



## EFEITOS DE LONGO PRAZO DOS PRINCIPAIS DRIVES PRIMÁRIOS SOBRE O DESMATAMENTO DA MESORREGIÃO DO SUDESTE PARAENSE

Karina Matos Ferreira (Bolsista/Apresentadora)<sup>1</sup> – Unifesspa

*karinamatos.matos095@gmail.com*

Jorge Eduardo Macedo Simões (Coordenador do Projeto)<sup>2</sup> - Unifesspa

*jorge.simoes@unifesspa.edu.br*

**Agência Financiadora:** FAPESPA

**Eixo Temático/Área de Conhecimento:** Economia Agrária e dos Recursos Naturais/Ciências Sociais Aplicadas

### 1. INTRODUÇÃO

Na literatura de economia agrária e dos recursos naturais uma temática que tem provocado debates periódicos faz referência ao aumento do desmatamento. Diversos estudos evidenciam que os problemas relacionados ao desmatamento amazônico começaram a se intensificarem a partir da década de 70, resultante do modelo desenvolvimentista do Governo Federal, modelo de integração regional, através de subsídios para implantação de grandes projetos minerais e agropecuários, visando a colonização da região, e, por conseguinte, o desenvolvimento regional (Alencar *et al.*, 2004; Fearnside, 2005; Gomes e Braga, 2008; Gazoni e Mota, 2010; Domingues e Bermann, 2012; Ferreira e Coelho, 2015; Carvalho *et al.*, 2016).

Pode-se dizer que existem fatores de caráter permanente como, por exemplo, a expansão da fronteira agropecuária a partir de 1990, muitas vezes acompanhada pela atividade madeireira. Vários autores (Hech, 1985; Margulis, 1991; Reis e Guzman, 1994; Walker *et al.*, 2000; Margulis, 2003; Alencar *et al.*, 2004; Barreto *et al.*, 2008; Diniz *et al.*, 2009, 2018; Gazoni e Mota, 2010) comprovam com recortes temporais que se iniciaram desde 1970 até os dias atuais, evidências empíricas que a ascensão da criação de gado, aliada com a atividade substituta ou complementar, do avanço das lavouras permanentes e temporárias são os principais drives primários do desmatamento na região, potencializado pela criação de infraestrutura física de transporte e logística (Weinhold; Reis, 2001; Nepstad *et al.*, 2001, 2002, 2008; Fearnside, 2005; Pffaf *et al.* 2007; Diaz *et al.* 2008; Domingues; Bermann, 2012) e de outros fatores, que elevaram suas produtividades e, por consequência, suas rentabilidades relativas frente a outras regiões do país ou atividades produtivas na própria região ao longo do tempo (Fearnside, 2001; Arima *et al.* 2005; Brandão *et al.*, 2005; Domingues; Castro, 2005; Vera-Diaz *et al.*, 2008; Barreto *et al.*, 2009; Walker *et al.*, 2009.; Bermann, 2012).

Outros fatores, sugeridos por Geist e Lambin (2001) como causas subjacentes ao desmatamento, estariam relacionadas a fatores demográficos, econômicos, tecnológicos e político-institucionais, o qual abrangeria, também, a pobreza, embora, como constatado em alguns estudos, não seja possível estabelecer um padrão a este relacionamento, havendo ainda dúvidas como este processo ocorre, quais os seus condicionantes ou mesmo se ocorre de fato (Kaimovitz; Angelsen, 1998; Wunder, 2001; Chomitz *et al.*, 2007; Finco, 2009).

Nesse sentido, segundo dados do Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite (PRODES), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), no ano de 2018, em relação ao ano anterior, a Amazônia Legal teve uma área desmatada de 7.536 Km<sup>2</sup>, com participação relativa de 36,41% do Pará, 19,77% do Mato Grosso, 17,46% de Rondônia, 13,87% do Amazonas, 5,89% do Acre, 3,36% do Maranhão, 2,59% de Roraima, 0,33% do Tocantins e 0,32% do Amapá. Esses dados são preocupantes dada a grande incidência de desmatamento na região, com o Pará ocupando o primeiro lugar no *ranking* de desmatamento, com uma contribuição significativa de 28,82% da mesorregião do sudeste paraense, no total do estado.

