



Monografia de Final de Curso

DESMATAMENTO EM PROPRIEDADES PRIVADAS NA
AMAZÔNIA: EVIDÊNCIA DO CADASTRO AMBIENTAL
RURAL DO MATO GROSSO E PARÁ

Departamento de Economia

Pedro Martins Pessoa

Matrícula: 1010998

Orientador: Juliano J. Assunção

Co-orientador: Romero Rocha

06 de junho de 2014



Monografia de Final de Curso

DESMATAMENTO EM PROPRIEDADES PRIVADAS NA AMAZÔNIA: EVIDÊNCIA DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL DO MATO GROSSO E PARÁ

Departamento de Economia

Pedro Martins Pessoa

Matrícula: 1010998

Orientador: Juliano J. Assunção

Co-orientador: Romero Rocha

06 de junho de 2014

Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor.

As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor.

Agradecimentos

Agradeço às pessoas com quem trabalhei no CPI, que me ensinaram a fazer pesquisa e me motivam a ser economista. Agradeço especialmente ao Juliano Assunção e ao Romero Rocha, que me guiaram nesta monografia e deram conselhos fundamentais, ao Arthur Bragança, que deu sugestões importantes, e à Clarissa Gandour, minha grande mentora. Não posso deixar de agradecer às pessoas brilhantes que estudaram comigo – Bernardo Ribeiro, Leonardo Damião, Ana Ribeiro, Michel Heilborn e todos os outros! Finalmente, obrigado aos meus pais e à minha família pelo apoio que me dão.

Resumo

O desmatamento na Amazônia em 2012 está mais fragmentado do que era em 2002. Além do desmatamento total ter diminuído, ele está ocorrendo em polígonos menores. O objetivo desta monografia é investigar em que medida o novo padrão de desmatamento ocorre porque a participação dos pequenos proprietários aumentou ou porque os grandes proprietários estão desmatando em áreas espalhadas. Nós usamos dados de desmatamento anual no nível da propriedade privada usando dados geográficos de propriedades rurais no Mato Grosso e Pará inscritas no Cadastro Ambiental Rural.

Sumário

Introdução	7
Dados	11
Evidência Empírica	14
Conclusão	20

Lista de Figuras

1	Taxa de desmatamento na Amazônia Legal	8
2	Tamanho dos polígonos de desmatamento na Amazônia Legal	9
3	Tamanho dos polígonos de desmatamento no Mato Grosso e Pará	15
4	Participação no desmatamento por tamanho de propriedade	16
5	Correlação entre o tamanho do desmatamento e o tamanho da propriedade	19

Introdução

A Amazônia é a maior floresta tropical do mundo. No Brasil, o bioma amazônico estende-se sobre quase metade do território brasileiro, uma área de aproximadamente 4 milhões de km². Apesar de ter sido muito desmatada, cerca de 82% da vegetação nativa ainda está preservada. A dimensão da floresta e a crescente preocupação em conservar os serviços ambientais que ela provê local e globalmente tornaram o combate ao desmatamento na Amazônia uma prioridade do governo federal durante a última década.

Novas políticas de conservação

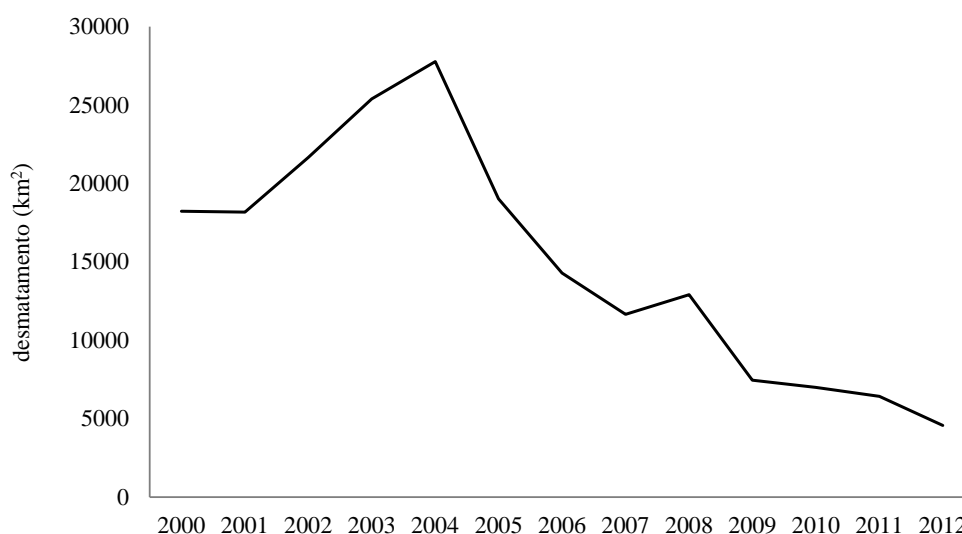
Em 2004, o governo federal lançou o Plano de Ação para a Prevenção e o Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM) que combinou ações em três eixos: políticas de comando e controle, ordenamento fundiário e territorial e fomento às atividades produtivas sustentáveis (Casa Civil da Presidência da República, 2004). A taxa de desmatamento anual diminuiu de um pico de 27.700 km² em 2004 para 4.500 km² em 2012, uma queda de 83% em 8 anos. Algumas condições de mercado como a redução do preço de alguns produtos agrícolas contribuíram com essa redução, mas as políticas implementadas a partir de 2004 também tiveram um impacto significativo (Assunção et al., 2012).

