

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS**

**DINÂMICA DA COBERTURA FLORESTAL E OCORRÊNCIA DE  
INCÊNDIOS FLORESTAIS E SUAS IMPLICAÇÕES NA GESTÃO DA  
RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES**

**FLÚVIO DE SOUSA MASCARENHAS**

Manaus, Amazonas  
Junho, 2017

FLÚVIO DE SOUSA MASCARENHAS

**DINÂMICA DA COBERTURA FLORESTAL E OCORRÊNCIA DE  
INCÊNDIOS FLORESTAIS E SUAS IMPLICAÇÕES NA GESTÃO DA  
RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES**

IRVING FOSTER BROWN  
Sonaira Souza da Silva

Dissertação apresentada ao  
Instituto Nacional de Pesquisas  
da Amazônia, como parte dos  
requisitos para obtenção do título  
de Mestre Profissional em  
GESTÃO DE ÁREAS  
PROTEGIDAS DA AMAZÔNIA.

Manaus, Amazonas  
Junho, 2017

M 395 Mascarenhas, Flávio de Sousa

Dinâmica da cobertura florestal e ocorrência de incêndios florestais e suas implicações na gestão da Reserva Extrativista Chico Mendes. / Flávio de Sousa Mascarenhas. --- Manaus: [s.n.], 2017. x, 52 f.: il.

Dissertação (Mestrado) --- INPA, Manaus, 2017.

Orientador: Irving Foster Brown

Coorientador: Sonaira Souza da Silva

Área de concentração: Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia

1. Desmatamento. 2. Incêndio florestais. 3. Áreas protegidas.  
I. Título.

CDD 333.72

**Sinopse:**

Estudou-se sobre as implicações para gestão da Reserva Extrativista Chico Mendes no Estado do Acre sobre a dinâmica da cobertura florestal e ocorrências de incêndios florestais de 1984 a 2015.

**Palavras-chaves:** Desmatamento, Incêndios florestais, Áreas protegidas, Amazônia.

***Dedico com muito amor,***

*A todas as pessoas que de alguma forma dedicaram suas vidas na luta contra as desigualdades sociais e por um meio ambiente equilibrado e sustentável, são essas pessoas que me encorajaram a me dedicar e a desenvolver meu saber em uma área tão sublime e honrosa para a humanidade. Ao Senhor que até aqui não me abandonou. A minha querida família que sempre esteve comigo e aos meus amigos pelos estímulos e solidariedade.*

## **Agradecimentos**

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), pela oportunidade de formação no mestrado profissional de áreas protegidas.

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), instituição em que gosto de trabalhar, pela oportunidade de capacitação e finalização do mestrado.

Agradeço ao SETEM (Setor de Estudos do Uso da Terra e de Mudanças Globais) por ceder um espaço confortável e internet para realização do trabalho de pesquisa.

Eu sou especialmente grato ao Dr. Irving Foster Brown pela orientação e apoio, pela gentileza, sugestões e revisão minuciosa dos manuscritos, e pelas correções de português e de inglês.

Agradeço em especial ao Me. Sonaira Souza da Silva, pela coorientação acima de todas as expectativas, pela gentileza, sugestões e revisão minuciosa dos manuscritos, e pelas correções do meu português e por seus ensinamentos em sensoriamento remoto.

Agradeço ao Ivanilson Oliveira, pela ajuda técnica em geoprocessamento, pela gentileza, amizade e humor.

Expresso minha gratidão ao mestrando Alessandro do Nascimento Rocha que foi amigo em todas as horas, e que juntos, trabalhamos para chegar ao final deste curso.

Aos professores do Programa MPGAP-INPA e aos colegas de classe com que passei dois anos inesquecíveis.

A todos os meus colegas de trabalho do ICMBio e do Setem, não elencarei nomes para não esquecer de ninguém, que me acompanharam e deram muita força para vencer este desafio.

A toda minha família, minha esposa Verônica e minha filha Giulia pela compreensão e carinho.

A Resex Chico Mendes por ter mudado minha vida na luta ambiental. Até aqui, tenho três ameaças de morte no combate ao desmatamento da unidade de conservação.

E ao Senhor (DEUS) que até aqui esteve comigo sempre, nunca me abandonou.

As pessoas que estão tentando fazer deste mundo pior  
não estão tirando um dia de folga. Como posso eu?

Bob Marley

## RESUMO

A Amazônia brasileira compõe 41 % das florestas tropicais úmidas do mundo e permite ao Brasil ser um país protagonista nas questões florestais. Entretanto, também atrai a atenção mundial, devido ao contínuo aumento do desmatamento, da perda de biodiversidade e de serviços ecossistêmicos. As áreas protegidas têm agido como barreiras ao desmatamento e a degradação florestal, entretanto, esta capacidade se torna frágil quando os agentes do desmatamento conseguem romper a barreira da proteção legal destas áreas protegidas. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi compreender a dinâmica do desmatamento e degradação florestal na Reserva Extrativista Chico Mendes (Resex), Acre, Brasil, e suas implicações para a gestão desta unidade de conservação. A análise foi dividida em dois capítulos: Capítulo I - Dinâmica de incêndios florestais na Reserva Extrativista Chico Mendes – Acre e Capítulo II - Dinâmica da cobertura florestal na Reserva Extrativista Chico Mendes: um exemplo de desafio de gestão de unidades de conservação na Amazônia. No Capítulo I foi analisada a série histórica de imagens Landsat de 1984 a 2015 e processada pelo software Claslite com a aplicação da equação BSI (BurnScar Index). Foi identificada como cicatrizes de incêndios florestais uma área de 50.363 ha, área equivalente ao total desflorestado segundo Prodes nesta unidade de conservação. Os anos com maior ocorrência dos incêndios florestais foram 2005 (80%) e 2010 (19%). Foram identificados 11 polígonos maiores que 1.000 ha, representando 52% do total da área de cicatrizes. As fisionomias florestais mais afetadas foram florestas abertas com bambu (53%) e florestas aluviais (20%). O ano de 2005 tornou-se o marco na gestão de incêndios florestais no Estado do Acre e, conseqüentemente, para a Resex Chico Mendes. Em anos de seca extrema, a floresta deixa de ser barreira e torna-se para combustível ao fogo. No Capítulo II, foi analisada a série histórica disponível de dados de desmatamento, Prodes (1997 a 2014) e Hansen (2000 a 2014), assim o processo de regeneração florestal de Hansen et al. de 2000 a 2012. Os dados históricos do Prodes para a Resex Chico Mendes mostram 55.948 ha de desmatamento até 2014, representando 6% da área da Resex. Em análise anual com dados de Prodes e Hansen et al., observa-se divergência entre os anos com maior taxa de desmatamento, sendo para Prodes o ano de 2004 com 4.462 ha/ano e Hansen em 2005 com uma área de 5.317 ha/ano. Foram identificados três seringais como os mais críticos para controle do desmatamento na Resex, Nova Esperança (52% de sua área desmatada), Santa Fé (55% de sua área desmatada) e Rubicon (42% de sua área desmatada). Estes seringais estão próximos da rodovia BR-317 que conecta outros estados brasileiros ao Peru pela rodovia Interoceânica, sendo pressionado pela expansão pecuária das fazendas do entorno da Resex. O ganho de floresta pela regeneração foi de 2.796 ha, representando 10% do total de desmatamento por Hansen de 2000 a 2012. A Resex possui sistema dinâmico na recuperação da floresta das atividades antrópicas, com 43 seringais de 46, apresentando regeneração natural. A análise do desmatamento por dois métodos independentes aumenta a confiabilidade nas informações do desmatamento e auxilia na tomada de decisão em processos de fiscalização de comando e controle. Este trabalho conclui que há mais uma ameaça à integridade da Resex Chico Mendes, os incêndios florestais e que o monitoramento do desmatamento há divergências nos métodos usados, entretanto tem auxiliado ambos servem para monitorar o controle com eficácia, permitindo a compreensão da dinâmica da cobertura florestal com dados gratuitos e de domínio público.

