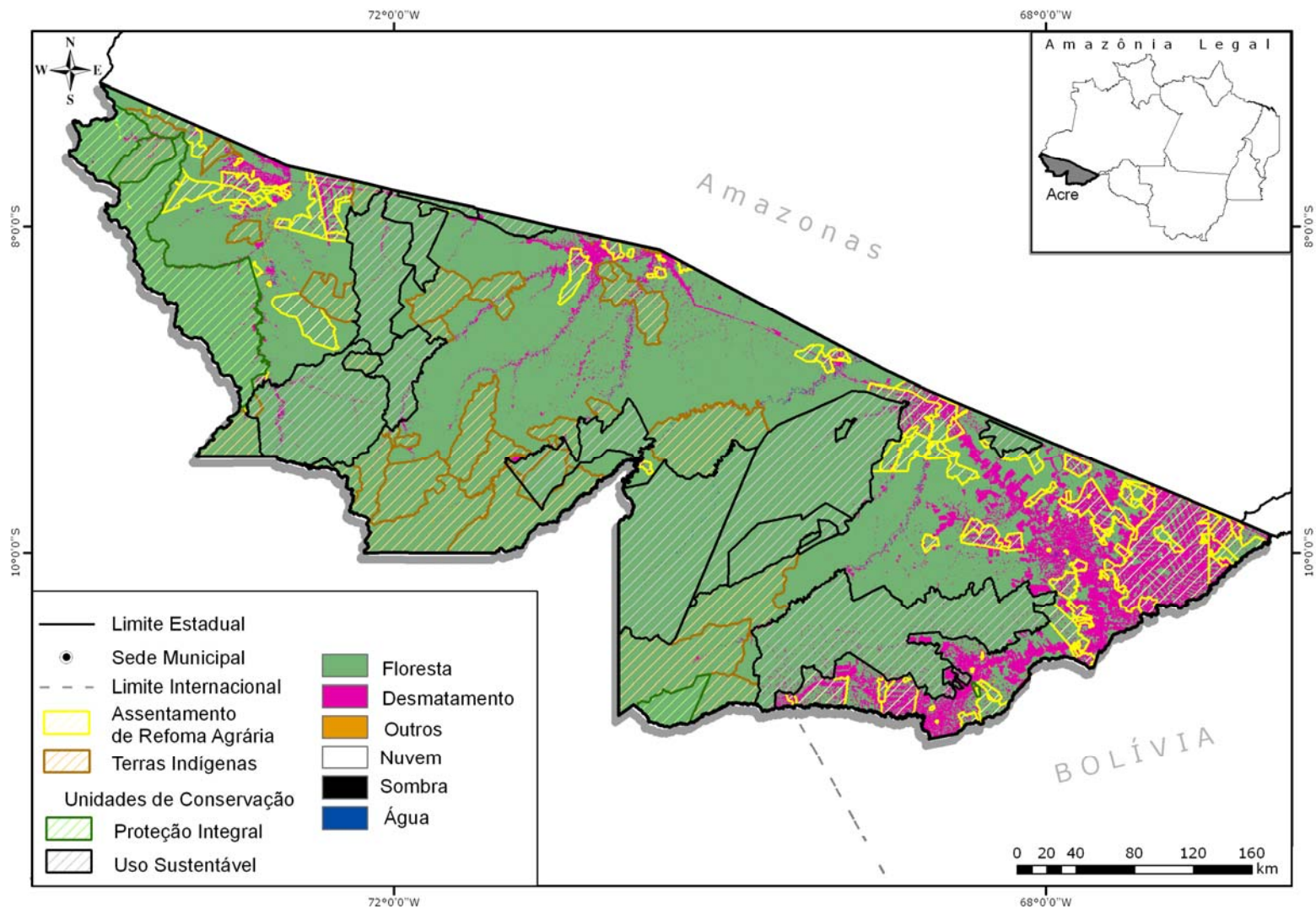


Figura 24. Situação fundiário do Estado do Acre.

4.8 Áreas Críticas

Para gerarmos o mapa de áreas críticas do estado do Acre calculamos o desmatamento em células de 10 por 10km. A partir de dois critérios, o primeiro critério está relacionado com as **áreas de florestas que tiveram rápida conversão para desmatamento** e o segundo critério esta associado à **proporção de florestas** nas células.

Para as áreas de florestas que tiveram rápida conversão para desmatamento geramos dois mapas. O primeiro relacionado à proporção de desmatamento que aconteceu até 1999 e segundo associado à proporção de desmatamento que aconteceu até 2004 (Figura 25). Esses mapas identificam a proporção de desmate nas células de 10 por 10km classificados em cinco níveis de proporção (0%, <25%, >25 -50%, > 50%-75% e > 75%). Esses níveis retratam a proporção de desmatamento que se encontra em cada célula em todo estado do Acre.