O eixo que mais contribuiu para esse resultado foi o de comando e controle. A capacidade do Ibama de punir desmatamentos ilegais aumentou muito com a qualificação do seu quadro de profissionais e com a adoção de um sistema de detecção do desmatamento em tempo real, o DETER, em 2004. O DETER possibilita alocar rapidamente os fiscais do Ibama às áreas que mais estão sendo desmatadas. Além de selecionar alvos prioritários, isso permite a punição dos desmatamentos enquanto eles estão ocorrendo, o que aumenta as chances das sanções ambientais serem efetivamente aplicadas. Assunção et al. (2013a) estima que o desmatamento de 2007 a 2011 foi 75% menor do que teria sido sem o Ibama.

Novo padrão de desmatamento

Além do desmatamento total ter diminuído, seu padrão está mudando. Em 2004, predominavam desmatamentos em grande escala – grandes áreas contínuas de corte da

Figura 1: Taxa de desmatamento na Amazônia Legal



Fonte: Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (PRODES/Inpe).

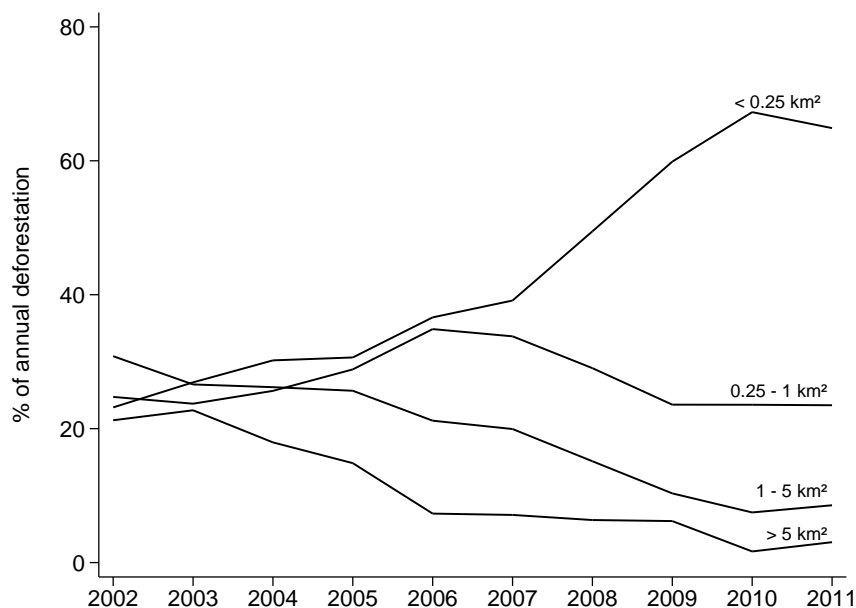
vegetação. Mas ao longo da última década os desmatamentos em pequena escala passaram a predominar. Isso pode ser uma consequência da fiscalização mais severa do Ibama por duas razões. Primeiro, o DETER permite que o Ibama direcione seus recursos para penalizar os maiores desmatamentos a fim de evitar o máximo de conversão florestal possível. Segundo, o DETER não enxerga áreas de desmatamento menores do que $0,25 \text{ km}^2$. Ambos os casos aumentam o incentivo a desmatar em áreas menores para diminuir a probabilidade de ser penalizado.

O gráfico 2 mostra que pouco mais de 20% de todo o desmatamento na Amazônia Legal ocorria em polígonos menores do que $0,25 \text{ km}^2$ em 2002. Até 2011, a participação deles no desmatamento total aumentou para mais de 60%. Note que a participação dos polígonos entre $0,25$ e 1 km^2 estava aumentando com a dos polígonos menores, quando sua tendência passou a seguir a dos polígonos maiores.

Mesmo que o aumento da participação dos polígonos menores do que 25 km^2 não seja uma escolha estratégica dos desmatadores para não serem detectados pelo satélite, essa tendência mostra a dificuldade de monitorar e punir o desmatamento em pequena escala. Isso sugere que para continuar reduzindo o desmatamento o governo precisará elaborar políticas mais sofisticadas para complementar as medidas de comando e controle. O PPCDAm precisa avançar nos eixos de ordenamento fundiário e fomento à produção sustentável para promover a preservação da Floresta Amazônica.

Para elaborar políticas mais sofisticadas será cada vez mais importante entender o

Figura 2: Tamanho dos polígonos de desmatamento na Amazônia Legal



Fonte: dados de desmatamento do PRODES/Inpe.

que determina a decisão de desmatar. Para entender isso, é importante identificar quem desmata. Apesar da importância para formular políticas ambientais estratégicas, informações precisas sobre os responsáveis pelo desmatamento são raras. Em 2011, pouco mais de 40% do desmatamento ocorreu dentro de terras públicas protegidas (unidades de conservação e terras indígenas) e assentamentos. Ou seja, a maior parte do desmatamento ocorreu dentro de propriedades privadas. Mas a falta de informação sobre essas propriedades, em grande parte devido à dificuldade de definir direitos de propriedade na Amazônia, deixam as autoridades ambientais no escuro.

