



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y  
Red Académica Iberoamericana Local-Global  
Indexada en IN-Recs; LATINDEX; DICE; ANECA; ISOC; RePEc y DIALNET  
Vol 8. N° 23  
Junio 2015  
[www.eumed.net/rev/delos/23](http://www.eumed.net/rev/delos/23)

## **ANÁLISE MULTIVARIADA E A IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES CAUSADORES DO DESFLORESTAMENTO NO XINGU NO ESTADO DO PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL**

**André Henrique Lobato da Silva<sup>1</sup>**  
[andre.h.lobato@hotmail.com](mailto:andre.h.lobato@hotmail.com)

**Heriberto Wagner Amanajás Pena<sup>2</sup>**  
[professorheriberto@gmail.com](mailto:professorheriberto@gmail.com)

**Isabelle Cristina Moraes de Souza<sup>3</sup>**  
[isabellecms@hotmail.com](mailto:isabellecms@hotmail.com)

Brasil

### **Conteúdo**

Resumo .....	2
Abstract .....	2
1. Introdução .....	3
2. Materiais e Métodos .....	5
2.1. Área de Estudo .....	5
2.2. Métodos Utilizados .....	6
2.2.1. Coleta de dados .....	6
2.2.2. Modelo Matemático .....	6
2.2.3. Modelo Econométrico .....	6
2.2.4. Tratamento de Dados .....	7
3. Resultados .....	9
4. Considerações Finais .....	13
Referências Bibliográficas .....	14

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Ambiental. Universidade do Estado do Pará, UEPA, Belém, Monitor do Laboratório de Educação ambiental. Diretoria de Comunicação do Centro Acadêmico de Engenharia Ambiental (CAEA) da UEPA. Brasil.

<sup>2</sup> Possui Graduação e Mestrado em Economia, Doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA/EMBRAPA. Professor Adjunto 1 da Universidade do Estado do Pará – UEPA. Técnico em Gestão Pública (Economista) da Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA.

<sup>3</sup> Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade do Estado do Pará, UEP, Belém, Brasil. Ensino Médio (2o grau). Centro de Estudos Impacto, C.E.I, Brasil.

## **RESUMO**

As discussões em relação à preservação e conservação do meio ambiente vêm se tornando muito importante atualmente. Questões envolvendo o desflorestamento da Amazônia fez com que trabalhos fossem realizados com o objetivo de se descobrir quais suas causas. Por este motivo, este artigo teve o intento de realizar uma análise multivariada e estatística, utilizando modelos que abrangessem a maior quantidade possível de variáveis para se desenvolver ao final um modelo que possa explicar quais são os fatores ou atividades econômicas existentes no município de São Félix do Xingu que provocam o crescimento do desmatamento neste local. Após o diagnóstico feito constatou-se que a atividade que mais se destacou como principal causa deste desastre é o agronegócio, o qual inclui a atividade de pecuária, como se sabe esta é fator essencial para a intensificação deste dano e isto pode ser reafirmado através desta observação realizada entre os anos de 2000 a 2012.

**Palavras Chaves:** agronegócio, análise multivariada, desflorestamento, estatística, meio ambiente, pecuária.

MULTIVARIATE ANALYSIS AND IDENTIFICATION OF FACTORS CAUSING THE  
DEFORESTATION IN SÃO FÉLIX DO XINGU IN THE STATE OF PARÁ.

## **ABSTRACT**

Discussions regarding the preservation and conservation of the environment are becoming very important these days. Issues involving the deforestation of the Amazon has made research were carried out with the aim to find out what its causes. For this reason, this article had the intent to carry out a multivariate analysis and statistics, using models that provide the largest possible amount of variables to develop at the end a model that can explain what are the factors or existing economic activities in São Félix do Xingu that cause the growth of deforestation in this location. After the diagnosis done contacted that the most outstanding activity as the main cause of this disaster is the agribusiness, which includes livestock activity, as we all know this is essential factor to the intensification of this damage and it can be reaffirmed through this observation held between the years of 2000 to 2012.

**Keywords:** agribusiness, deforestation, environment, livestock, multivariate analysis, statistics.

## **1. INTRODUÇÃO**

A questão relacionada ao desmatamento da floresta amazônica tem se tornado de extrema importância devido ao fato dela ser considerada a maior floresta tropical existente e apresentar uma ampla biodiversidade. Segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), durante o período de Agosto de 2012 a Julho de 2013 houve um aumento de 28% do índice de desmatamento na Amazônia Legal (INPE, 2013). Para compreender melhor a evolução do desmatamento na região amazônica tem-se a necessidade de se entender como ocorreu seu processo de ocupação e as alterações em sua paisagem.