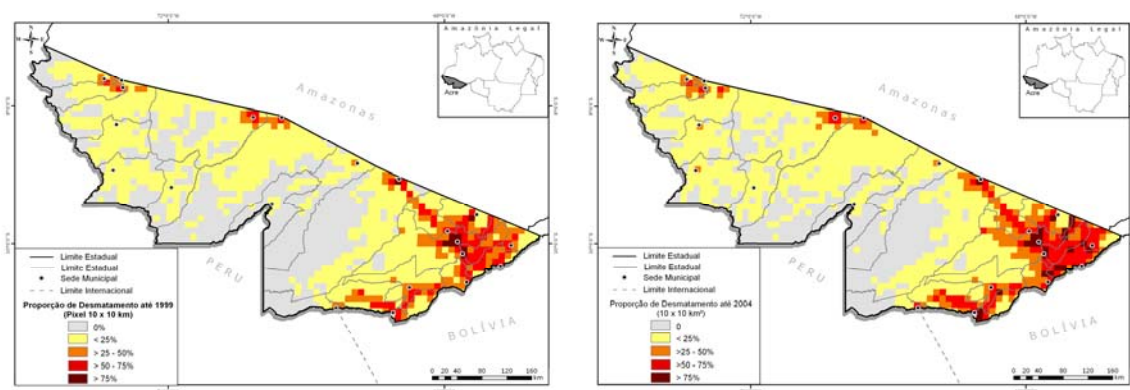


Figura 25. Mapa de proporção de desmatamento 1999 e 2004.

A subtração desses dois mapas permitiu a geração do mapa de proporção de incremento de desmatamento 1999 entre 2004 e dividido esse resultado pelo número de anos (cinco). O resultado (figura 26) identifica as áreas que sofreram rápidas mudanças com taxas menores que 1%, áreas que sofreram taxas compreendidas no intervalo 1 a 5% e taxas maiores que 5% ao ano em todo Acre.

As áreas que sofreram mudanças rápidas com taxas maiores que 1% ao ano se encontram nas regiões do Baixo e Alto Acre, nas sedes municipais do Estado do Acre com destaque para os Acrelândia, Portos Acres, Plácidos de Castro, Bujari, Assis Brasil, Brasiléia, Epitaciolândia, Município do Cruzeiro do Sul e Manoel Urbano.

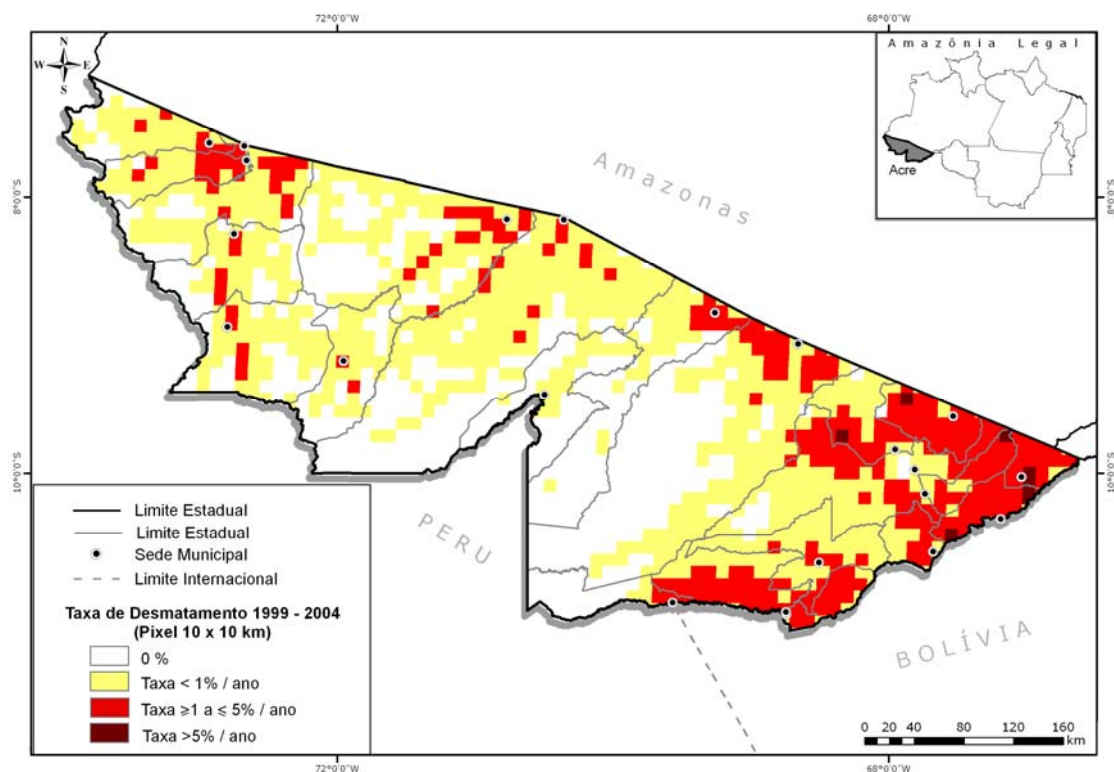


Figura 26. Mapa de taxa de desmatamento 1999- 2004.

Esse mapa determina aonde houve mudança rápida cobertura florestal associada à taxa de desmatamento. Os resultados apontam que 83% do estado do Acre não sofreram mudanças rápidas associadas às taxas de 0% a <1% /ano (tabela 5).