Diante do exposto, constatou-se que, a maioria dos estudos sobre a dinâmica do desmatamento seja a nível mundial, nacional, regional, ou especificamente, em relação à Panamazônia ou Amazônia Legal brasileira

<sup>1</sup>Graduanda em Ciências Econômicas - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

<sup>2</sup>Doutor em Ciências Econômicas – Professor Adjunto da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FACE/IEDAR/Unifesspa).



(Diniz *et al.*, 2018), entretanto, existe carência de estudos específicos para mesorregião do sudeste paraense, onde as principais atividades promotoras do desmatamento, são de grande importância para atividade econômica dessa mesorregião. Além disso, os resultados apresentados acima revelam que está última tem colaborado expressivamente para a expansão do desmatamento no estado do Pará. Além disso, como destacado por Gazoni e Mota (2010) a maioria dos estudos sobre as causas do desmatamento carecem de estudos mais profundos, pois existem controvérsias sobre a contribuição específica de cada fator.

Assim, esse estudo pretende responder a seguinte pergunta: Quais os efeitos de longo prazo dos principais *drives* primários sobre o desmatamento da mesorregião do Sudeste Paraense?

Visando responder a esse questionamento a pesquisa parte da hipótese central de que, existe um efeito de longo prazo positivo dos principais *drives* (efetivo bovino, culturas permanente e temporária) sobre o desmatamento da mesorregião do sudeste paraense, assim como evidenciado por vários estudos, tais como Reis e Guzmán (1990), Arima e Uhl (1997), Weinhold e Reis (2001), Arima (2001), Andersen *et al.* (2002), Arima *et al.* (2005), Diniz *et al.* (2009, 2018), Gazoni e Mota (2010).

Deste modo, esse estudo pretende discutir e fornecer evidências empíricas, a partir do uso de modelo de painel dinâmico, sobre os efeitos de longo prazo acerca dos principais determinantes primários do desmatamento na mesorregião do sudeste paraense no período entre 2000 e 2018, utilizam-se dos modelos auto regressivo com defasagens distribuídas (ARDL). Assim como, as versões aumentadas pela média transversais, CS-ARDL (modelo auto regressivo aumentado pelas médias transversais) e CS-DL (modelo com defasagens distribuídas aumentado pelas médias transversais), seguindo Chudik *et al.* (2013, 2017).

## 2. MATERIAS E MÉTODOS

Para essa análise utilizam-se dos modelos auto regressivo com defasagens distribuídas (ARDL). Assim como, as versões aumentadas pela média transversais, CS-ARDL (modelo auto regressivo aumentado pelas médias transversais) e CS-DL (modelo com defasagens distribuídas aumentado pelas médias transversais), tal como discutido em Chudik *et al.* (2013, 2017).

O modelo ARDL pode ser escrito como:

$$\Delta y_{it} = c_i + \sum_{l=1}^p \varphi_{il} \Delta y_{i,t-l} + \sum_{l=0}^p \beta'_{il} x_{i,t-l} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

onde  $y_{i,t}$  é o logaritmo natural do desmatamento do município  $i$ ;  $x_{it} = (Efetbov_{it}, Cultperm_{it}, Culttemp_{it})$ ,  $Efetbov_{it}$  é o logaritmo natural do efetivo bovino do município  $i$ ,  $Cultperm_{it}$  é o logaritmo natural da cultura permanente do município  $i$ ,  $Culttemp_{it}$  é o logaritmo natural da cultura temporária do município  $i$ ;  $i = 1, 2, \dots, N$  é o número de unidades; o número de períodos de tempo  $t = 1, 2, \dots, T$ ;  $\beta'_{il}$  são os  $k \times 1$  vetores de coeficientes;  $\varphi_{il}$  são escalares;  $p$  são as defasagens escolhidas para serem suficientemente longas para que  $\varepsilon_{it}$  seja um processo serialmente não correlacionado para todo  $i$ . O termo de erro segue uma estrutura fatorial,  $\varepsilon_{it} = \gamma'_i f_t + u_{it}$ , de tal modo que,  $f_t$  é um  $m \times 1$  vetor de fatores comuns não observados;  $\gamma'_i$  são as cargas dos fatores;  $u_{it}$  é independente e identicamente distribuído.