O propósito de desenvolvimento da Amazônia surgiu a partir de 1966 com a chamada “Operação Amazônica”, na qual a partir deste processo passou a haver significativas modificações no cenário amazônico. Estas alterações foram observadas, principalmente, com o aumento da migração de pequenos e grandes agricultores, indústrias agropecuárias e pecuaristas especialmente vindos do Sul e Centro- Oeste Brasileiro através de incentivos do governo. Desta maneira, houve a necessidade de realizar projetos para a modernização da Amazônia.

O Estado do Pará foi um dos que mais sofreu modificações com as políticas e programas governamentais para a ocupação da Amazônia. Tem-se como destaque a política agrária na década de 70, na qual foi constituída pela implantação de assentamentos de reforma agrária, preferencialmente, na região Sul e Sudeste do Estado, provocando profundas alterações nas configurações do território em questões espaciais, econômicas e sociais, tendo como consequência conflitos entre os atores existentes, constituindo-se por: pequenos e grandes produtores, pecuaristas e a comunidade local. MACEDO, Magno Roberto Alves; et al ressalta que neste mesmo período as grandes rodovias criadas na região amazônica incentivaram a vinda de pequenos produtores familiares para colonização de suas margens.

Todavia, na década de 80, passou a haver o incentivo para o desenvolvimento de grandes projetos na região. Entre eles encontramos o Projeto Grande Carajás e o Calha Norte. Isto ocorreu devido às tentativas frustradas realizadas pelo Estado em se desenvolver a agropecuária neste local. No decorrer da década de 90, a ocupação da Amazônia passou a ser regida como peça lógica de mercado especialmente no setor de agricultura, no qual se iniciou a produção de grãos para serem exportados.

Nesta mesma década, foi desenvolvido o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), na qual teve como objetivo proporcionar uma linha de crédito aos agropecuários da região para eles realizarem a produção de grãos para serem comercializados. Porém, este financiamento gerou diferentes formas de ocupação deste território, como o surgimento de grandes áreas para pastagem, o desenvolvimento de uma agricultura familiar mecanizada e a extração da madeira.

Portanto, este processo de ocupação, incentivado pelo governo, foi a principal causa para a identificação da população existente na região atualmente, pois se percebe que a comunidade que antes era ribeirinha tornou-se uma população urbana devido às adaptações que foram realizadas de acordo com as necessidades das populações migrantes. Desse modo, constituiu-se uma população totalmente diversificada formada tanto por caboclos e índios quanto de pequenos e grandes produtores.

Esta diversidade pode ser notada no município de São Félix do Xingu, localizado no Sudeste do Estado do Pará. Este município é caracterizado por apresentar o maior rebanho bovino do Estado e estar entre os três maiores do país. Por este fato, é considerado segundo os dados do Projeto de Estimativas do Desflorestamento da Amazônia (PRODES) como o município que apresenta o maior índice de desmatamento nos últimos anos. Segundo Figueiredo et.al.(2013), a pecuária pode ser apontada como um dos principais motivos para o aumento dos índices de desmatamento nesta área, já que esta região apresenta temperaturas tropicais e possui características do solo que servem de incentivo para a pecuária e a criação de novas áreas de pastos na região.

Analisando o desmatamento em uma esfera municipal entre os anos de 2006 e 2007 o INPE apontou que entre os dez municípios que mais desmataram na Amazônia Legal neste período oito estavam localizados no Pará.

Para o melhor entendimento do processo de desmatamento em uma região é de grande relevância a análise das atividades econômicas desenvolvidas neste local. Em São Félix do Xingu houve um aumento significativo da ocupação do solo pela agropecuária chegando a 65.258ha demonstrando um aumento de 4,7% comparando dados de 2010 com relação a 2009. O rebanho bovino no município de São Felix do Xingu possui altos índices de crescimento resultados dos incentivos Estaduais para a verticalização da pecuária, buscando priorizar investimentos e incentivos a bovinocultura, apresentando crescimento expressivo entre os anos de 2000 a 2010. (FIGUEIREDO, DIVINO C. et.al, 2011)

Como tentativa de reduzir o desmatamento foram desenvolvidos projetos como o Programa Municípios Verdes (PMV) que é um desenvolvido pelo governo do Estado do Pará com parcerias de instituições federais e internacionais, as quais buscam o desenvolvimento sustentável fornecendo investimentos, incentivos fiscais, desembargo ambiental para os municípios que atingirem a meta de fim de desmatamento ilegal estabelecidas pelo projeto.

Neste cenário São Félix do Xingu se encontra entre os 15 municípios considerados como embargados devido a sua taxa crescente e persistente de desmatamento. A primeira meta do projeto é atingir 80% do CAR - Cadastro Ambiental Rural - no município. Posteriormente, manter o desmatamento controlado em 40 Km<sup>2</sup> ao ano, para então ocorrer assinatura do pacto municipal para a redução do desmatamento. De acordo com dados disponibilizados pelo projeto, o pacto contra o desmatamento já foi criado e assinado em 2011.

