

## O desflorestamento no Acre no período de 1985 a 2004: uma visão regional.

Rita de Cassya Almeida Sousa  
Tatiana Mora Kuplich  
Dalton de Morisson Valeriano

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Caixa Postal 515 - 12201-970 - São José dos Campos - SP, Brasil  
{rcassya,tmk,dalton}@itid.inpe.br

**Abstract.** This article analyses the deforestation in the State of Acre, Brazil, for the period from 1985 to 2004. The methods used to map the deforestation are the same of PRODES, the project for monitoring the deforestation of Brazilian Amazonia using image processing techniques. This article shows as a result of mosaic of the thematic maps for the years of 1985, 1994 and 2004, derived from the classified and interpreted Landsat/Thematic Mapper scenes including the following classes: forest, deforestation and clouds.

**Palavras-chave:** remote sensing, deforestation, Acre, sensoriamento remoto, desflorestamento, Acre.

### 1. Introdução

O estado do Acre sofreu e continua sofrendo com a exploração dos recursos naturais, assim como todos os estados da Amazônia Legal. O desflorestamento, atualmente, é considerado uma das maiores formas de degradação ambiental.

A origem do desflorestamento no estado do Acre está associada à exploração da borracha que incentivou a ocupação do território não indígena, por trabalhadores nordestinos, a partir da segunda metade do século XIX (ACRE,2000).

Segundo Falcão (1985) os primeiros agrupamentos humanos se formaram a partir dos seringais, formando um núcleo, espécie de distrito rural localizado no interior da floresta. No processo de evolução histórica da ocupação territorial do Acre, distinguiram-se três períodos. O período da euforia da borracha e expansão urbana. Em segundo, o período da estagnação após a crise da borracha, e por último, o período da expansão da fronteira agrícola e êxodo rural-urbano intenso.

A decadência da borracha causada, principalmente, pelo aparecimento da borracha sintética já na primeira metade do século XX, ocasionou a venda de extensos seringais para latifundiários que passaram a explorar a pecuária (Falcão, 1985).

A política de ocupação territorial do Acre causou grandes mudanças sociais e ambientais na paisagem do estado. Nas décadas de 60 e 70, os projetos agropecuários e de integração governamentais levaram pequenos agricultores para esta região. Projetos de colonização promoveram a ocupação do estado do Acre, mudando o perfil de um estado cuja economia era baseada principalmente na extração de borracha, acelerando o processo de desflorestamento em prol do uso da terra para as atividades agrícolas (ACRE,2000).

No período de 1976 a 1982, projetos de assentamentos promoveram a colonização e ocupação de lotes destinados à pequena propriedade agrícola, foram assentadas, aproximadamente, 10 mil famílias, no entanto, sem nenhuma preocupação social ou ambiental (Luchiari, 1986).

A questão fundiária sempre esteve presente no processo de ocupação territorial no Acre. A questão que envolve distribuição das terras no Estado é resultado, não só de uma forma específica de ocupação econômica, mas também dos processos de organização político-administrativa da região.

Faz-se necessário, destacar a origem do mapeamento feito para o Estado do Acre. Em 2004, foi assinado um convênio entre o INPE e Governo do Estado do Acre (por meio da Secretaria do Meio Ambiente), objetivando, entre outras, a construção de uma base digital de dados para fins de monitoramento e controle do desflorestamento no Estado, denominado Projeto Acre. Este projeto torna o Acre o único estado da Amazônia Legal a possuir todo o mapeamento do desflorestamento em formato digital desde 1985, com a mesma metodologia do PRODES digital.

O resultado do Projeto Acre, não foi apenas a base de dados digital gerada mas um banco de dados que permite ajudar a contar a história da ocupação territorial no estado. Desta maneira, o objetivo deste trabalho é a utilização desta base digital de dados gerada, um banco de dados que permite ajudar a contar a história da ocupação territorial no estado.

## 2. Materiais e Métodos

Nesta seção, primeiramente, a área de estudo é descrita. Em seguida, os dados de sensoriamento utilizado. Finalizando, as etapas metodológicas utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho.