## ABSTRACT

The Brazilian Amazon makes up 41% of the world's humid tropical forests and allows Brazil to be a leader in forest issues. However, it also attracts worldwide attention, owing to the continued increase in deforestation, biodiversity loss and ecosystem services. Protected areas have acted as barriers to deforestation and forest degradation, however, this capacity becomes fragile when deforestation agents manage to break the legal protection barrier of these protected areas. In this context, the objective of this work was to understand the dynamics of deforestation and forest degradation in the Chico Mendes Extractive Reserve (RECM), Acre, Brazil, and its implications for the management of this conservation unit. The analysis was divided into two chapters: Chapter I - Dynamics of forest fires in the Chico Mendes Extractive Reserve - Acre and Chapter II - Forest cover dynamics in the Chico Mendes Extractive Reserve: an example of management challenges for conservation units in the Amazon. In Chapter I historical series of Landsat images from 1984 to 2015 was analyzed and processed by the software Claslite with the application of the BSI equation (Burn Scar Index). An area of 50,363 ha was identified as forest fire scars, an area equivalent to the total deforested area according to Prodes in this conservation unit. The years of peak occurrence of forest fires were 2005 (80%) and 2010 (19%). Eleven polygons greater than 1,000 ha were identified, accounting for 52% of the total burn scar area. The most affected forest types were open forests with bamboo (53%) and alluvial forests (20%). The year 2005 became the milestone in the management of forest fires in the State of Acre and, consequently, for RECM. In years of extreme drought, the forest changes from being the barrier to becoming fuel for forest fires. In Chapter II, we analyzed the available historical series of deforestation data, Prodes (1997 to 2014) and Hansen et al. (2000 to 2014), and the process forest regeneration from 2000 to 2012, measured by Hansen et al. With historical data from Prodes, RECM had 55,948 ha of deforestation by 2014, representing 6% of the RECM area. In an annual analysis with data from Prodes and Hansen, there is a divergence between the years with the highest deforestation rates, with Prodes in 2004 with 4,462 ha/year and Hansen et al. in 2005 with an area of 5,317 ha/year. Three seringals were identified as the most critical to control deforestation in RECM, Nova Esperança (52% of its area deforested), Santa Fe (55% of its area deforested) and Rubicon (42% of its area deforested). These seringals are close to the BR-317 road that connects other Brazilian states to Peru through the Interoceanic road and are being pressured by the expansion of cattle ranches around RECM. Forest regeneration extended to 2,796 ha, representing 10% of the total deforestation by Hansen from 2000 to 2012. RECM has regenerating forests, with 43 of 46 seringals presenting signs of natural regeneration. The analysis of deforestation using two independent methods increases the reliability of deforestation information and assists decision making in controlling land use. This work concludes that forest fires are now an additional threat to the integrity of RECM. In the process of monitoring deforestation, there are still differences between data sets, but the comparison has helped improve the process of monitoring and control, increasing the understanding of the forest cover dynamics of forest cover by using public domain data and software.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>11</b>
<b>OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>14</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>14</b>
<b>Capítulo I - Dinâmica de incêndios florestais na Reserva Extrativista Chico Mendes – Acre .....</b>	<b>15</b>
<b>Introdução.....</b>	15
<b>Material e Métodos.....</b>	17
<b>Resultados e Discussão.....</b>	18
<b>Conclusão .....</b>	21
<b>Capítulo II – Dinâmica da Cobertura Florestal na Reserva Extrativista Chico Mendes: um exemplo de desafio de gestão de unidade de conservação na Amazônia .....</b>	<b>24</b>
Introdução.....	26
Material e Métodos.....	27
Resultados .....	29
Discussão.....	31
Conclusão .....	33
<b>CONCLUSÃO GERAL.....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>42</b>
<b>APÊNDICE A – Seringais da Resex Chico Mendes e suas áreas de abrangência. ....</b>	<b>47</b>
<b>APÊNDICE B – Evolução do desmatamento no período de 2001 a 2014 pelos métodos Prodes e Hansen na Resex Chico Mendes, Acre, Brasil.....</b>	<b>48</b>
<b>APÊNDICE C – Desmatamento no nível de seringais da Resex Chico Mendes pelo método Prodes do ano de 1988 a 2014. ....</b>	<b>49</b>
<b>APÊNDICE D – Tabela de Regeneração no nível de seringais da Resex Chico Mendes pelo método Hansen (GFC) para o período de 2001 a 2012.....</b>	<b>50</b>
<b>APÊNDICE E – Teste de sensibilidade para o método Hansen com aplicação de filtro 0,09 ha, 05 ha e 1 ha e mapa com os filtros aplicados para a Resex Chico Mendes, Acre Brasil, para o período de 2001 a 2014.....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICE F – Mapa com a regeneração natural detectado por Hansen para a Resex Chico Mendes, Acre Brasil, para o período de 2001 a 2012.....</b>	<b>52</b>

## LISTA DE FIGURAS

### **Capítulo I – Dinâmica de incêndios florestais na Reserva Extrativista Chico Mendes – Acre 15**

- Figura 1.** Localização da Reserva Extrativista Chico Mendes em relação a América do Sul, Pan-Amazônia e estado do Acre..... 17
- Figura 2.** Cicatrizes de incêndios florestais na Resex Chico Mendes entre 1984 a 2015..... 19
- Figura 3.** Evolução anual da área de impacto dos incêndios florestais na Resex Chico Mendes..... 19
- Figura 4.** Distribuição dos incêndios florestais por classe de tamanho dos polígonos..... 21
- Figura 5.** Distribuição dos incêndios florestais e colocações por municípios..... 21

### **Capítulo II – Dinâmica da cobertura florestal na Reserva Extrativista Chico Mendes: um exemplo de desafio de gestão de unidades de conservação na Amazônia..... 25**

- Figura 1.** Localização da Reserva Extrativista Chico Mendes em relação à América do Sul, Amazônia Legal e Estado do Acre. Fonte dados: IBGE e ICMBio..... 39
- Figura 2.** Distribuição do desmatamento anual pelo método Prodes e Hansen na Resex Chico Mendes, Acre, Brasil..... 39
- Figura 3.** Gráfico comparativo entre os níveis percentuais e os números absolutos do nível de desmatamento dos seringais da Resex Chico Mendes, Acre, Brasil..... 40
- Figura 4.** Gráfico com percentuais de ocorrências de regeneração natural nos seringais da Resex Chico Mendes, Acre, Brasil obtidos pelo método Hansen (GFC)..... 40
- Figura 5.** Mapa com os desmatamentos detectados nos seringais da Resex Chico Mendes, Acre, Brasil obtidos pelo Prodes..... 41

## INTRODUÇÃO GERAL

As atenções do mundo têm se voltado para as florestas tropicais, no cenário atual de mudanças ambientais globais. Esta atenção é devido ao aumento do desmatamento, da perda de biodiversidade e de serviços ecossistêmicos que beneficia a humanidade (Mea, 2005; Hansen et al. 2013). A estabilidade das florestas tropicais tem sido comprometida por estressores antrópicos que tem modificado o equilíbrio climático, atmosférico e biológico que podem culminar em declínios na saúde da floresta global (Trumbore et al., 2015).

As florestas tropicais têm estoques significativos de carbono e possuem um papel relevante para a redução de emissões de gases de efeito estufa, atuando como sumidouros de carbono da atmosfera. As incertezas encontradas nos métodos usados pelos países para medir a dinâmica florestal tornam mais difícil a tarefa de estimar o desmatamento e a regeneração (Asner et al., 2005; Barber et al., 2014; Hansen et al., 2013; Oliveira, 2013; Richards et al., 2016).

A América do Sul possui 79% das florestas tropicais existente na faixa dos trópicos e a Amazônia brasileira perfaz 41 % das florestas tropicais úmidas do mundo, permitindo ao Brasil ter um protagonismo nas questões florestais, estando na vanguarda de assinaturas de diversos acordos internacionais, como a Convenção sobre a Diversidade Biológica e sobre Mudanças Climáticas da ONU (Fao, 1993; Pereira et al., 2013; Fidelis, 2013). A fragmentação da floresta Amazônica, as secas extremas e as mudanças ambientais globais ocasionaram o aumento da degradação das florestas de forma crítica para a manutenção de seus serviços ecossistêmicos (Barlow et al, 2016). Com as taxas de desmatamento nos trópicos, e especificamente na Amazônia brasileira, flutuando entre reduções e aumentos nas últimas décadas, mesmo com a intensificação na busca de mecanismos de controle e mitigação dos impactos negativos provocados pelo desmatamento e a queima de floresta, esta forma de degradação ainda tem afetado negativamente o ecossistema Amazônico (Laurence e Williamson, 2001; Castro, 2005; Fearnside, 2006; Ewers et al., 2008).

A humanidade sofrerá os efeitos nefastos da degradação e da perda de floresta pelo desmatamento e de incêndios florestais na Amazônia como aumento da temperatura global pela emissão de gases de efeito estufa (GEE), a perda de biodiversidade e de habitats com extinção em massa de espécies da fauna e da flora, modificação do ciclo hidrológico e a perdas de serviços ecossistêmicos (Chambers e Artaxo, 2017; Fearnside, 2006; Mea, 2005; Spracklen; Garcia-Carreras, 2015).

As atividades antrópicas que mais degradam a floresta tropical Amazônica e os recursos naturais são: a exploração de madeira ilegal, incêndios florestais, abertura de estradas e rodovias para escoamento da produção de grãos pela agricultura em larga escala, grandes empreendimentos de infraestrutura para geração de energia para o país e a plantação de pastagem para pecuária com corte e queima da floresta (Alencar et al., 2004; Alencar et al., 2006; Fernside et al., 2009; Martinez et al., 2007; Silverio et al., 2015).

Uma das principais atividades de degradação da floresta nas últimas duas décadas são os incêndios florestais. O impacto do fogo na floresta tem se tornado cada vez mais frequentes devido à ocorrência de secas extremas e o aumento do desmatamento, o que ameaça as funções reguladoras do clima e da biodiversidade (Balch et al., 2015; Alencar et al., 2015; Barlow et al., 2016).

As áreas protegidas da Amazônia são extremamente importantes na manutenção de nossas florestas e são consideradas uma das medidas mais eficazes em manter a resiliência do ecossistema florestal e a biodiversidade e, conseqüentemente reduzir as emissões de gases de efeito estufa (Araújo et al., 2013; Barber et al., 2014; Ferreira, 2005; Mea, 2005; Nepstad et al., 2006; Soares-Filho et al., 2010; Yanai et al., 2012). Entretanto, áreas protegidas sofrem com a pressão externa vinda de atividades econômicas como pecuária e a exploração madeireira, e estas provocam aumento das taxas de desmatamento internamente e favorecem a ocupação irregular em unidades de conservação (UCs) na Amazônia, assim como na Reserva Extrativista Chico Mendes (Gomes et al., 2012).

A Reserva Extrativista (Resex) Chico Mendes, localizada no Estado do Acre, foi uma das primeiras áreas protegidas criada em sua categoria. Foi criado com um modelo de desenvolvimento sustentável em que os seringueiros protegem a floresta ao mesmo tempo em que melhoram o seu crescimento econômico e bem-estar (Vadjunec et al., 2009). Mas em 2015, a Resex Chico Mendes (RECM) entrou para o grupo das 50 unidades de conservação críticas da Amazônia, assumindo a 9ª posição das UCs com aumento da taxa de desmatamento (Araújo et al., 2015). Com a mudança na dinâmica de transformação da paisagem desta UC, uma nova preocupação vem à tona, que são os incêndios florestais que atingiu grandes áreas, principalmente em 2005 (Mascarenhas et al., 2017).

Neste contexto, torna-se importante fazer análises da dinâmica da cobertura florestal da Resex Chico Mendes e a apresentar estudos de ocorrências de incêndios florestais e suas implicações para a gestão desta unidade de conservação na Amazônia. Assim, este trabalho teve como objetivo analisar as implicações para gestão desta reserva extrativista das flutuações das estimativas de desmatamento métodos Prodes/INPE e Hansen/GFC para o período de 2000 a 2014, assim como mensuramos a floresta da RECM afetada por incêndios florestais.

Esta dissertação está dividida em dois capítulos. O Capítulo I intitulado “Dinâmica de incêndios florestais na Reserva Extrativista Chico Mendes – Acre” foi publicado como artigo completo nos Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Este simpósio ocorreu na cidade de Santos no período de 28 a 31 de maio de 2017. O Capítulo II apresenta a dinâmica da cobertura florestal na Reserva Extrativista Chico Mendes: Um exemplo de desafio de gestão de unidades de conservação na Amazônia, com pretensão de submissão a Revista *Árvore* após a defesa e aprovação desta dissertação.

