

## DETERMINANTES DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL: UM ESTUDO DE CASO DO ESTADO DO ACRE

Glauca de Almeida Padrão - glauciapadrao@epagri.sc.gov.br

Viviani Silva Lirio - vslirio@ufv.br

João Eustáquio de Lima - jelima@ufv.br

\* Submissão em: 19/01/2016 | Aceito em: 08/05/2016

### Resumo

O Brasil se destaca nas discussões mundiais sobre o meio ambiente. Dentre as principais preocupações, está a expansão da atividade agropecuária na Amazônia Legal, em função de o padrão de produção utilizado ser precedido pela incorporação de novas terras para aumento da produção. Dos estados pertencentes à Amazônia Legal, o Acre tem apresentado maior evolução de sua produção, bem como acelerado aumento do desmatamento. O presente estudo tratou de determinar o nível de desmatamento de cada município e identificar as regiões de maior risco ambiental, tendo como metodologia o Índice de Degradação (ID). Concluiu-se que a área leste do estado, que está inserida no *arco do desmatamento* apresenta níveis críticos de desmatamento, com cerca de 70% do território desflorestado, em função, principalmente, da conversão de floresta em áreas de cultivo e pastagens.

**Palavras-chave:** Amazônia Legal, Indicadores ambientais, desmatamento.

### Abstract

Brazil, as the bearer of great biodiversity, stands strategically in global discussions on the environment. Among the main concerns is the expansion of farming in the Amazon, which is based on a standard different from that, used for production in central-south, preceded by the incorporation of new land to increase production. Among the states belonging to the Amazon, Acre has made further progress in its production, as well as rapid increase in deforestation. Thus, this study sought to determine the level of deforestation in each municipality ranked them and identify the environmental risk regions in the state. It was use as methodology for analyzing the Degradation Index (DI). It was concluded that the area east of the state, which is embedded in the arc of deforestation presents critical levels of deforestation, about 70% of land deforested, depending mainly on the conversion of forests into agricultural fields and pastures.

**Key Words:** Amazon, Environmental indicators, deforestation.

## 1. INTRODUÇÃO

Os efeitos da ação humana sobre o meio ambiente são notórios, principalmente no que tange a expansão da atividade econômica sobre as florestas. Essa assertiva torna-se ainda mais evidente quando se trata de regiões com alta densidade florestal, como é o caso dos estados componentes da Amazônia Legal brasileira. Considerando ser esta uma realidade brasileira atual, torna-se interessante a realização de estudos que visem medir tais efeitos, com o intuito de desenvolver políticas públicas para preservação das áreas florestais e proporcionar o desenvolvimento sustentável da economia, tanto em nível regional quanto nacional.

A região amazônica, em termos de produção agropecuária e agroindustrial, teve, historicamente, um papel secundário na composição da produção nacional, ficando ao seu encargo um padrão de produção ligado, sobretudo, à subsistência e provimento local de produtos primários. Esse quadro manteve-se até poucos anos atrás, quando as modificações internacionais de valorização ambiental e a lógica produtiva (deslocamento da produção), destacaram a região como estratégica, tanto em termos de potencial de abastecimento – doméstico e internacional – quanto em relação a possíveis rotas de escoamento da produção.

Em paralelo a estas expectativas, dentre os aspectos relacionados à expansão da produção no bioma Amazônia, o que promove maior polêmica é o que trata do desmatamento e da degradação ambiental que esta expansão provoca, e ou, pode provocar. Tomando-se por referência que a lógica da ocupação e exploração dos recursos naturais, promovidas pelos programas tradicionais de desenvolvimento, sempre esteve voltada para um modelo no qual a produção de alimentos é dependente do uso maciço de novos espaços de ocupação territorial, agrotóxicos e combustíveis fósseis, existe a perspectiva de que o atual modelo promova a homogeneização de paisagens e sociedades rurais, além da redução da diversidade biológica, cultural e agrícola nas regiões onde é implantado. Tal modelo gera grandes custos ecológicos e sociais que não são contabilizados pelas empresas (NEPSTAD; ALMEIDA, 2004, p.4 apud CHRISTOFFOLI, 2007).

Nos fóruns temáticos internacionais percebe-se que a atenção mundial sobre o pilar ambiental tem se voltado para o Brasil, pressionando a criação de ações nacionais para conter a degradação ambiental. Recentemente, sobretudo a partir do início de 2000,

os estados vinculados à Amazônia Legal<sup>1</sup> têm construído ferramentas de proteção em vários níveis, como os impedimentos de produção sem licença ambiental, a fiscalização mais rigorosa das áreas protegidas, o aumento dos investimentos em pesquisas para desenvolvimento de sementes mais resistentes a pragas e doenças, permitindo menor uso de agrotóxicos ou uso de produtos menos poluentes (biodegradáveis).

O Acre é um dos estados da Amazônia Legal que vem apresentando grande destaque no que diz respeito ao crescimento da produção agropecuária. Observa-se pela Tabela 1, que entre os anos de 2000 e 2009, a taxa de crescimento do PIB agropecuário a preços básicos foi a maior da região, 22,15%. Este percentual contradiz a tendência nacional, de redução de 0,08% no período. A causa principal deste acelerado crescimento é o bom desempenho das principais cadeias produtivas do estado, a saber, a avicultura de corte, a bovinocultura de corte e leite, os grãos (arroz e milho), a mandioca e a extração de produtos florestais, como a madeira e a borracha. A característica da atividade agropecuária no estado é a predominância de propriedades familiares com baixo nível tecnológico e dependente da expansão via derrubada de florestas. Neste sentido, o modelo agrícola tradicional ainda é predominante, apesar dos esforços governamentais terem se intensificado a partir de 2002, divulgando a importância do patrimônio ambiental.

<sup>1</sup> Em 1953, incorporou-se à Amazônia Brasileira, pela Lei 1.806 de 06.01.1953, os territórios do Estado do Maranhão (oeste do meridiano 44°), Estado de Goiás (norte do paralelo 13°, que atualmente é o Estado do Tocantins) e Mato Grosso (norte do paralelo 16° latitude sul), para efeito de planejamento econômico. Esse território ficou conhecido como Amazônia Legal. Tal Lei, sofreu alterações e acréscimos nos anos de 1966 com a criação da SUDAM pela Lei 5.173 e em 1977 com a implementação da Lei Complementar nº 31, de 11.10.1977, em que foi incorporada a totalidade dos estados do Acre, Pará, Amazonas, Amapá, Roraima, Rondônia, Tocantins (criado como Estado em 1989), Mato Grosso e parte do estado do Maranhão a oeste do meridiano de 44° ao território entendido como Amazônia Legal. Esses estados pertencem à Bacia Amazônica e possuem parte da Floresta Amazônica em seu território, apresentando, portanto, características semelhantes nos aspectos sociais e econômicos.

Tabela 1 – PIB agropecuário (valor adicionado) a preços básicos do Brasil e estados da Amazônia Legal, e Taxa de crescimento, 2000 e 2009 (mil Reais)

UF	2000	2009 <sup>2</sup>	Taxa de Crescimento (%) <sup>3</sup>
Brasil	76.549.415,91	75.929.593,31	-0,08
Acre	76.570,78	566.080,87	22,15
Tocantins	315.405,23	1.332.287,08	15,50
Roraima	43.043,24	140.601,59	12,57
Amazonas	392.031,79	1.035.175,81	10,20
Rondônia	850.619,35	2.055.593,24	9,22
Mato Grosso	3.282.926,17	7.086.169,78	8,00
Maranhão	1.443.758,33	2.889.032,69	7,18
Amapá	86.526,14	108.141,33	2,25
Pará	4.139.488,08	1.865.077,62	-7,66

Fonte: IPEA, 2016.

