



REDUÇÃO DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA: O PAPEL DOS MECANISMOS INSTITUCIONAIS

Marcos Rodrigues - marcos.rodrigues.adm@gmail.com
David Costa Correia Silva - davidcorreiasilva@hotmail.com
Wladimir Colman Azevedo Junior - azevedocolman@gmail.com

* Submissão em: 08/03/2018 | Aceito em: 21/05/2018

RESUMO

O objetivo deste artigo foi avaliar a mudança institucional sobre o desmatamento na Amazônia nas últimas duas décadas. Através do levantamento de dados do desmatamento e das multas ambientais na região, foi possível correlacionar a evolução do ambiente institucional formal com a atuação do Estado no cumprimento das leis (*enforcement*), mais especificamente os casos dos estados de Mato Grosso e Pará. Os resultados demonstram que, embora a legislação e atuação do Estado tenham contribuído para a redução do desmatamento, a economia regional continua a se basear em atividades primárias extensivas (agricultura, pecuária e extrativismo vegetal e mineral) e que atividades ilegais continuam a existir, demonstrando os limites da capacidade do ambiente institucional em conter o desmatamento. Desenvolver novos mecanismos que integrem outros atores sociais é necessário para a preservação da Amazônia.

Palavras-chave: *Enforcement*; instituições; pecuária; governança.

REDUCING DEFORESTATION IN THE BRAZILIAN AMAZON: THE ROLE OF INSTITUTIONAL MECHANISMS

ABSTRACT

This article aimed to verify the institutional change on deforestation in the Amazon in the last two decades. Through statistical survey of deforestation tax and environmental fines it was possible to compare the evolution of the formal institutional environment and government command and control (*enforcement*) to reduce deforestation in Mato Grosso and Pará. The results showed that the legislation and government action have contributed to the reduction of deforestation, but the regional economy continues to be based on extensive primary activities (agriculture, livestock and vegetable and mineral extraction) and illegal activities still exist, demonstrating the limits of the institutional environment ability to contain deforestation. It is necessary develop new mechanisms to allow others social actors be part in the preservation of Amazon rainforest.

Keywords: *enforcement*; institutions; cattle ranching; governance.

1 INTRODUÇÃO



As discussões mundiais que envolvem a proteção da biodiversidade e das florestas têm se intensificado desde as primeiras reuniões entre nações na segunda metade do século 20 (Laurance et al., 2012). Quase no mesmo período, o governo brasileiro iniciou uma ampla campanha de colonização da região amazônica incentivando a extração de madeira e mineral, além da expansão agropecuária, processos que estimularam a formação de núcleos urbanos na região e levou a grandes incrementos na taxa de desmatamento da região. Esse descompasso político levaria alguns anos para ser assimilado pelo governo brasileiro para, enfim, direcionar as organizações e as instituições para uma trajetória que incorpore a natureza como um dos elementos centrais nas políticas de bem-estar socioeconômico.

O desmatamento da Amazônia foi incentivado com maior intensidade a partir de meados do século 20 (Jepson, 2006), entretanto nas últimas décadas tem sido reprimido e recebendo o *status* de crime. O governo brasileiro tem buscado formas de combate às atividades desflorestadoras por meio de órgãos fiscalizadores e poderes para aplicação de punições para impor o respeito às regras descritas nos códigos de conduta ambientais nacionais e, portanto, restringir o desmatamento na Amazônia Legal. Tal situação demonstra a capacidade de as instituições evoluírem ao longo do tempo (North, 1990), mais especificamente no caso da Amazônia brasileira, buscaram reduzir a incerteza sobre as ações dos agentes, reduzindo o desmatamento através de regras formais, principalmente atrelada a mecanismos punitivos, como multas, apreensões e embargos.

Como detentor de grande parcela da floresta amazônica e também devido a intensidade do desmatamento na região, o Brasil tem sido conclamado a tomar atitudes que protejam a natureza (Soares-Filho et al., 2010). Esse posicionamento tem sido mais claro desde a última década do século passado e os primeiros anos do século 21. O governo brasileiro tem criado mecanismos institucionais para regular as atividades econômicas que resultam em degradação ambiental, através de uma legislação ambiental adequada a realidade, que é somada ao monitoramento de regiões estratégicas detentoras de recursos naturais de grande valia para agora ou no futuro. Nesse sentido, o tratamento acerca da natureza e recursos dela proveniente alterou-se, os governos têm um papel preponderante na organização de regras que possam resguardar o interesse da coletividade, levantando ao questionamento: seria o ambiente institucional formal atual capaz de conter o desmatamento na Amazônia Legal brasileira, principalmente nos estados com as maiores taxas?

