

# Correlação entre pecuária e desmatamento em municípios da mesorregião sudeste do estado do Pará, Brasil

## Correlation among livestock and deforestation in municipalities of southeast region of Pará state, Brazil

Paulo Alexandre Panarra Ferreira Gomes das Neves<sup>1(\*)</sup>

Letícia Magalhães da Silva<sup>2</sup>

Altem Nascimento Pontes<sup>3</sup>

Manoel Tavares de Paula<sup>4</sup>

### Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o grau de correlação entre o crescimento do rebanho bovino e o desmatamento na mesorregião sudeste do estado do Pará, Brasil, nos seguintes municípios: São Félix do Xingu, Paragominas, Marabá, Santana do Araguaia e Cumaru do Norte, no período de 2006 a 2010, visto que o desmatamento é um indicador do avanço das atividades agrossilvipastoris e da ocupação antrópica comumente em áreas recobertas por florestas no Norte do Brasil. Foram utilizadas as bases de dados do Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (PRODES) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), onde foram obtidos os valores de desmatamento e o Sistema de Recuperação Automática (SIDRA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para obtenção dos dados de crescimento do rebanho bovino. Os resultados demonstraram que existe uma forte relação entre o rebanho bovino na mesorregião sudeste do Pará com a produção total do estado ( $p < 0,05$ ), observando nos municípios de São Félix do Xingu e Paragominas um comportamento linear, apresentando coeficiente de correlação de Pearson  $r = 0,97$  e  $-0,98$ , respectivamente. Já os municípios de Santana do Araguaia, Marabá e Cumaru do Norte apresentaram comportamento não linear entre as variáveis estudadas.

**Palavras-chave:** pecuária; desmatamento; impacto ambiental.

- 1 MSc.; Licenciado Pleno em Ciências Naturais com Habilitação em Química; Pesquisador/Bolsista na Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia (CCTE) do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG); Endereço: Avenida Magalhães Barata, 376, São Braz, CEP: 66060-281, Belém, Pará, Brasil; E-mail: paulo.panarra@gmail.com (\*) Autor para correspondência.
- 2 MSc.; Bióloga; Membro do Grupo de Pesquisa em Ciências Ambientais (UEPA); Endereço: Travessa Enéas Pinheiro, 2626, Marco, CEP: 66095-100, Belém, Pará, Brasil; E-mail: leticia.magalhaes@live.com
- 3 Dr.; Físico; Professor Adjunto I da Universidade do Estado do Pará (UEPA); Coordenador do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu - Mestrado Acadêmico em Ciências Ambientais - da UEPA; Endereço: Travessa Enéas Pinheiro, 2626, Marco, CEP: 66.095-100, Belém, Pará, Brasil; E-mail: altempontes@hotmail.com
- 4 Dr.; Engenheiro Agrônomo; Chefe do Departamento de Recursos Naturais (DTRN) do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT) da Universidade do Estado do Pará; Professor Adjunto I do curso de graduação Tecnologia Agroindustrial e do Mestrado em Ciências Ambientais; Endereço: Travessa Enéas Pinheiro, 2626, Marco, CEP: 66.095-100, Belém, Pará, Brasil; E-mail: dpaulamt@hotmail.com

Recebido para publicação em 11/12/2012 e aceito em 09/09/2014

## Abstract

This study aimed to evaluate the correlation degree among the growth of cattle and deforestation in the southeast region of Pará state, Brazil, in the following municipalities: São Félix do Xingu, Paragominas, Marabá, Santana do Araguaia, and Cumarú do Norte, in the period of 2006 to 2010, considering deforestation as an indicator advancement of agrosilvipastoral activities, and human occupation commonly in areas covered by forest in Brazil's North. Were used the database Program for Calculation of Amazon Deforestation (PRODES) of National Institute for Space Research (INPE), where were obtained the values of deforestation and Automatic Recovery System (SIDRA) from Institute of Geography and Statistics (IBGE) to acquire data of cattle's growth. The results showed that there is a high relation among the cattle in the southeast Pará's state region with total production of the state ( $p < 0,05$ ), observing in the municipalities of São Félix do Xingu and Paragominas a linear behavior, presenting a Pearson's correlation coefficient  $r = 0,97$  and  $- 0,98$ , respectively. The municipalities of Santana do Araguaia, Marabá and Cumarú do Norte show non-linear behavior among the variables studied.