Tabela 5. Contribuição total dos números de células com desmate 1999-2004.

Taxa	Números de Células com taxa de desmatamento 1999 – 2004	Contribuição total dos números de células com taxa de desmatamentos 1999-2004 (%)
0%	624	36,6
< 1%	791	46,4
≥ 1 a ≤ 5%	281	16,5
> 5%	8	0,5
Total	1704	100

Geramos o mapa de proporção de floresta a partir da diferença entre o mapa de proporção de desmatamento até 2004 (figura 27).

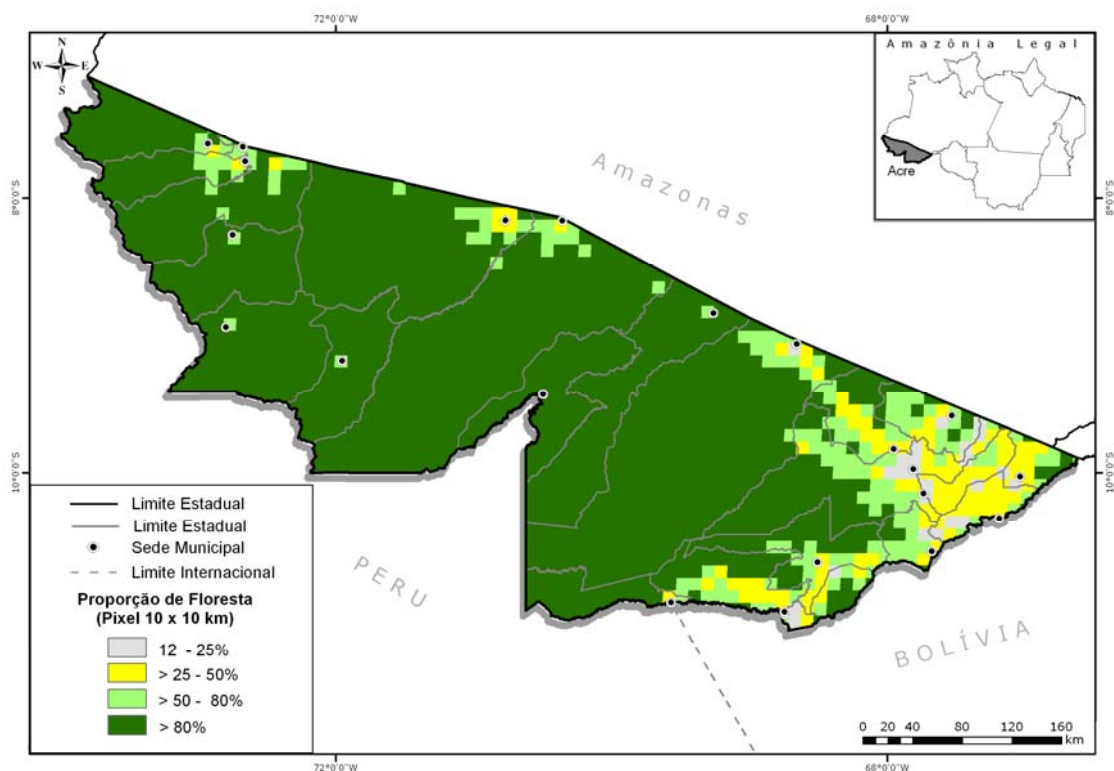


Figura 27. Mapa de proporção de floresta 2004.

Analisamos a proporção de floresta que existe no estado do Acre as regiões do Baixo e Alto Acre são as áreas que tiveram pouca proporção de floresta com uma proporção de 12 a 25% da cobertura florestal nas células de 10 por 10km² do estado do Acre (Tabela 6).Entretanto a maior parte de floresta com células com >80% de floresta se encontra afastada do eixo da Br-364 e centros Urbanos do estado do Acre. Totalizando uma contribuição de 83% de floresta no estado (Figura 27, Tabela 6).

Tabela 6. Contribuição total dos números células de florestas.

Classes	Números de células de Floresta	Contribuição total do números de células de Floresta(%)
12 - < 25%	24	1
>25 - <50%	98	6
50- < 80%	160	9
> 80%	1422	83
Total	1704	100

Para geramos o mapa final de áreas críticas para o estado do Acre combinamos os mapas de proporção de floresta (2004) com o mapa de taxa de desmatamento entre 1999 e 2004 obtivemos cinco níveis de pressão de desmatamento: (Tabela 7, Figura 28).

Tabela 7. Áreas críticas de desmatamento.

Níveis de Desmatamento	Descrição
Não crítico	A taxa anual de desmatamento é próxima de zero e a proporção de floresta remanescente é superior a 80%.
Baixo	A taxa anual de desmatamento é inferior a 1% e a proporção de floresta remanescente é superior a 50%.
Médio	Taxa anual de desmatamento entre 1% e 5% e a proporção de floresta remanescente é superior a 50%.
Alto	Desmatamento avança muito rapidamente, com taxas maiores que 5% ao ano podendo ter qualquer proporção de floresta remanescente.
Extremo	Desmatamento avança em áreas com pouquíssima floresta (inferior a 25%) a qualquer taxa.