Instituições são constrangimentos ou restrições criadas para redução de incertezas e conflitos, bem como para aumentar as garantias e facilitar a cooperação dos agentes produtivos na coordenação das atividades econômicas. As instituições são compostas de regras formais tais como:

constituições, leis, direitos de propriedade; ou informais como: costumes, tabus, tradições e códigos de conduta. North (1991) coloca que historicamente as instituições foram criadas para por ordem e reduzir as incertezas nas trocas, determinar os custos de transação e de produção e, portanto, a rentabilidade e a viabilidade de se engajar na atividade econômica. Posto de outro modo, numa sociedade os agentes tendem a serem incentivados (ou desincentivados) a realizarem (ou não) uma ação, como jogadores que conhecem em algum grau os adversários e os companheiros, bem como as regras do jogo e os riscos, a cada partida precisam tomar decisões fundamentadas em expectativas de retornos econômicos e sociais (lucros ou *status*, por exemplo).

Essa noção de regras e de expectativas precisa ser acompanhada da perspectiva de punição no caso de escolhas equivocadas ou comportamentos oportunistas (*free rider*). Isto é, no primeiro caso, de maneira similar ao que aconteceria se um agente tomasse decisões acertadas teria recompensas, as decisões erradas seriam passivas de punições. O comportamento oportunista se refere à exploração maliciosa das informações, omissões ou ainda falsas promessas para obtenção de vantagens futuras (Fiani, 2011). Ainda que não se trate da mesma situação, decisões equivocadas ou comportamento oportunista quando descobertos são passíveis de sanções seja num ambiente formal (jurídico) ou informal (restrições sociais). Assim, entre expectativas de retornos e sanções, os agentes procuram escolher a melhor decisão.

Nesse sentido, torna-se relevante destacar a função do *enforcement*, que é a capacidade de execução de uma regra, sendo esta formal ou informal (Fiani, 2011; North, 1991, 1994). Ou seja, é a capacidade de se constranger os agentes de maneira que determinadas decisões sejam cumpridas a favor do progresso coletivo. Quando a sociedade tem força para fazer cumprir suas regras há mais segurança de que os comportamentos e as decisões dos agentes seguirão as normas formais, socialmente construídas. Entretanto, quando o *enforcement* é limitado, os comportamentos inadequados ou oportunistas tendem a serem incentivados, aumentando as incertezas e os conflitos.

A legislação e normas que tratam sobre o meio ambiente no Brasil forma o ambiente institucional, ou as regras do jogo. Diferente dos impostos ecológicos e da taxação, o *law enforcement* atua principalmente sobre fenômenos irreversíveis, não sendo possível mensurar economicamente a recuperação do problema ambiental (Alier y Jusmet, 2006). O processo de fiscalização é essencial para a funcionalidade do *law enforcement*, entretanto, os custos de transação surgem neste contexto como um limitante a atuação do Estado. Em uma área gigantesca como a Amazônia brasileira, os custos de transação para manutenção e continuidade das atividades de comando e controle são elevados (C&C). Assim, o governo tende a atuar em duas frentes: uma nas



ações de C&C e outra nos incentivos institucionais decorrente das políticas públicas. Tais ações tendem ocorrer paralelamente e em certos momentos se intersectarem a fim de cumprir o objetivo de amainar as ações deletérias ao meio ambiente e a legislação.

O aperfeiçoamento das políticas públicas, incorporando nelas a minimização dos custos de transação, é uma das soluções para a ampliação da capacidade de comando e controle (McCann, 2013; McCann et al., 2005). A segunda alternativa é a redução da área de atuação, como no caso da definição de municípios prioritários no combate ao desmatamento (MME, 2015). Nesta última ação se percebe que o desmatamento se concentra principalmente na “fronteira”, tida como a área limite na qual os serviços de infraestrutura e o desenvolvimento do mercado provêm vantagens na expansão econômica e abertura de novas áreas.