Chudik e Pesaran (2015) estendem o modelo ARDL para o caso de painéis dinâmicos heterogêneos com regressores fracamente exógenos ao aumentar o modelo ARDL com as médias transversais dos regressores (CS-ARDL). No entanto, a incerteza da amostragem nas abordagens ARDL e CS-ARDL é grande quando a dimensão temporal é moderada. Deste modo, a partir abordagem ARDL apresentada em (1), Chudik *et al.* (2013) propôs uma maneira alternativa de estimar os efeitos de longo prazo de forma direta, referida como abordagem de defasagens distribuídas (DL). Estimam-se também versões CS-DL, especificada por:

$$\Delta y_{it} = c_i + \theta'_i x_{it} + \sum_{l=0}^{p-1} \delta'_{il} \Delta x_{i,t-l} + \omega_{iy} \bar{\Delta y}_t + \sum_{l=0}^1 \omega'_{i,xl} \bar{x}_{t-l} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

onde:  $\bar{x}_t = N^{-1} \sum_{i=1}^N x_{it}$ ,  $\bar{y}_t = N^{-1} \sum_{i=1}^N y_{it}$ , as demais variáveis são definidas na equação (1), com  $p = 1, 2$ . A equação (2) é estimada utilizando *Mean Group (MG)*, de acordo com Chudik *et al.* (2013). Para analisar as abordagens empregadas resolver o problema da dependência transversal, executa-se o teste CD (dependência transversal) de Pesaran (2004, 2013).

## 2.1 BASE DE DADOS

Visando estabelecer uma estrutura de dados em painel entre os anos de 2000 e 2018, utiliza-se de anuais de uma convenção de três fontes de dados: desmatamento acumulado municipal do Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite (PRODES), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE); efetivo bovino da Produção da Pecuária Municipal (PPM); culturas temporárias e permanentes da pesquisa de Produção Agrícola Municipal (PAM). Essas últimas duas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além disso, o painel é balanceado tomando-se como unidade de observação os 39 municípios<sup>3</sup> da mesorregião do sudeste paraense, para uma amostra de 741 observações.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos são estimados para quatro especificações. Na especificação (a) o único regressor é a variável efetivo bovino, em (b) cultura permanente, na (c) cultura temporária e, finalmente, em (d) todas as variáveis. Cada painel fornece as estimações médias dos efeitos de longo prazo dos *drives* primários sobre a taxa de desmatamento na mesorregião do sudeste paraense, para as defasagens  $p = 1, 2$ .

As estimativas dos modelos ARDL e CS-ARDL apontam para um efeito positivo, tanto na especificação individual, quanto conjunta, dos *drives* (efetivo bovino – *Efetbov*, culturas permanente – *Cultperm* e temporária – *Culttemp*) sobre a taxa de desmatamento da mesorregião do sudeste paraense, ou seja, há evidências empíricas de efeitos expansivo do desmatamento no longo prazo em virtude do aumento do efetivo bovino, culturas permanente e temporária. No entanto, os termos de erros entre os municípios nos modelos ARDL apresentam um grau elevado de dependência transversal, tendo em vista que as estatísticas de CD são altamente significantes e com dimensões muito grandes na maioria dos casos. Evidenciando que as estimativas obtidas usando o modelo ARDL podem ser tendenciosas e errôneas. Além disso, a incerteza da amostragem, nas abordagens ARDL e CS-ARDL, é grande quando a dimensão temporal é moderada.

A Tabela 1 apresenta as estimativas de MG da abordagem CS-DL, constituindo-se uma maneira alternativa de estimar os efeitos de longo prazo de forma direta. Além disso, apresenta melhor desempenho, em termos de Raiz do Erro Quadrado Médio (RMSE), quando o período de tempo ( $T$ ) é moderado.

