

Análise das ações da Gerência Executiva do IBAMA de Santarém/PA no combate ao desmatamento na região de influência da BR-163 no Oeste do Pará

Rodolfo Maduro Almeida¹
Omar Silva Almeida²

¹ Universidade Federal do Oeste do Pará
Avenida Marechal Rondon, s/n – Caranazal, CEP 68040-070, Santarém, Pará, Brasil
rodolfo.almeida@ufopa.edu.br

² Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Avenida Tapajós, 2267, CEP 68040-000, Santarém, Pará, Brasil
omarengenharia@yahoo.com.br

Abstract. This work aimed to analyze and evaluate the efforts for combat to illegal deforestation performed by the Executive Management of the Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources (IBAMA) in Santarém, Pará State, Brazil. The study area is the influence zone of road BR-163, covering a 100 km distance buffer from Santarém to frontier between Pará and Mato Grosso States, and the time period of study is from 2008 and 2012 years. The polygons of deforestation areas used in this study are obtained from the Amazon deforestation monitoring system PRODES (Program to Calculate Deforestation in the Amazon). The IBAMA's actions for combat to illegal deforestation are obtained from a database of polygons that represents the farm properties embargoed and confiscated by the crime of illegal deforestation. The kernel density estimator was used to represent the polygons spatial density of occurrence. The results show a good agreement between the density of actions for combat to illegal deforestation and the density of deforestation. Regions with high deforestation density are mainly situated inside settlement projects managed by the National Institute for Colonization and Agrarian Reform (INCRA), corroborating that colonization programs are important driver of deforestation in the region of study. The settlement's deforestation is characterized mostly by polygons with area until 10 hectares. The regions with high density of IBAMA's actions for combat to illegal deforestation are situated mainly in the municipality of Almamira, along the Federal Glebas Curuá and Curuaés, and the north portion of the PDS Terra Nossa. The majority frequency area from the polygons of farm properties embargoed and confiscated by the crime of illegal deforestation has majoritary area between 20 and 30 hectares. The total embargoed and confiscated area calculated is about 167,825.33 hectares and the deforested area is about 334,632.16 hectares. The total of 935 notices emitted by Ibama includes around 50.15% of the deforested area in the region along the period study. This study shows that in despite the IBAMA's actions not are present in all regions with high deforestation identified by PRODES, this actions varies in positive response to increasing and decreasing of the deforestation rate.

Palavras-chave: combate ao desmatamento, PRODES, IBAMA, oeste do Pará.

1. Introdução

A região oeste do Pará possui 27 municípios, com área total de 732.512,448 km² e população de 1.159.321 habitantes. A área possui um histórico de colonização comum e a característica de sofrer grande influência do processo de abertura e operação das grandes rodovias federais como a Rodovia Transamazônica (BR-230) e a Rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163). As estradas não são causas, mas sim facilitadores do processo de desmatamento na Amazônia. As políticas públicas de ocupação da Amazônia das décadas de 1960 e 1970, que visavam ligar a região ao restante do país, representam um fator importante nesta afirmação. Para que tais políticas fossem colocadas em prática, foi necessário construir estradas para facilitar a entrada de migrantes colonos na região (Fearnside, 2006).

Neste contexto, a rodovia BR-163, que é também conhecida como rodovia Cuiabá-Santarém, tem uma importância estratégica na região do oeste do Pará. Como consequência do avanço de seu processo de pavimentação, a região do seu entorno vem sofrendo uma grande pressão antrópica, ocasionando mudanças de cobertura e uso do solo. Grande parte desta dinâmica de transformações é conduzida por “grileiros”, que adquirem ilegalmente

extensas áreas públicas ou privadas, visando os lucros oriundos do rápido aumento do preço da terra, por conta do investimento em infraestrutura da estrada. Aliados a este agente de transformação, temos também políticas de colonização e exploração de recursos florestais, e a própria economia do agronegócio, que se favorecem com melhoria das condições da estrada, facilitando o fluxo da produção. Desta forma, as decisões de construir ou pavimentar rodovias têm consequências drásticas de longo alcance. É provável que o desmatamento futuro aumente ainda mais rapidamente por causa da constante expansão da rede de estradas.