Diante desta situação, este artigo tem como objetivo analisar o papel do ambiente institucional formal brasileiro sobre a redução do desmatamento da Amazônia durante o século 21. Através do levantamento estatístico de dados sobre desmatamento e mecanismos de *enforcement* do governo, foi possível proceder a uma análise das instituições desenvolvidas historicamente na preservação da Amazônia brasileira. A hipótese deste trabalho é que o novo ambiente institucional formal, baseado principalmente na ação do governo em suas diversas esferas, foi capaz de reduzir o desmatamento na Amazônia.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os dados utilizados para o levantamento do desmatamento na Amazônia brasileira e nos estados de Mato Grosso e Pará foram levantados junto ao projeto PRODES (INPE, 2016), que mensura o desmatamento na região desde 1988. O levantamento das multas aplicadas nos estados do Mato Grosso e do Pará e o total de autos de infração foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2016) considerando apenas as multas aplicadas contra crimes praticados contra a flora. Os estados de Mato Grosso e Pará foram os que obtiveram maior índices de desmatamento nos últimos anos, sendo a principal fronteira agrícola, por estes motivos foram selecionados como locais de análise.

O coeficiente de correlação de Pearson (ρ) – equação 1 – foi selecionado como análise estatística para verificar a correlação entre o desmatamento na Amazônia e nos estados selecionados e o total de multas (em reais) entre os anos de 2000 e 2015. Todos os dados e estatísticas foram



utilizados junto a base teórica para a construção do ambiente institucional formal atual e seu papel na redução do desmatamento no século XXI. O coeficiente de correlação busca medir o grau de relação entre duas variáveis, variando entre 1 (correlação positiva) e -1 (correlação negativa). Valores próximo a zero demonstram não haver dependência linear entre as variáveis. Espera-se uma correlação negativa entre multas e desmatamento, o que demonstra que o aumento do risco (possibilidade de punição) tende a reduzir o desmatamento.

$$\rho = \frac{\sum_{t=2000}^{2015} (x_t - \bar{x})(y_t - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{t=2000}^{2015} (x_t - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{t=2000}^{2015} (y_t - \bar{y})^2}} \quad (\text{Equação 1})$$

Como tratamento teórico do problema levantado foi utilizado a Nova Economia Institucional (NEI) baseando-se principalmente no papel das instituições formais e sua evolução como formas de atuação do Estado brasileiro na redução do desmatamento. Foram considerados ações institucionais do governo a aplicação de multas, as operações de fiscalização e controle executadas pelos diversos órgãos e as mudanças na legislação ambiental e de crimes ambiental. Buscou-se tratar tais ações institucionais dentro de um panorama histórico evolutivo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de ocupação da Amazônia, intensificado a partir da década de 1960, foi incentivado principalmente pelo apoio do governo brasileiro. Subsídios e vantagens fiscais foram concedidos para a instalação dos projetos agrícolas (Andersen y Granger, 2007; Jepson, 2006). Diante de um ambiente institucional no qual o crescimento econômico era amplamente incentivado, a questão ambiental aparecia em um plano de reduzida importância, refletida nas escassas políticas de conservação, proteção e fiscalização dos recursos naturais existentes.

Apoiado no ambiente institucional historicamente construído, a problemática do desmatamento na Amazônia se altera conforme a mudança das demandas sociais constrói caminhos para novos paradigmas de desenvolvimento. O modelo de ocupação da região, após meados do século 20, baseou-se na exploração madeireira como atividade econômica pioneira, a pecuária participando do processo logo em seguida e por fim a agricultura, inclusive impactando sobre o desmatamento com a prática do corte e queima (Fearnside, 1989). A pecuária se destacou pela



reduzida necessidade de capital, sendo praticada para garantir a ocupação econômica da terra e sua legalização, dando origem aos conflitos fundiários (Aldrich et al., 2012)