Entretanto, anteriormente, o município já havia assinado o termo de compromisso com o projeto Municípios Verdes em 2010. Além deste projeto outros também foram desenvolvidos com o mesmo intuito.

Desta maneira, este artigo tem a finalidade de analisar os principais fatores ou atividades econômicas relacionadas ao aumento do índice do desmatamento no município de São Félix do Xingu a partir do ano 2000 até 2012 através do desenvolvimento de um modelo em que irá correlacionar estes fatores com o crescimento do desflorestamento neste município.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. ÁREA DE ESTUDO**

O município de São Félix do Xingu está localizado na Mesorregião Sudeste do Pará e a Microrregião de São Félix do Xingu, conforme ilustrado na figura 1. O município é o terceiro maior município do Estado do Pará apresentando uma área total de 84.213,10 km<sup>2</sup> com 91.293 habitantes (IBGE, 2012). Com 62.262,40 km<sup>2</sup> de áreas com remanescente florestal equivalendo a 73,93% do território do seu município (INPE/PRODES, 2011). Além disso, 72.42% do território do município é considerado área protegida (ISA, 2012). De acordo com a SEMA (2012), o território possui 3.71% referente às áreas de assentamento.

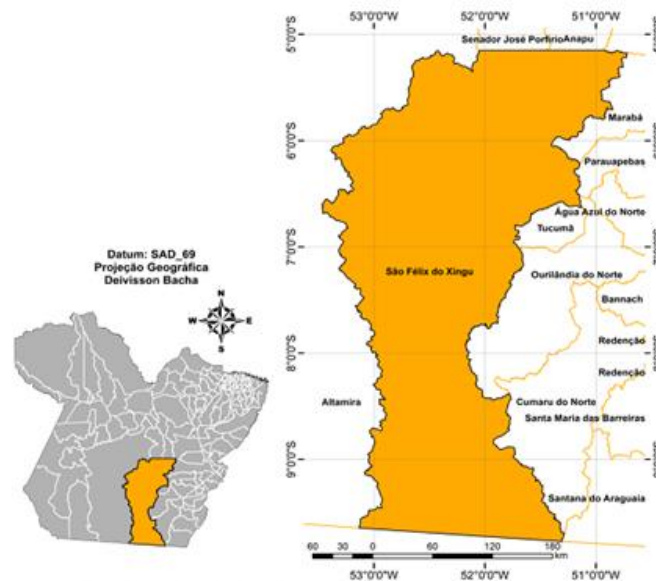


Figura 1. Mapa de Localização da área de estudo. Fonte: FIGUEIREDO, Deivisson Bacha; et al (2013).

## **2.2. MÉTODOS UTILIZADOS**

### **2.2.1. COLETA DE DADOS**

Foram coletados dados referentes às atividades econômicas desenvolvidas no território de São Félix do Xingu e as taxas de desmatamento dos anos 2000 até 2012. Utilizou-se o banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para obter informações das atividades econômicas através do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), no qual foram selecionados três fatores importantes: agricultura, extrativismo vegetal e pecuária.

Em seguida, foram geradas diferentes planilhas no Microsoft Excel 2010 com os dados da área ocupada por estas diferentes atividades. Os dados obtidos da taxa de desmatamento destes anos foram retirados do banco de dados do Programa de Desmatamento (PRODES), o qual foi desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) com o objetivo de realizar o monitoramento do desmatamento da floresta amazônica brasileira por satélite, desenvolvendo dados anuais.

### **2.2.2 MODELO MATEMÁTICO**

Conforme Pena (2010), para a representação simplificada da realidade, segundo a estrutura conceitual é necessário uma equação linear para efeito de estimação, entretanto por ser um modelo de regressão simples (uma única variável independente), e a partir da análise do gráfico de dispersão o modelo matemático escolhido deveria ser outro. No entanto, para efeito didático de instrumentalização da metodologia, o modelo adotado foi:

$$Q = \alpha + \beta \rho, \quad \text{em que :}$$

$Q$  = quantidade de desmatamento;

$\alpha$  intercepto da equação e

$\beta \rho$  representa a inclinação da equação

### **2.2.3 MODELO ECONOMETRICO**

Com o modelo matemático definido é importante estabelecer um modelo estatístico, capaz de superar a limitação determinista da equação e captar no processo de estimação dos parametros os efeitos aleatórios das variáveis do modelo. Desta forma, este modelo estatístico é um modelo de regressão linear, com duas variáveis independentes, assim descritos:

$$Q = \alpha + \beta \rho + \alpha \gamma + \varepsilon, \quad \text{em que:}$$

$Q$  = quantidade de desmatamento;