De modo geral, esses resultados são análogos aos obtidos com os modelos ARDL e CS-ARDL. De forma específica, para o caso (a), os efeitos do rebanho bovino sobre a taxa de desmatamento são positivos e estatisticamente significantes a 1% de margem erro. Os coeficientes oscilam entre 0,01 e 0,005. Em termos econômicos, significa dizer que se o rebanho bovino aumentar em 1% o reflexo será uma expansão no desmatamento variando entre 0,01% e 0,005% (dependendo da ordem de defasagem). Para o caso (b), onde o único regressor sobre a taxa de desmatamento é a cultura permanente, apresentou significância estatística em todas as ordens de defasagens, com efeitos de longo prazo positivos na ordem de 0,004 e 0,001. Esses resultados indicam que há uma relação direta no longo prazo entre taxa de desmatamento e cultura permanente. De tal modo que se essa última variável aumentar em 1% o impacto de longo prazo sobre o aumento do desmatamento será de 0,004% à 0,001% (dependendo da ordem de defasagem).

Na sequência, no caso (c) onde a única variável explicativa é a cultura temporária, foi estatisticamente a 1% em todas as defasagens, com efeitos de longo prazo positivos de 0,03 e 0,01, ou seja, um aumento de um ponto percentual no crescimento da cultura temporária está associado a uma aceleração do desmatamento de 0,03% à 0,01%, dependendo da ordem de defasagem selecionada.

Por fim, na especificação (d) quando todas os *drives* são inseridos no modelo, esses efeitos de longo prazo são positivos e estatisticamente significantes a 1%, para o caso com uma defasagem, com exceção do efetivo bovino (0,0097), esse efeito é maior do que nas especificações individuais (0,0058) cultura permanente

<sup>3</sup>Abel Figueiredo, Água Azul do Norte, Bannach, Bom Jesus do Tocantins, Brejo Grande do Araguaia, Breu Branco, Canã dos Carajás, Conceição do Araguaia, Cumaru do Norte, Curionópolis, Dom Eliseu, Eldorado dos Carajás, Floresta do Araguaia, Goianésia do Pará, Itupiranga, Jacundá, Marabá, Nova Ipixuna, Novo Repartimento, Ourilândia do Norte, Palestina do Pará, Paragominas, Parauapebas, Pau-d'Arco, Piçarra, Redenção, Rio Maria, Rondon do Pará, Santa Maria das Barreiras, Santana do Araguaia, Sapucaia, São Domingos do Araguaia, São Félix do Xingu, São Geraldo do Araguaia, São João do Araguaia, Tucumã, Tucuruí, Ulianópolis e Xinguara.

e (0,0031) cultura temporária. Para o com 2 defasagens, esse efeito é superior ao das especificações individuais (0,078) efeito bovino, (0,0214) culturas permanente e (0,00276) temporária. Esse resultado evidencia que a ação conjunta desses *drives* primários intensifica ainda mais o desmatamento no sudeste paraense.

Tabela 1: *Mean Group (MG)* – Estimativa dos efeitos de longo prazo baseado na abordagem CS-DL, 2000-2018

	CS – DL (1 Lag)				CS – DL (2 Lag)			
	(a)	(b)	(c)	(d)	(a)	(b)	(c)	(d)
$\hat{\theta}_{Eftbov}$	0,0120*** (0,0007)	-	-	0,0097*** (0,0014)	0,0051*** (0,0007)	-	-	0,0779*** (0,0048)
$\hat{\theta}_{Cultperm}$	-	0,0040*** (0,0003)	-	0,0058*** (0,0006)	-	0,0010*** (0,0003)	-	0,0214*** (0,0032)
$\hat{\theta}_{Culttemp}$	-	-	0,0025*** (0,0002)	0,0031*** (0,0005)	-	-	0,0013*** (0,0006)	0,0276*** (0,0019)
<i>CD teste</i>	1,4400	0,5300	1,1100	0,2800	1,0300	0,8200	1,6100	1,0300
<i>N X T</i>	663	663	663	663	624	624	624	624

Nota: Os erros padrão reportados entre parênteses são robustos para heterocedasticidade transversal e correlação serial assim como Arellano (1987). Os símbolos \*\*\*, \*\* e \* denotam significância em 1%, 5% e em 10% respectivamente.