## **OBJETIVO GERAL**

Fazer uma análise da dinâmica da cobertura florestal e da ocorrência de incêndios florestais e suas implicações na gestão da Reserva Extrativista Chico Mendes.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar a dinâmica da cobertura florestal para Resex Chico Mendes e seus seringais a partir de 2000;
2. Identificar a ocorrências de incêndios florestais por seringal na Resex Chico Mendes de 1984 a 2015;
3. Analisar os resultados obtidos para recomendações de gestão da unidade de conservação

## **Capítulo I - Dinâmica de incêndios florestais na Reserva Extrativista Chico Mendes – Acre<sup>1</sup>**

Flúvio de Sousa Mascarenhas 1,2  
 Sonaira Souza da Silva<sup>3</sup>  
 Irving Foster Brown<sup>3,4</sup>

1ICMBio – Reserva Extrativista Chico Mendes  
 Rua Henrique Dias, 162 - 69900-568 -Rio Branco - AC, Brasil  
 fluvio.mascarenhas@icmbio.gov.br

2Mestrado Profissional em Gestão de Áreas Protegidas - MPGAP/INPA  
 Caixa Postal 2223 – 69.060-001 – Manaus - AM, Brasil

3Universidade Federal do Acre - UFAC  
 Caixa Postal 96 - 13416-000 - Rio Branco - AC, Brasil  
 sonairasilva@gmail.com

4Woods Hole Research Center - WHRC  
 143 Woods Hole Road, Falmouth, MA 02540 Estados Unidos  
 fbrown@uol.com.br

**Abstract.** Conservation units have functioned as a barrier to deforestation and degradation. However, in the current scenario of extreme droughts, forest fires have become an important source of degradation of Amazonian forests. In this context, we aim to understand the dynamics of the occurrence of forest fires in the Chico Mendes Extractive Reserve, Acre. Mapping of forest fires scars from 1984 to 2015 was done using Landsat images and Claslite software with the application of the BSI (Burn Scar Index) equation. The distribution of fires per year and the proportion of recurrent fires were analyzed as well as the distribution of the fires with respect to forest types, roads and rivers of the Acre Economic Ecological Zoning database. We investigated the relationship with settlements based on data from the Chico Mendes Institute (ICMBio). At Resex Chico Mendes, the area of forest with a canopy affected by fire was 50,363 ha, the highest occurrence being in 2005 (80%) and in 2010 (19%). Eleven polygons greater than 1,000 ha were identified, representing 52% of the total. The most affected forest physiognomies were open forests with bamboo (53%) and alluvial forests (20%). The year 2005 has become the "milestone" in forest fire management when fire became a concern for conservation units as drought events became more frequent.

**Palavras-chave:** land use change, protected areas, Amazon, mudança no uso da terra, áreas protegidas, Amazônia.

### **1. Introdução**

---

<sup>1</sup>Este capítulo foi aceito e está escrito sob as normas do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Santos, São Paulo, maio de 2017.

As Unidades de Conservação (UCs) são consideradas uma das medidas mais eficazes contra o desmatamento na Amazônia e, conseqüentemente, para a redução de emissões de gases de efeito estufa (Barber et al., 2014). Entretanto, a pressão externa de atividades econômicas como pecuária e exploração madeireira, tem elevado as taxas de desmatamento e ocupação irregulares em algumas UCs na Amazônia (Gomes et al., 2012).

A Reserva Extrativista (Resex) Chico Mendes, localizada no Estado do Acre foi uma das primeiras a ser criada em sua categoria, defendida como um modelo de desenvolvimento sustentável em que os seringueiros protegem a floresta ao mesmo tempo em que melhoram o crescimento econômico e o bem-estar (Vadjunec et al., 2009). Em 2015, esta UC entrou para o grupo das 50 unidades de conservação críticas da Amazônia, assumindo a 9ª posição das UC com aumento da taxa de desmatamento (Araújo et al., 2015).

A mudança na dinâmica de transformação da paisagem nas UC traz uma preocupação: os incêndios florestais. Com feedbacks positivos entre a fragmentação, seca e mudanças ambientais globais, há um aumento da degradação da floresta de forma crítica para a manutenção de seus serviços ecossistêmicos (Laurence e Williamson, 2001). A estabilidade da floresta tem sido comprometida por estressores antrópicos que tem modificado o equilíbrio climático, atmosférico e biológico que podem culminar em declínios na saúde florestal global (Trumbore et al., 2015).

Os incêndios florestais têm se mostrando como um dos mais evidentes sintomas da degradação da floresta. A interação entre secas extremas e o uso da terra tem ameaçado as funções reguladoras do clima e da biodiversidade (Balch et al., 2015; Barlow et al., 2016). Os incêndios florestais estão tornando-se mais frequentes (Alencar et al., 2015), causando mortalidade de parte das árvores e invasão de gramíneas e herbáceas (Balch et al., 2015). O fogo tem afetado até mesmo floresta alagáveis no Amazonas, regiões consideradas com baixa probabilidade de incêndios (Resende et al., 2014).

Este trabalho visa analisar a evolução dos incêndios florestais em um período de 31 anos na Resex Chico Mendes e discutir suas implicações para a gestão de unidades de conservação na Amazônia.

## 2. Material e Métodos

A área de estudo foi a Reserva Extrativista (Resex) Chico Mendes, unidade de conservação (UC) federal com gestão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), localizada na região sudeste do Estado do Acre (Figura 1). Esta UC fica situada nos municípios de Rio Branco, Xapuri, Brasiléia, Epitaciolândia, Sena Madureira, Assis Brasil e Capixaba, com uma área de 970.570 hectares.

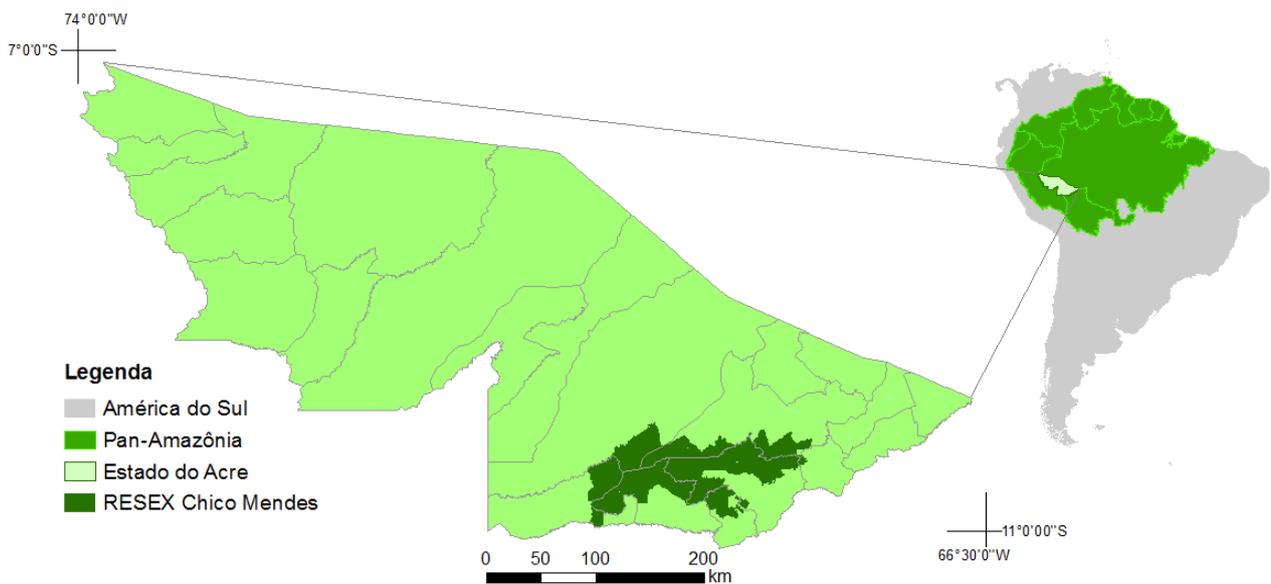


Figura 1. Localização da Reserva Extrativista Chico Mendes em relação a América do Sul, Pan-Amazônia e Estado do Acre. Fonte dados: IBGE e ICMBio.

Foi analisada a dinâmica dos incêndios florestais no período de 1984 a 2015. O método utilizado para identificação da floresta com copa afetada pelo fogo foi Índice de Cicatriz de Incêndio (BurnScar Index - BSI) a partir do processamento de imagens Landsat pelo software CLASlite 3.0. O BSI foi desenvolvido por Alencar (2010) e adaptado por Silva et al. (2013) na equação (1):

$$BSI = (VF - VNF) + S / (VF + VNF + S) \quad (1)$$

Onde BSI representa o Índice de Cicatriz de Incêndio (BurnScar Index), VF representa a fração Vegetação fotossintética, VNF representa a fração de Vegetação não Fotossintética e S representação a fração solo.

Para análise dos padrões espaciais e temporais dos incêndios florestais na RESEX Chico Mendes foram avaliados a área total e anual do impacto do fogo, a área de reincidência do fogo e o tamanho dos polígonos.

Na busca de compreender os padrões de ocorrência dos incêndios florestais, analisamos os incêndios por seringais e colocações (subdivisões adotadas pelos comunitários para gestão territorial), por acesso terrestre através de ramais e pelas fitofisionomias florestais. Os arquivos vetoriais foram cedidos pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade).

Foram utilizados dados de desmatamento até 2015 do Projeto PRODES (Monitoramento da Floresta Amazônia Brasileira por Satélite) para análise do processo de conversão da floresta com copa afetada pelo fogo para atividades agropecuárias. Os dados foram acessados gratuitamente em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>.

### 3. Resultados e Discussão

Os incêndios florestais na Resex Chico Mendes impactaram uma área de 50.363 ha no período de 1984 a 2015 (Figura 2), sendo que os anos de 2005 e 2010 dominaram o total. (Figura 2). Segundo dados do PRODES, a área de desmatamento até 2015 na Resex foi de 51.740 ha, similar em tamanho à de florestas impactadas pelo fogo. Este paralelo ressalta a vulnerabilidade da floresta desta UC ao fogo, colocando no mesmo patamar, o processo de degradação e retirada da floresta.