$\alpha$  intercepto da equação e

$\beta$   $\rho$  representa a inclinação da equação (primeiro fator)

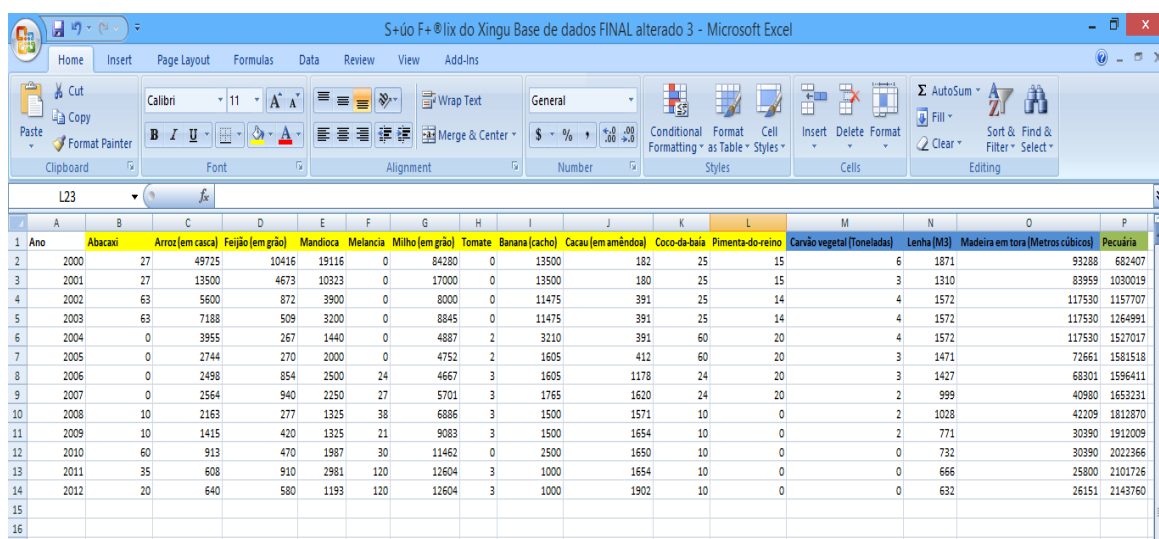
$\alpha\gamma$  representa a inclinação da equação (segundo fator)

O termo novo acrescido na equação é o termo de erro aleatório ou **erro estocástico** ( $\epsilon$ ), que representa todas as influências que tem poder de modificação na variável dependente e que estão exógenas a este modelo (SANTANA, 2003). Neste caso, este erro pode ser expresso pelas variáveis que foram retiradas para tornar o modelo mais eficiente e significativo dando maior importância aos dois fatores que irão ser utilizados.

## 2.2.4 TRATAMENTO DE DADOS

O tratamento dos dados obtidos foi realizado por dois softwares de acordo com a fonte de cada dado. Primeiramente, os dados obtidos no IBGE foram organizados em uma planilha no *Excel*, como demonstra a figura 2. Posteriormente, os dados foram tratados em um programa de estatísticas denominado SPSS statistics para a realização de uma análise multivariada, na qual pode haver o diagnóstico de múltiplas variáveis distintas, ou seja, a correlação entre diferentes atividades que são apontadas como agentes impulsores do desmatamento na área de São Félix do Xingu. Dentre as principais atividades econômicas temos o cultivo de abacaxi, arroz, feijão, mandioca, melancia, milho, tomate, banana, cacau, coco-da-baía, pimenta-do-reino, carvão vegetal, lenha, madeira em tora e a pecuária, como observado na figura 2.

Ao final desta análise, foram gerados fatores os quais representam aglomerados de atividades que estão interligadas e podem ser devidamente representadas pelos fatores encontrados.