**Key words:** livestock; deforestation; environmental impact.

## Introdução

A região amazônica sofre, atualmente, com fragmentação e perda de habitat, causadas principalmente pelo crescimento populacional desordenado e pela inserção de novas atividades econômicas (VIEIRA et al., 2008). A população da região amazônica brasileira aumentou de seis milhões, em 1960, para 25 milhões, em 2010, e a cobertura vegetal dessa região diminuiu cerca de 80% em relação à original, sendo a construção de estradas, introdução de espécies exóticas, monoculturas e a criação extensiva de gado as principais atividades causadoras de tal diminuição (DAVIDSON et al., 2012).

As consequências do desmatamento são inúmeras, compreendendo desde a erosão e compactação do solo até a perda da biodiversidade, o que prejudica a manutenção

do ecossistema e de diversos setores da economia a nível regional e nacional. De acordo com Fearnside (2005), a produtividade agrícola cai na medida em que a qualidade do solo piora, embora um patamar mais baixo de produtividade possa ser mantido por sistemas tais como a alternância de cultivo.

O desmatamento também causa alterações no clima da região, pois a precipitação nas áreas desmatadas escoar rapidamente, formando as cheias, seguidas por períodos de grande redução ou interrupção do fluxo dos cursos d'água (FEARNSIDE, 2005).

De acordo com os dados do Sistema de Recuperação Automática (SIDRA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, o Brasil possuía um rebanho bovino de 209,5 milhões de animais. Desse total, 20% concentrava-se na região norte, sendo que o estado do Pará apresentava

o maior rebanho bovino com 17,6 milhões de cabeças de gado, o que corresponde a 42% do total da região norte do país.

O estado do Pará é constituído de seis mesorregiões: Marajó, Baixo Amazonas, Norte, Nordeste, Sudeste e Sudoeste. Destas, a mesorregião sudeste concentra mais de 50% do rebanho bovino do Pará. A expansão acelerada da pastagem teve um forte impacto na estrutura agroecológica dos lotes agrícolas familiares, pois o gado mudou significativamente a forma de uso da terra (NOGUEIRA, 2010).

Segundo Barreto et al. (2005), além do melhor retorno do investimento, os pecuaristas da Amazônia contaram com vantagens adicionais para expandir suas atividades, como o acesso relativamente fácil a terras públicas e a baixa aplicação e fiscalização da legislação florestal (ex. Código Florestal, nº 12.651, de maio de 2012; Lei de Crimes Ambientais, nº 9.605, de fevereiro de 1998).

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 importante (RIVERO et al., 2009).

Além do desmatamento, as principais consequências causadas pela ocupação do gado são: emissões de gases estufa, compactação e empobrecimento do solo (FEARNSIDE, 2006). O aumento das emissões de gases estufa ocorre pelo fato de a vegetação secundária não conseguir absorver, na totalidade, o que foi emitido durante o desmatamento, devido ao seu lento crescimento e também o aumento se dá pela emissão entérica.

De acordo com Oliveira et al. (2011), a contribuição da agricultura na emissão de metano nacional foi de 71%, composta

principalmente pela emissão entérica com 63,4% (54,1% pelo gado de corte, 7,4% pelo gado leiteiro e 1,9% pelas outras espécies), é seguida pela emissão do manejo dos dejetos animais confinados, com 5,5%.

Rivero et al. (2009) afirmam que a remoção temporária ou parcial da floresta para sua conversão em áreas de pastos e agrícolas, associadas com a extração seletiva de madeira emite entre 0,6 e 0,9 pentagramas de carbono por ano.

As consequências ambientais causadas pela inserção do gado na Amazônia geram aumento de custos para órgãos dos governos federal, estadual e municipal. Tais custos envolvem, além de ações de controle e prevenção do desmatamento, o gasto para reduzir impactos na população local ocasionados pela exploração predatória dos recursos naturais.

No ano de 2000, as participações relativas no total das despesas públicas em relação à proteção ambiental, nas três esferas governamentais, eram as seguintes: 0,42% na federal, 0,57% na municipal e 0,82% na estadual. O levantamento também apontou que a maior concentração dos gastos estava na região Norte do Brasil (PRATES; SERRA, 2009).