### 2.1. Área de estudo

A área de estudo compreende o Estado do Acre localizado na região Norte do Brasil. O Acre possui uma extensão territorial de aproximadamente 154 km<sup>2</sup> e população de 655.385 habitantes (Contagem da População IBGE, 2007). Com vistas a uma melhor gestão, o Estado do Acre divide-se, politicamente, em regionais de desenvolvimento: Alto Acre, Baixo Acre, Purus, Tarauacá/Envira e Juruá, que correspondem às microrregiões estabelecidas pelo IBGE e seguem a distribuição das bacias hidrográficas dos principais rios acreanos, conforme mostra a figura 1.

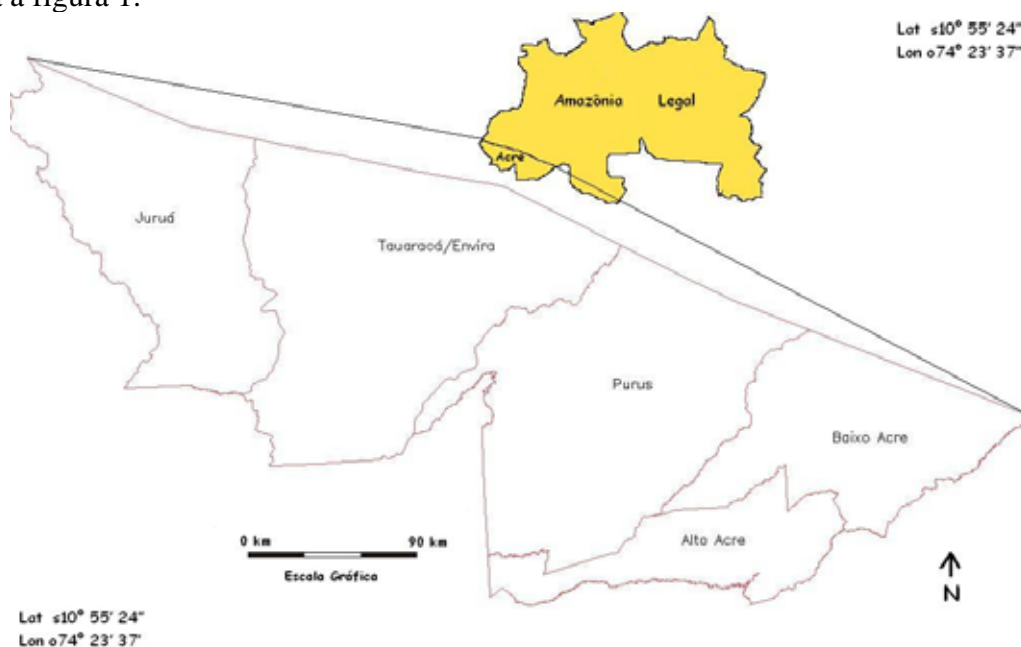


Figura 1 - Localização do estado do Acre na Amazônia Legal, destacando as 5 regionais de desenvolvimento acreanas.

### 2.2. Dados de sensoriamento remoto

O mapeamento do estado do Acre foi feito a partir da utilização das 14 cenas Landsat 5/TM que recobrem o estado. Para este trabalho foram utilizadas as seguintes cenas (Tabela 1):

Tabela 1: Cenas Landsat 5/TM utilizadas e respectivas datas.

Órbita/ponto	1985	1994	2004	Órbita/ponto	1985	1994	2004
00167	16/11	20/07	31/07	00466	16/07	14/11	05/08
00266	19/08	29/09	08/09	00467	16/07	30/06	05/08
00267	03/08	11/07	24/09	00565	24/08	30/06	12/08
00268	19/08	11/07	22/07	00566	24/08	30/06	12/08
00366	09/07	18/07	29/07	00567	14/08	23/07	12/08
00367	09/07	18/07	29/07	00665	31/08	25/09	03/08
00368	09/07	18/07	15/09	00666	01/07	14/11	03/08

### 2.3. Metodologia

A metodologia de mapeamento do desflorestamento do estado do Acre foi a mesma utilizada no PRODES digital. Detalhes dos métodos utilizados no PRODES digital podem ser encontrados em Duarte et al. 1999, Shimabukuro et al. 2000.