As geotecnologias são um grande aliado para a identificação, localização geográfica e autuação de ilícitos ambientais na Amazônia. Neste sentido, destacam-se o Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (DETER), e o Programa de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica por Satélite (PRODES), que são coordenados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Ambos utilizam imagens de sensoriamento remoto orbital e identificam ações de desmatamento na floresta amazônica. Estas informações são essenciais para que o Instituto Nacional de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) tenha um maior controle no monitoramento ambiental com vistas a propor medidas que visam à redução dos índices de desmatamento na Amazônia Legal. O DETER produz levantamentos mensais, e o PRODES produz levantamentos anuais. Desta forma, o DETER é um importante sistema de alerta para suporte à fiscalização e controle de desmatamento (DETER/INPE, 2014), onde o IBAMA faz uso dessa ferramenta como subsídio para o planejamento de trabalhos de fiscalização.

O objetivo deste trabalho é avaliar a eficácia das ações combate ao desmatamento ilegal da gerência executiva do IBAMA de Santarém, ao longo da zona de influência da BR-163, entre os anos de 2008 e 2012. Mas precisamente, verificar se as ações estão ocorrendo nas áreas de maior concentração de desmatamento apontadas pelo PRODES. A estrutura deste trabalho é descrita como segue. Inicialmente descreveremos a área de estudo, que abrange a zona de influência da rodovia Cuiabá-Santarém. Em seguida, a metodologia utilizada neste trabalho é apresentada. Por conseguinte, os resultados obtidos são mostrados e discutidos. E, por fim, as conclusões desta pesquisa são delineadas.

2. Área de estudo

A área de estudo desta pesquisa se estende pela região da zona de influência da BR-163 no estado do Pará, que inclui áreas dos municípios de Altamira, Novo Progresso, Itaituba, Trairão, Rurópolis, Placas, Uruará, Belterra, Mojuí dos Campos e Santarém, todos sob a jurisdição da Gerência Executiva do IBAMA em Santarém. Precisamente, definimos esta zona de influência como sendo uma região cujos limites laterais se definem em 100 km de distância das margens da BR-163, partindo de Santarém até a fronteira entre os estados do Pará e Mato Grosso, conforme mostra a Figura 1.

3. Metodologia

A discussão da avaliação das ações do IBAMA no combate ao desmatamento ilegal utiliza duas principais informações para a região de estudo, que são:

1. *Áreas autuadas e embargadas*: Dados geográficos em formato vetorial (polígonos) que representam áreas que foram autuadas e embargadas por desmatamento ilegal, lavrados pelo IBAMA entre os anos de 2008 e 2012, durante as operações de fiscalização de combate aos crimes ambientais. Estas áreas localizam-se em áreas de preservação permanente, florestas nativas e reservas legais.
2. *Áreas desmatadas mapeadas pelo PRODES*: Dados geográficos em formato vetorial (polígonos) que representam áreas desmatadas entre os anos de 2008 e 2012, mapeadas pelo PRODES. Estas áreas desmatadas incluem tanto ações legais e autorizadas quanto ações ilegais.