As estatísticas CD-teste para qualquer um dos casos revelam um declínio substancial na correlação média dos pares dos resíduos após o aumento da seção transversal dos modelos DL, apresentando estatísticas pequenas, e estatisticamente insignificantes, de tal modo que não há dependência transversal para  $p = 1, 2$ , assim sendo, os estimadores CS-DL são consistentes e os seus respectivos erros padrão são não viesados.

Por fim, de um modo geral, a utilização de uma variedade de métodos de estimação (ARDL, CS-ARDL, CS-DL) objetivou lidar com diferentes tipos de problemas econométricos e, garantir resultados robustos. Observa-se que a direção/sinal da relação de longo prazo entre os *drives* primários e a taxa de desmatamento é sempre positiva. Isso dá uma garantia que esses *drives* têm um efeito agravante sobre o desmatamento no longo prazo, entretanto, tendo em vista os diferentes distúrbios associados de forma direta e indireta para estimar as relações de longo prazo, espera-se que a abordagem CS-DL comporte a magnitude exata desses efeitos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo se propôs a investigar a relação de longo prazo entre os *drives* do desmatamento e a taxa de desmatamento dos municípios da mesorregião do sudeste paraense no período entre 2000 e 2016. Para atingir os objetivos, modelos ARDL, CS-ARDL e CS-DL são estimados, seguindo Chudik *et al.* (2013, 2017) para três casos: (a) o único regressor é a variável efetivo bovino, em (b) cultura permanente, em (c) cultura temporária e, finalmente, em (d) todas as variáveis. Os resultados estão em consonância com as literaturas como Reis e Guzmán (1990), Arima e Uhl (1997), Weinhold e Reis (2001), Arima (2001), Andersen *et al.* (2002), Arima *et al.* (2005), Diniz *et al.* (2009, 2018), Gazoni e Mota (2010) no que diz respeito à direção do efeito, e sugerem uma relação positiva entre o *drives* primários e a taxa de desmatamento no longo prazo, ou seja, há evidências empíricas de efeitos expansivos da taxa de desmatamento no longo prazo.

Portanto, esses resultados revelam a necessidade de formulação de políticas públicas voltadas a amenizar os efeitos antagônicos desses *drives* sobre o desmatamento e, em última instância, sobre a qualidade de vida da população.





## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.P., CÂMARA, G., ESCADA, M.I.S. Spatial statistical analysis of land-use determinants in the Brazilian Amazonia: Exploring intra-regional heterogeneity. *Ecological Modelling*, 209, 2007. p.169-188.
- ALENCAR, A., NEPSTAD, D., MCGRATH, D., MOUTINHO, P., PACHECO, P., DIAZ, M. D. C. V. Desmatamento na Amazônia: indo além da “emergência crônica”. Belém, PA: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2004.
- ALENCAR, A., PEREIRA, C., CASTRO, I., CARDOSO, A., SOUZA, L., COSTA, R., BENTES, A. J., STELLA, O., AZEVEDO, A., GOMES, J., NOVAES, R. Desmatamentos nos assentamentos da Amazônia. Histórico, tendências e oportunidades. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM, 2016.
- Andersen, L. E., Granger, C. W., Reis, E. J., Weinhold, D., Wunder, S. et al. (2002). *The dynamics of deforestation and economic growth in the Brazilian Amazon*, Cambridge University Press.
- ÂNGELO, H., PEREIRA, S. P. O desflorestamento na Amazônia brasileira. *Ciência Florestal*, v.17, n.3, p.217-227, jul.-set, 2007.
- ARIMA, E. Desmatamento e economia local e políticas públicas. In: Brasil, Ministério do Meio Ambiente. ‘Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia’, p. 259-275, 2001.
- ARIMA, E. Y., BARRETO, P., ARAÚJO, E., SOARES-FILHO, B. Public policies can reduce tropical deforestation: Lessons and challenges from Brazil, n. 41, pp. 465-473, 2014.
- ARIMA, E., BARRETO, P., BRITO, M. Pecuária na Amazônia: tendências e implicações para a conservação ambiental, 2006.
- ARIMA, E., BARRETO, P., BRITO, M. Pecuária na Amazônia: tendências e implicações para a conservação ambiental, p. 75, 2005.
- ARIMA, E. Y., UHL, C. Ranching in the Brazilian Amazon in a national context: economics, policy, and practice, p. 433-451, 1997.
- BARONA, E., RAMANKUTTY, N., HYMAN, G., COOMES, O. T. The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters*, n. 5, 2010.
- BARRETO, P., PEREIRA, R., ARIMA, E. 2008. A Pecuária e o desmatamento na Amazônia na Era das Mudanças Climáticas, p. 40, 2008.
- BRANDÃO, A. S., REZENDE, G. C., MARQUES, R. W. C. Crescimento agrícola no período 1999-2004, explosão da área plantada com soja e meio ambiente no Brasil, 2005.
- BRANDÃO JR, A., SOUZA JR, C. ‘Mapping unofficial roads with Landsat images: a new tool to improve the monitoring of the Brazilian Amazon rainforest’, *International Journal of Remote Sensing* 27(1), p. 177–189, 2006.
- BRANDÃO JR., A., SOUZA JR., C., RIBEIRO, J., SALES, M. Desmatamento e estradas não-oficiais da Amazônia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, XIII. Florianópolis, 2007. Anais. São Jose dos Campos: INPE, 2007.
- BUSCH, J., GALLONY, K. F. Drives Deforestation and What Stops It? A Meta-Analysis. *Review of Environmental Economics and Policy*, v.11, n.1, p.3–23, 2017.
- CARVALHO, A., CARVALHO, D., SERRA, M., JARDIM DA SILVEIRA, J. M. Expansão da fronteira agropecuária e a dinâmica do desmatamento florestal na Amazônia paraense sob a ótica da nova economia institucional. *REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade*, v. 4, n. 2, p. 43-75, 15 ago. 2014.