Para o Projeto Acre, foi seguida a mesma seqüência de etapas metodológicas, com variações no tocante a critérios de edição das imagens classificadas e aos programas usados para a padronização e geração dos mapas de desflorestamento finais mais detalhes da metodologia utilizada no Projeto Acre pode ser encontrada em Kuplich et al. 2005. A metodologia utilizada será apresentada de foram resumida a seguir.

#### 2.3.1 Geo-referenciamento das imagens

No Projeto Acre, assim como no PRODES, as bandas espectrais utilizadas foram as TM3, TM4 e TM5.

#### 2.3.2. Criação do Banco de dados

Foram criados 14 banco de dados, um banco de dados para cada cena Landsat/TM que cobre o estado do Acre. Como o ano de 1985 foi o ponto de partida e nenhum dado anterior era disponível, todo o processamento e interpretação foram realizados nas cenas completas.

#### 2.3.3 Segmentação de imagens e Modelo Linera de Mistura

A metodologia de análise digital utilizada no PRODES digital está baseada na segmentação por crescimento de regiões e classificação de imagem fração-sombra tornando possível o mapeamento da extensão de áreas desflorestadas, enquanto às imagens fração-solo permitem mapear áreas de incrementos de desflorestamento (Kuplich, 2005).

Ao final dessa fase, as imagens-fração geradas pelo MLME são reamostradas para 60 metros, por razões de otimização do tempo de processamento e minimização do espaço em disco, sem perda do conteúdo informativo compatível com a escala de apresentação final, que é de 1:250.000.

#### 2.3.4 Edição Temática

A edição de cada imagem temática (carta-tema) é ordenada num banco específico, segundo as órbitas/pontos referenciais do satélite para compor o mosaico do Estado.

### 3. Resultados e Discussão (mapeamento do desflorestamento por regiões de desenvolvimento do Acre)

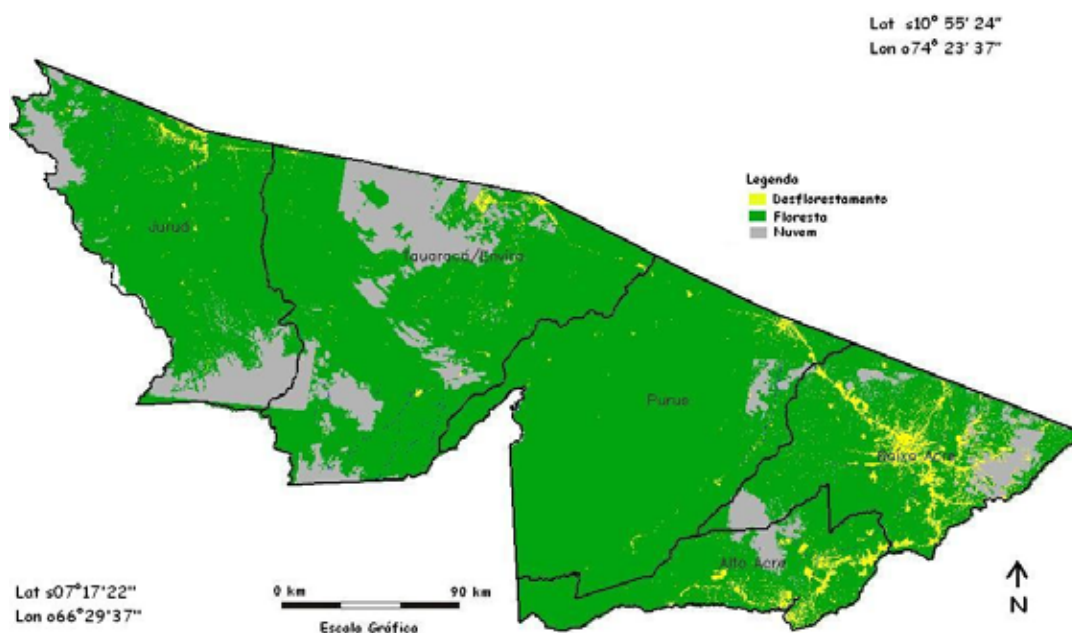


Figura 2: Mosaico dos mapas temáticos gerados para o ano de 1985, a partir de imagens Landsat/TM.