Neste estudo, que destaca uma avaliação regional de impactos socioambientais, uma questão a ser considerada é que, ao contrário de outros estados da região amazônica, que possuem extensas áreas abertas, o Acre é coberto quase exclusivamente por florestas, com predomínio absoluto da floresta ombrófila densa – a floresta amazônica típica. Segundo dados da Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA (2010), até o ano de 2005, 46% da área do estado havia sido destinada a terras indígenas e unidades de conservação, especialmente de categorias de uso sustentável, um indicador da relação de dependência existente entre a floresta e a produção da população rural. Ainda assim, computa-se que 12% do território estadual tenha sido desmatado, um percentual muito maior do que o de estados como o Amazonas e o Amapá (estimados em menos de 3% cada).

Apesar de existirem restrições agrônomicas à expansão de algumas cadeias – caso dos grãos –, em virtude do solo impróprio ao cultivo, das dificuldades na utilização

<sup>2</sup>Utilizou-se o PIB agropecuário de 2009 por ser o último relatório disponibilizado pelo IBGE até a presente data.

<sup>3</sup>A Taxa de Crescimento foi calculada com base na seguinte expressão

$$\left[ \sqrt[n]{\frac{P_{(t+n)}}{P_{(t)}}} - 1 \right] \times 100$$

em que  $P_{(t+n)}$  é o período final;  $P_{(t)}$  é o período inicial e  $n$  é o número de períodos da série de dados.

de mecanização e no escoamento da produção, outras atividades produtivas vêm crescendo significativamente, inexistindo, ainda, pesquisas que mensurem os efeitos de tal crescimento. Mesmo considerando que os projetos de assentamentos rurais instalados no estado possuem padrão diferenciado, a prática agrícola dos produtores familiares, baseada no corte e na queima da floresta, foi responsável por 37% do desmatamento ocorrido em 2008, segundo dados do Instituto do Meio Ambiente do Acre – IMAC (2009).

Portanto, buscou-se neste estudo avaliar o impacto da atividade humana no meio ambiente utilizando o Índice de Degradação (ID) com base nos censos agropecuários dos anos de 1995/1996 e 2006. O objetivo principal é identificar quais os municípios com maiores índices de degradação, e conseqüentemente, quais as regiões críticas do estado, para as quais devem ser direcionadas as políticas de preservação ambiental de forma mais efetiva.

Até o momento poucos trabalhos com perspectivas realizadas para o Acre foram desenvolvidos, destacando-se o de Silva e Ribeiro (2004) que, com base no Censo Agropecuário de 1995/1996, calcularam o Índice de Degradação (ID) e ranquearam os municípios de forma a permitir a formulação de políticas específicas de proteção ambiental para a região. Outro trabalho de grande relevância foi realizado por Souza Jr. et al (2006) que procurou avaliar a dinâmica do desmatamento no estado para os anos de 1988 e 1994 a 2004 por meio de imagens de “Landsat”, identificando que no período houve uma aceleração do desmatamento no estado proveniente principalmente das atividades econômicas nos assentamentos.

Para isto, este estudo foi estruturado em quatro sessões além desta Introdução. A sessão 2 apresenta o referencial teórico que fundamenta a análise dos efeitos da ação antrópica sobre o meio ambiente. A sessão 3 apresenta o método utilizado para estimação dos níveis de desmatamento nos municípios do estado do Acre e seus determinantes. A quarta e quinta sessão apresentam, respectivamente, os resultados e discussões e as conclusões do estudo.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico que norteia este estudo é a teoria das externalidades. A definição de externalidades não é consensual na literatura econômica. Segundo Varian (1992), entende-se por externalidade o efeito direto causado pelas ações de um agente

ao ambiente de outro agente. Para Mas-Collel (1995), a externalidade ocorre quando o bem-estar de um consumidor ou as possibilidades de produção de uma firma são afetadas diretamente pelas ações de outro agente na economia. Salanié (2000) argumenta que existe externalidade quando as ações de um agente exercem influência direta sobre as possibilidades de escolha de outro agente. Observa-se que apesar de não haver consenso na definição de uma externalidade, existe o foco no efeito direto, o que significa dizer que é um efeito não mediado pelos preços.

Pela teoria microeconômica o preço é o mecanismo mais importante do mercado. No entanto, na presença de externalidades, o preço é ineficiente na captura de todos os benefícios ou custos do bem, não refletindo seu valor social.

Classificam-se as externalidades em negativas ou positivas pelo seu efeito ou origem. Uma externalidade negativa pelo seu efeito é aquela em que o efeito externo causa custos a outro agente e, caso contrário, trata-se de uma externalidade positiva. Já uma externalidade pela sua origem se refere ao consumo e à produção. Assim, uma externalidade negativa no consumo é aquela em que o consumo de um indivíduo afeta o consumo ou produção de outrem de forma que o Benefício Marginal Social seja menor do que o Benefício Marginal Privado, ou seja,  $BMgS < BMgP$ , e vice-versa. E uma externalidade negativa na produção é aquela em que a produção de uma firma afeta as ações de outra firma ou a utilidade do consumidor, de forma que o Custo Marginal Social seja maior do que o Custo Marginal Privado ( $CMgS > CMgP$ ), e vice-versa.

Entendendo o desmatamento como uma externalidade negativa pelo seu efeito, quatro soluções que envolvem a intervenção governamental são as mais conhecidas, a saber, o imposto de Pigou, os subsídios, a criação de um mercado para poluição e a regulação ambiental do tipo comando-e-controle.

O imposto de Pigou é baseado no Princípio do Poluidor Pagador (PPP), no qual o agente poluidor pagará um imposto sobre a atividade poluidora, de forma a internalizar o custo externo gerado pela mesma. Por este mecanismo o imposto é igual ao Custo Marginal Externo (CMgE) de forma a cobrir todos os custos gerados pela atividade poluidora. Os resultados desta intervenção são preço maior para o produto poluidor e quantidade produzida menor.

A outra solução encontrada para as externalidades negativas são os subsídios. A ideia desta intervenção é o governo subsidiar uma empresa se ela não poluir. A lógica é a mesma do imposto de Pigou, mas baseada no custo de oportunidade enfrentado pela

empresa por ela não poluir. No curto prazo, o mecanismo gera resultados equivalentes ao imposto de Pigou, com preço maior e quantidade produzida menor.

Já a criação de um mercado para a externalidade negativa, outra solução de intervenção governamental, trata da criação de um mercado pelo direito de poluir e, conseqüentemente, um preço pago por este direito. Este preço fornece os incentivos corretos para os poluidores corrigirem seus níveis de emissões, uma vez que as empresas poluidoras que conseguirem reduzir sua poluição abaixo do nível cabível a ela, pode vender seus direitos de poluição a outras empresas que não conseguirem reduzir suas emissões a níveis desejáveis.

E por fim, uma das soluções mais utilizadas pelos países para correção dos efeitos gerados pelas externalidades na área ambiental é a regulação, em que ao invés do mecanismo de preços o governo impõe diretamente uma regulação na quantidade. No caso brasileiro, o código florestal instituído pela Lei Federal 4.771, Medida Provisória 1.511, determina que na Amazônia Legal, o percentual permitido para desmatamento é de apenas 20% da propriedade rural.