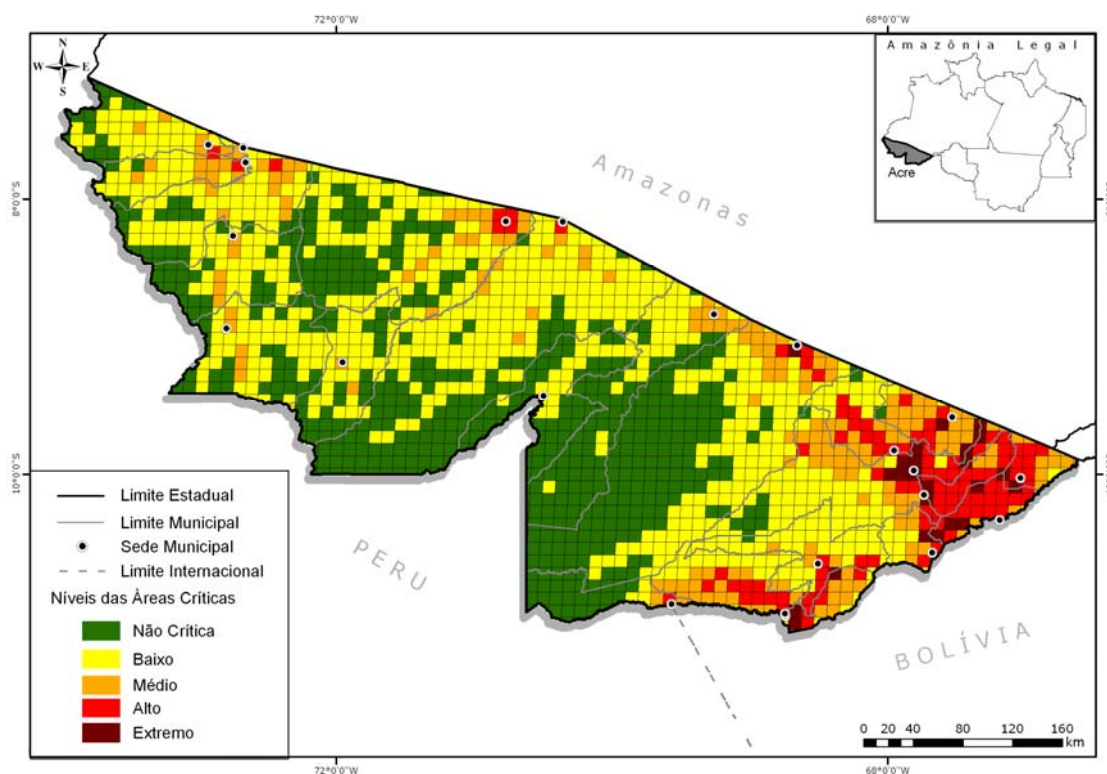


Figura 28. Mapa das áreas críticas 2004 no estado do Acre.

Analisando o mapa de áreas críticas do estado do Acre, identificamos que as regiões do Baixo Acre e Alto Acre tiveram um número concentrados de células com proporções de desmates maiores que 25%. Entretanto as regiões Juruá, Tarauacá/Envira e Purus tiveram pouca concentração de células desmatadas.

A contribuição total dos números de células com as classes de extrema e alto totalizam 7% das células críticas e encontram-se nas regiões do Baixo e Alto Acre. As células classificadas como não-críticas totalizaram-se 37% das células do estado do Acre (Tabela 7).

Tabela 8. Contribuição total dos números células das áreas críticas.

Classes	Números de células	Contribuição total do números de células (%)
Não-crítica	622	36,5
Baixa	760	44,6
Médio	196	11,5
Alto	102	6,0
Extremo	24	1,4
Total	1704	100

4.9 Ações Estratégicas para o controle Ambiental

A criação de Áreas Protegidas (Unidades de Conservação e Terras Indígenas) é uma das estratégias mais efetivas e recomendadas para conservar a floresta no Acre. Essas áreas têm funcionado como uma barreira contra o avanço do desmatamento.

Medidas adicionais que garantam a proteção dessas áreas são extremamente importantes, principalmente em áreas onde há forte pressão de desmatamento.

Os Resultados obtidos são úteis para orientar os esforços de fiscalização e aperfeiçoar as políticas para a manutenção da integridade das Áreas Protegidas do Estado. Porém algumas medidas podem se adotadas para aumentar a eficácia dessas áreas.

Fiscalização Estratégica (Informações sobre desmatamento geradas pelo sistema Deter, desenvolvido pelo Inpe, podem ser utilizadas para monitorar frequentemente a cobertura florestal das Áreas Protegidas. Essa informação pode orientar as ações de fiscalização de campo nas Áreas Protegidas. Esse monitoramento permitirá informar regularmente o Ministério Público, o Ibama, os órgãos estaduais de meio ambiente e a Funai sobre a situação de risco das Áreas Protegidas para que ações de combate e controle de desmatamento possam ser adotadas) e a **Elaboração de Planos de Manejo** (é essencial elaborar e implementar os planos de manejo. A adoção desse plano assegura uma presença mínima do governo na unidade. Além

disso, o plano de manejo requer a criação do conselho consultivo e, portanto, assegura que os atores-chave com atuação e interesse na Unidade participem de sua gestão).