Agentes do desmatamento

Portanto, é difícil elaborar políticas públicas direcionadas aos desmatadores porque as autoridades não sabem que proprietários estão desmatando suas terras ilegalmente. O governo deu os passos iniciais para resolver esse problema criando o Cadastro Ambiental Rural (CAR). O CAR é um registro de propriedades rurais que contém informação georreferenciada sobre a área ocupada por cada propriedade e a área de vegetação que precisa ser preservada dentro dela – sua Reserva Legal e Área de Preservação Permanente.

O objetivo desta monografia é investigar quem são os principais responsáveis pelo desmatamento na Amazônia: proprietários de grandes ou pequenos imóveis rurais. Para isso, vamos analisar a decisão de desmatar no nível da propriedade privada usando dados

recentes de propriedades rurais do Mato Grosso e Pará inscritas no Cadastro Ambiental Rural até 2012.

Os dados mostram que a participação do desmatamento em pequena escala no desmatamento total do Mato Grosso e do Pará aumentou. Entretanto, a participação dos pequenos proprietários de terra só aumentou no Pará, e há evidência de que os proprietários de grandes propriedades no Mato Grosso estão espalhando o desmatamento mais do que os do Pará em resposta às políticas implementadas a partir de 2004.

Dados

Propriedades Rurais

Os dados geográficas das propriedades rurais no Mato Grosso e Pará inscritas no Cadastro Ambiental Rural até 2012 foram fornecidas pelas Secretarias de Meio Ambiente de cada estado. As informações do CAR nos permitem observar a decisão de desmatar dentro de cada uma dessas propriedades rurais.

Os dados do CAR tem dois defeitos relevantes. Eles não tem informação completa sobre mudanças no limite das propriedades após a adesão, e parte de algumas propriedades estão sobrepostas. As partes sobrepostas foram mantidas em apenas uma das propriedades a que pertencia para tentar minimizar o erro. Essa decisão pode distorcer a área de algumas propriedades, mas não identificamos nenhum efeito relevante na distribuição da área das propriedades da nossa amostra.

A adesão ao CAR é voluntária e ocorreu aos poucos – a maior parte das propriedades incluídas na amostra entrou no CAR entre 2008 e 2011 – nossa análise supõe que a cobertura do CAR e o limite das propriedades permaneceu constante durante todos os anos da amostra. O intuito disso é poder analisar a decisão de desmatar no maior número de propriedades possível durante o período de 2002 a 2012, para os quais há informação de desmatamento. A base de dados final contém observação d

Definimos três classes de propriedades: pequenas (menores do que 3 km²), médias (de 3 a 11 km²) e grandes (maiores do que 11 km²). Esses parâmetros foram escolhidos multiplicando os parâmetros usados pelo governo federal para classificar o tamanho das propriedades (4 e 10 módulos fiscais) pela média simples do tamanho do módulo fiscal em cada município do Mato Grosso e Pará.

A tabela 1 mostra as estatísticas básicas das propriedades inscritas no CAR. As propriedades rurais inscritas no CAR até 2012 cobrem cerca de 40% e 18% da área total dos estados do Mato Grosso e Pará, que juntos ocupam um pouco mais do que 40% da Amazônia Legal. A cobertura do CAR difere bastante entre os estados porque grande parte do Pará é coberta por terras protegidas, onde não há propriedades privadas. Cerca de 84% do Mato Grosso e 67% do Pará é coberto por grandes propriedades, e o tamanho das propriedades no Pará é mais distribuído.

Tabela 1: Estatísticas descritivas das propriedades por estado

	Mato Grosso	Pará	Total
<i>Área total</i>	903.366	1.247.955	2.151.321
<i>Cobertura do CAR</i>	359.879 (39.8%)	225.947 (18.1%)	585.825
<i>Módulo fiscal</i>	0,88	0,7	^a 0.79
<i>Média do tamanho das propriedades</i>	14,6 (38.3) ^b	4,8 (46.8) ^b	19,4
<i>Área ocupada por propriedades pequenas</i>	10.361	32.986	43.346
<i>Área ocupada por propriedades médias</i>	47.201	41.172	88.373
<i>Área ocupada por propriedades grandes</i>	302.317	151.789	454.106

Notas: áreas medidas em km², ^a média simples, ^b desvio padrão.

Polígonos de desmatamento

Cada polígono de desmatamento é uma área contínua que foi desmatada em determinado ano. Os polígonos de desmatamento são gerados a partir da análise de imagens de satélite¹ feita pelo PRODES/Inpe, responsáveis por calcular a taxa de desmatamento anual na Amazônia Legal. O PRODES só observa desmatamentos por corte raso (corte que substitui toda a cobertura vegetal por outro uso do solo) maiores do que 0,06 km², na Amazônia Legal.