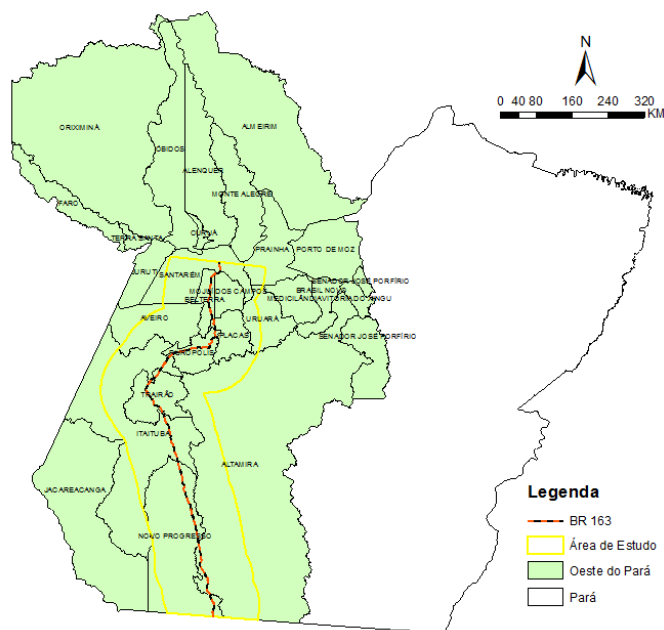


Figura 1: Área de Estudo que define a zona de influência da BR-163.

A Figura 2 resume a metodologia empregada neste trabalho. Partindo das duas principais informações, um estimador de densidade é utilizado para obter os mapas que representam a distribuição espacial de ocorrência destes eventos ao longo da área de estudo. O estimador de densidade por kernel foi utilizado para a obtenção dos mapas, e como resultado temos uma superfície que caracteriza a distribuição espacial de ocorrência do fenômeno analisado. Cada polígono que representa área embargada e autuada ou área desmatada representa uma amostra do fenômeno. O estimador de densidade por kernel desenha uma vizinhança circular ao redor de cada amostra, e então é aplicada uma função que assume valores contínuos que varia de 1 na posição da amostra, até 0 no limite da fronteira da vizinhança. Este procedimento é executado para todas as amostras e o mapa resultante do acumulo destes valores de função para todas as amostras (Silverman, 1986). Para obtenção dos mapas de densidade, a função Kernel Density da extensão Spatial Analyst do software ArcGIS 9.3. A utilização dos mapas de densidade de kernel tem se apresentado como uma ferramenta eficaz na delimitação de regiões prioritárias para ações de monitoramento e controle no combate ao desmatamento (Ferreira e Sano, 2013).

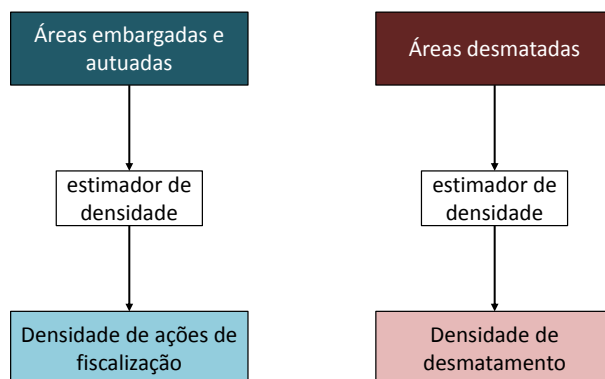


Figura 2: Resumo da metodologia de obtenção dos mapas de análise.

3. Resultados e Discussão

Para facilitar na análise e na interpretação, os mapas de densidade de desmatamento e de ações de fiscalização são mostrados, respectivamente, nas Figuras 3(a) e 3(b). Os valores da densidade de desmatamento mostrados no mapa são caracterizados por uma escala de cores que parte do verde, que representa densidade baixa, e vai até o vermelho, que representa densidade alta. Já os valores de densidade de ações de fiscalização variam de acordo com uma escala de cores que parte do azul, que representa densidade baixa, e vai até o vermelho escuro, que representa densidade alta, e passando por valores intermediários exibidos em branco. Na análise dos mapas, a predominância de cores que representam valores altos de densidade nos permite inferir que esta região é caracterizada pela elevada concentração espacial de ocorrência do fenômeno em questão. A predominância de cores que representam valores baixos de densidade nos permite inferir que nesta região a concentração espacial de ocorrência do fenômeno em questão é baixa ou pouco significativa.