Criação de novos assentamentos para fins agrícolas em áreas já desmatadas. Os programas de reforma agrária devem priorizar a criação de assentamentos para fins agropecuários em regiões desmatadas e degradadas. Dessa forma, os novos assentamentos não contribuiriam para o avanço do desmatamento na Amazônia.

Implementar de forma contínua e constante a legislação de proteção ambiental já existente ou aperfeiçoá-la. Ampliar e aperfeiçoar o sistema de vigilância com ações disciplinadoras aos infratores da legislação.

Recuperação de áreas degradadas, áreas de Reserva Legal e APPs. Essa medida pode ser realizada priorizando as atividades de manejo múltiplo, reflorestamento e sistemas agroflorestais. Incentivando o uso sustentável das áreas já desmatadas, através de programas especiais (produção de biodiesel, florestas energéticas, florestas econômicas, produção de alimentos, etc.).

5. CONCLUSÃO

O método desenvolvido pelo Imazon (análise automática ISODATA com correção visual apenas para as áreas com dúvidas) utilizado para identificar a situação da cobertura florestal do Estado do Acre revelou uma série de vantagens, entre as quais podemos mencionar:

- A interpretação visual permite a extração de informações das imagens sobre a cobertura vegetal com grande acurácia (95%), em escala de detalhe 1: 50.000;
- O método permite monitorar a cobertura florestal de forma rápida mesmo utilizando interpretação visual. Isto acontece porque a interpretação do incremento do desmatamento sobre os resultados do ano anterior reduz o tempo total de trabalho.
- A combinação de processamento automático (ISODATA) com correção visual e verificação de campo possibilita uma boa precisão na estimativa das áreas desmatadas.

Os resultados obtidos são úteis para orientar os esforços de fiscalização, controle e aperfeiçoar as políticas para a manutenção da integridade da cobertura florestal do estado do Acre.

Anexo I. Porcentagem de desmatamento nos Municípios.

MUNICÍPIOS	% DESMATAMENTO NOS MUNICÍPIOS											
	1988	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Plácido de Castro	15,7	31,7	36,6	39,5	42,1	43,4	45,0	48,4	50,6	57,2	63,1	67,9
Senador Guimard	23,2	32,5	42,7	45,6	48,1	48,9	50,7	53,0	54,8	58,5	61,0	65,5
Acrelândia	8,2	17,1	20,7	24,1	26,5	27,4	29,6	32,4	35,2	40,3	44,7	49,9
Capixaba	17,0	26,9	30,3	31,3	31,3	33,1	34,0	35,9	36,8	38,1	40,6	42,3
Epitaciolândia	21,9	25,9	29,5	30,8	31,2	31,7	33,0	35,3	38,6	39,6	40,5	41,9
Porto Acre	10,0	17,0	22,0	23,6	24,6	25,9	27,1	28,9	30,7	33,3	37,2	41,2
Bujari	15,0	21,3	25,0	25,5	26,0	26,4	26,8	28,1	28,9	30,4	31,7	33,8
Brasiléia	11,4	14,7	17,9	18,4	18,5	18,8	19,6	21,7	23,4	24,3	25,6	27,2
Rio Branco	11,2	16,6	18,9	19,7	20,2	20,6	21,1	22,2	22,9	24,0	24,7	24,7
Xapuri	11,8	15,0	16,1	16,6	16,7	16,9	17,2	18,0	18,9	19,4	20,0	20,2
Rodrigues Alves	3,3	5,0	6,3	6,5	6,7	7,4	7,6	8,0	8,6	8,7	9,0	13,0
Cruzeiro Do Sul	2,3	3,2	3,8	3,8	3,9	4,2	4,4	4,8	5,2	5,5	5,6	9,4
Mâncio Lima	2,9	3,4	3,9	3,9	4,1	4,2	4,2	4,4	4,9	5,2	5,2	6,1
Tarauacá	2,2	2,8	3,2	3,5	3,7	3,8	4,2	4,4	4,8	5,1	5,4	5,4
Sena Madureira	1,5	2,4	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,5	4,0	4,2	4,4	5,3
Assis Brasil	1,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	3,3	3,4	3,6	3,7	4,1
Feijó	1,3	2,0	2,0	2,4	2,5	2,6	2,8	2,8	3,2	3,3	3,7	3,7
M. Thaumaturgo	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	1,1	1,2	1,2	1,6	2,0	2,0	2,4
Porto Walter	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,5	1,8	1,8	2,4
Jordão	0,1	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1	1,6	1,9
Manoel Urbano	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	1,8
Santa Rosa Do Purus	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5

Anexo II. Porcentagem de desmatamento nas Unidades de Conservação.

[illegible]

Anexo III. Porcentagem de desmatamento nas Reservas Indígenas.

