



**ESTUDO DO DESMATAMENTO NO MUNICÍPIO DE RONDON DO PARÁ DE 2000
A 2012 CAUSADO PELAS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS ATRAVÉS DE
ANÁLISE DE MULTIVARIÁVEIS**

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

Antônia Cristina Bittencourt¹

Heriberto Wagner Amanajás Pena²

Pedro Paulo Nogueira Neto¹

¹Graduando em Engenharia Ambiental 6º semestre na UEPA

²Doutor em Ciências Agrárias e Docente Adjunto na UEPA

RESUMO

O estudo do desmatamento, suas origens e consequências é uma importante ferramenta para sua prevenção e adequação das atividades para se obter o mínimo possível de impactos ambientais. O presente estudo buscou estabelecer um modelo de análise de múltiplas variáveis para as atividades agropecuárias no município de Rondon do Pará relacionado ao fenômeno do desmatamento, identificando as relações entre cada tipo de atividade e o peso de cada uma, ou seja, mostrando o grau de sensibilidade que o desmatamento apresenta para cada um desses fatores.

Palavras-chave: Desmatamento; Conversão Florestal; Dinâmica Agropecuária

ABSTRACT

The study of deforestation, its origins and consequences is an important tool for prevention and adaptation of activities to obtain the least possible environmental impact. This study sought to establish an analytical model of multiple variables for agricultural activities in the municipality of Rondon do Pará related to deforestation phenomenon, identifying the relations between each type of activity and the weight of each, then displaying the degree of sensitivity that deforestation poses to each of these factors.

Keywords: Deforestation; Regional and Productive Structure Dynamics

INTRODUÇÃO

O desmatamento na Amazônia brasileira tem como principais causas diretas a pecuária, a agricultura de larga escala e a agricultura de corte e queima. Dessas causas, a expansão da pecuária bovina é a mais significativa. Entre 2000 e 2012, a agropecuária foi responsável por metade do desmatamento ilegal nos países tropicais. No Brasil, até 90% da derrubada ilegal da floresta neste período ocorreu para dar lugar ao gado e à soja.

A queimada é uma prática de manejo agrícola usada para abrir espaço para as plantações de subsistência (a chamada agricultura de corta-e-queima) e para as pastagens de gado. O fogo destrói as áreas naturais de cerrado e floresta tropical. Os produtores de soja aos poucos avançam sobre as terras de produção de gado e

empurram a pecuária para novas áreas. Junto com a pecuária, o desmatamento vai tomando espaço da floresta.

No Brasil, vários problemas ambientais estão sendo desencadeados em virtude da expansão da agropecuária e da utilização de métodos para o cultivo e criação de animais, pois o desmatamento é uma prática muito comum para a realização da agropecuária. A retirada da cobertura vegetal provoca a redução da biodiversidade, extinção de espécies animais e vegetais, desertificação, erosão, redução dos nutrientes do solo, contribui para o aquecimento global, entre outros danos.

A indústria da pecuária na Amazônia brasileira é responsável por um em cada oito hectares destruídos globalmente. Esforços para reduzir as emissões globais de desmatamento devem incluir mudanças no modo de produção deste setor.

Desde 1988 os dados de desmatamento na Amazônia são disponibilizados gratuitamente no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE, ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Basicamente, o monitoramento do desmatamento é feito por dois sistemas: Detecção do Desmatamento em Tempo Real (DETER) e o pelo Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (PRODES), ambos do INPE.

A produção agropecuária na região Norte gera uma grande preocupação ambiental, pelo fato de abrigar a maior floresta equatorial do mundo. É importante destacar que o solo amazônico é pobre em nutrientes, desse modo, a retirada da cobertura vegetal de uma área, esta, se transforma praticamente em um deserto.

O Estado do Pará acumula a segunda maior extensão territorial desmatada em toda a Amazônia, totalizando 136.127 km² de áreas abertas, ligeiramente atrás do Mato Grosso, segundo dados do PRODES.

Segundo a entidade Amigos da Terra-Amazônia Brasileira, que é uma organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) reconhecida pelo Ministério da Justiça, de 1996 a 2006, a superfície do Estado ocupada por pastagens subiu de 7.455.730 para 13.167.860 hectares. No Pará, o desmatamento está majoritariamente associado à especulação com terras públicas, quase sempre associadas à pecuária.