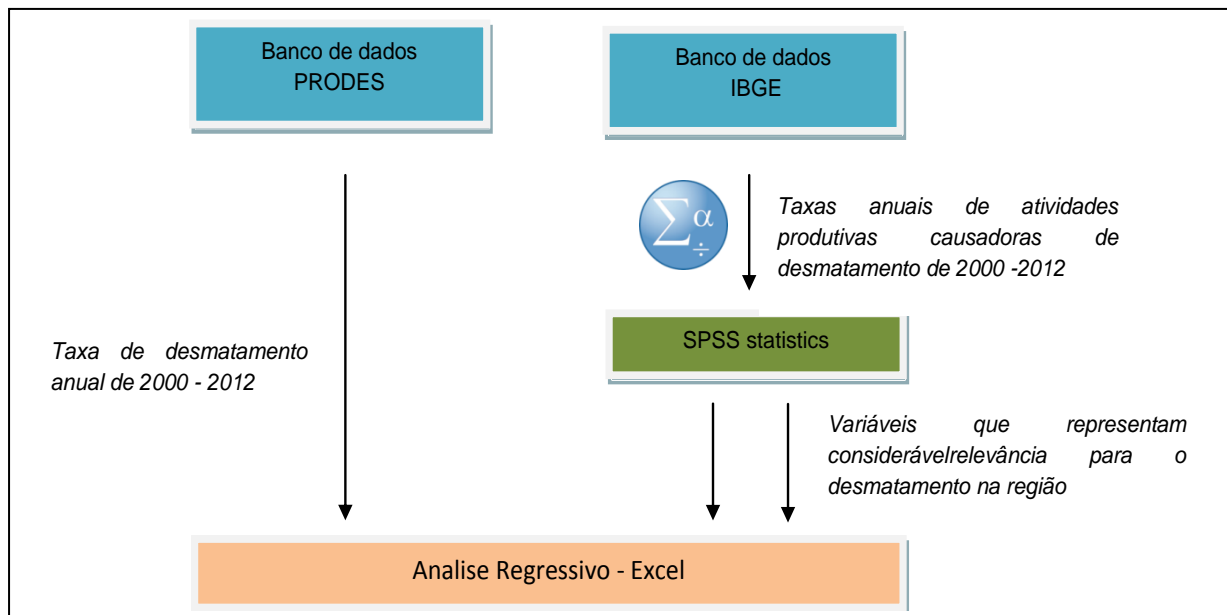
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Ano	Abacaxi	Arroz (em casca)	Feijão (em grão)	Mandioca	Melancia	Milho (em grão)	Tomate	Banana (cacho)	Cacau (em amêndoas)	Coco-da-baía	Pimenta-do-reino	Carvão vegetal (Toneladas)	Lenha (M3)	Madeira em tora (Metros cúbicos)	Pecuária
2	2000	27	49725	10416	19116	0	84280	0	13500	182	25	15	6	1871	93288	682407
3	2001	27	13500	4673	10323	0	17000	0	13500	180	25	15	3	1310	83959	1030019
4	2002	63	5600	872	3900	0	8000	0	11475	391	25	14	4	1572	117530	1157707
5	2003	63	7188	509	3200	0	8845	0	11475	391	25	14	4	1572	117530	1264991
6	2004	0	3955	267	1440	0	4887	2	3210	391	60	20	4	1572	117530	1527017
7	2005	0	2744	270	2000	0	4752	2	1605	412	60	20	3	1471	72661	1581518
8	2006	0	2498	854	2500	24	4667	3	1605	1178	24	20	3	1427	68301	1596411
9	2007	0	2564	940	2250	27	5701	3	1765	1620	24	20	2	999	40980	1653231
10	2008	10	2163	277	1325	38	6886	3	1500	1571	10	0	2	1028	42209	1812870
11	2009	10	1415	420	1325	21	9083	3	1500	1654	10	0	2	771	30390	1912009
12	2010	60	913	470	1987	30	11462	0	2500	1650	10	0	0	732	30390	2022366
13	2011	35	608	910	2981	120	12604	3	1000	1654	10	0	0	666	25800	2101726
14	2012	20	640	580	1193	120	12604	3	1000	1902	10	0	0	632	26151	2143760
15																
16																

Figura 2: Fatores de análise no Excel. Fonte: Próprio Autor

Na etapa seguinte de tratamento de dados, as taxas referentes aos fatores gerados anteriormente foram analisadas juntamente com as taxas de desmatamento, adquiridas no Prodes, no *Excel* através do processo da regressão, cuja finalidade foi gerar um modelo para realizar o diagnóstico do desmatamento neste município. Os dois principais testes de confiabilidade aplicados foram: teste de esfericidade de Bartlett, que avalia a significância geral da matriz de correlação, ou seja, testa a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade; teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) se baseia no princípio de que a inversa da matriz de correlação se aproxima da matriz diagonal, para tanto compara as correlações entre as variáveis observáveis.

Durante o processo de tratamento estatístico foi observado que para gerar o índice aceito estatisticamente, ou seja, acima de 0,5 foi necessário retirar alguns dos fatores (atividades) com menor significância para a correlação matricial dos fatores. Dentre os fatores excluídos da análise temos melancia, abacaxi, coco-da-baía e pimenta do reino que se apresentaram de forma menos significativa como fator de influencia no desmatamento na região de São Félix do Xingu. A partir de então, foram gerados dados os quais serão discutidos e analisado a seguir.