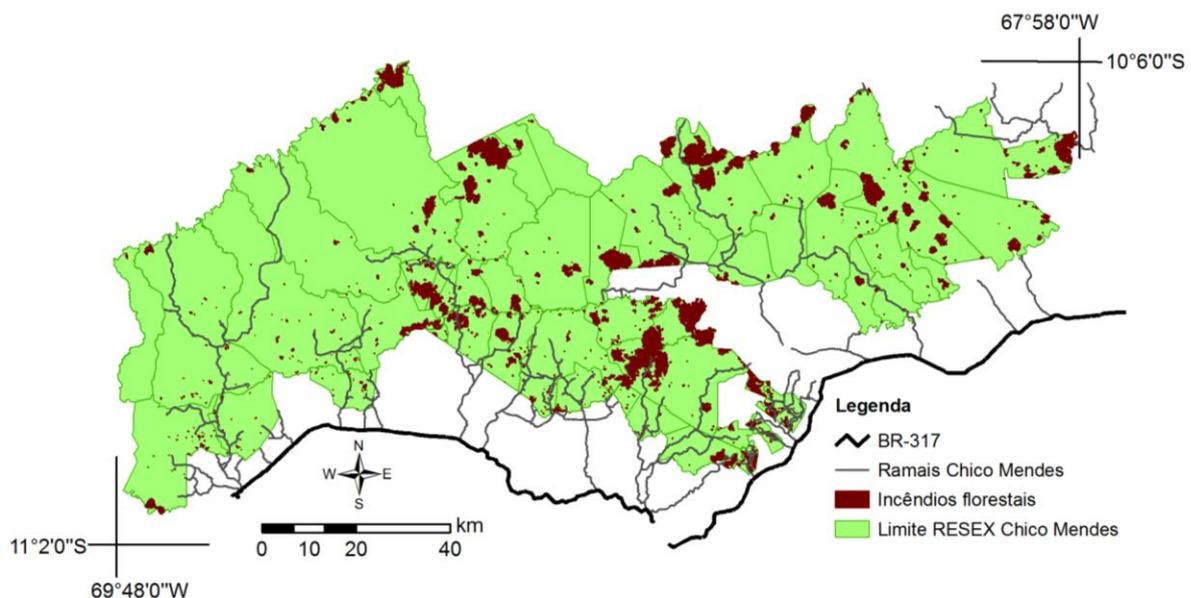


Figura 2. Cicatrizes de incêndios florestais na Resex Chico Mendes entre 1984 a 2015.

Os anos com maior impacto por incêndios florestais foram 2005, com 41.569 ha, e 2010, com 9.610 ha, representando 80% e 19% respectivamente (Figura 3). O regime do fogo na Resex corresponde com os anos de secas extremas, onde a Amazônia Sul Ocidental foi local dos epicentros da seca (Lewis et al., 2011).

Entre os anos de 1992 a 1997 não houve registro de incêndios florestais. Após o ano de 2005, os incêndios florestais passaram a ser uma realidade preocupante do ponto de vista da proteção e gestão de unidades de conservação no Acre. O período seco já tem se prolongado em 6,5 dias  $\pm$ 2,5 por década desde 1979 (Fu et al., 2013), e as projeções futuras apontam para o aumento da frequência de eventos climáticos extremos (IPCC, 2012).

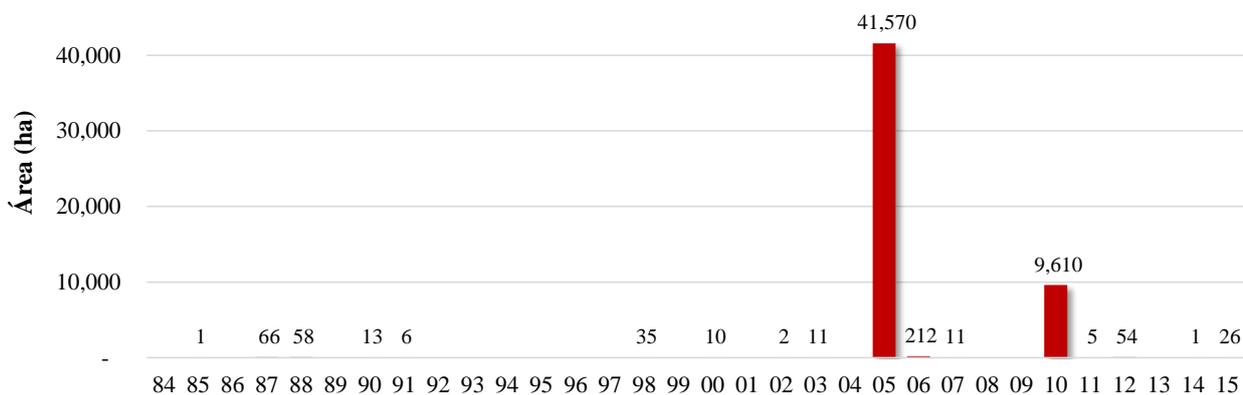


Figura 3. Evolução anual da área de impacto dos incêndios florestais na Resex Chico Mendes.

Após o primeiro grande incêndio florestal em 2005, foi realizada em 2008 a revisão do Plano de Utilização da Resex Chico Mendes para inclusão de medidas preventivas do uso do fogo: “O uso do fogo deve ser evitado ao máximo pelos moradores que, em caso de necessidade extrema, deverão tomar todos os cuidados, sempre aguardando as primeiras chuvas. Deverão fazer aceiros de no mínimo 2 metros e organizar mutirão que permaneça no local até que se tenha certeza que o fogo está completamente apagado, sendo o controle do fogo responsabilidade do morador da colocação” (Brasil, 2008).

A reincidência dos incêndios florestais foi somente 3% das áreas já impactadas pelo fogo queimaram novamente (Tabela 1). O percentual de desmatamento das florestas impactadas pelo fogo foi em torno de 6%, sendo para as áreas com reincidência do fogo maior, em torno de 10%. A dinâmica da supressão das florestas degradadas pelo fogo é baixa, com desmatamentos de 2,5 ha em média, padrão condizente com a agricultura familiar.

Tabela 1. Reincidência dos incêndios florestais e posterior desmatamento das florestas queimadas na RESEX Chico Mendes.

Reincidência	Área incêndios florestais (ha)	%	Área de incêndios desmatadas (ha)	%
1	49.053	97	3.214	6
2	1.310	3	129	10
Total	50.363		3.343	6,6

Foram mapeados 11 polígonos maiores que 1.000 ha, 8 polígonos em 2005 e 3 em 2010, onde o maior polígono identificado foi de 5.274 ha em 2005. Os grandes polígonos representam 52% do total dos incêndios, evidenciando a vulnerabilidade da floresta ao fogo (Figura 4). Cerca de 86% de florestas incendiadas se encontraram em polígonos maiores que 100 ha, ressaltando o quão intenso e devastador foram os incêndios florestais de 2005 e 2010. Observando-se os registros de precipitação da estação pluviométrica de Rio Branco, foram 69 dias consecutivos sem chuva em 2005, tornando a floresta muito seca e pronta para queimar.

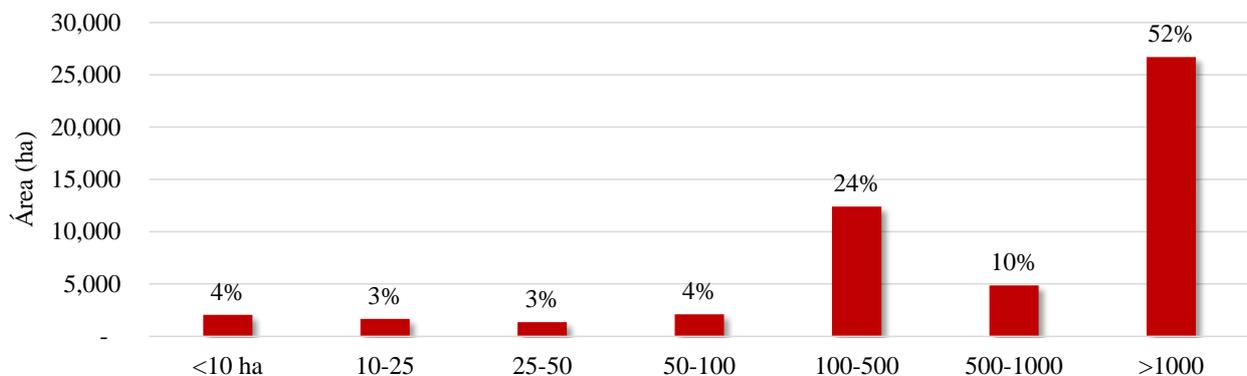


Figura 4. Distribuição dos incêndios florestais por classe de tamanho dos polígonos.

Vários dos polígonos >1.000 ha estão localizados na região sudeste da Resex onde há maior pressão antrópica e acesso por estradas (Figuras 2 e 5). Entretanto a outra metade dos grandes polígonos está em regiões de difícil acesso terrestre e com menor quantidade de colocações (Figuras 2 e 5). A baixa densidade populacional também pode ser um fator de vulnerabilidade aos incêndios, devido à falta de combate e controle do fogo, permitindo o alastramento por grandes áreas.

Os incêndios florestais concentraram-se na região central e leste da Resex Chico Mendes, entre os municípios de Xapuri, Rio Branco e Epitaciolândia (Figura 5). Os municípios de Assis Brasil e parte de Brasiléia possuem as menores quantidades de cicatrizes de incêndios florestais, entretanto, a quantidade de colocações é semelhante à das regiões com alta quantidade de incêndios. Uma das

hipóteses para este cenário é a maior sensibilização e conscientização dos produtores. Outra hipótese é a diferença na cultura do uso do fogo dos produtores nos diferentes municípios.