Interpretando o mapa de densidade de desmatamento, Figura 3(a), é possível notar que as altas densidades estão localizadas em áreas de projetos de reforma agrária, Projetos de Assentamentos (PA) e Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS), criados e reconhecidos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), dentre os quais se destacam: o PA Nova Fronteira e o PA Santa Julia em Novo Progresso, o PA Rio Trairão em Uruará, o PA Campo Verde em Rurópolis, e o PDS Brasília em Novo Progresso e Altamira. Uma das principais causas do desmatamento nos projetos de reforma agrária do INCRA é a ausência de licenciamento ambiental e de Cadastro Ambiental Rural. Com base em dados oficiais de desmatamento emitidos por órgãos responsáveis pelo seu monitoramento, um grupo de trabalho que reúne procuradores da República de toda a região da Amazônia Legal realizou um estudo sobre desmatamento em assentamentos que denuncia o INCRA como o maior desmatador da Amazônia (Canal Rural, 2014; Agência Brasil, 2014).

O estudo mostrou que as derrubadas ilegais nos assentamentos passaram de 18% de todo o desmatamento anual em 2004 para 31,1% em 2010. Os procuradores concluíram que até 2010 o INCRA havia sido responsável por 133.644 quilômetros quadrados de desmatamento dentro dos 2.163 projetos de assentamento que existiam na Amazônia Legal. Os dados foram fornecidos por três instituições distintas: IBAMA, INPE e Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON). Os Procuradores da República ingressaram com sete ações civis públicas contra o órgão fundiário em sete estados, acusando-o por dano ambiental e exigindo, entre outras reivindicações, a interrupção imediata do desmatamento em áreas de reforma agrária, proibição de criação de novos assentamentos sem licenciamento ambiental e um plano para licenciar os assentamentos existentes, além da recuperação de áreas degradadas. As ações civis foram suspensas em 8 de agosto de 2013, quando o MPF e o INCRA firmaram um acordo (Portal Amazônia, 2014). Este acordo prevê que o INCRA deve adotar medidas de adequação ao Código Florestal e oferecer assistência técnica qualificada ao assentado para que ele produza melhor e tenha condição digna de vida, sem necessidade de efetuar exploração predatória. O INCRA assumiu o compromisso de reduzir o desmatamento em assentamentos na Amazônia Legal em 80% até o ano de 2020.

Regiões com alta densidade de desmatamento não se encontram presentes em nenhuma Unidade de Conservação (UC) da região. No entanto, os valores intermediários, que são representados nas cores amarelo e laranja, se encontram presentes na porção leste da Flona do Jamanxim, e na porção sul da Flona Altamira. Estes são locais de constantes pressões antrópicas por parte de alguns grupos residentes na região que argumentam que ali já detinham posses de terras antes da criação destas UCs. Estes grupos reivindicam a redefinição dos limites destas UCs, depredando o bem público, promovendo o desmatamento ilegal, loteando e vendendo para terceiros que desconhecem a região, suprimindo os atributos de unidades de conservação, e inviabilizando os objetivos pelos quais foram criadas, de preservar a integridade e a biodiversidade da floresta.

Em relação ao mapa de densidade de Autuações e Embargos, Figura 3(b), percebe-se que o IBAMA concentrou suas ações de fiscalização em regiões localizadas nos limites do município de Altamira, que são: a Gleba Federal Curuá, situada ao Sul da FLONA Altamira, na Gleba Federal Curuaés e na porção norte do PDS Terra Nossa. Estas regiões vêm sofrendo intensa pressão antrópica nos últimos anos. O mapa de densidade de desmatamento indica valores de densidade alta para a Gleba Curuá, além de valores de densidade moderada para Gleba Curuaés e na porção norte do PDS Terra Nossa. O alto valor de densidade de autuações e embargos em algumas regiões, em contraste com a baixa densidade de desmatamento, se dá pelo fato de que diversos infratores foram apontados como responsáveis pelos desmatamentos na Gleba Curuaés e na porção norte do PDS Terra Nossa, resultando em várias autuações, o que ocasiona uma maior densidade de autuações nestas regiões.