Um esquema foi criado para se tentar entender como ocorreu este processo, demonstrado na figura abaixo:





### 3. RESULTADOS

A primeira análise foi a fatorial já que a adequação desta foi determinada pelos testes Bartlett e KMO. O teste de Bartlett validou a significância da matriz de correlação e nos mostrou um valor de 238,422, apontando que as correlações, de forma geral, são significantes ao nível de 1% de probabilidade. O teste KMO, com valor de 0,736 nos indica que o modelo fatorial possui um nível aceitável de adequação e as variáveis estão devidamente correlacionadas. Isto pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1: Teste KMO e Teste de Bartlett.

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.736
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	238.422
	df	55
	Sig.	.000

Fonte: Próprio Autor

Após a apresentação de resultados oriundos da análise estatística do programa SPSS foram gerados além destes testes, o resultado da variância total explicada apresentada na Tabela 2. Observa-se que os dois fatores (component) explicam 89,48% da variância total dos dados, o que é satisfatório pelo critério da porcentagem da variância.

Tabela 2: Variância Total Explicada

Component	Initial Eigenvalues			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.789	70.811	70.811	5.372	48.836	48.836
2	2.054	18.674	89.485	4.471	40.649	89.485
3	.761	6.923	96.407			
4	.170	1.542	97.950			
5	.116	1.053	99.003			
6	.065	.591	99.594			
7	.027	.244	99.838			
8	.012	.113	99.951			
9	.003	.029	99.980			
10	.002	.014	99.995			
11	.001	.005	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Fonte: Próprio Autor

A quarta coluna desta tabela fornece a estatística, detalhando o grau em que cada variável é “explicada” pelas duas componentes, denominada de comunalidade. Das duas últimas linhas, a primeira é a soma da coluna de cargas fatoriais ao quadrado (autovalores) e indica a importância relativa de cada fator na explicação da variância associada ao conjunto de variáveis analisado. A soma dos dois fatores são 5,372 e 4,471, respectivamente. Como esperado, a solução fatorial extraiu os fatores na ordem de sua importância, com o fator 1 explicando a maior parcela da variância (48,836%), o fator 2 explicando 40,649%. O número 9,843 representa a soma total de cargas fatoriais ao quadrado e indica a parcela total de variância extraída pela solução fatorial rotacionada.

A parcela total da variância explicada pela solução fatorial (9,843) pode ser comparada com a variação total do conjunto de variáveis que é representada pelo traço da matriz fatorial. O traço é a variância total a ser explicada, obtida pela soma dos autovalores do conjunto de variáveis (soma da primeira coluna Tabela 2), que é igual a 11,0, dado que cada variável tem um autovalor possível igual a 1,0. A soma total dos percentuais de traço extraído para a solução fatorial serve como índice para determinar o grau de adequação da solução fatorial em relação ao que todas as variáveis representam. O índice para esta solução mostra que 89,485% da variância total são representados pela informação contida na matriz fatorial da solução em termos dos dois fatores. O índice é considerado alto, e as variáveis estão, como esperado, estreitamente relacionadas umas com as outras.

Analisando os dados de forma mais ampla, podemos observar o gráfico 1, onde os dados da tabela acima demonstra os resultados de forma didática.

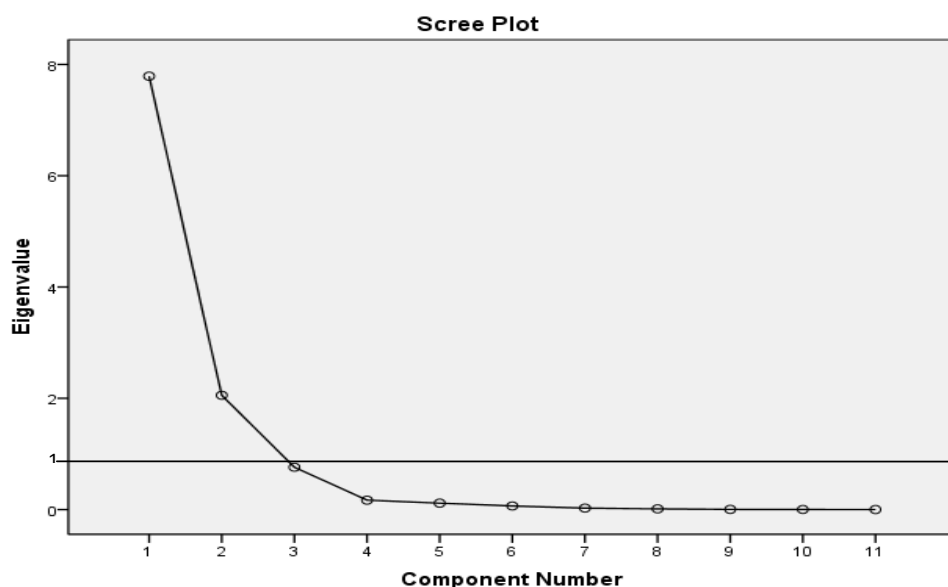


Gráfico 1: Demonstra a seleção de apenas dois fatores maiores que 1. Fonte: Próprio Autor

Conforme é possível notar, apenas os fatores com valores acima de 1,0 foram considerados como relevantes para o incremento do desmatamento em São Félix do Xingu.