Nota-se na área de estudo, conforme ilustra a Figura 2, que a classe Floresta, representando a cobertura vegetal primária, possui uma extensa predominância de área no estado. As regiões do Baixo Acre e Alto Acre apresentam uma concentração da classe de desflorestamento em relação às outras regiões, estabelecendo uma conexão clara entre as duas regiões e uma conexão fraca com a região de Purus. Destaca-se que a capital Rio Branco está localizada na região do Baixo Acre.

Nota-se, também, que não há uma conexão da mancha de desflorestamento ente as regiões de Juruá e Tauracá e Purus. Neste período a BR 364 não estava asfaltada neste trecho. Outro fator que merece destaque é que a região de Tauracá/Envira estabelecia uma relação comercial mais intensa com o estado do Amazonas devido à proximidade geográfica.

Segundo dados da PMRB (Prefeitura Municipal do Rio Branco) no período entre 1971 a 1991, as políticas de habitação implantaram 14 Conjuntos Habitacionais, pela COHAB-Acre, provocando impactos significativos na formação da cidade, deslocando uma massa de população para as periferias, expandindo cada vez mais a área urbanizada e contribuindo também com a formação de vazios urbanos. Desta maneira, a região do Baixo Acre recebe um contingente populacional maior que as outras regiões.

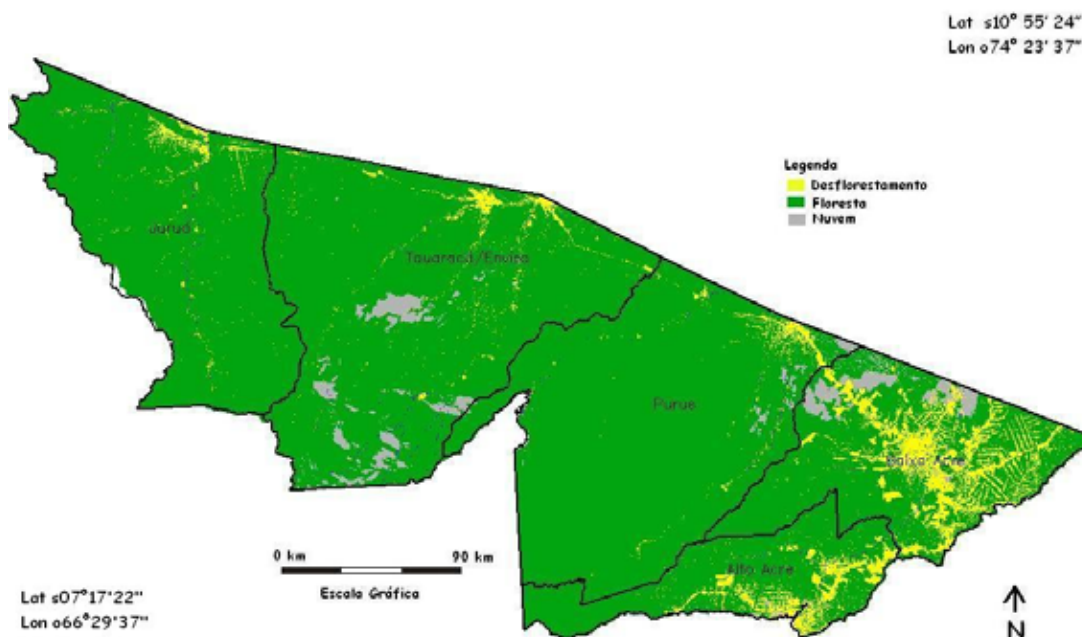


Figura 3: Mosaico dos mapas temáticos gerados para o ano de 1994, a partir de imagens Landsat/TM.

A Figura 3 exibe ainda a predominância da classe Floresta no estado. As regiões do Baixo Acre e Alto Acre continuam apresentando uma concentração da classe de desflorestamento em relação às outras regiões, a conexão entre as duas regiões intensifica-se, assim como a conexão com a região de Purus.

No entanto, neste período, nota-se o início de conexão entre as regiões de Tauaracá/Envira e Juruá por meio da BR 364.