Em relação à proteção ambiental no Brasil, há uma certa discussão acerca das ações de atuação, pois, ao mesmo tempo que os órgãos ambientais responsáveis promovem ações de controle, também fomentam ações que contrariam seus objetivos primordiais. Como ressalta Lima (2011), é inegável que se experimentaram avanços na gestão ambiental, mas esse processo de institucionalização ocorreu de modo contraditório e permeado por um conjunto de obstáculos que não o tornou capaz de superar a crescente degradação ambiental e os conflitos políticos e econômicos.

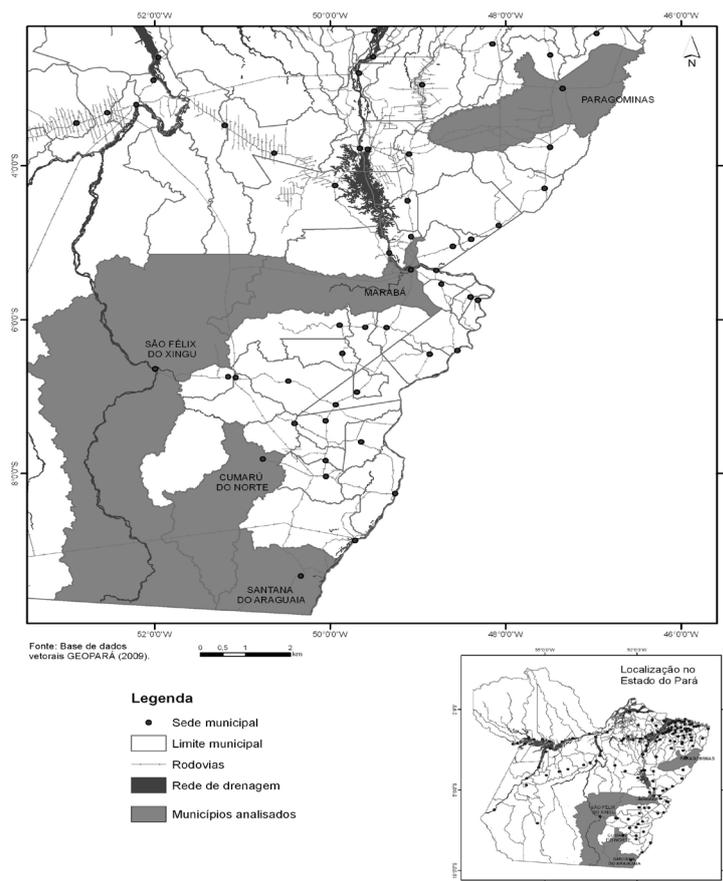
Partindo desse quadro, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o grau de correlação entre o crescimento do rebanho bovino e o desmatamento na mesorregião sudeste do estado do Pará, nos seguintes municípios: São Félix do Xingu, Paragominas, Marabá, Santana do Araguaia e Cumaru do Norte, no período de 2006 a 2010, visto que o desmatamento é um indicador do avanço das atividades agrossilvipastoris, e da ocupação antrópica em geral, nas áreas recobertas por florestas no Norte do Brasil.

## Material e Métodos

### Área de Estudo

Para realização deste trabalho, foram selecionados cinco municípios da mesorregião sudeste do Pará: São Félix do Xingu, Paragominas, Marabá, Santana do Araguaia e Cumaru do Norte (Figura 1). Essa mesorregião apresenta 1,6 milhões de habitantes, correspondendo à terceira mesorregião com maior população ficando atrás apenas da região metropolitana de Belém e do nordeste paraense (IPEA, 2010).

Figura 1 - Localização dos municípios da mesorregião Sudeste do estado do Pará



Fonte: Autores (2012).

As principais atividades econômicas desenvolvidas nessa mesorregião é a criação bovina e, mais recentemente, a produção de grãos, como a soja.

### Coleta de dados e Amostragem

Para a realização do presente trabalho foi utilizada a base de dados PRODES do INPE, onde foram obtidos os valores de desmatamento dos municípios em estudo. Em relação aos dados de crescimento do rebanho bovino, foi utilizado o banco de dados do SIDRA do IBGE. As referidas bases de dados foram consultadas no mês de maio de 2012.