CARVALHO, T. S., MAGALHÃES, A. S., DOMINGUES, E. P. Desmatamento e a contribuição econômica da floresta na Amazônia. *Estud. Econ.* [online]. 2016, vol.46, n.2, pp.499-531.

CARVALHO, T. S., DOMINGUES, E.P. Projeção de um cenário econômico e de desmatamento para a Amazônia Legal brasileira entre 2006 e 2030. *Nova economia*, v.26, n.2, p. 585-621, 2016.

CARVALHO, A. C., CARVALHO, D. F., SERRA, M. A., SILVVEIRA, J. M. F. J. A Questão do Desmatamento Florestal no Pará: Evidências Empíricas Centradas em Econometria Espacial. *Cadernos CEPEC*, [S.l.], v. 3, n. 1-6, abr. 2019.

CASTELO, T., ALMEIDA, O. Desmatamento e uso da terra no Pará. *Revista de Política Agrícola*. 24, mar. 2015.

CASTRO, E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. *Novos Cadernos NAEA*, v. 8, n. 2, pp. 5-39, 2005.

CHAVES, M. S., PENA, H. W. A., DE MATOS, F. C. Identificação dos componentes econômicos subjacentes ao desflorestamento no município de Santana do Araguaia no estado do Pará-Brasil. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, n. 209, 2015.

DIAZ, M. DEL C. V., KAUFMANN, R., NEPSTAD, D., SCHLESINGER, P. An interdisciplinary model of soybean yield in the Amazon Basin: The climatic, edaphic, and economic determinants. *Ecological Economics*, v.65, n.2, p.205-240, 2008.

DINIZ, M. B., OLIVEIRA JUNIOR, J. N., TROMPIERI NETO, N., DINIZ, M. J. T. Causas do desmatamento da Amazônia: uma aplicação do teste de causalidade de Granger acerca das principais fontes de desmatamento nos municípios da Amazônia brasileira, pp. 121-151, 2009.

Diniz, M. B., Diniz, M. J. T., Silva, A. B. da, & Simões, J. E. M. (2018). Dinâmica de curto prazo do desmatamento da Amazônia Legal: análise do papel das políticas públicas no período de 2000 a 2010. *Economia Aplicada*, 22(4), 177-206.

DOMINGUES, M. S., BERMANN, C. O arco do desflorestamento na Amazônia: da pecuária a soja, n. 2, pp. 1-22, 2012.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências, v. 1, n. 1, 2005.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. *Acta Amaz.*, Manaus, v. 36, n. 3, p. 395-400, 2006.