A região do Baixo Acre, conforme ilustra a figura 5, possui uma área desflorestada de cerca de 2200 km<sup>2</sup> em 1985. Passando para 4000 km<sup>2</sup> em 1994. Um incremento de 1.800 km<sup>2</sup> de área desflorestada em nove anos de mapeamento. Fato que se deve, também, às obras de infra-estrutura para a região, tais como criação da Termo Elétrica de Barro Vermelho e a Subestação de Rio Branco.

A região do Alto Acre recebeu incentivos governamentais por meio de obras de infra-estrutura com construção do aeroporto no município de Brasiléia e a pavimentação da BR 317 conectando Assis Brasil à Brasiléia, conseqüentemente, a Rio Branco.

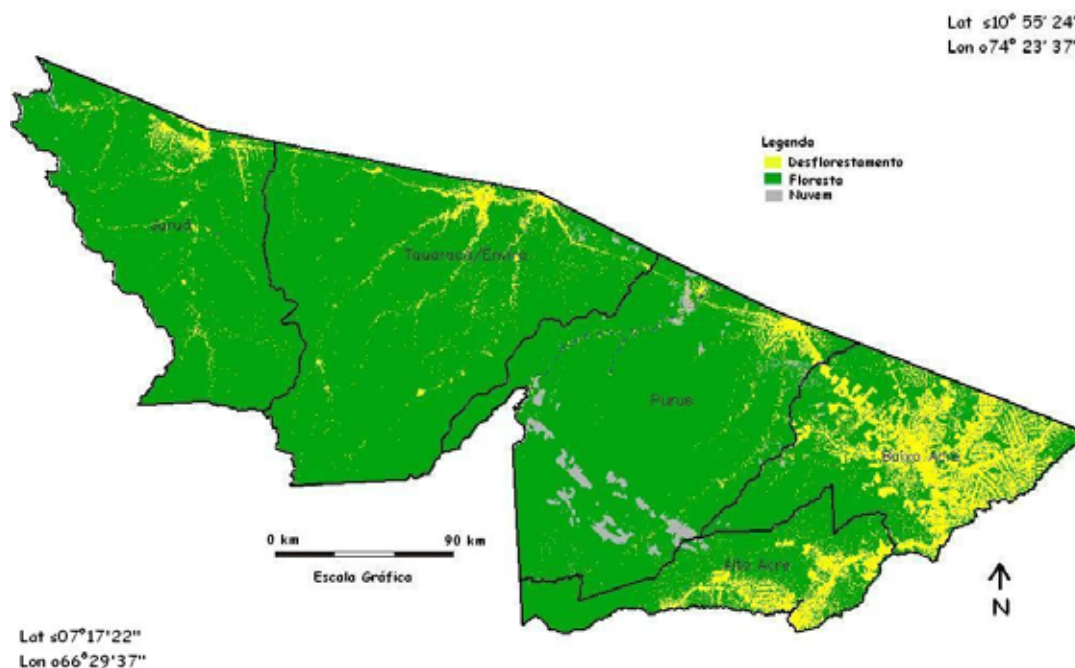


Figura 4: Mosaico dos mapas temáticos gerados para o ano de 2004, a partir de imagens Landsat/TM.

A Figura 4 exibe a intensificação do desflorestamento nas regiões de desenvolvimento do estado. Destaca-se que esta ação continua concentrada no eixo leste-oeste do estado. Neste período do estudo, nota-se que está estabelecido uma conexão entre as cinco regiões, o que até então, não havia acontecido. A ligação rodoviária foi o grande fator de conexão entre as regiões.

A conexão entre as regiões do Baixo Acre, Alto Acre e Purus por meio do se intensificam, um fator que intensificou este processo foi a construção do novo aeroporto localizado a noroeste de Rio Branco.

A região do Baixo Acre tem uma área desflorestada mapeada em 2004 de 8.000 km<sup>2</sup>, o incremento em relação a 1994 de aproximadamente, 3.600 km<sup>2</sup> de área desflorestada em dez anos. Neste momento, predomina a classe desflorestamento no mapeamento desta região de desenvolvimento do estado.