Calculamos o desmatamento anual dentro de cada propriedade para construir o painel de 2002 a 2012. A tabela 2 mostra a relevância do desmatamento dentro do Mato Grosso e do Pará para estudar o desmatamento na Amazônia Legal. O desmatamento nos dois estados somou mais de 70% da taxa de desmatamento na Amazônia Legal em 2002, dos quais mais de 70% ocorreu dentro das propriedades do CAR. Apesar do desmatamento de ambos os estados ter diminuído até 2012, apenas o Mato Grosso conseguiu reduzir a participação no desmatamento total, consequência de uma redução do desmatamento duas vezes maior do que no Pará.

¹Camara et al. (2013) oferece uma descrição detalhada da metodologia do PRODES.

Tabela 2: Estatísticas descritivas do desmatamento total e nas propriedades inscritas no CAR, 2002-2012

Ano	Amazônia	Desmatamento no Mato Grosso				Desmatamento no Pará			
		<i>No MT</i>	<i>% da Amazônia</i>	<i>Dentro de CAR</i>	<i>% do MT</i>	<i>No PA</i>	<i>% da Amazônia</i>	<i>Dentro de CAR</i>	<i>% do PA</i>
2002	21.651	7.892	36	4.063	51	7.510	35	3.917	52
2003	25.396	10.405	41	5.344	51	7.145	28	4.481	63
2004	27.772	11.814	43	5.574	47	8.870	32	3.835	43
2005	19.014	7.145	38	4.141	58	5.899	31	4.047	69
2006	14.286	4.333	30	1.142	26	5.659	40	2.169	38
2007	11.651	2.678	23	876	33	5.526	47	2.483	45
2008	12.911	3.258	25	1.249	38	5.607	43	2.272	41
2009	7.464	1.049	14	226	22	4.281	57	1.128	26
2010	7.000	871	12	249	29	3.770	54	986	26
2011	6.418	1.120	17	366	33	3.008	47	661	22
2012	4.571	757	17	187	25	1.741	38	402	23

Notas: áreas medidas em km².

Evidência Empírica

Quem desmata a Amazônia?

A primeira parte deste capítulo apresenta a tendência de crescimento da participação do desmatamento em pequena escala e a participação das propriedades pequenas, médias e grandes no desmatamento do Mato Grosso e Pará.

O gráfico 4 mostra como o padrão do desmatamento está mudando em cada um dos estados. Nos dois estados a participação do desmatamento em polígonos menores do que 0,25 km² aumentou significativamente – praticamente triplicou. Nos dois casos, o aumento de sua participação acelera em 2005, e no Mato Grosso ele acelera novamente em 2008 atingindo um pico de 35% em 2009. No Pará, os polígonos de desmatamento entre 0,25 e 1 km² segue a tendência dos polígonos maiores a partir de 2006, enquanto no Mato Grosso sua participação aumenta de 2002 para 2023.

A média dos polígonos de desmatamento no Mato Grosso são maiores do que no Pará, coerente com o fato de ter propriedades maiores. Durante todo o período. O Pará partiu de uma situação a proporção dos quatro tamanhos de polígonos respondiam por uma fração semelhante do desmatamento, entre 23% e 33%, e ao longo do tempo a proporção do desmatamento nos polígonos menores do que 0,25 km² dispara enquanto a de todos os outros diminui. O desmatamento em polígonos maiores do que 5 km² cai de 722 km² para zero de 2002 a 2011 no Pará. No Mato Grosso, a participação dos polígonos maiores do que 5 km² oscila ao longo dos anos mas também sofre uma queda brutal. Em termos absolutos, a redução entre 2002 e 2012 no Mato Grosso é ainda maior do que no Pará: caiu 1.175 km².