Os municípios utilizados como estudo de caso foram: São Félix do Xingu, Paragominas, Marabá, Santana do Araguaia e Cumaru do Norte por apresentarem o maior grau de desmatamento entre todos os

municípios do estado do Pará, no período de 2006 a 2010.

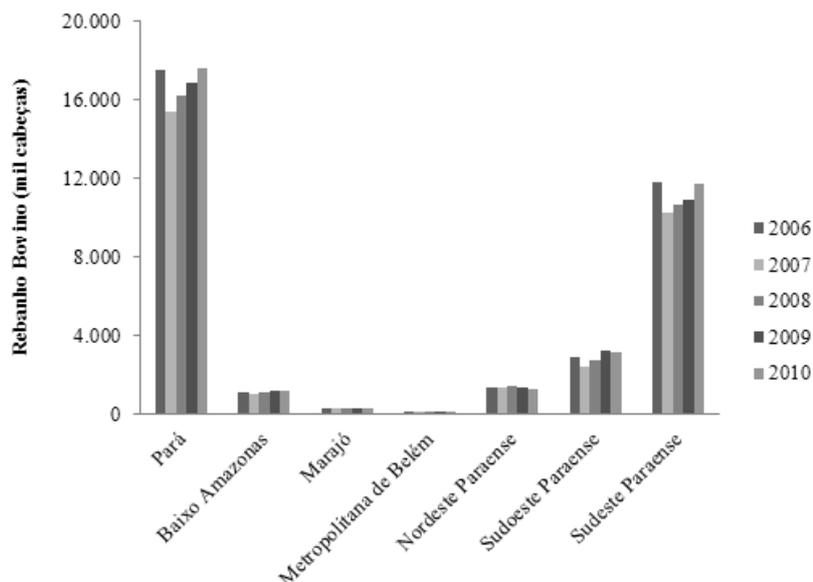
### Análise Estatística

A análise estatística foi realizada utilizando estatística descritiva e estatística paramétrica como Teste *t* e Pearson para avaliar o grau de correlação entre as variáveis em estudo – desmatamento e rebanho bovino. Além disso, correlação não linear foi também empregada para descrever os dados da amostra.

### Resultados e Discussão

Das seis mesorregiões econômicas que constituem o estado do Pará, as que apresentavam os maiores rebanhos bovinos são a sudoeste e a sudeste (Figura 2), devido a histórico de ocupação e incentivos econômicos e fiscais que receberam de órgãos federais.

Figura 2 - Rebanho bovino por Mesorregião do estado do Pará no período de 2006 – 2010



Fonte: Autores (2012).

A Ilha do Marajó e o Baixo Amazonas tiveram maior importância econômica na pecuária no início do século XX, sendo consideradas como polos pastoris relevantes, os quais abasteciam os grandes centros urbanos da época da borracha (DESFFONTAINES, 1971; HOLANDA, 1993 apud NOGUEIRA, 2010).

As mesorregiões sudoeste e sudeste apresentaram os maiores rebanhos bovinos devido à importância da atividade pecuária para o desenvolvimento destas regiões do Estado, pois como eram áreas mais distantes dos centros urbanos houve a necessidade de construção de estradas para interligar tais localidades com o restante do país, como as construções da Belém-Brasília e Transamazônica, BR-010 e BR-230, respectivamente (SIMONIAN, 2003).

De acordo com Nogueira (2010), para essas áreas, a pecuária bovina era responsável por abastecer o mercado local e regional de carne e produtos leiteiros, sendo utilizada também como uma poupança no meio rural.