O Pará é o estado em que a pecuária possui o maior efetivo com o quinto rebanho bovino brasileiro de mais de 17 milhões de cabeças. O estado tem grande potencial para o incremento dessa atividade, devido à grande extensão territorial e boas condições climáticas como ausência de inverno, elevadas temperatura e pluviosidade, propícias para o desenvolvimento das gramíneas tropicais.

O principal objetivo deste trabalho é analisar, com base nos dados do município De Rondon do Pará, localizado no Estado do Pará, como evoluíram nos últimos anos as principais causas do desmatamento. Isso foi feito utilizando-se a matriz de correlação através da análise de multivariáveis e análise fatorial valendo-se de fontes secundárias (IBGE e INPE)

Segundo o IBGE, o município de Rondon do Pará teve origem em fins de 1962, com os trabalhos de demarcações das primeiras fazendas. Porém, o povoamento do atual território somente ocorreu, em 1968, quando o Departamento

de Estradas de Rodagens implantou ali o seu primeiro acampamento, dando início à abertura da rodovia PA-70.

O município de Rondon do Pará está localizado a uma latitude 04°46'34" sul e a uma longitude 48°04'02" oeste, estando a uma altitude de 195 metros. Sua população, de acordo com estimativas do IBGE/2012 é de 48.036 habitantes. Possui uma área de 8.277,379 km². Localizado na região Sudeste do estado do Pará.

O município está em uma região do Estado onde a velocidade do desmatamento ocorre com intensidade, devido principalmente a atividade agropecuária e extração vegetal. Na economia o setor agrícola de Rondon do Pará se destaca em plantações como arroz, feijão, milho, mandioca, banana abacaxi e pimenta - do - reino (cultivo tradicional) milho e soja no cultivo mecanizado empresarial. Na pecuária os rebanhos predominantes são: bovinos com mais de 400.000 cabeças, suínos, equinos, ovinos e bubalinos.

A partir dos dados secundários oriundos do PRODES/ INPE Entre 2000 a 2012 observou-se que o desmatamento no município de Rondon do Pará aumentou significativamente. Um desses motivos se deu pela extração ilegal da madeira, retirada dos remanescentes da floresta do município.

Em 2012 foi realizada a Operação Soberania Nacional que combate o desmatamento ilegal em alguns municípios do Pará. Entre eles, no município de Rondon do Pará nas ações de fiscalização, o Ibama apreendeu cerca de seis mil m³ de madeira ilegal e embargou sete madeireiras clandestinas, em 35 dias de atuação da operação, essas madeireiras embargadas, segundo o Ibama, fomentavam o esquema de desmatamento na região.

METODOLOGIA

Utilizando-se dos dados das culturas de extração vegetal e criação bovina no município de Rondon do Pará, obtidos nas plataformas do IBGE e INPE/PRODES, foi criada uma matriz de correlação para a análise fatorial, onde as variáveis são definidas como uma relação de fatores comuns, chamados de comunalidades, que resultaram em sua variância e explicam as variáveis, já as especificidades significam uma parte da variância que não é explicada pelos fatores. Os valores referentes às comunalidades podem variar de 0 à 1, os valores que se aproximarem de 0, pode-se interpretar que os fatores comuns não explicam a variância, ou seja, são especificidades.

Visando o estudo do desmatamento no município, onde as linhas da tabela representam os anos de 2000 a 2012 e as colunas representam os fatores referentes às atividades de lavoura temporária, lavoura permanente, carvão vegetal, lenha, madeira em tora e rebanho, utilizou-se o software Microsoft Excel para a organização das planilhas e na utilização da regressão para obter os dados da porcentagem de precisão e o software de análise de multi-variáveis SPSS em sua versão 19.0 da IBM. A partir da análise dos dados no software, foi possível estabelecer os dados de kmo, comunalidades, variância, matriz rotacional e verificação do modelo, e parâmetros estatísticos.