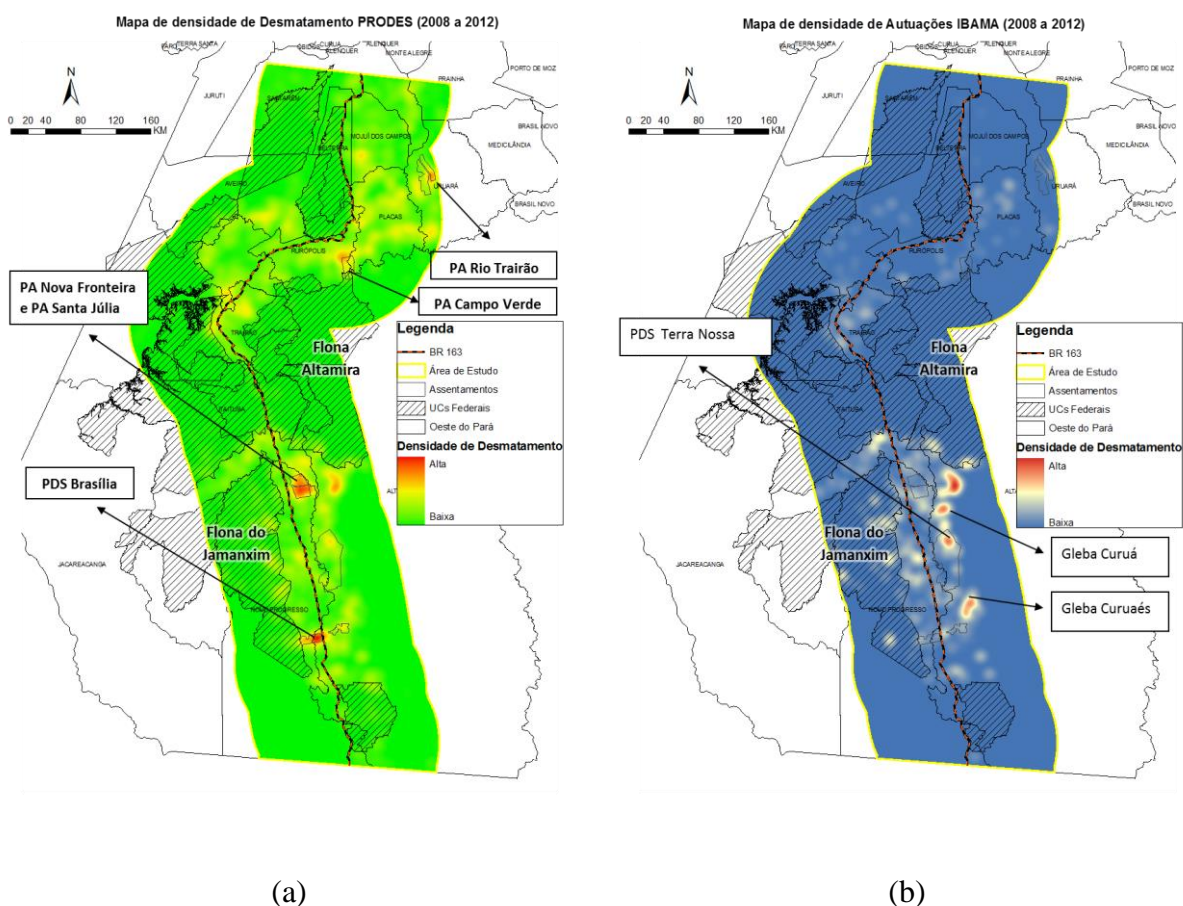


Figura 3: À esquerda, em (a), temos o mapa de densidade de desmatamento obtidos a partir dos dados do PRODES no período de 2008 a 2012 para a área de estudo. As cores definem os valores que vão de verde, densidade mínima, até vermelho, densidade máxima. À direita, em (b), temos o mapa de densidade de ações de fiscalização obtidos a partir do banco de dados de áreas autuadas e embargadas no período de 2008 a 2012 para a área de estudo. As cores definem os valores que vão de azul claro, densidade mínima, até vermelho escuro, densidade máxima.