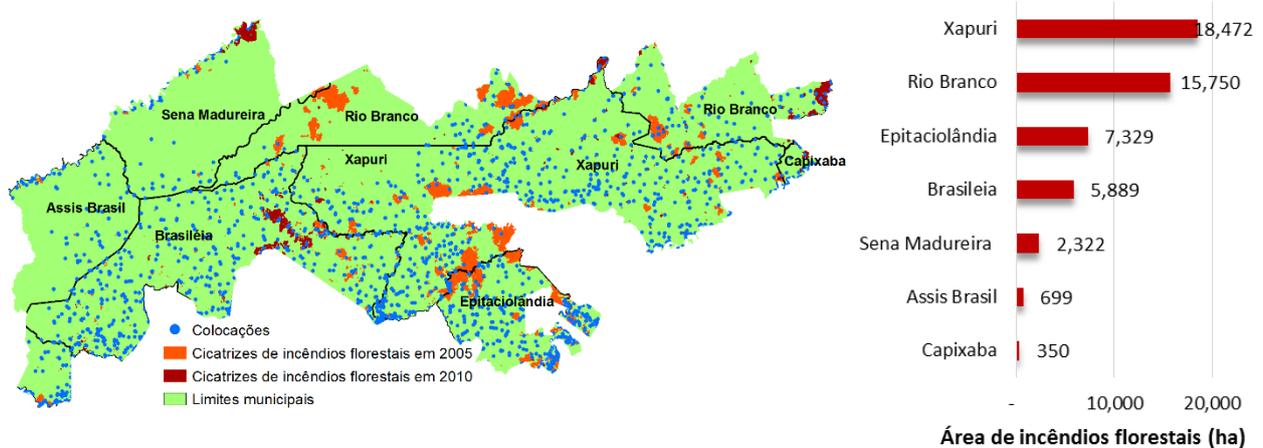


Figura 5. Distribuição dos incêndios florestais e colocações por municípios.

As fitofisionomias florestais mais afetadas pelo fogo são as florestas abertas com bambu, em torno de 53%, seguida por florestas aluviais (20%) e floresta aberta com palmeira. Em verificação de campo, observou-se que a serapilheira da floresta com bambu perde umidade rapidamente favorecendo o espalhamento do fogo, entretanto, esta observação necessita ser testada cientificamente.

## 4. Conclusão

A ocorrência de incêndios florestais na Reserva Extrativista Chico Mendes está ligada com eventos de secas extremas e pela transformação da paisagem.

O ano de 2005 tornou-se o “marco zero” na gestão de incêndios florestais para o Estado do Acre e para a gestão da Reserva Extrativista Chico Mendes.

A distribuição das ocorrências dos incêndios florestais não está concentrada nas regiões de maior pressão humana, mas também em regiões isoladas, sem acesso terrestre, refletindo a alta vulnerabilidade da floresta em seca extremas.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Acre Edital 03/2013 (43721.475.45705.05112014), ao Programa Servamb da INCT, ao Programa de Experimento de Grande Escala Biosfera Atmosfera na Amazônia (LBA). Um produto do Setor de Estudos do Uso da Terra e de Mudanças Globais (Setem) do Parque Zoobotânico, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil.

## Referências

Alencar, A. **Spatial and temporal determinants of forest fires on the Amazonian deforestation frontier: Implications for current and future carbon emissions**. Tese de doutorado, Gainesville, Florida: University of Florida, 2010, 153 p.

Alencar, A. A.; Brando, P. M.; Asner, G. P.; Putz, F. E. Landscape fragmentation, severe drought, and the new Amazon forest fire regime. **Ecological Applications**, v. 25, n. 6, p. 1493–1505, 2015.

Araújo, E.; Barreto, P.; Martins, H. Áreas protegidas críticas na Amazônia no período de 2012 a 2014. p. 20. Belém: **IMAZON**, 2015.

Balch, J. K.; Brando, P. M.; Nepstad, D. C.; et al. The Susceptibility of Southeastern Amazon Forests to Fire: Insights from a Large-Scale Burn Experiment. **BioScience**, v. 65, n. 9, p. 893–905, 2015

Barber, C. P.; Cochrane, M. A.; Souza Jr., C. M.; Laurance, W. F. Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. **Biological Conservation**, v. 177, p. 203–209, 2014.

Barlow, J.; Lennox, G. D.; Ferreira, J.; et al. Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. **Nature**, v. advance online publication. doi: 10.1038/nature18326, 2016.

IPCC. **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. 1. publ ed. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2012.

Fu, R.; Yin, L.; Li, W.; et al. Increased dry-season length over southern Amazonia in recent decades and its implication for future climate projection. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 110, n. 45, p. 18110–18115, 2013.

Gomes, C. V. A.; Perz, S. G.; Vadjunec, J. M. Convergence and Contrasts in the Adoption of Cattle Ranching: Comparisons of Smallholder Agriculturalists and Forest Extractivists in the Amazon. **Journal of Latin American Geography**, v. 11, n. 1, p. 99–120, 2012.

Laurance, W. F.; Williamson, G. B. Positive feedbacks among forest fragmentation, drought, and climate change in the Amazon. **Conservation Biology**, v. 15, n. 6, p. 1529–1535, 2001.

Lewis, S. L.; Brando, P. M.; Phillips, O. L.; Heijden, G. M. F. van der; Nepstad, D. C. The 2010 Amazon drought. **Science**, v. 331, n. 6017, p. 554–554, 2011.

Mistry, J.; Bizerril, M. Por que é importante entender as inter-relações entre pessoas, fogo e áreas protegidas. BioBrasil – Biodiversidade Brasileira, Número Temático: Manejo do Fogo em Áreas Protegidas, **Revista Científica**, n. 2, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília, 2011.

Oliveira, K. A. **Dinâmica das mudanças na paisagem na Reserva Extrativista Chico Mendes no Estado do Acre, entre 1989 a 2010**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. Publicação PPGENE. DM-200/2013, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, DF, 2013. 126 p.

Resende, A. F.; Nelson, B. W.; Flores, B. M.; de Almeida, D. R. Fire Damage in Seasonally Flooded and Upland Forests of the Central Amazon. **Biotropica**, v. 46, n. 6, p. 643–646, 2014.

Silva, S. S.; Alencar, A. A.; Mendoza, E.; Brown, I. F. Dinâmica dos incêndios florestais no Estado do Acre nas décadas de 90 e 00. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 16, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2013. CD-ROM, On-line. Disponível em: <<http://marte2.sid.inpe.br/rep/dpi.inpe.br/marte2/2013/05.29.00.57.40>>. Acesso em: 10 set. 2016.

Trumbore, S.; Brando, P.; Hartmann, H. Forest health and global change. **Science**, v. 349, n. 6250, p. 814–818, 2015.

Vadjunec, J. M.; Gomes, C. V. A.; Ludewigs, T. Land-use/land-cover change among rubber tappers in the Chico Mendes Extractive Reserve, Acre, Brazil. **Journal of Land Use Science**, v. 4, n. 4, p. 249–274, 2009

## **Capítulo II – DINÂMICA DA COBERTURA FLORESTAL NA RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES: UM EXEMPLO DE DESAFIO DE GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA AMAZÔNIA<sup>2</sup>**

RESUMO - As áreas protegidas têm funcionado como importante barreira ao avanço do desmatamento na Amazônia. No entanto, no cenário atual, as atividades de destruição da floresta se tornaram uma ameaça para as florestas amazônicas, tendo fortes implicações para o modelo de gestão de unidades de conservação. Nesse contexto, analisamos a dinâmica da cobertura florestal da Reserva Extrativista Chico Mendes (RECM) no Acre, Brasil. Para compreender os padrões históricos e a flutuações das taxas anuais de aumento e redução do desmatamento e da regeneração natural foi utilizado dados de domínio público do Prodes e Hansen, aplicando-os para RECM e seus seringais. Usando os dados históricos do Prodes, estima-se que 55.948 ha de floresta foram desmatados até 2014. As taxas anuais estimadas pelo Prodes e Hansen não coincidem, sendo que para Prodes o pico do desmatamento ocorreu em 2004 (4.462 ha/ano) e para Hansen, ocorreu em 2005 (5.317 ha/ano). No somatório das taxas anuais, Prodes e Hansen chegam a valores semelhantes, entretanto, somente 57% dos polígonos foram coincidentes nas mesmas áreas. Foram identificados três seringais como os mais críticos para controle do desmatamento na Resex, Nova Esperança, Santa Fé e Rubicon, devido a supressão de mais 40% de sua cobertura florestal. Estes seringais estão próximos da estrada BR-317 que conecta outros estados brasileiros ao Peru pela estrada Interoceânica, sendo pressionado pela expansão pecuária das fazendas do entorno da Resex. O ganho de floresta pela regeneração, foi cerca de 2.800 ha, representando 10% do total de desmatamento por Hansen de 2000 a 2012. A Resex possui sistema dinâmico na recuperação da floresta das atividades antrópicas, com 43 seringais de 46, apresentando regeneração natural.

Palavras-chave: Áreas Protegidas, Desmatamento, Amazônia.

---

<sup>2</sup>Esse capítulo está escrito sob as normas da Revista Árvore.

**DYNAMICS OF FOREST COVERAGE IN THE EXTRATIVIST RESERVE CHICO MENDES: AN EXAMPLE OF A CHALLENGE OF MANAGEMENT OF CONSERVATION UNITS IN THE AMAZON**

**ABSTRACT** - Protected areas have functioned as an important barrier to the advance of deforestation in the Amazon. Currently, however, forest destruction has become a threat to the Amazonian forests, with strong implications for the management model of protected areas. In this context, we analyze forest cover dynamics in the Chico Mendes Extractive Reserve in Acre, Brazil. In order to understand the historical patterns and fluctuations of the annual rates of increase and reduction of deforestation and natural regeneration, we used public domain data from the Prodes and Hansen et al projects, applying them to Chico Mendes Extractive Reserve and its subdivisions called seringals, Using the historical Prodes data, we estimate that 55,948 ha of forest were cleared by 2014. The annual deforestation rates estimated by Prodes and Hansen diverge. For Prodes the peak of deforestation was in 2004 (4,462ha/year) and for Hansen et al. it was in 2005 (5,317 ha/year). In the total of deforestation rates from 2000 to 2014, the Prodes and Hansen et al. data were equivalent, but only 57% of their polygons covered in the same areas. Three seringals, New Hope, Santa Fe and Rubicon, are the most critical for deforestation control; more than 40% of their areas are deforested. These seringals are close to the BR-317 highway which connects other Brazilian states with Peru are being pressured by cattle ranching expansion around the Reserve. Forest regeneration was about 2,800 ha, representing 10% of the total deforestation measured by Hansen et al. from 2001 to 2012. The Reserve has a dynamic system in forest recovery from anthropic activities, with 43 of 46 seringals presenting indicators of natural regeneration.