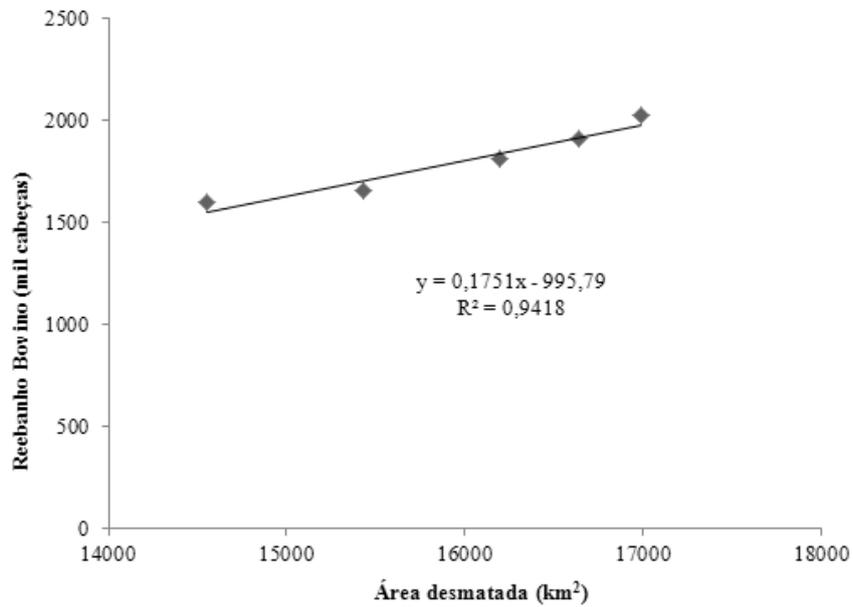
No período de 2006 a 2010, a mesorregião sudeste possuía mais de 50% do rebanho bovino do estado do Pará. Entre o ano de 2006 e 2007, o rebanho bovino paraense apresentou uma redução de 12,3%, acompanhado de 12,9% pela mesorregião sudeste. Verifica-se que há uma forte relação entre o rebanho bovino na mesorregião sudeste do Pará com a produção total do Estado, o que reflete a importância

econômica ( $p < 0,05$ ) dessa mesorregião para o setor pecuário paraense.

Para todos os municípios em estudo, houve uma redução no rebanho bovino entre os anos de 2006 e 2007. O efetivo bovino brasileiro sofreu uma redução de 3,0% entre 2006 e 2007, passando de 205.886.244 para 199.752.014 cabeças de gado. A queda foi ainda maior (- 5,0%) nos municípios que formam a Amazônia Legal (IBGE, 2008). A diminuição do rebanho bovino brasileiro nesse período ocorreu em razão da descapitalização dos produtores em 2006, o que levou à redução de investimentos no ano seguinte, resultando numa menor oferta de carne, o que contribuiu, ao lado da demanda aquecida, para a manutenção dos preços elevados em 2007.

O município de São Félix do Xingu apresentou uma alta correlação ( $r = 0,97$ ) entre as variáveis desmatamento e rebanho bovino, demonstrando que essa atividade está diretamente relacionada com o aumento do desmatamento (Figura 3). Esse município está situado em uma região denominada Terra do Meio, a qual apresenta uma das últimas áreas de floresta amazônica, relativamente intacta, em território paraense (LAÚ, 2006). Para este autor, a maior ameaça de desmatamento vem da fronteira sudoeste, a partir de São Félix do Xingu, onde fazendas de criação de gado substituem a floresta, principalmente ao longo da rodovia PA-179, que liga este município a Xinguara.

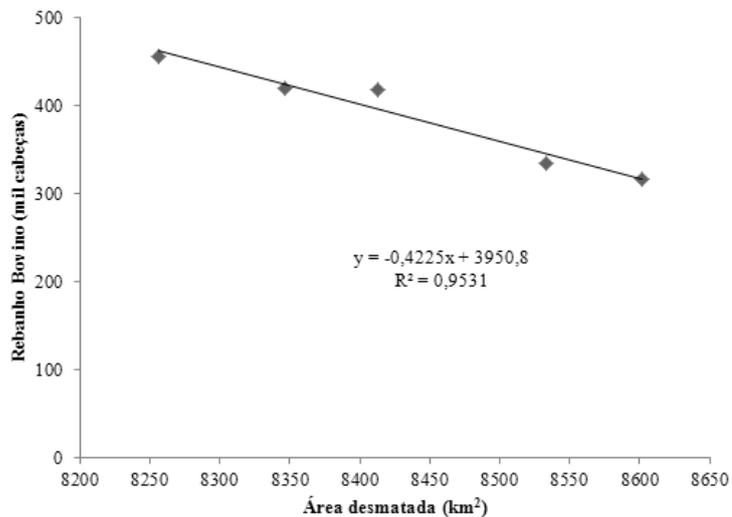
Figura 3 - Correlação entre desmatamento e rebanho bovino no município de São Félix do Xingu no período de 2006-2010



Fonte: Autores (2012).