RESULTADOS

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O valor de **KMO** verificado pela análise do SPSS foi de 0,574, esse valor mostra que os dados utilizados para a composição do modelo são suficientes para se obter resultados satisfatórios.

O teste de Bartlett encontrado a partir do SPSS foi de 74,359, que explica a significância da matriz de correlação ao nível de 1% de probabilidade.

EXTRAÇÃO DE FATORES

Inicialmente, utilizou-se 21 variáveis para explicar o desmatamento, porém não foi obtido um valor de índice de correlação aceitável para a validação do modelo. Então, foram removidas as variáveis com baixa relação e influência para o desmatamento, como setores que produziam quantidades mínimas. Assim, foram consideradas 8 variáveis, que apresentaram alto índice de correlação. Após a análise fatorial, foram obtidos 3 fatores, que correspondem a 90,342% da variância total (tabela1).

Tabela1- Variância explicada pelos fatores obtidos na análise fatorial

Componente	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared			Rotation Sums of Squared		
	Loadings			Loadings			Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,47	43,383	43,383	3,47	43,383	43,383	3,17	39,620	39,620
	1			1			0		
2	2,16	27,012	70,395	2,16	27,012	70,395	2,21	27,736	67,355
	1			1			9		
3	1,59	19,947	90,342	1,59	19,947	90,342	1,83	22,986	90,342
	6			6			9		
4	,356	4,453	94,795						
5	,203	2,540	97,334						
6	,133	1,664	98,998						
7	,055	,690	99,688						
8	,025	,312	100,000						

Fonte: Autores(2014)

ANÁLISE DAS DIMENSÕES FATORIAIS

O primeiro fator (f1) foi denominado de agricultura e extração de madeira, pois envolve as variáveis de produção de mandioca, banana (cacho), urucum (semente) e madeira em tora, tal fator explica 43,38% da variância. O segundo fator foi chamado de lenha-rebanho, e engloba, as variáveis lenha e rebanho, explicando 27,01% da variância. O terceiro e ultimo fator foi intitulado de grãos, abrangendo as variáveis feijão e milho, explicando 19,94% da variância.

Tabela2 – Matriz rotacionada, variância explicada e comunalidades

	Component			Comunalidades	
	f1	f2	f3	Initial	Extraction
Feijão (em grão)	,365	-,103	,798	1,000	,781
Mandioca	-,954	,024	,123	1,000	,925
Milho (em grão)	,262	-,128	-,887	1,000	,872
Banana (cacho)	,912	-,242	-,057	1,000	,893
Urucum (semente)	,729	,562	,333	1,000	,958
7.2 - Lenha (Metros cúbicos)	-,049	,956	,185	1,000	,950
7.3 - Madeira em tora (Metros cúbicos)	,790	-,292	,422	1,000	,888
Rebanho	-,262	,904	-,271	1,000	,960
Var explicada	43,383	27,012	19,947		

Fonte: Autores (2014)

Tabela3 – Análise econométrica

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,976031
R-Quadrado	0,952637
R-quadrado ajustado	0,936849
Erro padrão	112,4871
Observações	13

Fonte: Autores (2014)

Na tabela 3, o valor encontrado para R-Quadrado pode ser interpretado como 95,26% das áreas desmatadas podem ser explicados pelo fatores f1, f2 e f3 encontrados no modelo e 4,74% das áreas desmatadas não são explicadas pelos fatores provenientes do modelo.

O F de significação mostrou-se menor que 5%, logo ele confirma a validade do modelo utilizado. O valor-p para os três fatores, também valida o modelo, uma vez que apresenta seus valores menores que 5%.