**Keywords:** Protected Areas, Deforestation, Amazon.

## 1. INTRODUÇÃO

A destruição das florestas tropicais se tornou uma preocupação no cenário global com a perda de cobertura florestal nos países que excede em muito as áreas de ganho de cobertura florestal (Hansen et al. 2013; Chazdon, 2016). Cada vez mais as florestas tropicais atraem a atenção da comunidade internacional devido os serviços ecossistêmicos que beneficia a humanidade, porém o desmatamento juntamente com a perda de biodiversidade tem se acelerado nas últimas décadas (Mea, 2005; Hansen et al. 2013).

A importância de entender a dinâmica florestal no mundo ganhou força porque as florestas estocam e servem como sumidouros de carbono da atmosfera. Com a difusão de tecnologias de sensoriamento remoto permitiu quantificar a perda e o ganho das florestas de cada país. Contudo há controvérsias e incertezas nos métodos usados para medir esta dinâmica (Asner et al., 2005; Hansen et al., 2013; Oliveira, 2013; Richards et al., 2016).

A Amazônia brasileira compõe 41 % das florestas tropicais úmidas do mundo que permite ao Brasil ser um país protagonista nas questões florestais, signatário de diversos acordos internacionais como as Convenções sobre a Diversidade Biológica e sobre Mudanças Climáticas da ONU (Fao, 1993; Pereira et al., 2013; Fidelis, 2013).

Mas somente no final dos anos de 1990, o governo brasileiro transformou a redução do desmatamento da Amazônia em tema prioritário e reconheceu os impactos negativos das políticas públicas como os programas de incentivos à colonização, à migração e à expansão pecuária. O governo intensificou a busca de mecanismos para o controle e redução do desmatamento, no entanto as taxas de desmatamento na Amazônia são flutuantes (Castro, 2005; Fearnside, 2006; Ewers et al., 2008).

As atividades antrópicas de conversão da floresta na Amazônia, como a exploração de madeira ilegal, abertura de estradas e rodovias, grandes empreendimentos de infraestrutura, plantação de pastagem para pecuária e a produção de grãos pela agricultura em larga escala, continuam a exercer grande pressão sobre a floresta tropical e aos recursos naturais (Alencar et al., 2004; Fearnside et al., 2009; Martinez et al., 2007; Silverio et al., 2015).

As consequências do desmatamento na Amazônia têm efeitos graves para a humanidade como fonte de emissão de gases de efeito estufa (GEE) para o aquecimento global, a perda de biodiversidade e de habitats, perdas de serviços ecossistêmicos, perturbações climáticas por eventos extremos, queda

da fertilidade e erosão dos solos e depleção e extinção de espécies da fauna e da flora (Fearnside, 2006; Mea, 2005; Spracklen; Garcia-Carreras, 2015).

As áreas protegidas de proteção integral e de usos sustentáveis são extremamente importantes e consideradas uma das medidas mais eficazes contra o desmatamento e da perda de biodiversidade e, conseqüentemente, para a redução das emissões de gases de efeito estufa (Araújo et al., 2013; Barber et al., 2014; Ferreira, 2005; Mea, 2005; Nepstad et al., 2006; Soares-Filho et al., 2010; Yanai et al, 2012).

Entretanto, áreas protegidas sofrem com a pressão externa vinda de atividades econômicas como pecuária e a exploração madeireira, e estas, provocam aumento das taxas de desmatamento internamente e favorecem a ocupação irregular em algumas UCs na Amazônia (Gomes et al., 2012).

A Reserva Extrativista (Resex) Chico Mendes, localizada no Estado do Acre, foi a segunda Unidade de Conservação (UC) criada em sua categoria no Brasil. Esta categoria tem como estratégia aliar a proteção dos meios de vida e a cultura dos seringueiros com o uso sustentável dos recursos (Vadjunec et al., 2009).

Em 2015, a Resex Chico Mendes entrou para o grupo das 50 unidades de conservação críticas da Amazônia, assumindo a 9ª posição das UCs com aumento da taxa de desmatamento (Araújo et al., 2015). As taxas de desmatamento que até 2014 estava reduzido, nos últimos 2 anos teve novo crescimento (Inpe, 2016).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi analisar a dinâmica da cobertura florestal da Resex Chico Mendes e suas implicações para a gestão de unidades de conservação na Amazônia. Para ajudar na análise para gestão desta reserva comparamos duas estimativas de desmatamento pelos métodos Prodes/INPE e Hansen/GFC.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado na Resex Chico Mendes, unidade de conservação federal criada em 1990, com uma área de 970.570 ha de 46 seringais. Localizada na região sudeste do Estado do Acre, Brasil (Figura 1), integrando parte do território dos municípios de Rio Branco, Xapuri, Brasiléia, Epitaciolândia, Sena Madureira, Assis Brasil e Capixaba.

Entra Figura 1

Para compreensão da dinâmica do desmatamento na RESEX Chico Mendes foi utilizado dados do método PRODES/INPE - Sistema de Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite acessado no sitio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) disponíveis no endereço eletrônico <<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>> para o período histórico (1997 a 2014) e para as taxas anuais o período de 2000 a 2014. Para efeito de comparação das taxas anuais do desmatamento utilizou-se dados do Projeto Mudança Florestal Global (*Global Forest Change – GFC*) da Universidade de Maryland disponível no endereço eletrônico <[earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest](http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest)> do método Hansen et al. (2013), com análise para o período de 2000 a 2014.

A metodologia Prodes contabiliza o desmatamento os polígonos de área mínima de 6,25 ha, entretanto, observa-se que há polígonos com áreas inferiores na área de estudo. Na metodologia Hansen a quantificação dos polígonos é feita com resolução espacial de 30 metros (30m x 30m, 900 m<sup>2</sup> ou 0,09 ha) com classificação *pixel a pixel*.

A perda da cobertura florestal na Resex Chico Mendes foi quantificada nos dois métodos mediante a soma do incremento anual do desmatamento no período de 2000 a 2014 com polígonos acima de 1 ha aferidos para a Resex Chico Mendes baseado nas seguintes métricas: evolução anual de perda de cobertura florestal da Resex Chico Mendes, percentual de desmatamento pela área dos seringais e pelo total de desmatamento da UC, valor absoluto e relativo do desmatamento e da regeneração natural da UC e por seringal.

Notamos *pixeis* e pequenos polígonos isolados indicando desmatamentos espalhados na UC, mas que não representam desmatamento real. Fizemos as análises excluindo polígonos inferiores a 0,09 ha, 0,5 ha e 1 ha para testar a sensibilidade da estimativa. Os resultados se encontram no Apêndice E. Com esta adequação, o estudo trabalhou com polígonos de área superior a 1 ha (Apêndice E). O desmatamento no nível de seringais foi realizado apenas com os dados e informações do método Prodes acumulado de 2000 a 2014 e o ganho de floresta pela regeneração natural foi realizado apenas com as informações do método Hansen no período de 2000 a 2012.

Para medir o ganho de floresta foi realizada a comparação da evolução do desmatamento com a evolução da regeneração natural pelo método Hansen de 2000 a 2012 na Resex Chico Mendes e ao nível de seringal. A base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) forneceu os limites políticos oficiais dos municípios do estado do Acre e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio disponibilizou o polígono da Resex Chico Mendes com a divisão política dos 46 seringais

O sistema de informações geográficas usados para processamento e análise foi o QGIS 2.18.2 Las Palmas. Os dados também foram analisados no Excel 2007 para obtenção dos gráficos.

## 1. RESULTADOS

### 3.1. Evolução do incremento anual do desmatamento da Resex Chico Mendes

O desmatamento acumulado na Resex Chico Mendes de 1988 a 2014 pelo método Prodes resultou num impacto de 55.948 ha, correspondendo a 6% de perda da sua cobertura florestal original como consequência das atividades antropogênicas. A taxa acumulada no período de 2000 a 2014 foi de 2,8 % com os dados do Prodes e de 2,7% para Hansen.

O aumento do desmatamento no período de 2000 a 2014 para o Prodes foi de 26.822 ha e para Hansen foi de 26.617 ha (Figura 2), distribuídos em 6.213 e 10.802 polígonos de desmatamento, respectivamente (Apêndice B). Em termos percentuais, a sobreposição do número de polígonos entre Prodes e Hansen foi de apenas 57%, embora a diferença das áreas desmatadas fosse apenas 1%.

Entra Figura 2

Entre os anos de 2003 a 2004, a estimativa da área do Prodes foi 3x maior e o número de polígonos 2x mais que Hansen (7.954 ha Prodes e 2.541 ha Hansen, 2.151 polígonos Prodes e contra 1.133 polígonos Hansen). O ano de 2005 foi o pico do desmatamento para a Resex Chico Mendes para o método Hansen (5.317 ha/ano) quando foi 2004 para o método Prodes (4.462 ha/ano) (Figura 2). O incremento do desmatamento de 2011 a 2014 por Hansen ficou em torno de 2x maior e com 7x mais polígonos que o Prodes (11.131 ha com 4.571 polígonos – Hansen; 6.293 ha com 692 polígonos - Prodes).

### 3.2. Dinâmica do desmatamento por seringal pelo método Prodes

Em números relativos à sua área, os seringais que mais perderam cobertura florestal do período de 1988 a 2014 foram: Nova Esperança (52%), Santa Fé (55%) e Rubicon (42%), enquanto os seringais São João do Iracema (0%), Tupá (0%), Arari (0%), Curitiba (0%), mantiveram a cobertura florestal quase intocada (Figura 3). Em números absolutos, os seringais que mais perderam cobertura florestal foram: Nova Esperança (4.148 ha), Venezuela (2.900 ha), São Francisco (2.898

ha), Icuriã (2.842 ha) e Filipinas (2.597), estes quatro últimos, apesar da área desmatada, representam menos de 10% de sua área individual desmatada (Figura 3).

Entra Figura 3

Com exceção do Seringal Nova Esperança, os seringais com áreas inferiores a 3.000 ha e que estão com níveis de desmatamento acima 40%, têm desmatamentos menores que 1.500 ha em números absolutos (Figura 3, Apêndice A e C). Para os seringais com área superior a 25.000 ha, os percentuais estão abaixo de 10% de perda da cobertura florestal, porém com desmatamentos acima de 2.000 ha (Figura 3, Apêndice A e C). O seringal Nova Esperança é o seringal com as maiores perdas de cobertura florestal, tanto em números absolutos como em números relativos, representando 7% do desmatamento da Resex Chico Mendes (Figura 3, Apêndice C).