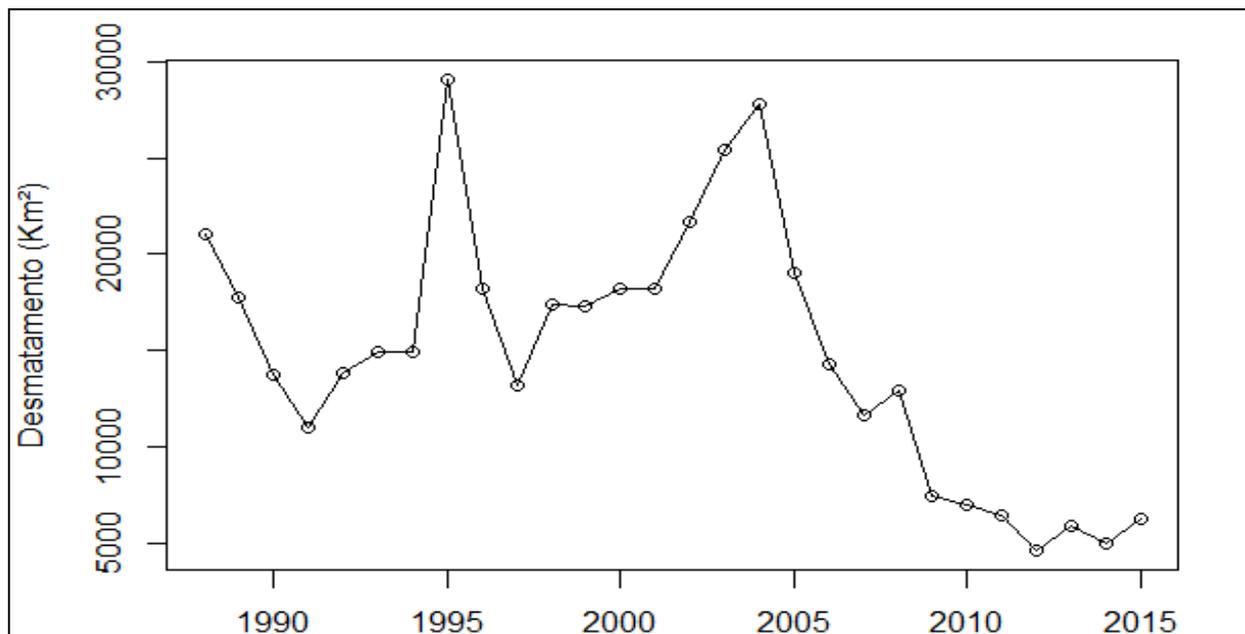
Ao longo dos anos extração madeireira na Amazônia foi responsável por dinamizar a economia de muitas regiões paraenses, a inserção dessa atividade propiciou o desenvolvimento de práticas agropecuárias, em especial para produção bovina. Segundo Pereira *et al* (2010), em 2009, foram retirados 14,1 milhões de metros cúbicos de madeira em tora extraídos na Amazônia, desse montante aproximadamente 64% (ou 9,4 milhões de metros cúbicos) foram autorizados legalmente para exploração, no Pará a proporção de madeira autorizada para extração foi cerca de 38%. Embora esta atividade não cause níveis de desmatamento tão altos como outras atividades, ela historicamente proporcionou condições logísticas, de mercado e mão-de-obra para que outras atividades fossem praticadas.

A criação de gado nas áreas desmatadas consolidou no Pará mais um ciclo produtivo no estado (Monteiro, 2005). O rebanho bovino nos estados da Amazônia Legal brasileira saltou de 26,2 milhões de cabeças em 1990 para 80,7 milhões de cabeças em 2013, um acréscimo de 207,38% no efetivo, sendo que os estados de Mato Grosso e Pará, juntos, corresponderam por quase 60% desta variação – 32,3 milhões de cabeças adicionais nos dois estados no mesmo período – (IBGE, 2016). Estes dois estados também foram os que mais desmataram no período. Sobre as principais causas de desmatamento na Amazônia Legal, Rivero, Rosário e Almeida (2011) confirmam uma forte correlação entre pecuária e desflorestamento, a soja também aparece positivamente correlacionada.

Embora a Amazônia Legal brasileira seja composta de nove estados¹, o desmatamento está concentrado principalmente em dois, a saber, Mato Grosso e Pará. Entre 1988 e 2015, os dois estados representaram cerca de 67,9% do desmatamento na Amazônia Legal - mais de 273 mil km²- (INPE, 2016) – Figura 1 e Tabela 2–. Ao mesmo tempo também tiveram um extensivo crescimento das atividades agropecuárias, reforçando novamente a correlação entre estas e o desmatamento. Com a ampliação das ações de comando e controle (*enforcement*), também cresceu a aplicação de multas contra crimes à flora pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis).

¹ Formam a Amazônia legal os estados da região Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins) além de Mato Grosso e o Maranhão.

Figura 1: Desmatamento anual (Km²) na Amazônia Legal brasileira – de 1988 à 2015.