Merece destaque a mancha de desflorestamento da região de Juruá se desenvolvendo em direção ao norte da região. A partir de 2000, o município de Cruzeiro do Sul se estabelece como município pólo da região de Juruá recebendo incentivos do governo estadual, ampliação do aeroporto da cidade e passando a ter ligação aérea direta com São Paulo.

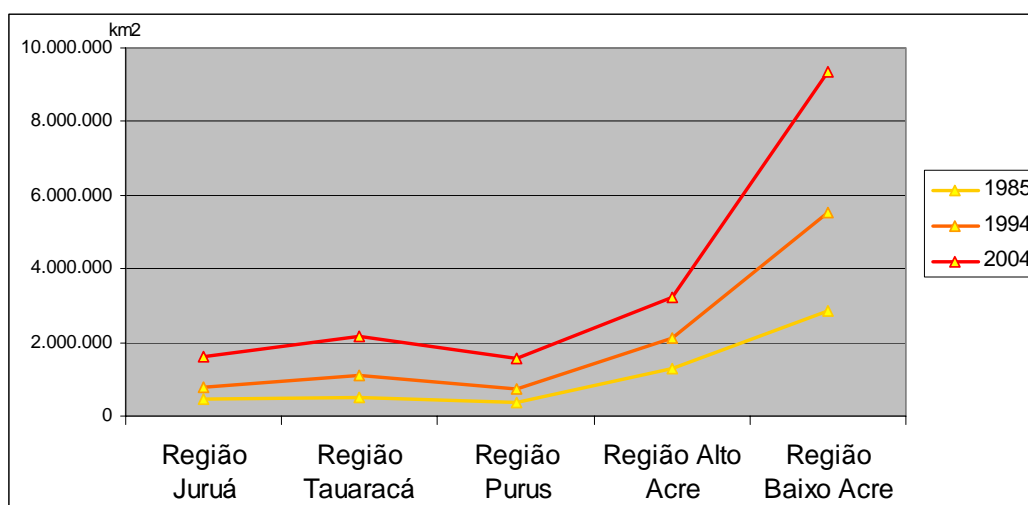


Figura 5: Área desflorestada por regiões de desenvolvimento do Acre

A área desflorestada por região de desenvolvimento, conforme ilustra a Figura 5, apresenta uma escalada crescente em todas as regiões. Os maiores picos de área desflorestada estão localizados, respectivamente, na região do Baixo Acre e Alto Acre.

No caso da região do Alto Acre o projeto de levar acesso ao oceano Pacífico, por meio da rodovia 317 contribuiu para a intensificação do processo de desflorestamento ao longo das vias. Visto que em 2001 iniciou-se o projeto de pavimentação dos 50 km iniciais desta rodovia.

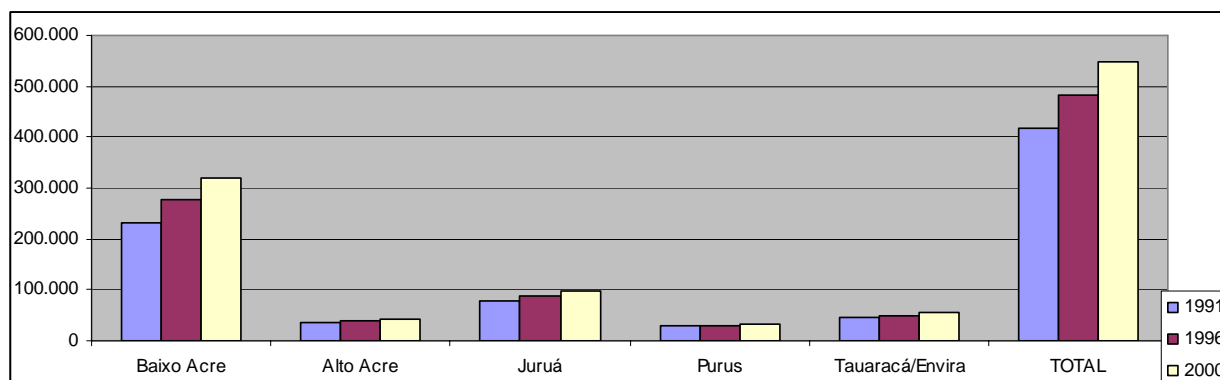


Figura 6: População total por regiões de desenvolvimento, segundo dados do Censo Demográfico.