### **3.3. Dinâmica da Regeneração na Resex Chico Mendes Pelo método Hansen no período de 2000 a 2012**

A perda de cobertura florestal de 2000 a 2012 por Hansen foi 27.961 ha, dos quais 2.712 estão em processo de regeneração natural. Este valor corresponde a 10% do desmatamento da Resex Chico Mendes e 0,3% de sua área. Os seringais com as maiores taxas de regeneração em relação a área desmatadas são: São João (70%), Independência (58%), Dois Irmãos (40%), Petrópolis (35), Tupá (34%), Floresta (34%), Albracia (33%), Siberia (32%), Palmari (27%), São Pedro (27%), Barra (24%), Fronteira (23%) e Boa Vista (21%). Em todos estes seringais a área de desmatamento é abaixo de 500 ha (Figura 3, Apêndice D).

Os seringais com maior área de regeneração são: Guanabara (2.000 ha), São Francisco (1.584 ha), Icuriã (1.460 ha), Filipinas (1.436 ha), São Cristovão (1.154 ha), Amapá (1.069 ha), Paraguaçu (1.008 ha), que representam 7% a 17% da regeneração da RESEX Chico Mendes (Figura 3, Apêndice D). Os seringais Nova Esperança e Santa Fé, os mais desmatados, possuem somente 60 ha e 8 ha de regeneração natural, respectivamente. (Figura 3, Apêndice D).

Entra Figura 4

## 2. DISCUSSÃO

### 4.1. Dinâmica do desmatamento e regeneração da Resex Chico Mendes

Os resultados obtidos pelo Prodes e por Hansen no período de 2000 a 2014 demonstram que a dinâmica da perda de floresta é flutuante (Ewers et al., 2008). Com pulso forte nos desmatamentos de 2001 a 2004, um pico em 2005 e um novo pulso a partir de 2012 com a entrada em vigor do novo Código Florestal Brasileiro. Os pulsos de desmatamento e as decisões de mudanças de uso da floresta estão associados às culturas agrícolas, pecuária e as decisões políticas (Fearnside, 2006).

A hipótese inicial era que os dados de desmatamentos Prodes e Hansen seguiriam tendências similares de aumento e redução, entretanto, isto não ocorreu (Figura 2). No conjunto somente 57% das áreas dos polígonos de Hansen e Prodes se sobrepõem de 2000 a 2014. Para Richards et al., (2016) existe uma ligação intrínseca com a quantidade e a forma como os polígonos de desmatamento são contabilizados (Figura 2), mostrando que a diferença está em função do processo metodológico.

Em 2005 há o pico de desmatamento na Resex Chico Mendes detectado, com o Prodes apresentando declínio e Hansen uma subida abrupta. Esta subida abrupta para Hansen pode ser explicada pela ocorrência da seca extrema que concentrou o epicentro sobre a Amazônia Sul Ocidental (Lewis et al., 2011). As secas severas aumentam a ocorrência de incêndios florestais (Aragão et al., 2008) e causa a mortalidade de árvores de diâmetro a altura do peito superior a 30 cm (Nepstad et al., 2007), podendo causar confusão no mapeamento (Moran, 2009).

Na Resex Chico Mendes não há evidências para hipótese defendida por Richards et al. (2016) de que houve mudanças de estratégia pelos desmatadores com desmates de pequenas áreas inferior a 6,25 ha para não ser detectados pelo Prodes. Mas, a grande parte do aumento do desmatamento coincide com a entrada em vigor do novo Código Florestal, que desregulamentou o decreto federal 6514/2008 ao oferecer anistia das multas e retirar a obrigação de recuperar áreas com desmatamentos ilegais ocorridos até 2008 (Nobre, 2016).

Os seringais próximos à rodovia e ramais, aos centros urbanos de Brasília, Epitaciolândia e Xapuri possuem maiores áreas desmatadas do que nos outros seringais, com desenvolvimento de práticas agrícola e pecuárias de médio porte que não condizem com o objetivo extrativista da unidade (Figura 5). Este padrão de desmatamento é semelhante ao proposto na teoria de Von Thünen, que relaciona o aumento do desmatamento com a expansão agrícola, a expansão de pastagem e a abertura de novas estradas (Vanwey, 2009; Soares-Filho et al., 2010). Oliveira (2013) demonstrou que as

estradas e ramais explicam 81% do desmatamento no interior da Resex Chico Mendes. Em torno de 10 seringais possuem mais de 10% de sua área desmatada, descumprindo o Plano de Utilização da Resex Chico Mendes que recomenda aos extrativistas ocupar menos de 10% da área de posse para atividades complementares, não podendo ultrapassar o tamanho máximo de 30 ha, acima desse limiar é obrigatório à recuperação da área (Brasil, 2008).

Entra Figura 5

O ganho de floresta por Hansen na Resex Chico Mendes mostra uma baixa eficiência na detecção da regeneração. Em análises visuais de imagens de satélite com avaliações mais detalhada mostrou que a regeneração foi visivelmente maior que o estimado por Hansen (Apêndice F), é recomendado verificações de campo para acompanhamento e monitoramento *in locu* da sucessão florestal. Observa-se que nos seringais onde o desmatamento já ultrapassou 10% de desmatamento, o ganho de floresta através da regeneração entre 2000 a 2012 não supera perda florestal neste período, corroborando as observações do Chazdon (2016). Do ponto de vista da dinâmica florestal, o período de 12 anos monitorado por Hansen é curto e não caracteriza uma recuperação ao status de floresta, apenas reflete um dos estágios de sucessão ecológica (Chazdon, 2016). D'Oliveira et al. (2011) estima que a recuperação de biomassa florestal após o desmatamento é em torno de 20 a 30 anos na região do Estado do Acre

Mesmo com a detecção de 10% da regeneração de floresta das áreas desmatadas, a Resex Chico Mendes mantém 94% de floresta e corrobora as áreas protegidas como barreiras ao avanço do desmatamento (Barber et al., 2014; Nepstad et al., 2006; Numata; Cochrane, 2012; Soares-Filho et al., 2010; Yanai et al., 2010; Vitel et al., 2012).

#### **4.3. Implicações para gestão das unidades de conservação**

O desafio da gestão passa a ser a complementação do monitoramento da floresta com outros fatores como monitoramento da biodiversidade para verificar as condições florestais e de serviços ecossistêmicos. O desmatamento na Resex Chico Mendes tem sido originado da pecuária, proporcionando ampliação da infraestrutura de ramais, localizando-se principalmente na zona de influência da BR-317 e dos centros urbanos. A ocupação irregular é crítica nestas áreas e influencia o aumento do desmatamento para criação de gado, assim como outras partes da Amazônia (Araújo; Barreto, 2015; Gomes et al., 2012).

A pecuária ganhou importância econômica na substituição da floresta devido à desvalorização e a falta de governança das cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade. A característica ou identidade extrativista dos moradores da Resex tem sido perdida, uma vez que veem na pecuária como principal fonte de renda (Gomes et al., 2012). Brown et al (1992), menciona que a dependência de apenas alguns produtos extraídos da floresta, como borracha e castanha leva instabilidade econômica para a reserva extrativista e encoraja outros usos da cobertura da terra como a bovinocultura.

As mudanças culturais fruto do processo de colonização e expansão da fronteira agrícola no Acre, tem mudado a percepção sobre o extrativismo, muito embora, há políticas do Governo do Acre que buscam fortalecer as cadeias extrativistas (Gomes et al., 2012), como a borracha e castanha. É necessário fortalecer as cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade para impulsionar o desenvolvimento econômico local, a partir de ações que integrem produção sustentável e geração de renda, aliando conservação da biodiversidade com empoderamento social dos extrativistas (Almeida et al., 2012).

### 3. CONCLUSÃO

O Prodes é o método oficial e possui o histórico do desmatamento desde 1988, podendo ser complementado pelos dados de Hansen para o desmatamento, o que aumenta a confiabilidade da detecção, principalmente no processo de fiscalização e na identificação dos polígonos de área inferior a 6,25 ha.

Mesmo com a subestimação detectada por Hansen para o ganho de floresta, nota-se que a UC possui sistema dinâmico na recuperação da floresta das atividades antrópicas com 43 seringais apresentando regeneração natural, a exceção dos seringais Nova Esperança, Santa Fé e Rubicon, que precisarão de intervenções para iniciar a regeneração.

A detecção da regeneração pelo método Hansen demonstra que é possível monitorar a regeneração natural nos primeiros 12 anos após o desmatamento através de imagens de satélites sendo verificar os estágios iniciais da sucessão ecológica, isto permite um acompanhamento do crescimento florestal de áreas embargadas na unidade de conservação.

Este trabalho pode auxiliar no processo de gestão da UC através do acompanhamento, identificação e quantificação a dinâmica da cobertura florestal com o uso de métodos gratuitos e de domínio público.

O desafio da gestão passa a ser a complementação do monitoramento da floresta com outros fatores que afetam a dinâmica da cobertura florestal como monitoramento da biodiversidade para verificar as condições florestais e de serviços ecossistêmicos.

## 6. AGRADECIMENTOS

Ao ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e ao Setor de Estudos do Uso da Terra e de Mudanças Globais (Setem) do Parque Zoobotânico, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil.

## 7. REFERÊNCIAS

ALENCAR A.; NEPSTAD D.; MCGRATH D.; MOUTINHO P.; PACHECO P.; VERADIAZ M. D. C.; SOARES-FILHO B. Desmatamento na Amazônia: Indo Além da Emergência Crônica. Belem: Ipam, 2004. 89 p.

ALENCAR, A.A.C.; NEPSTAD, D.C.; DIAZ, M. DEL C.V. Forest understory fire in the Brazilian Amazon in ENSO and Non-ENSO years: area burned and committed carbon emissions. **Earth Interact**, v. 10, p. 1–17.2006.

ALMEIDA, D.; BASSO ALVES, F.; PIRES, L. **Governança em cadeias de valor da sociobiodiversidade**: experiências e aprendizados de grupos multi-institucionais da Castanha do Brasil e Borracha-FDL no Acre. Brasília: GIZ, Núcleo Maturi, UICN, WWF-Brasil, 2012, 106 p.

ARAÚJO, E.; BARRETO, P.; MARTINS, H. **Áreas protegidas críticas na Amazônia no período de 2012 a 2014**. p. 20. Belém: IMAZON, 2015, 20 p.