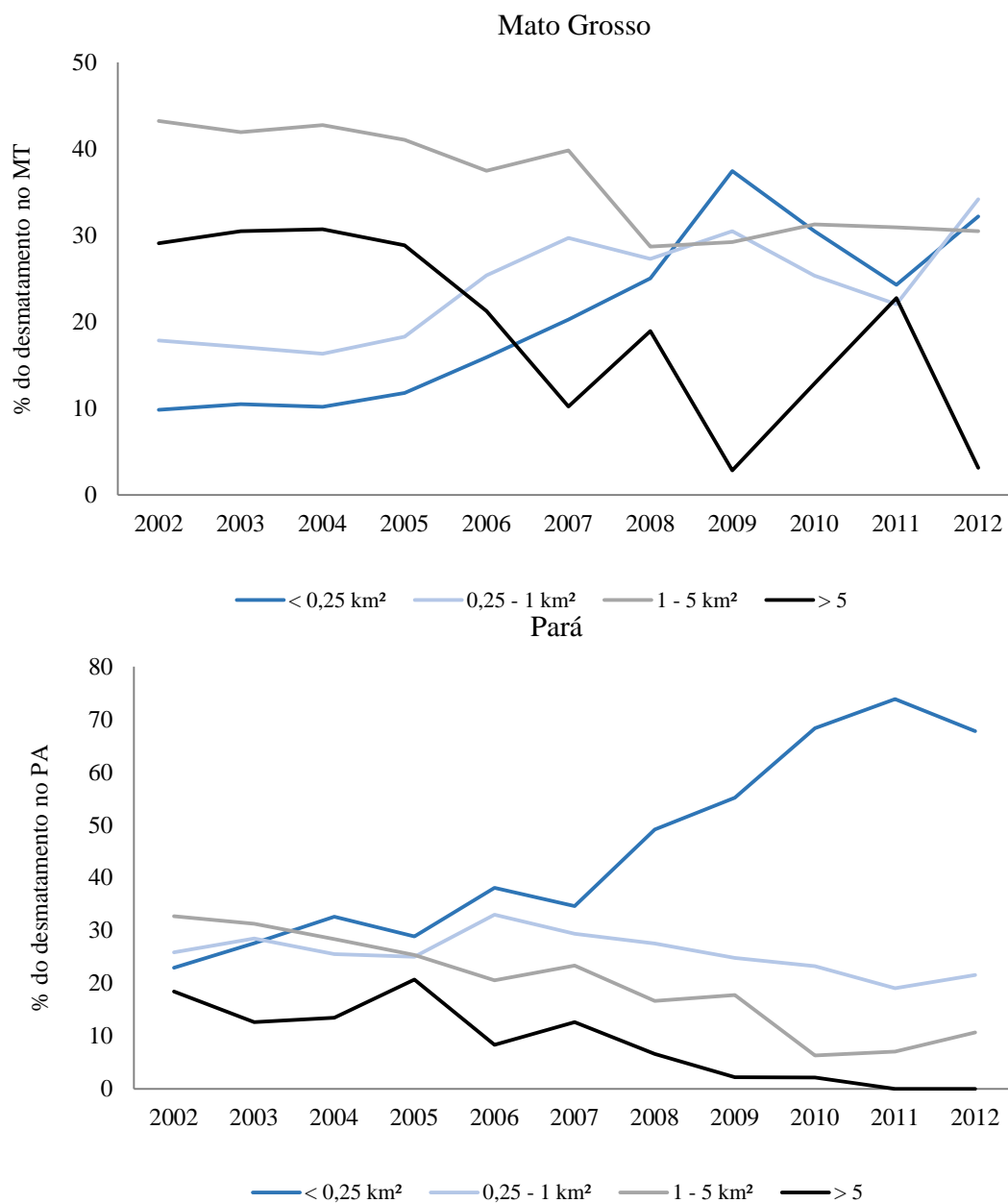
Os gráficos sugerem que o efeito das políticas implementadas durante a última década se concentrou no desmatamento em grande escala. Isso suscita uma pergunta relevante para entender o desmatamento na Amazônia: a participação do desmatamento em grandes *propriedades* acompanhou a redução da queda do desmatamento em grandes *polígonos*?

A evolução do desmatamento por tamanho de propriedade no Mato Grosso e no Pará é muito diferente. O gráfico 4 mostra que a participação dos pequenos, médios e grandes proprietários de terra no desmatamento do Mato Grosso não sofreu grandes mudanças. Verificamos na tabela 3 que todos os tamanhos de propriedade reduziram o desmata-

mento em proporções semelhantes no Mato Grosso, assim como as propriedades médias e grandes no Pará.