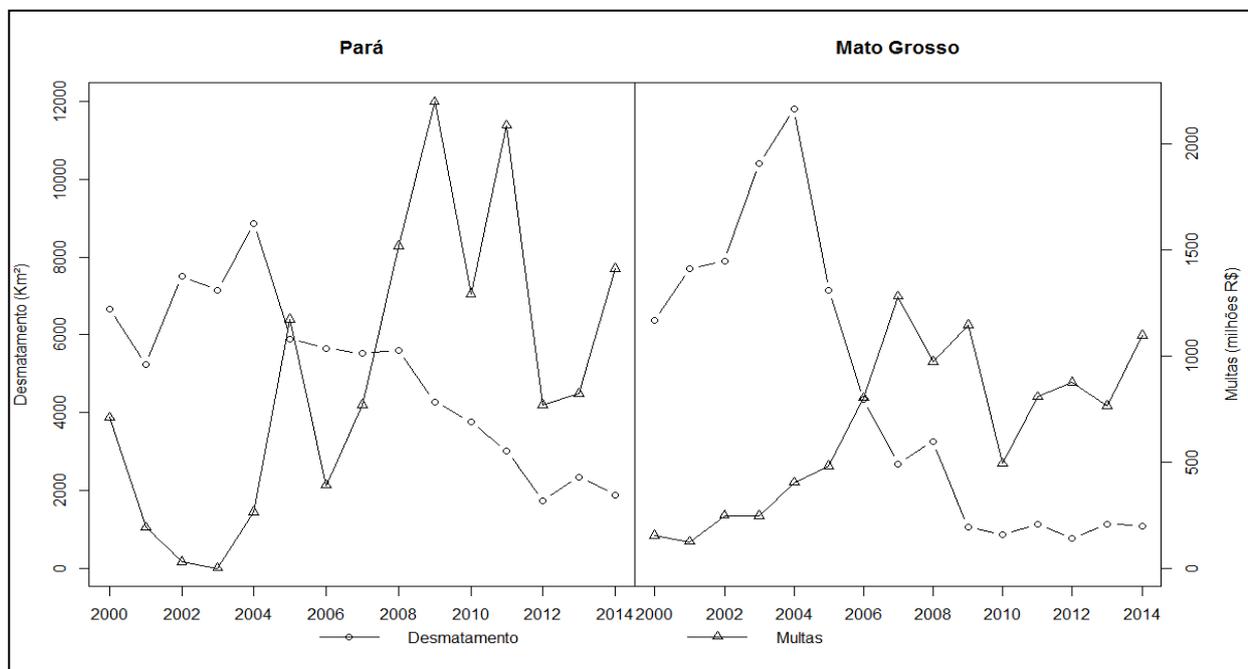
Fonte: INPE (2016).

Segundo os resultados do INPE (2016), expressos na Figura 1, é possível observar um declínio na taxa de desmatamento anual a partir de 2004. Relaciona-se a isso as ações para combater o desmatamento na região intensificadas com a implantação do Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm. Na Amazônia legal, a taxa de desmatamento anual caiu de 27.772 km² em 2004 para 4.571 km² em 2012 – menor da série histórica – (INPE, 2016), conseqüentemente os estados do Mato Grosso e do Pará também tiveram uma redução significativa, embora ainda continuem sendo os principais desmatadores. Entretanto, em 2013 o desmatamento voltou a subir na Amazônia legal, fechando o ano de 2015 com uma área total desmatada 6.207 km².

É importante ter em mente que além das leis e programas de controle as ações ambientalmente deletérias, o C&C requer operações de polícia. No caso das operações tem destaque a participação do IBAMA juntamente a outros órgãos estatais como exército e polícia federal que culminam em prisões e retenção dos equipamentos que viabilizam o desmatamento, assim como a aplicação de multas (IBAMA, 2016). O estado do Mato Grosso registra um aumento das multas contra a flora aplicadas pelo IBAMA saltou de R\$153,50 milhões em 2000 para R\$1280,53 milhões em 2007 (Figura 2), apresentando em seguida tendência de queda. No estado do Pará também

houve um crescimento das multas, com um máximo de R\$1.780,77 milhões em 2009² (dados disponíveis na Tabela 3).

Figura 2: Desmatamento e multas contra a flora* em Mato Grosso e Pará - 2000 a 2014.



Fonte: IBAMA (2016); INPE (2016). * Valores para as multas foram atualizados para dezembro/2014 pelo IGP-DI.

Os dados de desmatamento e multas fornecem um estudo sobre a relação entre a questão ambiental e a punição pecuniária através da correlação (ρ). A correlação entre multas contra a flora e desmatamento no Mato Grosso foi $\rho = -0.729^3$, no Pará o valor obtido foi de $\rho = -0.557$ e em ambos estados combinados tiveram correlação de $\rho = -0.568$. Assim, verifica-se que existe uma correlação negativa entre desmatamento e multas aplicadas em crimes contra a flora nos dois estados analisados. A aplicação de multas possui efeitos sobre o desmatamento, a medida em que mais multas são aplicadas (resultado direto das operações de comando e controle) a tendência é a redução do desmatamento, pois o ambiente assimila o risco de continuar as ilegalidades pois estas passam a ser punidas.