Tendo definido o que é externalidade e quais as soluções encontradas para correção via participação governamental, a próxima seção apresenta a metodologia de identificação do percentual desmatado por município do estado do Acre.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para identificar os municípios e regiões quanto ao nível de degradação ambiental será estimado o Índice de Degradação (ID) e, posteriormente, a análise de Cluster. O Índice de Degradação (ID) foi proposto por Lemos (2001) e visa identificar o nível de degradação ambiental decorrente da atividade agropecuária nos municípios. Segundo o autor, este índice constitui uma evolução do Índice de Desertificação também desenvolvido por ele, por inserir informações a respeito do nível de devastação ao qual os municípios ou regiões estão submetidos, em razão da atividade humana.

A construção do índice é realizada em duas etapas. A primeira delas é a estimação do Índice Parcial de Degradação (IPD) que é feita a partir da análise fatorial. E a partir do IPD obtêm-se os pesos relativos a cada variável que compõe o ID, por meio do Método de Mínimos Quadrados Restrito (MQR).

Após a estimação do Índice Parcial de Degradação Ambiental (IPD) a sequência é o cálculo do Índice de Degradação Ambiental (ID) para cada município do estado do Acre. A construção do ID é baseada na equação 1.

$$ID_i = \left( \sum_{i=1}^n P_j X_i \right), \text{ com } \sum_{j=1}^p P_j = 1 \text{ e } j = 1, \dots, p, \quad (1)$$

em que  $P_j$  são os pesos dos fatores estimados por Mínimos Quadrados Restritos (MQR).

De acordo com Lemos (2001), a construção do Índice de Degradação (ID) é formada por quatro indicadores: um biológico, dois econômicos e um demográfico. O indicador biológico diz respeito à cobertura vegetal de cada município do Acre, sendo esta formada pela razão entre o somatório das áreas com matas e florestas, sejam elas nativas ou plantadas, além das áreas com lavouras perenes e temporárias e a área rural total do município.

Os dois indicadores econômicos se referem à produtividade das lavouras e à produtividade animal. A produtividade das lavouras é obtida pela razão entre o valor da produção vegetal do município e o total das áreas com lavouras perenes e temporárias. A produtividade animal é obtida pela relação entre o valor da produção animal e a área total de pastagens naturais e cultivadas.

E o indicador demográfico é relativo à capacidade de suporte de maior contingente de trabalhadores rurais por parte do total das áreas com lavouras e pastagens. De acordo com Lemos (2001) a capacidade de suporte é inversamente proporcional à degradação da área, ou seja, quanto mais degradada a área do município, menor sua capacidade de suportar o aumento de trabalhadores. A construção da variável é feita pela razão entre a mão-de-obra total ocupada na zona rural do município e o total de áreas com lavouras e pastagens do município.

Dessa forma, estimam-se os valores dos pesos ( $P$ ) por meio da equação 2 pelo método de Mínimos Quadrados Restrito (MQR). É necessário, entretanto, que a equação 2 obedeça a restrição:  $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 = 1$ .

$$IPD = \beta_1 + \beta_2 DECOBV + \beta_3 DEVAVE + \beta_4 DEVANI + \beta_5 DEMOR + \varepsilon_i$$

(2)

Lemos (2001) afirma que a construção do ID implica em uma informação *a priori* sobre os níveis desejados de preservação dos indicadores utilizados em sua formulação. Entretanto, essa informação é complexa e sujeita a subjetividade do

pesquisador. Para sanar essa dificuldade hierarquizou-se os municípios em relação à média dos 15% dos municípios melhor posicionados em cada indicador, tomando-se esses municípios como referência para preservação.

Assim, Lemos (2001) definiu os seguintes indicadores a serem utilizados na composição do ID:

- $COBV_i$ : cobertura vegetal do município, que é composto pela razão entre somatório de todas as áreas do município ocupadas com matas e florestas nativas e cultivadas, mais lavouras perenes e temporárias, e a área total do município  $i$ ;
- $COBV_{ref}$ : média da cobertura vegetal dos 3 municípios melhor posicionados em relação ao indicador de cobertura vegetal;
- $VAVE_i$ : valor da produção vegetal do município em análise dividido pela soma das áreas com lavouras perenes e temporárias;
- $VAVE_{ref}$ : média do indicador para os 3 municípios melhor posicionados;
- $VANI_i$ : razão entre o valor da produção animal do município e a área total com pastagens naturais e cultivadas;
- $VANI_{ref}$ : média do indicador para os três municípios do Acre melhor posicionados;
- $MORU_i$ : mão-de-obra rural total empregada no município em relação ao somatório das áreas ocupadas com lavouras e pastagens;
- $MORU_{ref}$ : média dos três municípios melhor posicionados em relação ao indicador.

Entretanto, para melhor adequar o índice ao caso específico do estado do Acre, alguns dos indicadores foram modificados. No que se refere ao indicador COBV a área de lavouras perenes e temporárias não foi considerada como cobertura vegetal, dado que grande proporção do estado é composta por florestas nativas e ou plantadas, e a inclusão das áreas de lavoura poderia superestimar os resultados de cobertura vegetal. Já para o indicador de mão-de-obra, MORU, foi incluída a área de florestas utilizada para produção, em razão de haver grande número de agricultores que utilizam a floresta para produção, e a não utilização dessas áreas poderia subestimar os resultados referentes à degradação decorrente da mão-de-obra. Assim, a reconstrução dos indicadores é apresentada abaixo.

- $COBV_i$ : cobertura vegetal do município, que é composto pela razão entre as áreas do município ocupadas com matas e florestas nativas e cultivadas, e a área total do município  $i$ ;
- $MORU_i$ : mão-de-obra rural total empregada no município em relação ao somatório das áreas ocupadas com lavouras, pastagens e matas destinadas ao sistema agroflorestal.

A partir da definição desses indicadores determina-se quais compõem o IPD e o ID, considerando as seguintes relações, de acordo com Lemos (2001):

- $DECOBV (X_{i1}) = 0$  quando  $COBV \geq COBV_{ref}$ ;
- $DECOBV (X_{i1}) = [1 - (COBV / COBV_{ref})] * 100$ , nos demais casos;
- $DEVAVE (X_{i2}) = 0$  quando  $VAVE \geq VAVE_{ref}$ ;
- $DEVAVE (X_{i2}) = [1 - (VAVE / VAVE_{ref})] * 100$ , nos demais casos;
- $DEVANI (X_{i3}) = 0$  quando  $VANI \geq VANI_{ref}$ ;
- $DEVANI (X_{i3}) = [1 - (VANI / VANI_{ref})] * 100$ , nos demais casos;
- $DEMORU (X_{i4}) = 0$  quando  $MORU \geq MORU_{ref}$ ;
- $DEMORU (X_{i4}) = [1 - (MORU / MORU_{ref})] * 100$ , nos demais casos;

É preciso destacar que especificamente para o estado do Acre, o Índice de Degradação (ID) deve ser entendido como um percentual de desmatamento da vegetação original, uma vez que cerca de 60% do território do estado é composto por áreas de proteção ambiental e terras indígenas. Dessa forma, a evolução do Índice de Degradação significa uma conversão de áreas de floresta em áreas de cultivo e pastagens, ou seja, desmatamento. É também por este motivo que houve uma adaptação dos indicadores considerados no cálculo do ID, a fim de permitir maior aproximação dos resultados à realidade do estado.

Após o cálculo do Índice de Degradação Ambiental (ID) será feita a análise de *Clusters* que tem por princípio básico estratificar a amostra em grupos, para que haja heterogeneidade entre grupos distintos e homogeneidade dentro de um mesmo grupo de acordo com características comuns entre os elementos. Essa análise é feita comumente por meio dos escores fatoriais obtidos na análise fatorial, sendo esses utilizados no presente estudo. O presente estudo realiza a análise de Cluster pelo método de Ward

onde é definido o número de grupos a serem considerados pelos critérios de parada de Calinski-Harabasz(1974) eDuda-Hart (2001).