[illegible]

Anexo 4. Porcentagem de desmatamento dentro dos Assentamentos. (Parte 1)

Assentamentos	% Desmatamento dentro dos Assentamentos - INCRA											
	1988	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
P.E. Polo Agrof. de Feijó	78,6	84,6	84,6	84,6	86,7	93,6	98,7	98,7	99,1	99,5	98,7	99,1
P.C.A Casulo Hélio Pimenta	74,9	83,5	86,4	91,4	92,9	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,8
P.A. Iucatan	57,4	70,5	83,8	86,8	87,3	90,3	90,6	91,4	91,8	91,8	92,1	92,9
P.A. São Domingos	66,9	80,2	84,5	84,5	84,9	87,8	88,4	88,4	88,5	88,7	88,7	90,7
P.E. Polo Agrof. Dom Moacir	76,8	84,9	88,0	88,9	88,9	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2
P.A. Vitória	38,0	42,5	43,4	43,4	43,4	43,6	43,6	43,6	46,1	54,1	58,5	82,8
P.E Polo leiteiro de Porto Acre	22,4	44,3	61,8	71,6	71,6	72,5	73,0	76,4	80,3	80,3	80,3	80,8
P.A. Castelo	32,5	51,2	52,0	54,2	55,1	55,9	56,7	64,7	68,0	67,0	71,1	78,7
PCA Casulo Geraldo Mesquita	67,7	74,0	78,5	79,8	80,3	81,6	81,6	82,5	83,0	83,0	83,0	83,0
P.A. Zaqueu Machado	23,0	81,8	81,8	81,8	81,8	82,0	82,0	88,3	88,3	88,3	88,3	88,3
P.A. Baixa Verde	2,9	38,5	51,9	51,5	58,6	60,6	62,4	65,0	67,7	70,0	73,3	74,0
P.A. Caquetá	0,9	9,7	14,3	14,3	14,9	20,5	30,3	37,3	37,3	50,4	66,5	73,0
P.A. Nova Cintra	27,9	38,5	49,5	51,4	52,0	55,7	57,8	59,8	60,6	60,6	61,5	72,8
P.A. Petrolina	7,6	38,1	46,0	48,3	52,7	53,7	56,9	60,3	67,3	69,3	71,4	72,7
P.A. Triunfo	6,8	24,0	30,2	34,9	38,7	39,5	42,9	50,1	52,0	59,4	67,2	72,6
P.A. Paraguassu	27,6	50,5	52,6	53,1	53,9	54,2	54,5	64,4	65,4	69,2	70,3	72,2
P.E. Polo Agrof. Wilson Pinheiro	16,6	25,6	26,6	27,0	27,6	27,6	28,0	28,0	28,0	51,6	62,9	71,9
P.A. Carão	5,4	30,2	41,1	44,5	47,1	49,6	52,9	58,0	59,7	62,2	64,5	70,4
P.A. Favo de Mel	7,1	18,9	25,8	33,3	42,7	43,8	44,7	47,4	57,8	60,2	62,7	66,5
P.A. Boa Água	14,5	38,9	45,9	48,7	50,2	51,3	54,5	61,3	61,8	62,8	63,6	66,2
P.E. Polo Agrof. de Capixaba	60,5	63,7	66,0	66,4	67,2	67,6	67,6	68,8	68,8	68,8	68,8	68,8
P.A.D Humaitá	21,3	35,3	44,6	46,6	48,4	49,3	51,0	55,2	56,9	60,0	62,1	64,7
PAD Pedro Peixoto	17,2	33,6	38,8	42,5	45,4	46,4	48,5	51,1	52,6	58,0	62,0	64,6
P.E. Polo Agrof. Xapuri II	33,7	40,7	44,1	44,6	44,6	44,6	45,0	45,0	51,0	51,0	51,0	64,0
P.A. Limeira	8,4	8,4	14,9	15,6	16,0	16,4	24,7	44,5	47,6	50,6	52,0	63,2
P.A.D. Quixada	20,4	31,3	40,8	43,1	43,3	44,2	46,6	50,7	55,6	57,9	59,7	62,8
P.E. Polo Agrof. de Brasília	63,0	63,0	63,3	63,5	63,5	63,5	63,9	64,1	68,5	68,5	68,5	68,5
São João do Balanceio	11,0	20,3	24,3	29,7	33,4	34,3	37,5	40,2	44,9	52,7	58,8	62,1
P.A. Três Meninas	1,5	12,9	18,2	19,8	20,9	21,7	23,6	32,8	36,1	38,0	54,1	59,7
Santo Antônio do Peixoto	8,7	14,9	18,0	24,3	29,7	30,4	34,0	38,9	44,8	50,1	54,1	59,4
P.A. Espinhara	20,3	41,7	45,8	46,9	48,4	49,2	50,3	53,2	54,4	54,9	58,6	59,4
P.A. Treze de Maio	16,7	22,7	29,0	30,1	30,3	32,6	34,3	39,0	40,8	41,0	41,4	58,6
P.A SãoGabriel	4,2	10,6	15,8	17,8	20,8	23,7	28,8	37,9	42,1	46,2	55,1	58,5

Anexo 4. Porcentagem de desmatamento dentro dos Assentamentos. (Parte 2)