O papel do *enforcement* através das multas contra a flora é criar uma situação de risco para os agentes econômicos que utilizam ilegalmente os recursos naturais. Com o novo ambiente institucional a fiscalização sobre tais atividades foi intensificada, tornando o risco associado à

² Valores para as multas foram atualizados para dezembro/2012 pelo IGP-DI.

³ Significância menor que 1% para o Mato Grosso e menor que 5% no Pará e ambos estados combinados.

ilegalidade maior, resultando na redução das taxas de desmatamento (Figura 2), movimento que ocorre com maior resultado no estado de Mato Grosso.

A atuação pela taxação de atividades econômicas que não sigam os padrões e condições legais segue a lógica do “poluidor paga”, sendo eficiente sobre fenômenos reversíveis, onde é possível a mensuração dos custos de reversão dos problemas ambientais (Alier y Jusmet, 2006). Também conhecido como imposto pigouvinano (Baiardi y Menegatti, 2011), a premissa assumida é de que as externalidades negativas de um problema ambiental podem ser compensadas pela aplicação de um imposto sobre os agentes na mesma medida do impacto social causado pelo problema. Este mecanismo pode estimular a adoção de práticas distintas pelos agentes econômicos, com a inovação tecnológica sendo uma das principais alternativas para evitar que as atividades causem impactos ecológicos e os custos de elevem pela excessiva aplicação das multas.

Na Tabela 1 é possível perceber também uma queda no total de autos de infração em anos recentes aplicados pelo IBAMA nos estados da Amazônia Legal (IBAMA, 2016). A atuação dos órgãos do governo representa uma forma de *law enforcement*, pois, o Estado age punindo eventuais infratores. É possível abstrair este novo movimento como uma mudança de comportamento dos agentes em curso no setor florestal em decorrência da mudança institucional que ocorre já que, como mostra a Tabela 1, a diminuição das punições é acompanhada pela diminuição do desflorestamento. A punição torna-se um instrumento mais eficaz, reduzindo a disposição dos agentes econômicos em operarem ilegalmente na região em decorrência aumento do risco. Ou seja, em um primeiro momento, a elevada aplicação de multas age como um mecanismo de elevação do risco do desmatamento, depois os agentes passam a não desmatar pois o risco está presente, o que leva a uma redução da aplicação de multas, mas sem aumento do desmatamento.

Com o desenvolvimento econômico da região, a atividade agrícola da soja também surge como uma ameaça para a preservação da floresta nativa (Fearnside, 2001). A soja passou de uma demanda no mundo aproximada de 47 milhões de toneladas em 1972 para 241 milhões de toneladas em 2012, um incremento de mais de 400% (FAO, 2016). Embora tal cultura esteja aumentando sua área total, as condições edafoclimáticas e a estrutura de mercado limitam sua entrada na Amazônia (Campos, 2012). Acontece que devido à acidez do solo amazônico e as particularidades logísticas como as distâncias entre os locais da produção e os portos, as regras impostas pelas principais comercializadoras de grãos (*tradings* internacionais) e a limitada disponibilidade de hidrovias e ferrovias elevam os custos e são entraves para exportações de soja da Amazônia (FEARNSIDE, 2005; MORAN, 1993).



Alternativas ao combate ao desmatamento devem surgir dos diversos setores da sociedade, incluindo as principais cadeias produtivas, principais responsáveis pelo aumento das taxas. A moratória da soja é um acordo firmado entre as empresas de comercialização de soja para não mais comprarem este produto quando originário de áreas desflorestadas na Amazônia a partir de 24 de julho de 2006 (Rudorff et al., 2011). Esta proposta surge como uma instituição formal organizada pelos próprios agentes privados para solução do problema ambiental ocasionado pelas atividades agrícolas. Em cadeias verticalizadas, na qual os agentes estão altamente integrados, a capacidade de controle das ações é maior. Em outros setores, como o madeireiro, a dispersão espacial e a reduzida organização (em algumas regiões) entre extratores e intermediários dificultam estabelecer tais mecanismos institucionais.

A impossibilidade de comercialização da soja atua como restrição aos proprietários de terra dentro da Amazônia, forçando a expansão desta atividade continuamente para áreas de cerrado (Campos, 2012). Somada a capacidade de monitoramento e controle do governo brasileiro, que também encontra seus limites nos custos de transação e na extensão da grande área que é a Amazônia (Gibbs et al., 2015).