O município de Paragominas do desmatamento está relacionado a uma redução do rebanho bovino, no período de 2006 a 2010, conforme indica a figura 4. apresentou uma forte correlação negativa ( $r = -0,98$ ), indicando que o aumento

Figura 4 - Correlação entre desmatamento e rebanho bovino no município de Paragominas no período de 2006-2010



Fonte: Autores (2012).

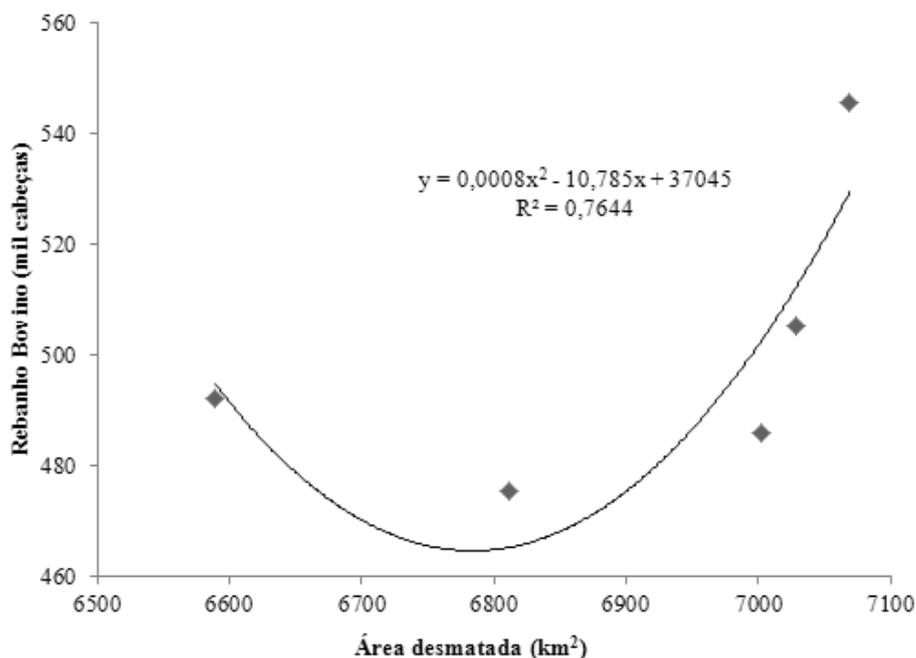
Tal resultado demonstra que o rebanho bovino diminuiu com o aumento do desmatamento, o que se justifica porque houve a inserção de outras atividades econômicas no município de Paragominas que continuaram intensificando o desmatamento. Até 2005, o município já havia perdido 42% da cobertura vegetal, principalmente para a pecuária e, mais recentemente, para o plantio de grãos, inclusive soja (BARRETO; ARAÚJO, 2012).

Além da inserção dessas novas atividades, o aumento da fiscalização por órgãos como IBAMA e Ministério Público

Federal, nas fazendas e frigoríficos de Paragominas, favoreceu a migração de muitos pecuaristas para outras áreas dentro e fora do Estado. O aumento da fiscalização ocorreu devido à pressão que o município sofria por apresentar um dos maiores índices de desmatamento na Amazônia.