FEARNSIDE, P. M. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. *Environmental Conservation*, 2001.

FERREIRA, L., VENTICINQUE, E., ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos Avançados*, v. 19, n. 53, p. 157-166, 1 abr. 2005.

FERREIRA, M. D. P., COELHO, A. B. 'Desmatamento Recente nos Estados da Amazônia Legal: uma análise da contribuição dos preços agrícolas e das políticas governamentais, v. 53, n 1, pp. 93-108, 2015.

FINCO, M. V. A. Poverty-environment trap: a non linear probit model applied to rural areas in north of Brazil, pp. 533-539, 2009.

GAZONI, J. L., MOTA, J. A. Fatores político-econômicos do desmatamento na Amazônia Oriental, v. 1, n. 1, pp. 25-42, 2010.

GEIST, H. J., LAMBIN, E. F. What drives tropical deforestation. A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study, 2001.

GOLLNOW, F., LAKES, T. Policy change, land use, and agriculture: The case of soy production and cattle ranching in Brazil, 2001–2012. *Applied Geography*, v. 55, p. 203-211, 2014.



GOMES, S.C., BRAGA, M. J. Desenvolvimento Econômico e Desmatamento na Amazônia Legal: uma análise econométrica, 2008.

HARGRAVE, J., KIS-KATOS, K. Economic Causes of Deforestation in the Brazilian Amazon: A Panel Data Analysis for the 2000. *Environ Resource Econ*, v.54, n.1, p. 471- 494, 2013.

HECHT, S. B. Environment, development and politics: capital accumulation and livestock sector in Eastern Amazonia'. *World Development*, v. 13 n. 6, pp. 663-684, 1985.

HOMMA, A. K. O. et al. Dynamics of deforestation and burning in Amazônia: a microeconomic analysis. *RDFN Paper*, 1993.

JUNIOR, L. F. A., DA SILVA SOVANO, M. B., & PENA, H. W. A. Análise da gestão ambiental no município de Cumarú do norte-pa no período de 2004 a 2014, mediante a análise espaço temporal da relação da pecuária sobre o desmatamento. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 2019.

KAIMOWITZ, D., ANGELSEN, A. Economic models of tropical deforestation: A review, 1998.

LAMEIRA, J. L. C., PENA, H. W. A. Análise da relação entre desflorestamento e a agropecuária no município de São Félix do Xingu e sua contribuição para as conversões florestais na Amazônia. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 2017.

LEMOS, A. L. F., SILVA, J. D. A. Desmatamento na Amazônia Legal: evolução, causas, monitoramento e possibilidades de mitigação através do Fundo Amazônia. *Floram*, v. 18, n. 1, p. 98-108, 2011.

LE TOURNEAU, F. M., & BURSZTYN, M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. *Ambiente & Sociedade*, v. 13, n. 1, p. 111-130, 2010.

MAHAR, D. J. *Frontier development policy in Brazil: a study of Amazonia*. Praeger, 1979.

MARGULIS, S. *Quem são os agentes do desmatamento na Amazônia e por que eles desmatam?* Brasília: Banco Mundial, 2001.

MARGULIS, S. *Causas do desmatamento da Amazônia brasileira*, 2003.

MARTINS, C. E. R. Análise econométrica do desmatamento no estado do Pará. *IV Jornada internacional de políticas públicas*, v. 4, p. 1-9, 2009.

MARTINS, C. E. R., BARROS, R. P., OLIVEIRA JÚNIOR, SILVA, A. L. F. E., DINIZ, M. B. Causas dos determinantes da intensidade do desmatamento na Amazônia Legal: uma abordagem multinomial. *Banco do Nordeste*, 2010.

MERTENS, B., POCCARD-CHAPUIS, R., PIKETTY, MG, LACQUES, AE, VENTURIERI, A. Cruzando análises espaciais e economia pecuária para entender os processos de desmatamento na Amazônia brasileira: o caso de São Felix do Xingu no Sul Para. *Agricultural Economics* 27 (3): p. 269-294. 2002.