No período de 2008 a 2012, para a região de estudo, foram lavrados 935 autos de infração e embargados 167.825,33 hectares, enquanto que no mesmo período, o incremento de área desmatada foi de 334.632,16 hectares. Ou seja, o IBAMA autuou e embargou em torno de 50,15% dos desmatamentos acusados pelo PRODES. Na Tabela 1 são apresentados os valores das áreas em hectares dos desmatamentos apontados pelo PRODES e o total de

desmatamentos autuados e embargados pelo IBAMA na área de estudo para os anos de 2008 a 2012.

Tabela 1: Resumo das áreas desmatadas publicadas pelo projeto PRODES e áreas embargadas pelo IBAMA na região de estudo para o período de 2008 a 2012.

Ano	Área Desmatada PRODES (hectares)	Área Autuada e Embargada IBAMA (hectares)	Áreas autuadas e embargadas em relação ao desmatamento (%)
2008	94.834,05	24.366,73	25,69%
2009	102.560,90	46.992,08	45,82%
2010	40.173,49	13.646,83	33,97%
2011	46.213,77	17.929,25	38,80%
2012	50.849,95	64.890,44	127,61%
Total	334.632,16	167.825,33	50,15%

Observando a Figura 5, é possível perceber que o total de áreas embargadas pelo IBAMA varia em função das áreas desmatadas apontadas pelo PRODES. Isso mostra que, mesmo não estando presente em todas as áreas desmatadas apontadas pelo sistema, o planejamento e execução das ações de fiscalização do IBAMA variam em resposta às taxas de desmatamento. Quando o desmatamento aumenta, as ações se intensificam, e vice-versa. Vale frisar que nas atividades de campo, o IBAMA pode apurar os crimes ambientais com a lavratura de autos de infrações e embargos de áreas, que foram cometidas até cinco anos antes da lavratura dos respectivos termos. Isso explica o motivo de que em 2012, apesar do sistema PRODES acusar que foram desmatados na região de estudo somente 50.849,95 hectares, o IBAMA conseguiu autuar e embargar um total de 64.890,44 hectares.

A Figura 6 e a Figura 7 mostram, respectivamente, o histograma das áreas dos polígonos das áreas desmatadas e o histograma das áreas embargadas e autuadas para o período de estudo. Podemos perceber que os polígonos que representam incremento anual de áreas desmatadas identificadas pelo PRODES ocorrem em uma maior frequência com área entre 0 e 10 hectares, com valor médio de 15,79 hectares e desvio padrão de 53,9 hectares. Em contrapartida, o histograma das áreas autuadas e embargadas mostra uma boa distribuição de valores de áreas, com uma maior frequência entre 20 e 30 hectares, com valor médio de 179,50 hectares e desvio padrão de 357,05 hectares. Isto mostra que as ações de fiscalização buscaram autuar e embargar regiões com maiores áreas desmatadas.

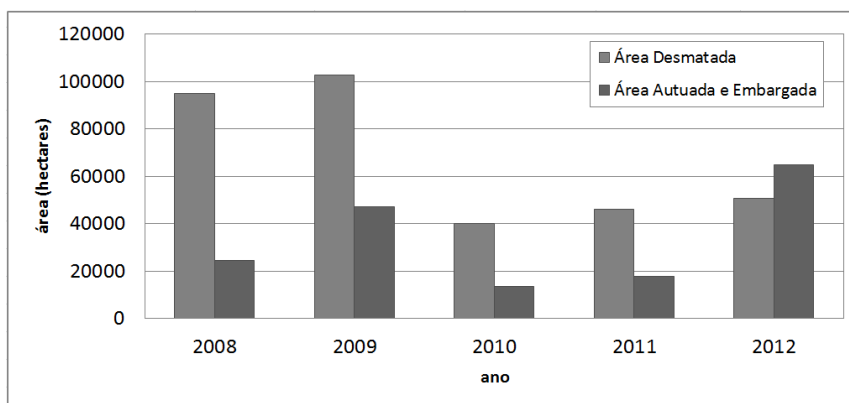


Figura 5: Gráfico comparativo entre as áreas desmatadas e as áreas autuadas e embargadas na região de estudo para os períodos de 2008 a 2012.