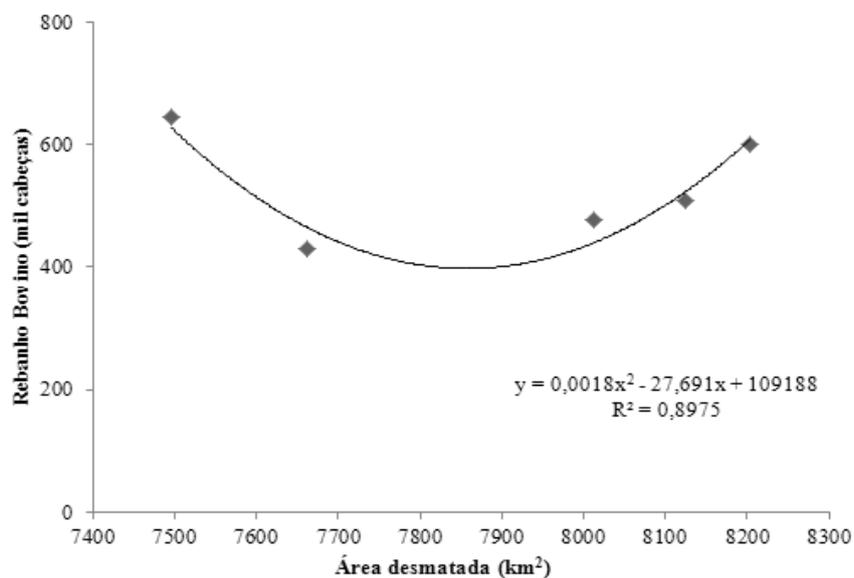
Os municípios de Santana do Araguaia (Figura 5), Marabá (Figura 6) e Cumaru do Norte (Figura 7) apresentaram um comportamento não linear. Esse fato demonstra que a criação bovina de forma extensiva é, ainda, uma das principais atividades econômicas que causam o aumento do desmatamento da Amazônia.

Figura5 - Relação entre desmatamento e rebanho bovino no município de Santana do Araguaia no período de 2006-2010



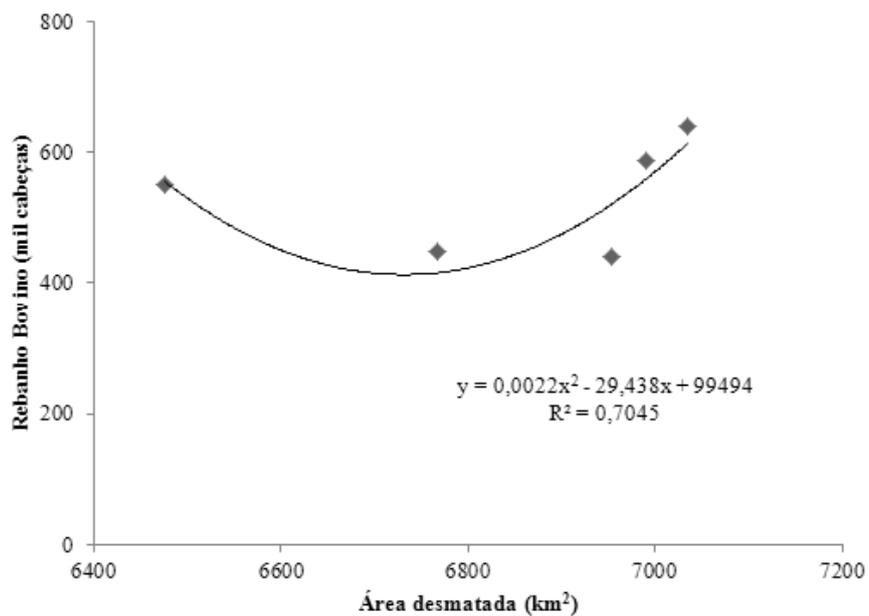
Fonte: Autores (2012).

Figura 6 - Relação entre desmatamento e rebanho bovino no município de Marabá no período de 2006-2010



Fonte: Autores (2012).

Figura 7 - Relação entre desmatamento e rebanho bovino no município de Cumaru do Norte no período de 2006-2010



Fonte: Autores (2012).

Além da criação bovina, a produção de grãos também contribuiu para o aumento do desmatamento nos municípios da mesorregião sudeste do estado do Pará, visto que a área utilizada para a plantação de soja tem aumentado desde 2006. De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2010), a área colhida de soja aumentou de 39 mil hectares em 2006 para 41 mil hectares no ano de 2010, concentrando 58% da produção do estado do Pará.

### **Considerações Finais**

Os resultados da pesquisa indicaram que há uma forte correlação entre a expansão da pecuária e o desmatamento em todos os municípios analisados neste trabalho. Entretanto, os municípios de São Félix do Xingu e Paragominas apresentaram um comportamento linear em relação às variáveis estudadas e os municípios de Santana do Araguaia, Marabá e Cumaru do Norte apresentaram um comportamento não linear.