### 3.1. Fonte de dados

O Índice de Degradação (ID) foi calculado para os anos de 1995/1996 e 2006, considerando os dados referentes aos Censos Agropecuários do IBGE destes anos. Para tanto foram utilizados os valores para área de matas e florestas de cada município; soma das áreas de lavoura permanente e temporária em cada município; área de pastagens por município; área de matas e florestas utilizadas na produção agroflorestal e área total de cada município. Além dos dados de área, foram utilizados dados referentes ao valor da produção vegetal e valor da produção animal, obtidos junto ao IBGE.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para iniciar o cálculo do Índice de Degradação Ambiental (ID) para os municípios do estado do Acre, os procedimentos preliminares trataram da estimação por análise fatorial do Índice Parcial de Degradação Ambiental (IPD). Para verificar a adequabilidade das variáveis à análise fatorial foram realizados testes estatísticos. O primeiro teste realizado foi o teste de esfericidade de *Bartlett*, que visa identificar a existência de correlação entre as variáveis. Os resultados do teste mostraram que tanto para o período de 1995/1996 quanto para o período de 2006, em nível de 1% de significância para os valores encontrados de 19,22 e 18,75, respectivamente, rejeita-se a hipótese nula de não existência de correlação entre as variáveis. Assim, a matriz de correlações das variáveis não é uma matriz identidade, atendendo ao pressuposto de ortogonalidade.

O segundo teste realizado foi o de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) que tem por objetivo verificar a adequabilidade dos dados à análise fatorial e o grau de intercorrelações entre as variáveis. Os valores obtidos podem variar de 0 a 1, sendo 0 quando as variáveis são perfeitamente inadequadas à análise fatorial e 1 quando uma variável pode ser totalmente predita pelas demais. O teste KMO deve ser analisado com base em faixas de validade, sendo um valor acima de 0,8 considerado excelente e um valor abaixo de 0,5 considerado péssimo. Entretanto, segundo Rencher (2002) apud Mingoti (2007) a utilização única dos valores do KMO pode levar a conclusões errôneas sobre o ajustamento de um modelo de análise fatorial. Os resultados encontrados no

teste foram 0,6033 e 0,5068, respectivamente, para os anos de 1995/1996 e 2006, o que indica adequabilidade da amostra à realização da análise fatorial para os dois períodos.

Após realizados os testes preliminares foram estimados os modelos por análise fatorial, que constatou a existência de um fator no período de 1995/1996 e dois fatores com raízes características maiores do que 1 no ano de 2006, como apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Fatores obtidos pela análise fatorial por componentes principais

Período	Fator	Raiz Característica	Variância Explicada pelo Fator (%)	Variância Acumulada (%)
1995/1996	Fator 1	2,10	52,44	52,44
2006	Fator 1	1,76	44,11	44,11
	Fator 2	1,24	31,09	75,20

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A Tabela 2 mostra que no ano de 1995/1996 o Fator 1 explica 52,44% da variância total dos indicadores utilizados. Já no ano de 2006, os fatores 1 e 2 contribuem respectivamente com 44,11% e 31,09% da variância total dos indicadores utilizados na análise, comprovando que a utilização dos dois fatores é suficiente, uma vez que conjuntamente eles explicam 75,20% da variância total dos indicadores.

Constatada a adequabilidade dos fatores à análise, realizou-se a rotação ortogonal pelo método *Varimax* para verificar a relação entre as variáveis e os fatores. Na Tabela 3 são apresentados estes resultados.

Tabela 3 – Cargas Fatoriais após Rotação Varimax e coeficientes utilizados para estimar os escores, 1995/1996 e 2006

Indicador	1995/1996		2006	
	Cargas Fatoriais Após a Rotação	Coefficientes Utilizados para Estimar os	Cargas Fatoriais após a Rotação <i>Varimax</i>	Coefficientes Utilizados para Estimar os escores

	<i>Varimax</i>		escores			
	Fator 1	Fator 1	Fator 1	Fator 2	Fator 1	Fator 2
<b>DECOBV</b>	-0,4880	-0,23263	0,0539	<b>0,7859</b>	-0,018	0,63382
<b>DEVAVE</b>	0,6994	0,33341	0,0319	<b>0,7895</b>	-0,031	0,63812
<b>DEVANI</b>	<b>0,8149</b>	0,38848	<b>0,9377</b>	0,0477	0,5330	-0,0195
<b>DEMORU</b>	<b>0,8404</b>	0,40065	<b>0,9387</b>	0,0243	0,5350	-0,0386

Nota: DECOBV – Degradação da Cobertura Vegetal;

DEVAVE – Degradação decorrente da produção vegetal;

DEVANI – Degradação decorrente da produção animal;

DEMORU – Degradação decorrente da mão-de-obra.

**Fonte:** Resultados da pesquisa.

Realizada a rotação pelo método *Varimax*, a identificação da relação entre as variáveis e os fatores foi feita considerando-se os valores das cargas fatoriais acima de 0,7, que é amplamente utilizado em estudos que têm como metodologia a análise fatorial. No período de 1995/1996 observa-se que o Fator 1 está mais fortemente correlacionado aos indicadores DEVANI e DEMORU, que se referem à Degradação decorrente da Produção Animal e Degradação derivada da Mão-de-Obra Rural, respectivamente. Já no ano de 2006, o Fator 1 tem uma relação mais forte com os indicadores DEVANI e DEMORU, enquanto o Fator 2 se relaciona mais fortemente com os indicadores DECOBV e DEVAVE, que representam respectivamente, a Degradação da Cobertura Vegetal e a Degradação proveniente da Produção Vegetal.

Após a padronização dos fatores e obtenção dos escores fatoriais estimou-se o Índice Parcial de Degradação Ambiental. Os resultados podem ser vistos na Tabela 4.

Observa-se, pela Tabela 4, que todas as variáveis que compuseram o IPD apresentaram sinais condizentes com a teoria, exceto pelo indicador DEMORU no ano de 1995/1996 que apresentou relação inversa com o nível de degradação. A relação inversa entre DEMORU e o IPD, pode ser entendido pelo tipo de uso da terra no ano de 1995/1996, que era baseado no extrativismo. Além disso, houve alteração na legislação de atividades agroflorestais a partir de 1999, levando a uma contagem mais realista dos trabalhadores das atividades florestais, como a extração de látex, importante atividade do estado.

Tabela 4 – Pesos relativos e elasticidade dos indicadores do IPD

Indicador	1995/1996		2006	
	Coefficiente	Elasticidade	Coefficiente	Elasticidade
DECOBV	0,49	11,45	0,424	15,97
DEVAVE	0,34	19,29	0,22	18,74
DEVANI	0,21	12,67	0,09	8,24
DEMORU	-0,04	-3,09	0,27	25,94

Nota: DECOBV – Degradação da Cobertura Vegetal;  
 DEVAVE – Degradação decorrente da produção vegetal;  
 DEVANI – Degradação decorrente da produção animal;  
 DEMORU – Degradação decorrente da mão-de-obra.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Analisando-se as elasticidades de cada indicador, no período de 1995/1996 as variáveis que exerceram maior influência sobre o valor do IPD e, conseqüentemente, do ID, foram DEVAVE e DEVANI, o que significa que os indicadores que exercem maior pressão a favor do desmatamento são as variáveis econômicas, traduzidas na atividade agropecuária. Este resultado pode ser explicado pelo fato de o estado ter direcionado sua produção para agricultura e pecuária que são mais rentáveis se comparadas à produção florestal, principalmente em pequenas propriedades. Salisbury e Schminck (2007) destacaram que tem havido uma mudança no uso do solo no estado do Acre, principalmente nas reservas extrativistas, com substituição do extrativismo do látex pela agricultura e pecuária como principais atividades econômicas. Isso se deve ao fato de a pecuária proporcionar melhores retornos ao produtor, haja vista que no âmbito da agricultura familiar, apesar de não ser a atividade de maior lucratividade, gera uma renda contínua pela produção de leite (SIEGMUND-SCHULTZE et al, 2007).