MONTEIRO, F. D. S. C., LIMA, J. P. R. Desindustrialização regional no Brasil. *Nova Economia*, v. 27, n. 2, p. 247-293, 2017.

NEPSTAD, D., MCGRATH, D., ALENCAR, A., BARROS, A. C., CARVALHO, G., SANTILLI, M. e VERA DIAZ, M. *Frontier Governance in Amazonia*, n. 295, pp. 629-631, 2002.

NEPSTAD, D., STICKLER, C., ALMEIDA, O. T. *Managing the Tropical Agriculture Revolution*, 2008a.

NEPSTAD, D., STICKLER, C., ALMEIDA, O. T. A globalização das indústrias de soja e de gado na Amazônia: oportunidades para a conservação, pp. 41-66, 2008b.



- NEPSTAD, D., et al. Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests, v. 154, pp. 395-407, 2001.
- OLIVEIRA JUNIOR, J. N., DINIZ, M. B., FERREIRA, R. T., CASTELAR, I., DINIZ, M. J. T. Análise da área desmatada municipal na Amazônia Brasileira no período 2000 – 2004: Uma abordagem com modelos não-lineares. *Economia Aplicada*, vol. 14, n. 3, p. 395-411, 2010.
- PFAFF, A. S. P. What drives deforestation in the Brazilian Amazon? : Evidence from satellite and socioeconomic data. *Journal of environmental economics and management*, v. 37, n. 1, p. 26-43, 1999.
- PRATES, R. C., SERRA, M. O impacto dos gastos do governo federal no desmatamento no Estado do Pará. *Nova Economia*, v. 19, n. 1, p. 95-116, 2009.
- PIKETTY, M. G., DA VEIGA, J. B., TOURRAND, J. F., ALVES, A. M. N., POCCARD-CHAPUIS, R., & THALES, M. Determinantes da expansão da pecuária na Amazônia Oriental: consequências para as políticas públicas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 22, n. 1, p. 221-234, 2005.
- QUEIROZ, I. S. D. A., VIEIRA, F. V. Taxa de câmbio e ajuste externo: uma investigação com modelos ARDL para as economias emergentes do BRICS. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 23, n. 3, 2019.
- REIS, E. J., GUZMÁN, R. M. An econometric model of Amazon deforestation, 1990.
- REIS, E., MARGULIS, S. *Perspectivas econômicas do desflorestamento da Amazônia*, 1991.
- RIVERO, S., ALMEIDA, O., ÁVILA, S., OLIVEIRA, W. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. *Nova economia*, v19 n.1 p.41-66, 2009.
- RIZK, F. N. *Desindustrialização em Minas Gerais: uma análise via modelo ardl para o período de 2002 a 2017*. 2018.
- STABILE, M.C.C., GUIMARÃES, A.L., SILVA, D.S., RIBEIRO, V., MACEDO, M.N., COE, M.T., PINTO, E., MOUTINHO, P., ALENCAR, A. Solving Brazil's land use puzzle: Increasing production and slowing Amazon deforestation. *Land Use Policy*, v. 91, p. 104362, 2020.
- VILLELA, R., BUENO, R. S. A expansão do desmatamento no estado do Pará: população, dinâmicas territoriais e escalas de análise. *Anais*, p. 1-15, 2017.
- VERA-DIAZ, M. DEL C., KAUFMANN, R. K., NEPSTAD, D.C., SCHLESINGER, P. An interdisciplinary model of soybean yield in the Amazon Basin: The climatic, edaphic, and economic determinants. *Ecological Economics*, v.65, pp. 420-431, 2008.
- WALKER, R., MORAN, E., ANSELIN, L. Deforestation and Cattle Ranching in the Brazilian Amazon: External Capital and Household Processes, pp. 683-699, 2000.
- WEINHOLD, D., REIS, E. J. Model evaluation and causality testing in short panels: the case of infrastructure provision and population growth in the Brazilian Amazon, v. 41, n. 4, pp. 639-658, 2001.
- YOUNG, C. E. F. Public Policies and Deforestation in the Brazilian Amazon. In: *Planejamento e Políticas Públicas*, nº 18. 1998.
- WUNDER, S. *Poverty alleviation and tropical forests: what scope for synergies?* 2001.