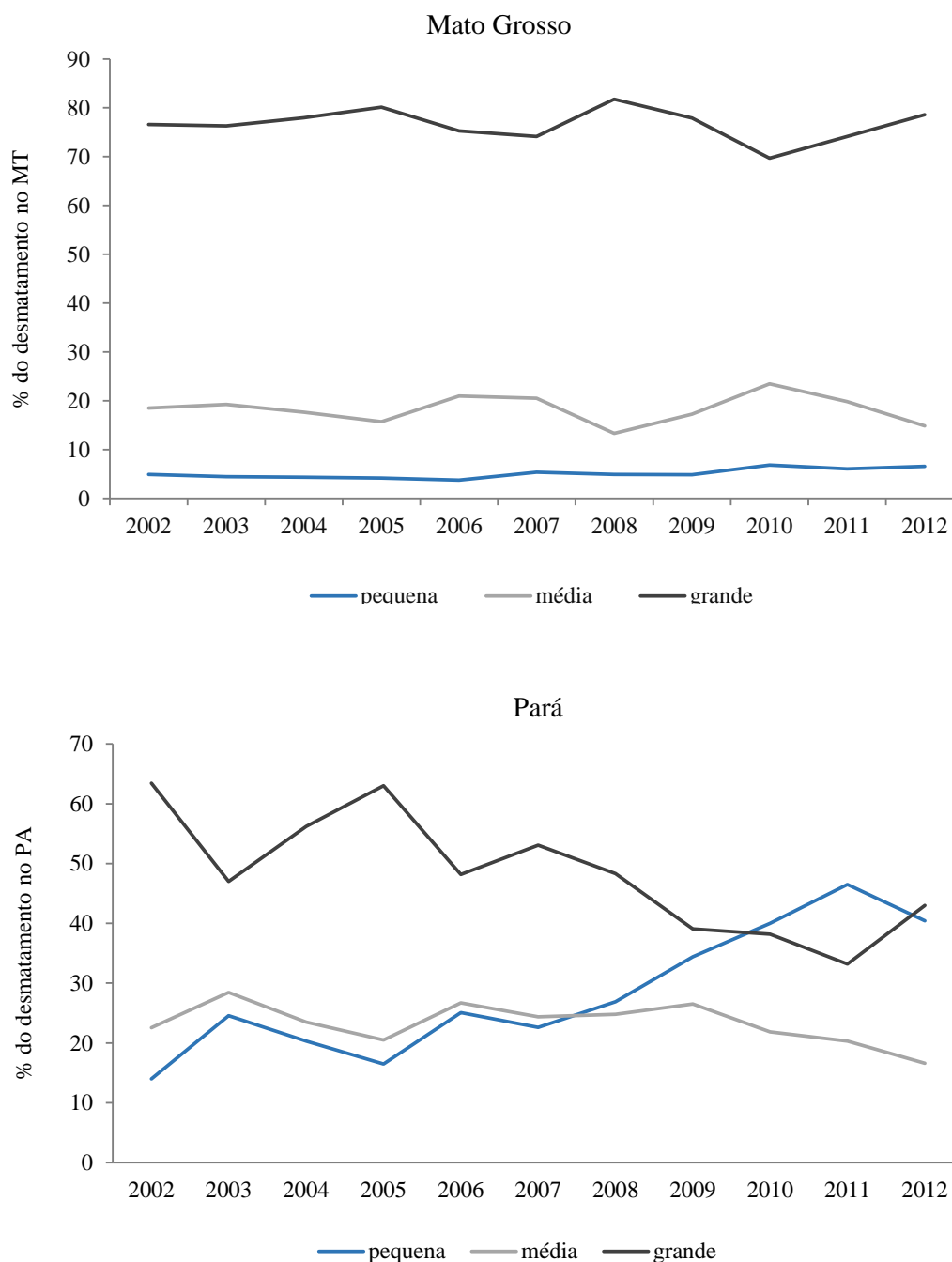
Já no Pará, o desmatamento em propriedades pequenas, que diminuiu de 547 km² para 162 km² de 2002 a 2012, passou a responder por 40% do desmatamento do Pará, contra 14% inicialmente.

Figura 3: Tamanho dos polígonos de desmatamento no Mato Grosso e Pará



Fonte: dados do PRODES/Inpe.

Figura 4: Participação no desmatamento por tamanho de propriedade



Fonte: dados de desmatamento do PRODES/Inpe e dados de propriedades rurais das Secretarias de Meio Ambiente dos estados do Mato Grosso e Pará.

Tamanho da propriedade e tamanho do polígono de desmatamento

Por que o desmatamento em pequenas propriedades não diminuiu na mesma proporção do desmatamento em pequenos polígonos no Mato Grosso? Nesta segunda parte

Tabela 3: Desmatamento e tamanho da propriedade

Ano	Mato Grosso			Pará		
	Pequena (km ²)	Média (km ²)	Grande (km ²)	Pequena (km ²)	Média (km ²)	Grande (km ²)
2002	200	750	3105	547	882	2480
2003	236	1027	4068	1098	1271	2099
2004	243	984	4342	778	899	2151
2005	171	649	3310	667	829	2546
2006	43	239	857	543	579	1043
2007	47	180	649	560	604	1316
2008	61	165	1012	611	562	1096
2009	11	39	176	388	299	440
2010	17	58	173	394	215	376
2011	22	73	271	307	134	219
2012	12	28	146	162	67	172
Δ total (%)	-94%	-96%	-95%	-70%	-92%	-93%

do capítulo, vamos investigar se há evidência de que os grandes desmatadores estão espalhando o desmatamento em resposta às políticas implementadas na última década, ao invés de reduzir o desmatamento..

$$AD_{it} = \alpha + \beta_0 AP_i + \beta_{1t} Ano_t + \beta_{2t} AP_i \times Ano_t + \varepsilon_{it}$$

Para estudar como a relação entre a escala do desmatamento e o tamanho da propriedade em que ele ocorre mudou ao longo da última década, vamos estimar a regressão acima. A variável dependente AD_{it} é a área do maior polígono desmatado dentro da propriedade, uma proxy da concentração do desmatamento na propriedade i e ano t , e AP_i é o tamanho da propriedade. $\beta_{1t} Ano_t$ são dummies de ano e $\beta_0 + \beta_{2t}$ é o coeficiente que mede a correlação entre o maior desmatamento que ocorreu dentro da propriedade e o tamanho da propriedade, e $\beta_{2t} AP_i \times Ano_t$ é igual a zero para 2002.

As colunas (1) e (3) da tabela 4 mostram as estimativas do modelo utilizando o modelo especificado acima, e a figura 5 mostra a correlação entre a escala do desmatamento e o tamanho das propriedades privadas. A correlação diminui 67% no Mato Grosso e 82% no Pará de 2002 a 2012. Isso indica que os grandes desmatadores estão espalhando o desmatamento, e que esse fenômeno acontece mais no Mato Grosso.