Os resultados para o ano de 2006 mostram que os indicadores de maior impacto sobre o IPD e ID foram DEMORU e DEVAVE, por meio da elasticidade. Tal resultado pode ser decorrente da contagem mais exata de pessoal ocupado no estado no ano de 2006 em relação a 1995/1996. Além disso, houve a incorporação das matas produtivas no cálculo do indicador no ano de 2006, o que levou a resultados mais precisos pelo fato de o estado ter suas atividades agropecuárias fortemente dependentes das áreas de floresta. De acordo com Ramos et. al (2007), até o ano de 2003, no estado do Acre a comparação entre a taxa de crescimento da população em idade ativa (PIA) e a taxa de ocupação, levava a um déficit de postos de trabalho em relação ao crescimento populacional. A partir do ano de 2005 foi instituído o roçado sustentável que ampliou o leque de atividades econômicas dentro do estabelecimento agropecuário de forma a garantir uma base alimentar mínima às famílias e que estas convivam harmoniosamente com a floresta.

Com base nos resultados obtidos para o Índice Parcial de Degradação (IPD), foram alcançados os valores para o Índice de Degradação (ID). A Tabela 5 apresenta os resultados para os municípios do estado do Acre nos anos de 1995/1996. Salienta-se que, especificamente para o estado do Acre, o ID deve ser entendido como um percentual de área desflorestada em relação à vegetação original, uma vez que grande parte do seu território é composto por áreas de reserva legal e terras indígenas. Nota-se que em média o ID para o estado é de 26,42, o que significa que em média, aproximadamente 26,42% do território de cada município encontram-se desflorestado.

A Tabela 5 mostra que os municípios que tiveram o maior percentual de desflorestamento no período de 1995/1996 (acima de 40%) foram Mâncio Lima, Acrelândia e Senador Guiomard. Os resultados são condizentes, uma vez que os municípios de Acrelândia e Senador Guiomard, que compõem a mesorregião denominada Baixo Acre, não possuem nenhuma reserva florestal ou terra indígena em seus territórios, o que favorece a propagação do desmatamento. Além disso, os dois municípios encontram-se na rota das rodovias estaduais, que propiciam o desenvolvimento das cidades. O município de Mâncio Lima, apesar de possuir três terras indígenas e parte do Parque Nacional da Serra do Divisor em seu território, ocupa o primeiro lugar no ranking. Isso se deve ao fato de ter havido uma evolução das taxas de desmatamento em todo o estado, inclusive nas áreas de reserva e unidades de conservação.

Tabela 5 – Índice de Degradação Ambiental por Municípios, estado do Acre, 1995/1996<sup>4</sup>

Município	DECOBV	DEVAVE	DEVANI	DEMORU	IPD (%)	ID (%)
<b>ALTO ACRE</b>						
<b>Assis Brasil</b>	17,69	61,50	17,81	58,77	0,68	30,96
<b>Brasiléia</b>	1,38	63,02	73,94	77,56	1,00	34,26
<b>Epitaciolândia</b>	14,72	41,14	68,21	83,87	0,88	31,96
<b>Xapuri</b>	3,42	37,16	63,04	80,66	0,87	24,08
<b>BAIXO ACRE</b>						
<b>Acrelândia</b>	14,18	69,22	64,54	62,43	0,90	41,36

<sup>4</sup> Para o cálculo do Índice de Degradação foi considerada apenas a área dos estabelecimentos agropecuários, fornecida pelo IBGE. Dessa forma, os resultados obtidos refletem a situação dos desmatamentos nos estabelecimentos agropecuários, que é uma aproximação dos resultados para os municípios. Por esta razão é possível fazer inferências sobre a situação Legal dos estabelecimentos, no que tange as leis ambientais.

<b>Bujari</b>	27,54	48,44	52,78	91,88	0,83	37,25
<b>Capixaba</b>	9,97	25,73	73,01	88,75	0,87	25,16
<b>Plácido de Castro</b>	26,27	59,17	41,10	72,24	0,77	38,66
<b>Porto Acre</b>	7,09	0,00	32,40	68,24	0,57	<b>7,42</b>
<b>Rio Branco</b>	25,69	35,43	45,11	77,96	0,72	30,89
<b>Sen Guiomard</b>	30,94	49,70	54,34	77,61	0,79	40,27
<b>PURUS</b>						
<b>Manoel Urbano</b>	7,96	0,00	1,49	34,88	0,35	<b>2,82</b>
<b>Sta Rosa Purus</b>	0,85	49,15	56,21	60,05	0,83	26,33
<b>Sena Madureira</b>	4,51	46,05	67,39	61,48	0,86	29,33
<b>TARAUACÁ/ ENVIRA</b>						
<b>Feijó</b>	0,00	37,15	17,84	39,03	0,58	<b>14,75</b>
<b>Jordão</b>	0,00	22,65	49,26	0,00	0,53	<b>17,89</b>
<b>Tarauacá</b>	0,00	56,24	49,88	61,11	0,84	26,97
<b>JURUÁ</b>						
<b>Cruzeiro do Sul</b>	13,21	0,00	0,00	0,00	0,23	<b>6,52</b>
<b>Mâncio Lima</b>	90,78	0,00	0,84	0,00	0,00	44,98
<b>M Thaumaturgo</b>	0,00	59,87	0,00	0,00	0,48	<b>20,38</b>
<b>Porto Walter</b>	2,85	55,35	0,00	0,00	0,46	<b>20,25</b>
<b>Rodrigues Alves</b>	35,21	0,00	54,60	0,00	0,37	28,66
<b>Máximo</b>	90,78	69,22	73,94	91,88	1	44,98
<b>Média</b>	15,19	37,13	40,17	49,84	0,65	26,42
<b>Mínimo</b>	0	0	0	0	0	2,82
<b>Desvio-padrão</b>	20,27	23,66	26,58	34,09	0,26	11,50

Fonte: Resultados da pesquisa.

De acordo com Souza Jr et al (2006), o Parque Nacional da Serra do Divisor e a terra indígena Nukini, que estão localizadas no município de Mâncio Lima, tiveram aproximadamente 0,66% e 1,81% de suas terras desmatadas, respectivamente. Ademais, destaca-se que nos três municípios há grande presença de assentamentos, que de acordo com os autores são os principais responsáveis pelos desmatamentos em todo o estado. Nesse sentido, o município de Acrelândia conta com a presença de três assentamentos que no ano de 1995 somaram 11,4% do território desmatado. Já o município de Senador Guiomard, que possui sete projetos de assentamento em seu território, teve aproximadamente 68,8% dessas áreas desmatadas. Os municípios que tiveram os menores ID foram Porto Acre, Cruzeiro do Sul e Manoel Urbano, com 7,42%, 6,52% e 2,82%, de seu território desmatado, respectivamente.