A pecuária de corte apresenta efeitos diretos sobre o desmatamento, a qual é incentivada pela facilidade ao crédito, propiciada pelos incentivos fiscais que garantem a rentabilidade do sistema, pela

deficiência de leis ambientais mais rígidas, pela pouca necessidade de preparo do solo e pelas poucas restrições associadas ao relevo da planície amazônica. Além disso, a ampliação da renda da população brasileira, nos últimos anos, também contribuiu para um maior consumo de carne bovina.

A dinâmica do desmatamento na Amazônia é complexa, sendo que as questões apontadas têm reflexos no ritmo atual de redução das florestas nativas. É fato que a pecuária ainda é uma das atividades que mais contribui para esse desmatamento, mas a perspectiva futura traz outras atividades que devem acelerar o quadro atual. Além disso, a sustentabilidade dessa região não deve ser vista apenas como uma questão ambiental, mas deve estar entrelaçada com as questões sociais, econômicas e culturais dos povos da Amazônia. É importante que novos estudos e tecnologias sejam desenvolvidas para aprimorar a pecuária, de forma que os impactos causados por esta atividade sejam minimizados.

### **Agradecimentos**

À CAPES pela concessão bolsa de mestrado aos dois primeiros autores.

### **Referências**

BARRETO, P.; ARAÚJO, E. **O Brasil atingirá sua meta de redução do desmatamento?** Belém: Imazon, 2012.

BARRETO, P.; ARIMA, E.; BRITO, M. **Pecuária e desafios para a conservação ambiental na Amazônia.** Imazon, Belém, v.1, n.5, p 1–4, 2005.

BRASIL. Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro 1998. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 fev. 1998.

BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 mai. 2012.

DAVIDSON, E. A. et al. The Amazon basin in transition. **Nature**, Londres, v. 481, p. 321-328, 2012.

FEARNSIDE, P. M. Desflorestamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v.1, n. 1, p. 113-123, 2005.

FEARNSIDE, P. M. Desflorestamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 36, n. 3, p. 395 – 400, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico, 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>. Acesso em: 13 ago. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Crescimento do rebanho bovino por município: 2006 – 2010**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 maio 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Rebanho bovino diminui 3,0% no país e 5,0% na Amazônia Legal**. Rio de Janeiro, 26 de nov. de 2008. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1269&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1269&id_pagina=1)>. Acesso em: 17 maio 2012.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Índices de desflorestamento por município: 2006 -2010. 2010. Disponível em: <[www.inpe.br/Prodesdigital](http://www.inpe.br/Prodesdigital)>. Acesso em: 10 maio 2012.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Agropecuária por município**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 20 jun. 2012.

LAÚ, H. D. **Pecuária no estado do Pará**: índices, limitações e potencialidades. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

LIMA, G. F. C. A institucionalização das políticas e da gestão ambiental no Brasil: avanços, obstáculos e contradições. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba v. 23, n.1, p. 121-132, 2011.

MONTEIRO, A. L. S. et al. Avaliação de imagens LANDSAT para o monitoramento do manejo florestal na Amazônia. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 75, p. 95-104, 2007.

NOGUEIRA, S. S. **Intensificação ou diversificação?** a pecuária leiteira em questão. 2010. 156 f. Dissertação (Mestrado em Agricultras Amazônicas) – Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

OLIVEIRA, P. P. A. et al. Emissão de gases nas atividades pecuárias. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS E AGROINDUSTRIAIS, 2., Foz do Iguaçu. **Anais...**, Foz do Iguaçu: SIGERA, 2011. p.69-76.

PRATES, R. C.; SERRA, M. O. Impacto dos gastos do governo federal no desflorestamento no Estado do Pará. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 19, n.1, p.95-116, 2009.

RIVERO, et al. **Pecuária e desmatamento**: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v.19, n.1, p.41-66, 2009.

SIMONIAN, L. T. L. Saberes locais, biodiversidade e populações tradicionais na Amazônia. In: SEMINÁRIO SABER LOCAL/ INTERESSE GLOBAL: PROPRIEDADE INTELECTUAL, BIODIVERSIDADE E CONHECIMENTO TRADICIONAL NA AMAZÔNIA, Belém. **Anais...**, Belém: CESUPA, 2003. p.59-94.

VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M.; SILVA, J. M. C.; HIGUCHI, H. Deforestation and Threats to the Biodiversity of Amazonia. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.68, p.631-637, 2008.