Além da capacidade de regulação e controle, o Estado pode oferecer incentivos para que os agentes econômicos adotem práticas mais sustentáveis. Um exemplo recente é a restrição na concessão de crédito rural para produtores rurais localizados no bioma Amazônia que não detém documento de regularidade ambiental para suas propriedades. Sendo um mecanismo importante para a manutenção das atividades rurais, o crédito rural passa a ser uma forma de induzir que os produtores observem a legislação ambiental vigente para terem acesso aos recursos. Tal instrumento pode ser eficiente em incentivar que práticas sustentáveis passem a ser incorporadas nas atividades que mais contribuem para o desmatamento, como a pecuária.

5 CONCLUSÕES

O objetivo do trabalho foi relacionar as atividades de comando e controle a mudanças de comportamento dos agentes. Para tanto, verificamos nesse trabalho se imposição das regras formais de controle do desmatamento possuem efeitos na diminuição dessa degradação ambiental na Amazônia entre 2008 e 2012. Os resultados apontam que as ações de C&C conseguiram auxiliar na redução do desmatamento, tanto na Amazônia Legal, quanto nas unidades federativas destacadas, Pará e Mato Grosso.

Esse resultado expressa a importância da atuação estatal na solução de problemas econômicos e ambientais. Ao somar os resultados estatísticos a uma análise do processo histórico-institucional observamos do uso da terra amazônica observamos que o Governo possui influência direta nas transformações da paisagem e da matriz econômica. Isto significa que o Estado possui os mecanismos institucionais: leis, poder de polícia, instrumentos fiscais e financeiros que podem ser usados para alterar a trajetória produtiva de uma região.

Assim, sendo a sustentabilidade um objetivo do governo brasileiro, esse agente pode impor os incentivos ou usar os mecanismos de comando e controle para controlar ou solucionar o problema de ações ambientalmente deletérias.

REFERÊNCIAS

Aldrich, S. et al, 2012. Contentious Land Change in the Amazon ' s Arc of Deforestation. *Annals of the Association of American Geographers* Vol. 102(1): 103–128.

Alier, J. M. y J. R. Jusmet, 2006. *Economia Ecológica y Política Ambiental*. 2a. ed. Fondo de Cultura Económica, México.

Andersen, L. E. y C. W. J., Granger, 2007. Modeling Amazon deforestation for policy purposes: reconciling conservation priorities and human development. *Environmental Economics and Policy Studies* Vol. 8(3): 201–210.

Baiardi, D. y M. Menegatti, 2011. Pigouvian tax, abatement policies and uncertainty on the environment. *Journal of Economics* Vol. 103(3): 221–251.

Campos, I, 2012. Limites e condicionantes à expansão da sojicultura na Amazônia. *Novos Cadernos NAEA* Vol 15(2): 197–216.

FAO, 2016. *FAOSTAT*. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/*E>. Acesso em: 22 set. 2016.

Fearnside, P. M., 1989. Burn quality prediction for simulation of the Agricultural System of Brazil's Transamazon Highway Colonists. *Turrialba* Vol. 39(2): 229–235.

Fiani, R., 2011. *Cooperação e Conflito: instituições e desenvolvimento econômico*. Elsevier, Rio de Janeiro.

Gibbs, H. K. et al, 2015. Brazil's Soy Moratorium. *Science* Vol. 347(6220): 377–378.

IBAMA, 2016. *Consulta Pública de Autuações Ambientais e Embargos*. Disponível em:



<<https://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/areasembargadas/ConsultaPublicaAreasEmbargadas.php>>. Acesso em: 1 ago. 2016.

IBAMA, 2013. Sistema de Cadastro, Arrecadação e Fiscalização – *SICAFI. Brasília, 2013*. Autos de Infrações de Flora, Brasília,.1 CD-ROM.

IBGE, 2016. *Sistema IBGE de Recuperação automática–SIDRA*. Disponível em:

<<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 20 maio. 2016.

INPE, 2016. *Prodes: Monitoramento da floresta Amazônica por satélite*. Disponível em:

<http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2015n.htm>. Acesso em: 1 ago. 2016.

Jepson, W., 2016. Private agricultural colonization on a Brazilian frontier, 1970-1980. *Journal of Historical Geography* Vol. 32: 839–863.

Laurance, W. F. et al, 2012. Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. *Nature* Vol. 489(7415): 290–294.