A análise feita por microrregião geográfica permite concluir que as regiões com maiores taxas de desmatamento foram: Baixo Acre, Alto Acre e Juruá, que

apresentaram taxas médias de desmatamento de 31,57%, 30,31% e 24,15%, respectivamente. Tal resultado corrobora estudo realizado por Souza Jr. et al (2006) em que os municípios com maiores taxas de desmatamento no ano de 1995 estão localizados nessas regiões. Salienta-se que nessas regiões a atividade econômica tida como principal é a pecuária, principalmente pelo grande número de assentamentos na região, com destaque para os municípios de Plácido de Castro, Rio Branco e Bujari que possuem cerca de 30% de seu território destinado a áreas de pastagens.

As microrregiões que apresentaram menores índices de desmatamento foram Purus e Tarauacá/Envira, com média de 19,49% e 19,87%, respectivamente. Esse resultado é explicado pelo fato de os municípios que se encontram nessas regiões serem de difícil acesso e o desenvolvimento da atividade econômica ser lento e de menor proporção. Ademais há um grande número de reservas florestais e terras indígenas na região, o que favorece a preservação de matas virgens. A principal atividade dos municípios da região central do estado, que compreende as duas microrregiões supracitadas, é baseada em sistemas agroflorestais, principalmente a extração de borracha e palmito.

Os resultados do Índice de Degradação (ID) para o ano de 2006 são apresentados na Tabela 6. No período de análise constatou-se que os municípios de maiores índices de desmatamento foram Senador Guimard, Plácido de Castro, Rodrigues Alves e Bujari, que apresentaram índices acima de 70%. Nota-se uma evolução desses índices em comparação ao ano de 1995/1996, exceto para o município de Marechal Thaumaturgo que apresentou uma redução do Índice de Degradação. Tais resultados corroboram a análise feita por Souza Jr. et al (2006) que constatou uma evolução do percentual de desmatamento em todos os municípios do Acre. Segundo o autor, os maiores níveis de degradação ocorreram em projetos de assentamento do Incra, cerca de 38%, e em Unidades de Conservação, aproximadamente 5%.

Tabela 6 – Índice de Degradação Ambiental por municípios, estado do Acre, 2006<sup>5</sup>.

Município	DECOBV	DEVAVE	DEVANI	DEMORU	IPD (%)	ID (%)
<b>ALTO ACRE</b>						
<b>Assis Brasil</b>	0,14	66,40	82,45	87,61	0,48	45,65
<b>Brasiléia</b>	18,65	88,54	93,09	94,83	0,76	61,17

<sup>5</sup> Vide Nota 21.

<b>Epitaciolândia</b>	27,36	94,38	92,87	91,95	0,82	65,31
<b>Xapuri</b>	16,98	78,61	92,82	96,47	0,70	58,74
<b>BAIXO ACRE</b>						
<b>Acrelândia</b>	42,75	80,62	90,26	91,86	0,84	68,56
<b>Bujari</b>	45,73	78,43	92,42	95,93	0,86	70,64
<b>Capixaba</b>	28,91	5,87	87,98	92,60	0,28	46,46
<b>Plácido de Castro</b>	54,97	88,69	87,16	89,18	0,91	74,47
<b>Porto Acre</b>	43,00	36,06	87,71	90,43	0,63	58,35
<b>Rio Branco</b>	24,52	0,00	87,03	91,89	0,00	43,05
<b>S. Guimard</b>	63,61	76,17	90,06	92,84	0,93	76,64
<b>PURUS</b>						
<b>Manoel Urbano</b>	4,52	84,66	86,09	84,08	0,62	50,82
<b>Sta Rosa Purus</b>	0,00	49,66	66,37	77,02	0,33	37,65
<b>S Madureira</b>	22,60	91,77	91,82	91,20	0,78	62,44
<b>TARAUACÁ/ ENVIRA</b>						
<b>Feijó</b>	24,43	79,45	73,93	88,38	0,70	58,21
<b>Jordão</b>	36,33	67,55	78,85	28,86	0,58	44,77
<b>Tarauacá</b>	12,96	71,94	79,27	88,83	0,61	52,32
<b>JURUÁ</b>						
<b>Cruzeiro do Sul</b>	59,70	81,41	78,27	70,06	0,84	68,87
<b>Mâncio Lima</b>	35,13	79,05	61,37	67,73	0,68	55,89
<b>M Thaumaturgo</b>	2,69	45,20	0,00	0,00	0,00	<b>10,97</b>
<b>Porto Walter</b>	54,64	86,31	0,00	54,17	0,51	56,66
<b>Rodrigues Alves</b>	63,62	88,75	85,71	66,13	0,88	71,69
<b>Máximo</b>	63,62	94,38	92,87	96,47	0,93	76,64
<b>Média</b>	31,06	69,07	76,61	78,73	0,63	56,33
<b>Mínimo</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,97
<b>Desvio-padrão</b>	20,11	25,57	25,60	23,48	0,26	14,49

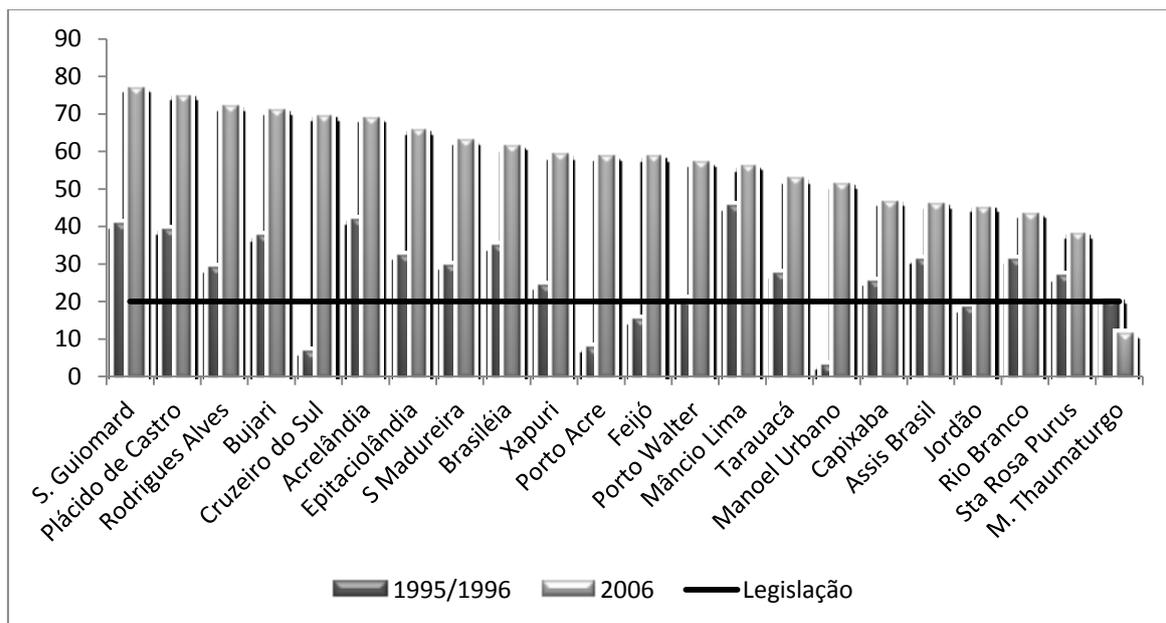
Fonte: Resultados da pesquisa.

Os municípios que apresentaram menores índices de desmatamento foram Marechal Thaumaturgo e Santa Rosa do Purus, que tiveram ID igual a 10,97% e 37,65%, respectivamente. Os resultados são condizentes, uma vez que o município de Marechal Thaumaturgo tem quase a totalidade de seu território composto por reservas florestais e terras indígenas, o que favorece a conservação de florestas nativas. Já o município de Santa Rosa do Purus, além de grandes áreas de reserva florestal e terras indígenas, conta ainda com a dificuldade de acesso ao seu território.