Com a solução fatorial satisfatória obtida, é importante aderir um significado a ela. Em geral, todas as cargas fatoriais significantes foram utilizadas no processo de interpretação, porém, as variáveis com maior carga influenciaram mais na seleção de nomes ou rótulo para representar os fatores.

No primeiro fator estão as seguintes variáveis: tomate, banana, cacau, carvão vegetal, lenha, madeira em tora e pecuária, sendo que a maior parte destes apresenta valores altos. Este fator pode ser definido como **agronegócio**, pois as variáveis incluídas neste constituem suprimentos agrícolas, operações e produção dentro da fazenda, os quais podem ser industrializados ou comercializados.

No segundo fator tem-se: arroz, feijão, mandioca e milho. Este fator foi determinado como **monocultivo ou agricultura familiar**, pois é composto por variáveis as quais formam suprimentos de subsistência para o consumo familiar para sua sobrevivência. Abaixo se tem quadros nos quais mostram os fatores antes e depois de serem nomeados.

Quadros 1: Matriz de coeficientes de regressão ou pesos-betas dos escores fatoriais.

Rotated Component Matrix			Rotated Component Matrix		
Variáveis	Fatores		Variáveis	Fatores	
	F1	F2		Agronegócio	Monocultivo Familiar
Arroz (em casca)	.359	.921	Arroz (em casca)	.359	.921
Feijão (em grão)	.254	.960	Feijão (em grão)	.254	.960
Mandioca	.348	.928	Mandioca	.348	.928
Tomate	-.653	-.355	Tomate	-.653	-.355
Milho (em grão)	.139	.967	Milho (em grão)	.139	.967
Banana (cachos)	.737	.505	Banana (cachos)	.737	.505
Cacau (em amêndoa)	-.935	-.231	Cacau (em amêndoa)	-.935	-.231
Carvão vegetal (Toneladas)	.850	.362	Carvão vegetal (Toneladas)	.850	.362
Lenha (M³)	.910	.253	Lenha (M³)	.910	.253
Madeira em tora (Metros cúbicos)	.980	.009	Madeira em tora	.980	.009
Pecuária	-.825	-.527	Pecuária	-.825	-.527

Fonte: Próprio Autor

Após a realização da análise fatorial fez-se a econometria, na qual incluem os resultados do processo de regressão. Conforme a Tabela 3 constatou-se que o percentual de explicação dado pelo modelo, no qual foi determinado pelo coeficiente de determinação (R-

Squared ou  $R^2$ ), foi de 0.836217995, ou seja, 83,62% das variações na quantidade desmatada em São Félix do Xingu são explicadas pela variação dos fatores 1 e 2, enquanto que 16,38% são variações que ocorrem por variáveis que não estão especificadas no modelo de desmatamento da área. Estes valores podem ser observados abaixo.

Tabela 3: Resultado da estimação

Regression Statistics	
Multiple R	0.914449559
R Square	0.836217995
Adjusted R Square	0.799821994
Standard Error	227.9973749
Observations	12

Fonte: Próprio Autor.

A estatística F, segundo Downing (1998) tem utilidade para testarmos a existência de correlação entre as variáveis independentes, dependentes e sua regressão. Além disso, a estatística F de significância permite ignorar a hipótese nula, pois seu valor foi diferente de zero o que ocorreu tanto do intercepto tanto como o parâmetro independente. O valor obtido de aproximadamente 0,0003, como pode ser observado na tabela 4, mostra que o modelo apresenta elevada significância.

Tabela 4: Resultados da estimação.

ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	2	2388666.56	1194333	22.97554596	0.000291204
Resíduo	9	467845.227	51982.8		
Total	11	2856511.78			
Variaveis	Coeficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	
Interseção	971.211452	83.0873159	11.68905	0.000001	
Agronegócio	498.085266	74.8104832	6.657961	0.000093	
Monocultivo familiar	349.861851	191.045047	1.831306	0.100287	

Fonte: Próprio Autor.