Fonte : IBGE

Observa-se na Figura 6, um crescimento acelerado da população total do Estado durante todo o período de análise, saltando de 417 mil habitantes, em 1991, para 547 mil, em 2000. A região do Baixo Acre acompanha o crescimento populacional do estado, visto que a capital, Rio Branco, está localizada nesta região. Aliado a este fator, está o acesso ao à Rondônia pela área conhecida como “boca do Acre”.

Segundo dados do ACRE (2005) o processo de urbanização foi verificado em todas as regionais do Estado, mas pode-se detectar maior intensidade migratória no sentido da regional Baixo Acre, especialmente para Rio Branco, e do Jurúá, em especial, para Cruzeiro do Sul.

O estudo destaca, ainda, que as pressões antrópicas foram maiores nas áreas polarizadas por Rio Branco e Cruzeiro do Sul.

#### 4. Considerações finais

Na década de 70 os projetos agropecuários foram intensificados na região Amazônica, visto que o governo desejava uma ocupação rápida da região, o que não aconteceria por meio de pequenos e médios agricultores. Inicia-se a mudança no processo de apropriação de terras na Amazônia, sendo a concentração delas em empresas vinculadas às firmas industriais, comerciais e multinacionais sediadas no Sudeste, principalmente São Paulo e Minas Gerais.

Na tentativa de avaliar se o tipo de apropriação do uso da terra que estava acontecendo validava todo o investimento financeiro feito pelo governo, em 1970, a SUDAM (Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia) utilizou as imagens de satélite, através do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) para mapear o uso da terra, especificamente o uso de pastagem (PRODES, 2000). Desde então, o INPE realiza este mapeamento anualmente.

Este estudo permitiu ratificar a conclusão apresentada por Kuplich (2005), onde a experiência adquirida no PRODES digital consolida a metodologia de análise digital baseada na segmentação por crescimento de regiões e classificação das imagens fração sombra e solo, tornando possível o mapeamento da extensão e posterior mapeamento do incremento de áreas desmatadas em séries temporais de imagens Landsat/TM.

A inserção dos dados de desflorestamento na análise da dinâmica do uso da terra possibilitará explicitar e contribuir no entendimento, em especial, dos padrões de ação dos agentes e sua relação com o desflorestamento no estado.

#### Referências

ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico: indicativos para a gestão territorial do Acre - documento final**. Rio Branco: SECTMA, 2000. V. 3

Duarte et al. **The use of JERS-1 data for environmental monitoring and resources assessment in Amazonia**. JERS-1 Science Program 1999 Report: Global Forest Monitoring and SAR Interferometry Conference Proceedings. INPE-8088-PRE/3903. 1999.

Falcão, E. **Álbum do Rio Acre**. Rio Branco:1985.

Lorena, R. B **Evolução do uso da terra em porção da Amazônia Ocidental (Acre), com uso de técnicas de detecção de mudanças**. 2001. 116 p. (INPE 9650-TDI/846) Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) São Jose dos Campos - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2001.

Luchiari, A. **Avaliação de dados TM Landsat para implantação de projetos de colonização de microregião do Alto Purus – Estado do Acre**. 1986. 76 p. (INPE-3907-TDL/226). Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 1986.

Shimabukuro, Y. E., Batista, G.T., Mello, E.M.K., Moreira, J.C., Duarte, V. **Using shade fraction image segmentation to evaluate deforestation in Landsat Thematic Mapper images of the Amazon Region**. International Journal of Remote Sensing, v. 19, n. 3, p. 535-541, 1998.

Shimabukuro, Y. E., Duarte, V., Mello, E.M.K., Moreira, J.C. **Apresentação da metodologia de criação do PRODES digital**. 2000 (INPE-7520-PUD/41). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 2000.

Kuplich, T. M Et al, Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE

INPE. **PRODES – Projeto de Estimativa de Desmatamento da Amazônia**, 2004. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodesdigital/>