Assentamentos	% Desmatamento dentro dos Assentamentos - INCRA											
	1988	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Capixaba	4,4	7,6	10,9	12,3	14,3	17,2	21,7	28,9	32,6	37,0	54,2	57,5
P.A. Envira	11,0	14,0	14,0	21,3	24,4	26,9	33,8	33,8	48,3	51,9	54,8	56,6
P.E. Polo Agrof. de Mâncio Lima	44,5	53,0	53,3	53,3	53,3	54,3	54,6	54,9	57,8	57,8	57,8	57,8
P.A. Orion	1,5	3,4	5,6	6,6	9,9	11,4	16,0	21,4	29,2	38,3	47,3	53,4
P.A. PÔo de Apucar	8,8	15,1	17,7	19,1	19,4	20,3	22,1	27,8	34,0	37,6	46,8	53,1
P.C.A Geraldo Fleming	10,9	11,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	29,3	41,5	44,4	46,7	52,3
Cumaru	1,8	9,7	13,1	17,4	21,6	22,9	26,1	29,5	32,8	38,8	45,2	51,2
P.E. Polo Agrof. de Xapuri	10,9	16,8	17,9	19,0	20,1	24,9	28,0	30,2	30,8	32,7	42,8	51,2
P.E. Polo Agrof. de Cruzeiro do Sul	29,3	35,8	42,7	42,7	43,6	44,9	45,2	45,2	45,5	46,1	46,1	50,8
P.E. Polo Agrof. de Epitaciolândia	13,9	16,9	22,3	23,9	23,9	23,9	25,4	32,3	46,2	46,2	52,4	52,4
P.A. Colibri	6,5	22,0	28,7	30,0	30,8	30,8	36,2	43,9	45,9	46,1	46,1	47,5
P.A. Alcobras	4,9	26,5	21,2	23,9	23,9	29,1	29,1	35,6	36,1	36,1	38,6	46,1
P. A. Alberto Santiago	9,9	15,1	18,1	24,1	24,7	29,2	27,0	35,3	39,1	39,1	39,1	45,6
P.A. Figueira	1,8	14,2	19,8	22,2	23,7	25,1	26,5	30,9	33,3	37,7	40,4	43,6
P.A. Porto Alonso	1,9	7,0	8,7	10,1	14,4	15,2	16,5	21,0	21,3	26,7	36,4	42,8
P.A. Porto Acre	0,3	8,8	12,8	14,3	15,0	16,3	18,3	26,4	28,9	29,4	35,8	41,9
P.A. Itamaraty	2,3	10,2	13,4	14,8	15,8	17,1	18,9	24,5	29,3	30,8	35,4	40,9
P.A. Tocantins	0,5	1,3	3,3	5,7	10,0	12,5	13,8	18,7	26,9	28,6	37,5	40,7
P.A. Vista Alegre	13,5	27,6	30,5	31,4	31,7	32,1	32,9	35,0	35,0	35,0	37,9	40,6
P.A.D. Boa Esperança	12,2	21,5	25,8	27,8	29,7	30,4	30,8	32,0	36,6	38,0	38,3	39,6
P.A. Espinhara II	2,8	4,9	4,9	7,5	8,5	10,2	11,7	18,9	22,5	24,4	33,3	39,5
P.A Gal. Moreno Maia	3,5	8,6	11,6	13,0	13,7	14,6	17,5	23,1	25,6	28,8	33,1	39,3
P.A.R. Mário Lobão	19,8	28,3	32,0	33,9	35,3	35,4	35,6	36,3	38,9	39,6	39,6	39,6
P.A.Nazaré	2,8	9,1	11,1	12,4	12,9	13,6	14,0	20,8	23,2	27,5	34,0	35,3
P.A. Berlim Recreio	1,7	8,2	11,5	13,5	15,3	15,7	17,7	18,7	23,7	28,6	33,0	33,9
P.A.E. Santa Quitéria	12,6	18,3	21,9	21,9	21,9	21,9	23,0	26,8	28,3	30,0	31,8	33,9
P. A. SãoPedro	2,1	11,4	18,2	19,5	19,8	22,2	22,7	23,9	24,9	24,9	24,9	33,0
P. A. D. Santa Luzia	7,0	12,3	17,8	18,1	19,0	20,7	21,6	24,3	25,4	27,7	27,8	32,8
P.A. Tarauacá	8,5	11,7	13,9	17,0	18,6	19,9	22,6	22,3	24,5	27,1	29,4	31,8
P.A. Amônia	1,4	4,1	4,9	5,7	5,7	12,6	14,7	14,7	17,7	22,0	22,2	30,0
P.A. Arco-Íris	0,0	1,3	2,4	2,4	2,6	4,1	4,6	6,7	9,3	9,6	9,7	29,1
P.A. Princesa	3,4	5,5	5,7	5,7	5,7	5,9	6,3	10,3	15,8	18,5	22,4	27,7
P.A.E Porto Rico	4,8	7,3	9,0	10,0	10,4	10,9	13,6	18,5	22,7	23,3	24,6	27,6
P.A. Amena	3,7	6,3	10,7	12,5	14,2	14,7	17,7	17,7	20,2	21,4	22,5	24,4
P. A. Caquetá (Beira do Rio)	1,3	1,3	3,5	3,9	4,5	4,8	7,3	8,9	9,9	12,2	18,7	24,2
P.A. Joaquim de Matos	4,7	5,0	5,3	5,9	8,9	8,9	9,2	11,0	16,8	16,9	23,8	23,9