Além disso, para interpretar melhor os resultados obtidos, foi utilizada a equação do modelo econométrico, o qual pode ser observado abaixo, onde os valores a coluna 2 da tabela 4, referente aos valores da interseção e os coeficientes das variáveis (agronegócio e monocultivo) , foram aplicados.

$$Q = 971,211 + 498,085\rho + 349,861\gamma$$

$$(11,689) \quad (6,658) \quad (1,813)$$

Portanto, pode ser notado que o fator, agronegócio, possui o maior valor positivo obtido, assim podemos indicar que este possui maior poder de impulsão do desmatamento no município de São Félix do Xingu em relação ao outro fator gerado, monocultivo familiar. Também pode ser dito que este modelo mostra elevada confiabilidade devido a sua probabilidade (Valor P, tabela 4) ser menor que 0,001 para o primeiro fator, enquanto que é maior que este índice para o segundo demonstrando assim a confirmação de que o agronegócio vem causando de forma mais intensa o desflorestamento se comparado às outras atividades existentes nesse território.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho teve como objetivo a identificação dos fatores que influenciam o crescimento do índice de desflorestamento no município de São Félix do Xingu no estado do Pará, durante o período do ano 2000 a 2012, através de uma análise multivariada e de regressão.

Após as análises dos resultados adquiridos constatou-se que o modelo de análise fatorial se adequou à variação dos fatores que influenciam o crescimento do desflorestamento no município. A partir destes resultados pode-se observar o aparecimento de dois fatores significativos para esta situação: Agronegócio, com uma parcela explicativa da variância total de 70,81 % e o Monocultivo ou Agricultura familiar, com 18,67%, ou seja, atividades incluindo suprimentos agrícolas e todas as outras dentro da fazenda, como a pecuária, por exemplo, tem a maior porcentagem na causa do desmatamento nesse município.

Ao que concerne à análise de regressão, os resultados adquiridos foram utilizados para a criação de um modelo que possa explicar a correlação entre os dois fatores extraídos e o aumento das taxas de desmatamento e verificando também o grau de certeza do mesmo. Verificou-se que o primeiro fator que denominamos de agronegócio é positivo isso indica que quanto maior a intensificação destas atividades também vai haver o crescimento da retirada de floresta, enquanto que a agricultura familiar também irá danificar o meio, porém de forma menor ao se comparar ao primeiro.

Desta forma, através desta análise pode ser criado um modelo que tem como objetivo desenvolver dados que possam beneficiar para alcançar soluções para se tentar minimizar o dano ocasionado através da escolha adequada de tecnologias que possam ajudar na realização destas atividades de forma mais eficiente.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- CABRAL, Eugênia Rosa; GOMES, Sérgio Castro. Gestão ambiental pública em municípios com forte correlação entre desmatamento e expansão da pecuária, da soja e da madeira. Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 34, n. 1, p. 167-194. Jul. 2013.
- COSTA, André Luis Souza. Efetividade de Gestão da Área de Proteção Ambiental Triunfo do Xingu: desafios de consolidação de uma Unidade de Conservação na região da Terra do Meio, Estado do Pará. Universidade Federal do Pará. Belém. 2013.
- Dados do Inpe apontam aumento de 28% no desmatamento da Amazônia. G1 Natureza. 2013 nov. 14 Disponível em :<<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2013/11/dados-do-inpe-apontam-aumento-de-28-no-desmatamento-da-amazonia.html>> Acesso em: 2014 nov. 7.
- Ficha Resumo: São Félix do Xingu / Embargado. Programa Municípios Verdes. Disponível em: <[http://municipiosverdes.com.br/ficha\\_resumo/1507300](http://municipiosverdes.com.br/ficha_resumo/1507300)> Acesso em: 2014 nov. 9.
- DOWNING, D., WESTERFIELD, R.W. y BRADFORD, D.J. Princípios administração financeira. São Paulo: Saraiva, 1998.
- FIGUEIREDO, Deivisson Bacha; et al. Mapeamento dos impactos ambientais gerados pelo desflorestamento no município de São Felix do Xingu – Pa. Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém. 2013.
- FIGUEIREDO, Divino Cristino; et al. Mapeamento e monitoramento de pastagens no Sudeste do Pará. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.0169
- IDESP, Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará. Boletim de Desmatamento e Focos de Calor. Belém. Out. 2013.
- MACEDO, Magno Roberto Alves; et al. Configuração espacial do desflorestamento em fronteira agrícola na Amazônia: um estudo de caso na região de São Félix do Xingu, estado do Pará. Revista NERA, Presidente Prudente, Ano 16, nº. 22, p. 96-111, Jan./ Jun.2013.
- MACEDO, Magno Roberto Alves. Uso de geotecnologias na identificação e mapeamento dos atores do desmatamento na frente pioneira de São Félix do Xingu – PA. Universidade Federal do Pará. Belém. 2009.
- PENA, H. W. A. Métodos Quantitativos: Metodologia de Análise Econométrica: Especificação e Análise a partir do método dos mínimos quadrados ordinários- M.Q.O. Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém- Pa. 2010.
- SANTANA, Antônio Cordeiro. Índice de desempenho competitivo das empresas de polpa de frutas do Estado do Pará. RER, Rio de Janeiro, vol. 45, nº 03, p. 000-000, jul/set 2007.