Tabela 4 – Parâmetros Estatísticos

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de</i>			
					<i>significação</i>			
Regressão	3	2290511	763503,8	60,34006	2,78E-06			
Resíduo	9	113880,1	12653,35					
Total	12	2404392						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95%</i>	<i>95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
					<i>inferiores</i>	<i>superiores</i>		
Interseção	5031,977	31,19831	161,2901	6,88E-17	4961,402	5102,553	4961,402	5102,552535
f1	-242,196	32,47228	-7,45854	3,86E-05	-315,653	-168,739	-315,653	-
								168,7385054
f2	321,4109	32,47228	9,898009	3,9E-06	247,9535	394,8683	247,9535	394,8682861
f3	-170,036	32,47226	-5,23634	0,000537	-243,493	-96,5784	-243,493	-
								96,57841187

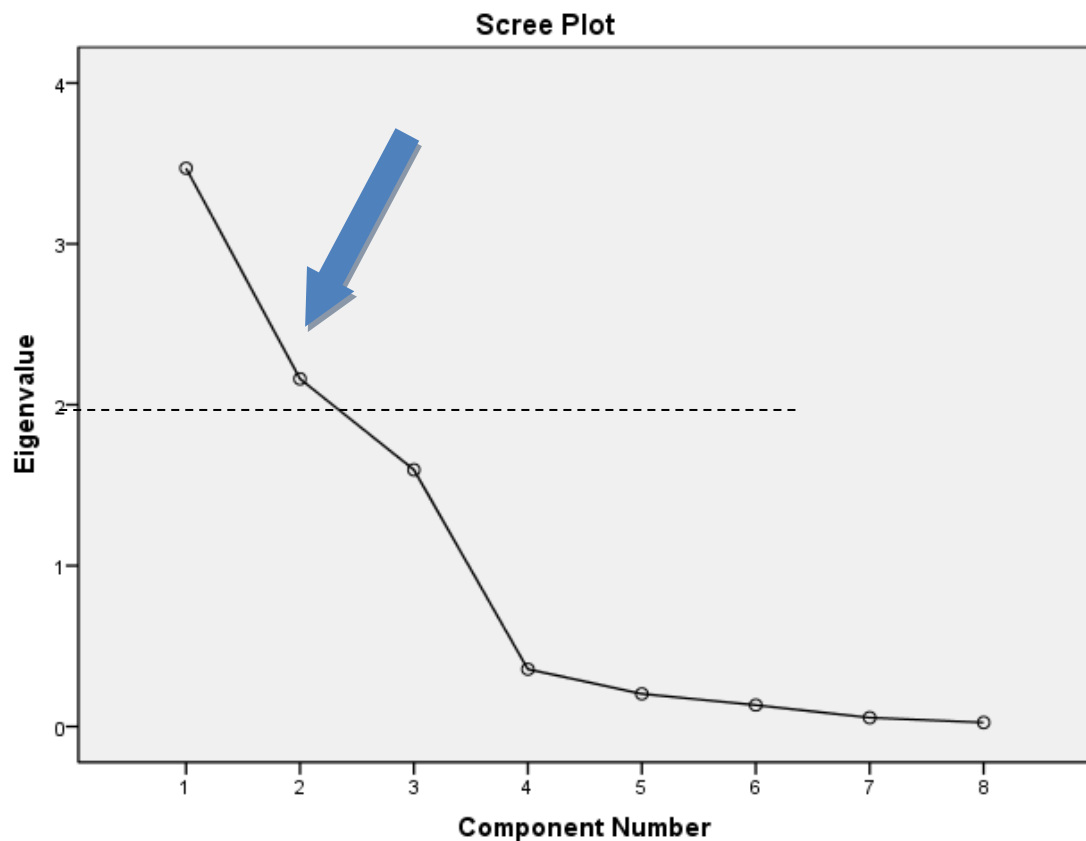
Fonte: Autores(2014)

Para melhor interpretação dos resultados, pode utilizar os parâmetros estatísticos para gerar uma equação que explica em valores percentuais e qual a capacidade de explicação que modelo possui sobre o desmatamento a partir dos fatores f1, f2 e f3.

$$\text{Desmatamento} = 5031,977 - f1*242,196 + f2*321,4109 - f3*-170,036$$

O gráfico a seguir funciona como guia, para a visualização dos fatores significativos (valores maiores que 1), os três pontos representados antes da inflexão são os fatores f1, f2 e f3.

Gráfico 1 – Diagrama de declividade



Fonte: Autores(2014)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da metodologia utilizada, foram encontrados três fatores de acordo com o modelo estabelecido para o município, que apresentam grande influência sobre o estudo do fenômeno de desmatamento. Segue abaixo os fatores:

- F1- agricultura e extração de madeira (43,38% da variância total);
- F2 - lenha-rebanho (27,01% da variância total);
- F3 - grãos (19,95% da variância total).