Pela análise comparativa dos resultados por microrregião geográfica, constata-se que as regiões de maior índice de degradação permanecem as mesmas dos anos de 1995/1996, entretanto a magnitude do desflorestamento aumentou. Nota-se que em média todas as microrregiões apresentaram um ID na ordem de 50%, o que representa

uma evolução assustadora do nível de desmatamento nas microrregiões de mais difícil acesso, comprovando o aumento das taxas de desmatamento mesmo em reservas ambientais. Souza Jr et al (2006) mostram que até o ano de 2004 as reservas ambientais localizadas nas microrregiões de Purus e Tarauacá/Envira, apresentaram aumento dos percentuais de desmatamento de 1% para 2% em cada reserva, entre 1995 e 2004. No mesmo período, destaca-se que o maior percentual de desmatamento em unidades de conservação ocorreu na Área de Relevante Interesse Ecológico, localizada no município de Xapuri, no Alto Acre, que passou de 28,46% para 36,41%, um aumento de quase 10 pontos percentuais.

Na Figura 1 mostra-se a comparação entre os IDs para cada município nos anos de 1995/1996 e 2006. As variações mais expressivas do Índice de Degradação são observadas nos municípios de Cruzeiro do Sul, Manoel Urbano e Feijó, que em média possuíam valores abaixo de 10% do território desflorestado no ano de 1995/1996 e no ano de 2006 passaram a apresentar valores na ordem de 50% a 80%.



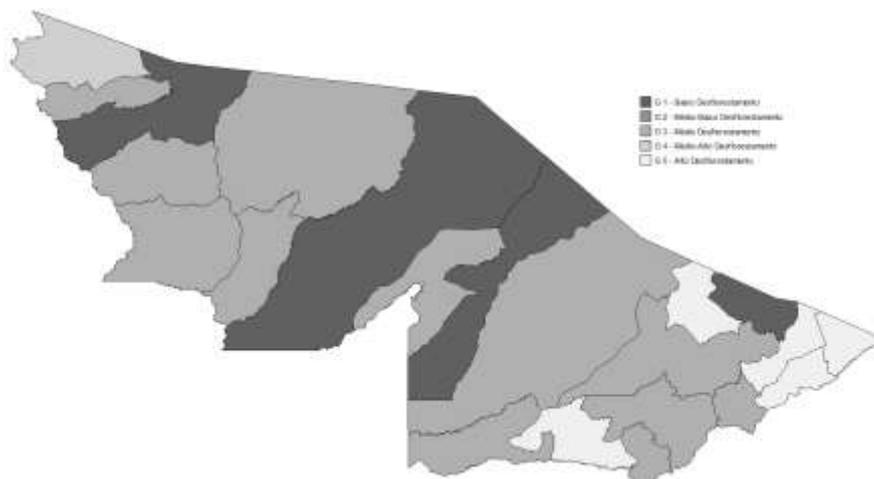
Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 1 – Evolução do Índice de Degradação por municípios

Nota-se que para o período de 1995/1996 apenas sete municípios apresentaram valores abaixo de 20% (linha verde na Figura 1) para o ID. Esse resultado indica que boa parte do estado não cumpria as exigências legais de preservação de 20% da área florestal dos territórios agrícolas no período de análise. A evolução do desmatamento no

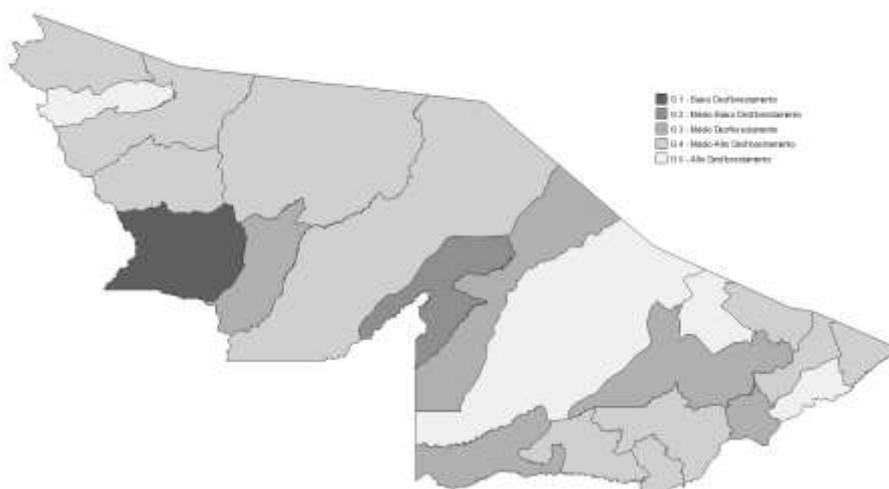
ano de 2006 é notória, quando apenas o município de Marechal Thaumaturgo apresentou valor abaixo de 20% para o ID.

Após calculado o valor do ID para todos os municípios nos anos de 1995/1996 e 2006, foi utilizado o método de agrupamento conhecido como análise de *clusters* para identificar os grupos de municípios mais desflorestados e a evolução deste nos períodos de análise. Foram definidos seis *clusters* em ambos os períodos de análise. Os resultados são apresentados nas Figuras 2 e 3, em que os grupos são definidos dos menos desflorestados aos mais desflorestados, ou seja, o grupo 1 representa os municípios com menor índice de degradação e o grupo 6 os municípios com maiores índices de degradação.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 2 – Clusters para o período de 1995/1996



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 3 – Clusters para o ano de 2006

A comparação dos *Clusters* entre os anos de 1995/1996 e 2006 permite identificar uma evolução significativa do desmatamento no estado do Acre, em função da redução dos grupos entendidos como menos desflorestados e aumento dos grupos mais desflorestados. No período de 1995/1996 o grupo de maior índice de desmatamento foi o Grupo 3, que em comparação ao ano de 2006 foi entendido como um grupo de médio desmatamento. Os municípios que apresentaram maior mudança positiva e significativa dos grupos de desmatamento foram Bujari, Plácido de Castro e Senador Guiomard que passaram do Grupo 3 de média intensidade de desmatamento para o Grupo 5 de alto desmatamento, e encontram-se áreas críticas com mais de 68% do território desflorestado, juntamente ao município de Rodrigues Alves. Os municípios de Epitaciolândia, Porto Walter, Sena Madureira, Tarauacá e Xapuri, também apresentaram crescimento do nível de desmatamento do território, passando do Grupo 2 de médio-baixo desmatamento para o Grupo 4 de médio-alto desmatamento. Este grupo é constituído por municípios que têm de 51% a 67% de desmatamento em seu território, e além dos municípios supracitados encontram-se Acrelândia, Brasiléia, Cruzeiro do Sul, Feijó, Mâncio Lima e Porto Acre.