Anexo 4. Porcentagem de desmatamento dentro dos Assentamentos. (Parte 3)

Assentamentos	% Desmatamento dentro dos Assentamentos - INCRA											
	1988	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
P.A. Fortaleza	1,8	2,5	2,8	2,8	2,9	2,9	3,8	5,8	7,8	10,1	17,6	21,3
P. A. Novo Destino	5,1	9,7	11,7	13,9	14,8	15,8	17,0	18,0	19,0	19,6	20,5	21,2
P.A. Oriente	0,8	2,5	4,0	4,3	4,3	4,6	5,1	7,1	9,8	12,8	13,5	18,0
P.A. Liberdade	13,7	15,1	15,1	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	16,5	17,8
P.A. Uirapuru	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	4,1	4,6	13,2	17,7
P.D.S Bonal	13,6	14,6	15,1	15,2	15,4	15,4	15,5	15,8	15,8	16,0	16,0	16,0
P.D.S. Francisco Pimentel	1,3	2,2	4,3	4,8	5,1	7,3	7,9	7,9	8,1	8,0	8,1	15,1
P.A. João Batista	0,7	2,5	3,9	4,3	4,6	5,3	5,3	7,3	12,3	12,7	13,6	15,1
P. A. Pavão	0,6	1,9	2,7	3,8	4,3	5,4	6,0	7,3	8,0	8,0	8,0	13,6
P.A.E. Equador	3,0	4,2	4,7	5,0	5,2	5,4	5,6	8,1	8,7	9,3	11,5	13,6
Porto Dias	1,2	2,7	3,6	3,9	4,3	4,4	4,6	5,4	5,9	6,6	8,9	12,0
P.A. Paraná dos Mouras	0,1	0,2	0,7	0,8	1,1	2,1	2,7	3,2	5,3	5,6	5,6	11,1
P.A. Tracua	0,0	0,8	1,1	1,3	1,3	2,6	2,6	4,5	5,7	5,9	6,1	11,1
Porto Luiz I	0,7	1,4	2,1	2,7	2,9	3,5	3,7	3,8	5,1	6,5	8,7	10,5
P. A. Santa Rosa	0,0	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	4,4	6,2	7,3	13,4	13,4
P.A.E Remanso	2,5	3,9	4,5	4,6	5,0	5,3	6,0	7,1	7,7	7,9	8,4	10,3
P.A. Rio Azul	0,7	2,0	2,5	2,5	2,9	3,0	3,0	3,2	5,1	6,5	7,9	9,4
P.A.E Chico Mendes	2,3	3,0	3,4	3,7	3,8	3,9	4,4	5,0	6,5	6,6	7,9	9,4
P. A. Pedro Firmino	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,8	0,8	2,6	4,7	4,7	9,2
Porto Luiz II	4,2	6,2	6,3	6,3	6,3	6,4	6,4	6,8	7,1	7,5	7,7	8,4
P.A.F. Valência	1,3	2,2	3,0	3,5	3,6	3,8	4,0	4,7	5,6	5,9	7,2	7,8
P.A. Narciso Assunção	0,2	0,4	1,3	1,5	1,6	1,9	2,4	3,6	4,0	4,6	4,6	7,7
P.D.S. Jamil Jereissati	1,7	2,7	3,3	3,4	3,4	3,8	3,8	4,7	5,1	6,0	6,0	7,6
P. A. Taquari	1,4	1,7	2,3	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	4,0	4,7	5,0	6,4
P.A.R. Aleluia	1,1	2,4	2,5	2,9	3,0	3,0	3,2	3,7	4,1	4,7	5,8	6,2
P.A.F. Providência Capital	0,8	1,7	2,3	2,3	2,8	3,0	3,3	3,7	5,4	5,6	6,5	6,5
P.A.E. Canary	2,1	2,7	3,2	3,5	4,0	4,0	4,0	4,3	5,5	5,7	7,4	7,4
P.D.S São Salvador	0,8	1,3	1,6	1,6	2,0	2,1	2,0	2,2	3,2	3,6	3,6	4,9
P.A.E Riozinho	0,7	0,8	1,5	1,1	1,6	1,9	2,2	2,5	3,7	3,9	4,5	4,8
P.A.E Barreiros	0,2	0,7	0,7	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
P.A.E. Limoeiro	1,3	1,3	1,6	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	2,1	2,1	2,3	2,3
P. A. Porfírio Ponciano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
P.A.E. Cruzeiro do Vale	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	1,0	1,2	1,2	1,5
Porto Acre	0,2	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	1,3
P.D.S Nova Esperança	0,2	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	1,3
P.A.F. Havaí	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7
P.A. João Ademir	0,0	1,3	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Acrelândia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8
P.A. Minas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0