Nas colunas (2) e (4), incluímos efeito fixo de propriedade para evitar que variáveis que não estão sendo incluídas como controle mas não variam ao longo do tempo, como acesso à mercado consumidor, infraestrutura e fatores geográficos, sejam levadas em conta. O efeito fixo de propriedade reduz ainda mais a correlação entre a escala do desmatamento e o tamanho da propriedade ao longo do tempo, indicando que o modelo

Tabela 4: Propriedades maiores desmatam em polígonos maiores?

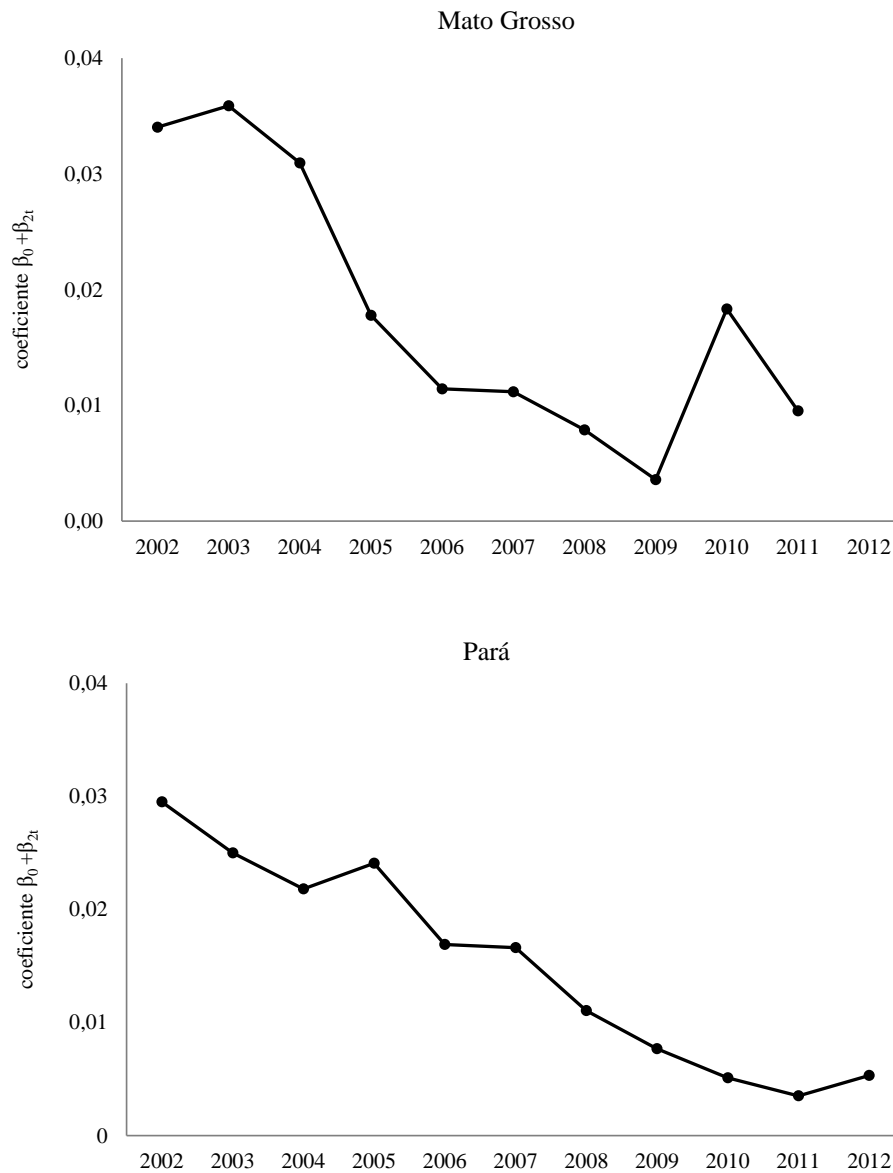
	<i>var dep: área do maior polígono de desmatamento</i>			
	(1)	(2)	(3)	(4)
	Mato Grosso		Pará	
<i>car_area x 2002</i>	0,0288 (0,00328)***		0,0295 (0,0048)***	
<i>car_area x 2003</i>	0,0052 (0,00477)	0,0011 (0,0067)	-0,0045 (0,0042)	-0,0070 (0,0048)
<i>car_area x 2004</i>	0,0071 (0,0047)	0,0018 (0,0063)	-0,0077 (0,0040)*	-0,0107 (0,0055)*
<i>car_area x 2005</i>	0,0022 (0,00464)	-0,0074 (0,0067)	-0,0054 (0,0048)	(0,0094) (0,0062)
<i>car_area x 2006</i>	-0,0110 (0,0045)**	-0,0189 (0,0065)***	-0,0126 (0,0038)***	-0,0160 (0,0049)***
<i>car_area x 2007</i>	-0,0174 (0,0044)***	-0,0239 (0,0070)***	-0,0129 (0,0030)***	-0,0175 (0,0040)***
<i>car_area x 2008</i>	-0,0176 (0,0037)***	-0,0224 (0,0058)***	-0,0185 (0,0044)***	-0,0230 (0,0057)***
<i>car_area x 2009</i>	-0,0209 (0,0042)***	-0,0271 (0,0076)***	-0,0218 (0,0043)***	-0,0256 (0,0052)***
<i>car_area x 2010</i>	-0,0252 (0,0038)***	-0,0376 (0,0087)***	-0,0244 (0,0047)***	-0,0265 (0,0055)***
<i>car_area x 2011</i>	-0,0105 (0,0085)	-0,0248 (0,0115)**	-0,0260 (0,0045)***	-0,0300 (0,0065)***
<i>car_area x 2012</i>	-0,0193 (0,0053)***	-0,0277 (0,0072)***	-0,0242 (0,0043)***	-0,0305 (0,0067)***
Observações	24.038	24.038	100.264	100.264
R-quadrado	0,08088	0,46309	0,1178	0,38692
Estado	MT	MT	PA	PA
EF propriedade	Não	Sim	Não	Sim