Foi verificado que a interpretação da Regressão nos mostrou que os três fatores apresentaram valores menores que 5% de probabilidade, juntamente com o valor-p que também ficou abaixo do limite de 5%, estabelecendo a validade do modelo e tornando possível o estudo das respostas do desmatamento no decorrer dos próximos anos, e a sua sensibilidade com as variações na agricultura e pecuária.

REFERÊNCIA

AMIGOS DA TERRA. AMAZÔNIA BRASILEIRA. Disponível em: <http://amazonia.org.br/amigosdaterra/>. Acesso em: 15 dez. 2014.

IPAM (Comp.). Desmatamento na Amazônia. Disponível em: <http://www.ipam.org.br/saiba-mais/Desmatamento-em-Foco/9>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

ARRAES, e A. de R.; MARIANO, Z. F.; SIMONASSI, G. A. Causas do Desmatamento no Brasil e seu Ordenamento no Contexto Mundial. **Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba-SP, Vol. 50, Nº 1, p. 119-140, Jan/Mar. 2012

AMBIENTE BRASIL. 2014. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/amazonia/floresta_amazonica/caracteristicas_do_desmatamento_recente_na_amazonia_brasileira.html).

BENTES, S. E.; BENTES, S. L.; AMIN, M. M. **Análise Socioeconômica e Ambiental dos Municípios Líderes do Desmatamento no Estado do Pará**. VIII ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, Cuiabá - Mato Grosso – Brasil. 2009.

BENTES, S. E.; BENTES, S. L.; AMIN, M. M. **Perfil dos Municípios Paraenses Líderes do Desmatamento**. SEMINÁRIO INTERNACIONAL - AMAZÔNIA E FRONTEIRAS DO CONHECIMENTO NAEA - Núcleo de Altos Estudos Amazônicos - 35 ANOS, Universidade Federal do Pará, Belém - Pará – Brasil. 2008

DINIZ, B. M.; JUNIOR, O. de N. J.; NETO, T. N.; DINIZ, T. J. M. Causas do desmatamento da Amazônia: uma aplicação do teste de causalidade de Granger acerca das principais fontes de desmatamento nos municípios da Amazônia Legal brasileira. **Nova Economia**, Belo Horizonte. Vol. 19, n.1, p 121-151, janeiro-abril 2009

DILLON, W.R.; GOLDSTEIN, M. **Multivariate analysis: methods and applications**. New York: John Wiley & Sons, 1984.

FERREIRA, V. L.; VENTINCINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, São Paulo. vol.19 no.53, Jan./Apr. 2005.

GOVERNO DO PARÁ. **Programa Municípios Verdes: lições aprendidas e desafios para 2013/2014**. 2013

HAIR JR, J. F., ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L., BLACK, W.C. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:
<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150370>

MACHADO, R. O. de L. Desflorestamento na Amazônia Brasileira: ação coletiva, governança e governabilidade em área de fronteira. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 115-147, jan./abr. 2009

MARETTI, CLÁUDIO. © Wwf-brasil (Ed.). Agricultura e pecuária. Disponível em:
<http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/amazonia1/ameacas_riscos_amazonia/desmatamento_na_amazonia/agropecuaria_na_amazonia/>. Acesso em: 15 dez. 2014.

OLIVEIRA, Valber Bruno Cunha Martins de; MARQUES, Gilberto de Sousa. UMA ANÁLISE HISTÓRICA SOBRE A EXPANSÃO DA PECUÁRIA NO ESTADO DO PARÁ. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 6., 2012, Belém. Anais... . Belém: Anppas, 2012. p. 1 - 2. Disponível em:
<<http://www.anppas.org.br/encontro6/anais/ARQUIVOS/GT2-710-413.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

RIVERO, Sérgio; ALMEIDA, Oriana; AVILA, Saulo; OLIVEIRA, Wesley. **Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia.** Nova econ. [online]. 2009, vol.19, n.1, pp. 41-66. ISSN 0103-6351. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-63512009000100003>>.