O DETER é um sistema de alerta que fornece ao IBAMA informações rápidas sobre eventos de desmatamento, permitindo a rápida execução de medidas de contenção deste crime ambiental. Para a identificação deste evento, são utilizadas imagens com alta frequência de observação e baixa resolução espacial, que são obtidas pelo sensor MODIS a bordo dos satélites TERRA e ACQUA (NASA), com resolução espacial de 250 m e frequência de cobertura do Brasil de três a cinco dias. Por conta da baixa resolução espacial dos sensores, o DETER consegue detectar desmatamentos recentes cuja área seja superior a 25 hectares. Esta é a razão das autuações se concentrarem principalmente em torno desta faixa de valores.

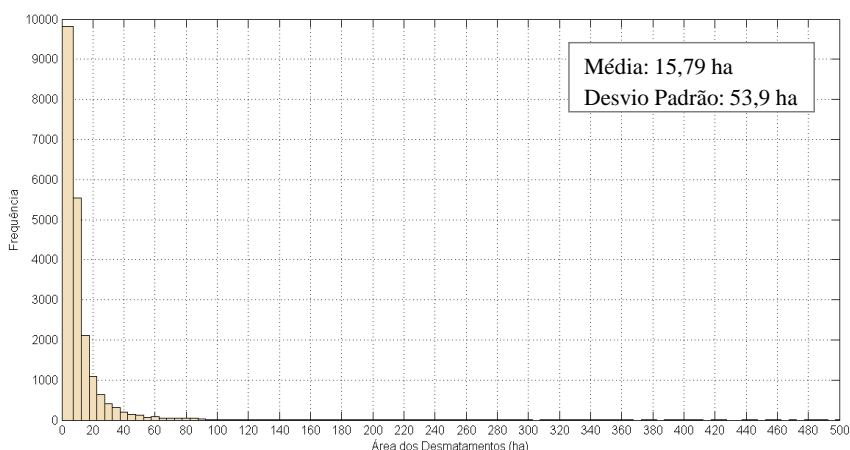


Figura 6: Histograma das áreas dos polígonos de desmatamento identificados pelo PRODES para a região de estudo no período de 2008 a 2012.

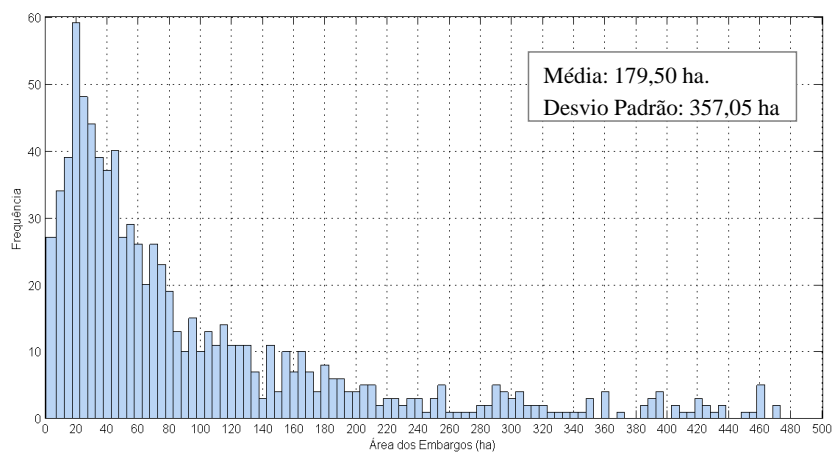


Figura 7: Histograma das áreas dos polígonos das autuações e embargos lavrados pelo IBAMA para a região de estudo no período de 2008 a 2012.