Erro padrão em parênteses. *** p<0,01. ** p<0,05. * p<0,1

sem efeito fixo subestima o quanto os proprietários estão espalhando o desmatamento. A diferença entre o Mato Grosso e o Pará também aumenta.

Note que os anos em que os coeficientes de interação entre ano e tamanho da propriedade sofrem as maiores mudanças são justamente os anos seguintes à implementação de políticas que intensificaram as medidas de comando e controle – 2006 e 2009.

Figura 5: Correlação entre o tamanho do desmatamento e o tamanho da propriedade



Coefficientes da regressão $AD_{it} = \alpha + \beta_0 AP_i + \beta_{1t} Ano_t + \beta_{2t} AP_i \times Ano_t + \varepsilon_{it}$ usando a área maior polígono de desmatamento na propriedade i no ano t como variável dependente.

Conclusão

A crescente proporção do desmatamento ocorrendo em pequenos polígonos sugerem que o efeito das políticas implementadas durante a última década, em particular o aumento da capacidade de monitoramento e repressão dos desmatamentos ilegais, se concentrou no desmatamento em grande escala. Isso suscita uma pergunta relevante para entender o desmatamento na Amazônia e desenhar políticas de conservação eficazes: quem são os principais agentes do desmatamento agora, os pequenos ou grandes proprietários?

Nós mostramos que os pequenos proprietários estão participando mais do desmatamento total no Pará, mas o mesmo efeito não é observado no Mato Grosso. Nossos dados indicam que a participação dos proprietários pequenos no desmatamento total não aumenta na mesma proporção da participação dos pequenos polígonos porque alguns produtores espalham o desmatamento ao invés de reduzi-lo. O timing desse efeito sugere que isso é um comportamento em resposta às políticas de conservação introduzidas a partir de 2004, e o tamanho do efeito indica que isso ocorre mais no Mato Grosso do que no Pará.

Referências Bibliográficas

- Angelsen, A. (2010). Policies for Reduced Deforestation and Their Impact on Agricultural Production. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
- Angelsen, A. and Kaimowitz, D. (1999). Rethinking the Causes of Deforestation: Lessons from Economic Models. *The World Bank Observer*, 14:73–98.
- Assunção, J., Gandour, C. C., and Rocha, R. (2012). Deforestation Slowdown in the Legal Amazon: Prices or Policies?
- Assunção, J., Gandour, C. C., and Rocha, R. (2013a). DETERing Deforestation in the Brazilian Amazon: Environmental Monitoring and Law Enforcement.
- Assunção, J., Gandour, C. C., Rocha, R., Hemsley, P., and Szerman, D. (2013b). Production and Protection: A First Look at Key Challenges in Brazil.
- Assunção, J., Gandour, C. C., Rocha, R., and Rocha, R. (2013c). Does Credit Affect Deforestation? Evidence from a Rural Credit Policy in the Brazilian Amazon.
- Azevedo, A., Rajão, R., Costa, M., Stabile, M., Alencar, A., and Moutinho, P. (2014). Cadastro Ambiental Rural e sua Influência na Dinâmica do Desmatamento na Amazônia Legal. In *Boletim Amazônia em Pauta*. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia.
- Binswanger, H. (1991). Brazilian Policies that Encourage Deforestation in the Amazon. *World Development*, 19:821–829.
- Camara, G., Valeriano, D., and Viane, J. a. (2013). Metodologia para o Cálculo da Taxa Anual de Desmatamento na Amazônia Legal. Technical report, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- Casa Civil da Presidência da República (2004). Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal.
- Fearnside, P. (2005). Deforestation in Brazilian Amazonia: History, Rates, and Consequences. *Conservation Biology*, 19:680–688.

Ipea (2011). Avaliação do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal.

Margulis, S. (2003). Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira.

Pfaff, A. (1999). What Drives Deforestation in the Brazilian Amazon? *Journal of Environmental Economics and Management*, 37:26–43.