Mccann, L. et al, 2005. Transaction cost measurement for evaluating environmental policies.

Ecological Economics Vol. 52(4): 527–542.

Mccann, L., 2013. Transaction costs and environmental policy design. *Ecological Economics* Vol. 88: 253–262.

MME, 2015. *Lista de Municípios Prioritários da Amazônia*. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/florestas/controle-e-prevencao-do-desmatamento/plano-de-acao-para-amazonia-ppcdam/lista-de-municipios-prioritarios-da-amazonia>>.

Acesso em: 2 jul. 2015.

Monteiro, M. de A, 2005. Meio século de mineração industrial na Amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional. *Estudos avançados* Vol. 19(53): 187–207.

North, D. C., 1990. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge University Press, New York.

North, D. C., 1991. Institutions. *Journal of Economic Perspectives* Vol. 5(1): 97–112.

North, D. C., 1994 Economic Performance Through Time. *The American Economic Review* Vol. 84(3): 359–368.

Pereira, D. et al, 2010. *Fatos florestais da Amazônia 2010*. Imazon, Belém.

Rivero, S., L. F. Rosário, y O. Almeida, 2011. Instituições, Gestão dos Recursos Naturais e o Setor Madeireiro no Estado do Pará. *Revista Amazônia Ciência e Desenvolvimento* Vol. 7(13): 97–111.

Rudorff, B. F. T. et al, 2011. The soy moratorium in the Amazon biome monitored by remote



sensing images. *Remote Sensing*, v. 3(1): 185–202.

Soares-Filho, B. et al, 2010. Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* Vol. 107(11): 10821–10826.



Tabela 1: Total de Autos de Infração de Flora Aplicados pelo IBAMA – 2008 a 2012.

Ano	Total de Autos nos estados da Amazônia Legal
2008	7.723
2009	6.173
2010	5.449
2011	5.080
2012	4.103
Total	28.528

Fonte: IBAMA (2013).

Tabela 2: Desmatamento anual nos estados de Mato Grosso, Pará e Amazônia Legal entre 1988 e 2015.

Ano\Estados	Mato Grosso	Pará	Amazônia Legal
1988	5140	6990	21050
1989	5960	5750	17770
1990	4020	4890	13730
1991	2840	3780	11030
1992	4674	3787	13786
1993	6220	4284	14896
1994	6220	4284	14896
1995	10391	7845	29059
1996	6543	6135	18161
1997	5271	4139	13227
1998	6466	5829	17383
1999	6963	5111	17259
2000	6369	6671	18226
2001	7703	5237	18165
2002	7892	7510	21651
2003	10405	7145	25396
2004	11814	8870	27772
2005	7145	5899	19014
2006	4333	5659	14286
2007	2678	5526	11651
2008	3258	5607	12911
2009	1049	4281	7464
2010	871	3770	7000
2011	1120	3008	6418
2012	757	1741	4571
2013	1139	2346	5891
2014	1075	1887	5012
2015	1601	2153	6207
Acumulado 1988-2015	139917	140134	413882

Fonte: INPE (2016).

Tabela 3: Desmatamento e multas contra a flora* em Mato Grosso e Pará - 2000 a 2014.



Ano	Mato Grosso	Pará
1999	R\$ -	R\$ -
2000	R\$ 153,504,771.62	R\$ 697,367,264.74
2001	R\$ 124,624,107.89	R\$ 321,452,216.95
2002	R\$ 248,668,402.67	R\$ 203,267,490.18
2003	R\$ 247,738,911.65	R\$ 181,406,705.63
2004	R\$ 403,820,876.23	R\$ 374,478,307.99
2005	R\$ 482,324,238.69	R\$ 1,034,002,496.14
2006	R\$ 803,053,637.05	R\$ 465,326,437.16
2007	R\$ 1,280,529,032.33	R\$ 741,083,131.87
2008	R\$ 974,185,685.96	R\$ 1,284,999,681.73
2009	R\$ 1,146,179,515.07	R\$ 1,780,769,168.85
2010	R\$ 492,671,326.14	R\$ 1,121,825,394.13
2011	R\$ 807,149,068.06	R\$ 1,699,106,354.84
2012	R\$ 876,472,972.78	R\$ 740,821,944.52
2013	R\$ 766,243,879.35	R\$ 779,238,251.20
2014	R\$ 1,097,635,313.64	R\$ 1,207,995,324.85

Fonte: IBAMA (2016); INPE (2016). * Valores para as multas foram atualizados para dezembro/2014 pelo IGP-DI.