Observa-se ainda, uma tendência de predomínio dos grupos 3 ao 5 no ano de 2006 em comparação ao período de 1995/1996. Isso se deve ao fato de ter havido aumentos nas taxas de desmatamentos principalmente nos extremos leste e oeste do estado. De acordo com Souza Jr. et al (2006), o Acre apresenta áreas críticas com relação ao desmatamento, que são obtidas considerando dois critérios, a saber, a rápida conversão de florestas em outros usos da terra e a proporção de florestas em cada região. Segundo os autores, as áreas que sofreram mudanças mais rápidas com relação à conversão de florestas associada ao desmatamento estão presentes nas microrregiões do Baixo Acre e Alto Acre, com destaque para os municípios de Acrelândia, Porto Acre, Plácido de Castro, Bujari, Assis Brasil, Brasiléia, Epitaciolândia, Cruzeiro do Sul e Manoel Urbano. Assim, os autores concluíram que, principalmente, as regiões do Baixo Acre e Alto Acre, encontram-se em níveis críticos de desmatamento, em que o desmatamento avança sobre áreas com a presença pequena de florestas. Logo, essas áreas são consideradas críticas, no que diz respeito ao desmatamento.

## 5. CONCLUSÕES

No presente estudo foi discutida a evolução do desmatamento no estado, identificando as áreas mais atingidas e que podem ser consideradas de risco, haja vista a grande presença de unidades de conservação de proteção integrada e terras indígenas. Bem como, agrupar os municípios de acordo com os níveis de desmatamento, a fim de identificar a direção das políticas de proteção ambiental. Para tanto, fez uso do Índice de Degradação Ambiental.

Destaca-se que, no caso específico do estado do Acre, o ID deve ser entendido como uma medida de desmatamento. Observou-se que houve aumento dos níveis de desmatamento em todos os municípios, em especial nas regiões identificadas como de risco, exceto Manoel Urbano. Os municípios foram agrupados segundo os níveis de degradação obtidos a partir da combinação de variáveis ambientais, econômicas e sociais. É possível inferir que a maior parte dos municípios não tem cumprido as exigências legais para exploração da terra, uma vez que o número de municípios no estado que possuíam Índice de Degradação abaixo ou próximos de 20% caiu de sete em 1995 para um em 2006. Esse resultado indica que em média os estabelecimentos não têm cumprido a lei florestal em uma região importante estrategicamente para o país, por falta de fiscalização permanente.

Concluiu-se, ainda, que, o desmatamento tem avançado para a região central do estado do Acre acompanhando as rodovias federais, mesmo em áreas de proteção integral que deveriam ser destinadas a preservação da fauna e flora. A principal atividade responsável por esse avanço é a pecuária que por ser extensiva, exige a incorporação de novas terras para a produção e tem convertido as áreas de floresta em pastagens, pelo maior rendimento gerado ao produtor ao longo do ano, em detrimento da agricultura ou produção florestal.

Portanto, apesar das limitações de ordem metodológica apresentadas pelo estudo, tais como, a dificuldade de acesso a dados ambientais específicos e a necessidade de evolução das metodologias de análise dos impactos ambientais, a presente pesquisa apontou os determinantes do desmatamento no estado do Acre. Isto constitui ferramenta importante, na medida em que fornece subsídios para a formulação de políticas de proteção ambiental, tais como a reformulação do Código Florestal, a fim de permitir ao Estado maior poder coercitivo contra os agentes causadores do desmatamento, e promoção da sustentabilidade da produção agropecuária, por meio de

aumento da produtividade e utilização de espécies adaptadas e mais resistentes aos diferentes tipos de solo, de forma a reduzir a utilização de insumos que empobrecem o solo e exigem a incorporação de novas áreas produtivas.

Como sugestões para pesquisas futuras, acredita-se ser interessante, além da evolução da metodologia, a aplicação desta análise para outras regiões brasileiras, como por exemplo os diferentes biomas existentes no país. Destaca-se ainda a necessidade de discutir esse tema nas esferas políticas e sociais com vistas a minimizar o impacto do avanço da agropecuária sobre as áreas de florestas. Além disso, é preciso haver identificação das regiões aptas à produção agroflorestal para as quais devem ser direcionadas as políticas de incentivo à produção florestal integrada aos sistemas agropecuários e os roçados sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

- BARROSO, Lucia Pereira. ARTES, Rinaldo. *Análise Multivariada*. 48º Reunião da RBRAS e 10º SEAGRO – 7 a 11 de julho de 2003.
- CALÍNSKI, T. HARABASZ, J. *A dendrite method for cluster analysis*. Communications in Statistics 3: 1–27. 1974.
- CHRISTOFFOLI, Pedro Ivan. *Public policies and agribusiness expansion in Brazilian agricultural frontier*. MPRA. Paper No. 2219, posted 07. Novembro 2007
- CPDS – Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional.
- DUDA, R. O., P. E. HART, and D. G. Stork. *Pattern Classification and Scene Analysis*. 2nd ed. New York: Wiley. 2001.
- HENRIQUES, Abel. *Thomas Robert Malthus: Teoria Malthusiana*. Instituto Politécnico de Coimbra. Departamento de Engenharia Civil. Junho de 2007.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Tabelas: 74; 1092; 1612; 1613; Censo Agropecuário 1995-1996 e Censo Agropecuário 2006*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>
- IMAC – Instituto do Meio Ambiente do Acre. Disponível em: <http://www.ac.gov.br/wps/portal/acre/Acre/governo-estado/secretarias/>
- LEMONS, J. J. S. *Níveis de degradação no nordeste brasileiro*. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 32, n.3 p. 406-429, jul-set.2001.
- MAS-COLLEL, A. et al. *Microeconomic Theory*. Oxford University Press, 1995.
- MINGOTI, Sueli Aparecida. *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. out./dez. 1991.
- NEPSTAD, Daniel e ALMEIDA, Oriana. *A Amazônia no caminho da transição agrícola mundial. É possível el usar as forças de mercado para reduzir os impactos*

*ecológicos e sociais negativos da expansão da agropecuária industrial?* IPAM e The Woods Hole Research Center, 2004.

ONU – Organização das Nações Unidas.

RAMOS, Lauro. CAVALERI, Rosângela. CORSEUIL, Carlos Henrique. *Um breve panorama dos Principais agregados do mercado de trabalho Brasileiro segundo as PNADs de 2001 a 2006*. IPEA, Mercado de Trabalho, Julho, 2007.

RENCHER, A. C. *Methodsofmultivariateanalysis*. New York: John Wiley, 2002.

SALANIÉ, Bernard. *The microeconomics of market failures*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, 2000. 223 p.

SALISBURY, D.S.; SCHMINK, M. *Cows versus rubber: changing livelihoods among Amazonian extractivists*. Geoforum, v.38, n.6, p.1233-1249, 2007.

SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado do Acre. Disponível em: <http://www.ac.gov.br/wps/portal/acre/Acre/governo-estado/secretarias/>

SIEGMUND-SCHULTZ, M.; RICHKOWSKY, B.; VEIGA, J.B da; KING, J.M. *Cattle are cash generating assets farms in the Eastern for mixed smallholder Amazon*. Agricultural Systems, v.94, n.3, p.738-749, Jun. 2007.

SILVA, Rubicleis Gomes da. RIBEIRO, Claudinei Guimarães. *Análise da Degradação na Amazônia Ocidental: um Estudo de Caso dos municípios do Acre*. RER, Rio de Janeiro, vol. 42, nº 01, p. 91-110, jan/mar 2004 – Impressa em abril 2004.

SOUZA JR., Carlos. VERÍSSIMO, Adalberto. COSTA, Anderson da Silva. REIS, Rodney Salomão. BALIEIRO, Cíntia. RIBEIRO, Júlia. *Dinâmica do desmatamento no Estado do Acre (1988 – 2004)*. Setembro, 2006.

VARIAN, H. R. *Microeconomic analysis*. New York: W.W. Norton and Co, 1992.

VEIGA, José Eli. *Indicadores socioambientais: evolução e perspectivas*. “VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica - EcoEco”, Fortaleza, 28 a 30 de novembro de 2007.