5. Conclusões

O controle do desmatamento na Amazônia melhorou significativamente nos anos recentes com o uso de geotecnologias, que possibilitou a rápida detecção e consequente ação de contenção pelos órgãos fiscalizadores. Porém, a responsabilização dos infratores ainda é lenta. Os impactos do desmatamento incluem a perda de oportunidades para o uso sustentável da floresta, incluindo a produção de mercadorias tradicionais tanto por manejo florestal para madeira como por extração de produtos não madeireiros. O controle do desmatamento é essencial para evitar os impactos da perda de floresta. Muito do processo do desmatamento está atualmente fora de controle do governo. Não obstante, a ação de governo já mostrou ter

uma influência notável sobre as taxas de desmatamento onde foram aplicados esforços para fazer cumprir a legislação indo mais além do que uma base simbólica (Fearnside, 2006).

O presente estudo demonstrou que, apesar do IBAMA não ter atuado em todas as regiões de alta densidade de desmatamentos apontados pelo sistema PRODES, o mesmo consegue direcionar suas ações de fiscalizações em resposta ao aumento ou diminuição da taxa de desmatamento. Quando a taxa anual de desmatamento aumentou, a fiscalização também aumentou e vice-versa.

Outra direção que foi apontada por este estudo é o reforço à necessidade do monitoramento contínuo do desmatamento nos projetos de colonização do INCRA. Os elevados valores de densidade de desmatamento nestas regiões são o reflexo do desmatamento indiscriminado e descontrolado realizado pelos assentados. Outras medidas apresentadas no acordo firmado entre o INCRA e o MPF são que o INCRA se compromete em georeferenciar os assentamentos e monitorar o desmatamento, apresentando um relatório trimestral ao MPF; exigir o Cadastro Ambiental Rural a nível de propriedade do assentado; criar uma equipe de fiscalização especial para atuar na Amazônia Legal; identificar os causadores do dano, notificar administrativamente e aplicar as devidas sanções.

Referências bibliográficas

Agencia Brasil. MPF denuncia Incra na Justiça como responsável por um terço do desmatamento na Amazônia. Dados disponíveis em: <http://agenciabrasil.etc.com.br/noticia/2012-07-06/mpf-denuncia-incra-na-justica-como-responsavel-por-um-terco-do-desmatamento-na-amazonia>. Acesso em 1 de Novembro de 2014.

Canal Rural. MPF e Incra firmam acordo para reduzir desmatamento em assentamentos na Amazônia. Dados disponíveis em: <http://agricultura.ruralbr.com.br/noticia/2013/08/mpf-e-incra-firmam-acordo-para-reduzir-desmatamento-em-assentamentos-na-amazonia-4227884.html>. Acesso em 1 de Novembro de 2014.

FEARNSIDE, M. P. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA. Coordenação de Pesquisas em Ecologia-CPEC, *Acta Amazônica*, vol.36, no.3 Manaus, 2006.

FERREIRA, G.P.; SANO E. E. Mapa de densidade de Kernel como indicador de desmatamento futuro na Amazônia Legal, *Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.

Portal Amazônia. MPF suspende ações contra Incra e estabelece novos prazos que órgão diminua desmatamento em assentamentos. Dados disponíveis em: <http://amazonia.org.br/2013/08/mpf-suspende-a%C3%A7%C3%B5es-contra-incra-e-estabelece-novos-prazos-que-%C3%B3rg%C3%A3o-diminua-desmatamento-em-assentamentos/>. Acesso em 1 de Novembro de 2014.

Portal do Sistema DETER/INPE. Dados disponíveis em: <http://www.obt.inpe.br/deter/>. Acesso em: 1 de Nov. de 2014.

SILVERMAN, B. W. *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*, London, UK, 1986.