ARAÚJO, E.; MARTINS, H.; BARRETO, P.; LIMA, A. C. **Áreas protegidas da Amazônia Legal com mais alertas de desmatamento em 2012-2013**. Belem: IMAZON, 2013, 32 p.

ARAGÃO, L. E. O. C.; MALHI, Y.; BARBIER, N.; LIMA, A.; SHIMABUKURO, Y. E.; ANDERSON, L.; SAATCHI, S. Interactions between Rainfall, Deforestation and Fires during Recent Years in the Brazilian Amazonia. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 363, n. 1498, p. 1779–1785, 27 maio 2008.

- ASNER, G. P.; KNAPP, D. E.; BROADBENT, E. N.; OLIVEIRA, P. J. C.; KELLER, M.; SILVA, J. N. Selective Logging in the Brazilian Amazon. **Science**, v. 310, n. 5747, p. 480–482, 21 out. 2005.
- BARBER, C. P.; COCHRANE, M. A.; SOUZA JR., C. M.; LAURANCE, W. F. Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. **Biological Conservation**, v. 177, p. 203–209, set. 2014.
- BARLOW, J.; LENNOX, G.D.; FERRERIRA, J.; BERENQUER, E.; LEES, A.C.; NALLY, R.M.; THOMSON, J.R.; FERRAZ, S.F. de B.; LOUZADA, J.; OLIVEIRA, V.H.F.; PARRY, L.; RIBEIRO DE CASTRO SOLAR, R.; VIEIRA, I.C.G.; ARAGÃO, L.E.O.C.; BEGOTTI, R.A.; BRAGA, R.F.; CARDOSO, T.M.; JR, R.C. DE O.; SOUZA JR, C.M.; MOURA, N.G.; NUNES, S.S.; SIQUEIRA, J.V.; PARDINI, R.; SILVEIRA, J.M.; VAZ-DE-MELLO, F.Z.; VEIGA, R.C.S.; VENTURIERI, A.; GARDNER, T.A. Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. **Nature advance**, n. 535, p. 144-147, 2016.
- BRASIL. Plano de Utilização da Reserva Extrativista Chico Mendes – Portaria n.º 60, de 28 de agosto de 2008, Brasília: ICMBio, 2008.
- BROWN, I. F.; NEPSTAD, D. C.; PIRES, I. de O.; LUZ, L. M.; ALECHANDRE, A. S. Carbon Storage and Land-use in Extractive Reserves, Acre, Brazil. **Environmental Conservation**, v. 19, n. 4, p. 307–315, jan. 1992.
- CASTRO, E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. *Novos Cadernos NAEA*, v. 8, n. 2, p.5-39, 23 dez. 2008.
- CHAMBERS, J.Q., ARTAXO, P. Biosphere-atmosphere interactions: deforestation size influences rainfall. **Nature Climate Change**, n. 7, p. 175–176, 2017.
- CHAZDON, R. L. Renascimento de florestas: regeneração na era do desmatamento. São Paulo: Oficina de textos, 2016, 432 p.
- EWERS, R. M.; LAURANCE, F. W.; SOUZA JR, C. M. Temporal fluctuations in Amazonian deforestation rates. **Environmental Conservation**, v. 35, n. 4, p. 303-310, 2008.
- FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 3, p. 395–400, 2006.
- FAO. Forest Resources Assessment 1990: tropical countries. Rome: FAO, 1993. 61p. (FAO Forestry Paper 112).
- FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. de A.; KEIZER, E. W. H.; MALDONADO, F. D.; BARBOSA, R. I.; NOGUEIRA, E. M. Modeling of deforestation and greenhouse-gas emissions in the area of influence of the Manaus-Porto Velho (BR-319) highway. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 24, n. 2, p. 208–233, jun. 2009.
- FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 157–166, abr. 2005.

- GOMES, C. V. A.; PERZ, S. G.; VADJUNEC, J. M. Convergence and Contrasts in the Adoption of Cattle Ranching: Comparisons of Smallholder Agriculturalists and Forest Extractivists in the Amazon. **Journal of Latin American Geography**, v. 11, n. 1, p. 99–120, 5 abr. 2012.
- HANSEN, M. C.; POTAPOV, P. V.; MOORE, R.; HANCHER, M.; TURUBANOVA, S. A.; TYUKAVINA, A.; THAU, D.; STEHMAN, S. V.; GOETZ, S. J.; LOVELAND, T. R.; KOMMAREDDY, A.; EGOROV, A.; CHINI, L.; JUSTICE, C. O.; TOWNSHEND, J. R. G. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. **Science**, v. 342, n. 6160, p. 850–853, 15 nov. 2013.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Projeto Prodes – Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite**. Disponível em <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>>. Acesso em 30 de junho de 2016.
- LEWIS, S. L.; BRANDO, P. M.; PHILLIPS, O. L.; HEIJDEN, G. M. F. van der; NEPSTAD, D. C. The 2010 Amazon Drought. **Science**, v. 331, n. 6017, p. 554–554, 4 fev. 2011.
- MARTINEZ, L. L.; FIEDLER, N. C.; LUCATELLI, G. J. Análise das relações entre desflorestamentos e focos de calor: estudo de caso nos municípios de Altamira e São Félix do Xingu, no Estado do Pará. **Revista Árvore**, v. 31, n. 4, p. 695–702, ago. 2007.
- MASCARENHAS, F. S.; SILVA, S.S.; BROWN, I.F. 2017. **Dinâmica de incêndios florestais na Reserva Extrativista Chico Mendes - Acre**, in: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 18. INPE, São José dos Campos.
- MEA. Millennium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and human well-being: biodiversity Synthesis**. Washington (D.C.): World Resources Institute, 2005, 86 p.
- MORAN, E. F. Interações homem-ambiente em ecossistemas florestais: uma introdução. In: OSTROM, E.; MORAN, E. F. (Org.). **Ecossistemas florestais: interação homem-ambiente**. São Paulo: Editora Senac, 2009.
- NOBRE, A. D. **O futuro climático da Amazônia**: relatório de avaliação científica. São José dos Campos: ARA: CCST-INPE: INPA, 2014. 42 p.
- NEPSTAD, D. C.; SCHWARTZMAN, S.; BAMBERGER, B.; SANTILLI, M.; RAY, D.; SCHLESINGER, P.; LEFEBVRE, P.; ALENCAR, A. A. C.; PRINZ, E.; FISKE, G.; ROLLA, A. Inhibition of Amazon Deforestation and Fire by Parks and Indigenous Lands. **Conservation Biology**, v. 20, n. 1, p. 65–73, fev. 2006.
- NEPSTAD, D. C.; TOHVER, I. M.; RAY, D.; MOUTINHO, P.; CARDINOT, G. Mortality of large trees and lianas following experimental drought in an Amazon forest. **Ecology**, v. 88, n. 9, p. 2259–2269, set 2007.
- NUMATA, I.; COCHRANE, M. A. Forest Fragmentation and Its Potential Implications in the Brazilian Amazon between 2001 and 2010. **Open Journal of Forestry**, v. 2, n. 4, p. 265–271, 30 out. 2012.

OLIVEIRA, K. A. **Dinâmica das mudanças na paisagem na Reserva Extrativista Chico Mendes no Estado do Acre, entre 1989 a 2010**. 2006. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

D'OLIVEIRA, M. V. N.; ALVARADO, E. C.; SANTOS, J. C.; CARVALHO JR., J. A. Forest natural regeneration and biomass production after slash and burn in a seasonally dry forest in the Southern Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 261, n. 9, p. 1490–1498, maio 2011.

PEREIRA, R. C.; ROQUE, F. O.; CONSTANTINO, P. A. L.; UEHERA-PRADO, M. **Monitoramento in situ da biodiversidade**: Proposta para um Sistema Brasileiro de Monitoramento da Biodiversidade. Brasília: ICMBio, 2013, 61 p.

SILVÉRIO, D. V.; BRANDO, P. M.; MACEDO, M. N.; BECK, P. S. A.; BUSTAMANTE, M.; COE, M. T. Agricultural Expansion Dominates Climate Changes in Southeastern Amazonia: The Overlooked Non-GHG Forcing. **Environmental Research Letters**, v. 10, p. 1–8, 2015.

SOARES-FILHO, B.; MOUTINHO, P.; NEPSTAD, D.; ANDERSON, A.; RODRIGUES, H.; GARCIA, R.; DIETZSCH, L.; MERRY, F.; BOWMAN, M.; HISSA, L.; SILVESTRINI, R.; MARETTI, C. Role of Brazilian Amazon Protected Areas in Climate Change Mitigation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 24, p. 10821–10826, 15 jun. 2010.

SPRACKLEN, D. V.; GARCIA-CARRERAS, L. The Impact of Amazonian Deforestation on Amazon Basin Rainfall. **Geophysical Research Letters**, v. 42, n. 21, p. 9546–9552, 16 nov. 2015.

RICHARDS, P.; ARIMA, E.; VANWEY, L.; COHN, A.; BHATTARAI, N. Are Brazil's Deforesters Avoiding Detection? **Conservation Letters**, p. 1–7, 1 set. 2016.

VADJUNEC, J. M.; GOMES, C. V. A.; LUDEWIGS, T. Land-use/land-cover change among rubber tappers in the Chico Mendes Extractive Reserve, Acre, Brazil. **Journal of Land Use Science**, v. 4, n. 4, p. 249–274, 23 out. 2009.

VANWEY, L. K.; OSTROM, L.; MERETSKY, V. **Teorias subjacentes ao estudo de interações homem-ambiente**. In: OSTROM, E.; MORAN, E. F. (Org.). *Ecosistemas florestais: interação homem-ambiente*. São Paulo: Editora Senac, 2009.

VITEL, C. S. M. N.; CARRERO, G. C.; CENAMO, M. C.; LEROY, M.; GRAÇA, P. M. L. de A.; FEARNSIDE, P. M. Land-Use Change Modeling in a Brazilian Indigenous Reserve: Construction of a Reference Scenario for the Suruí REDD Project. **Human Ecology**, v. 41, n. 6, p. 807–826, 1 dez. 2013.

YANAI, A. M.; FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. de A.; NOGUEIRA, E. M. Avoided deforestation in Brazilian Amazonia: simulating the effect of the Juma Sustainable Development Reserve. **Forest Ecology and Management**, v. 282, p. 78–91, 15 out. 2012.

## Figuras

1

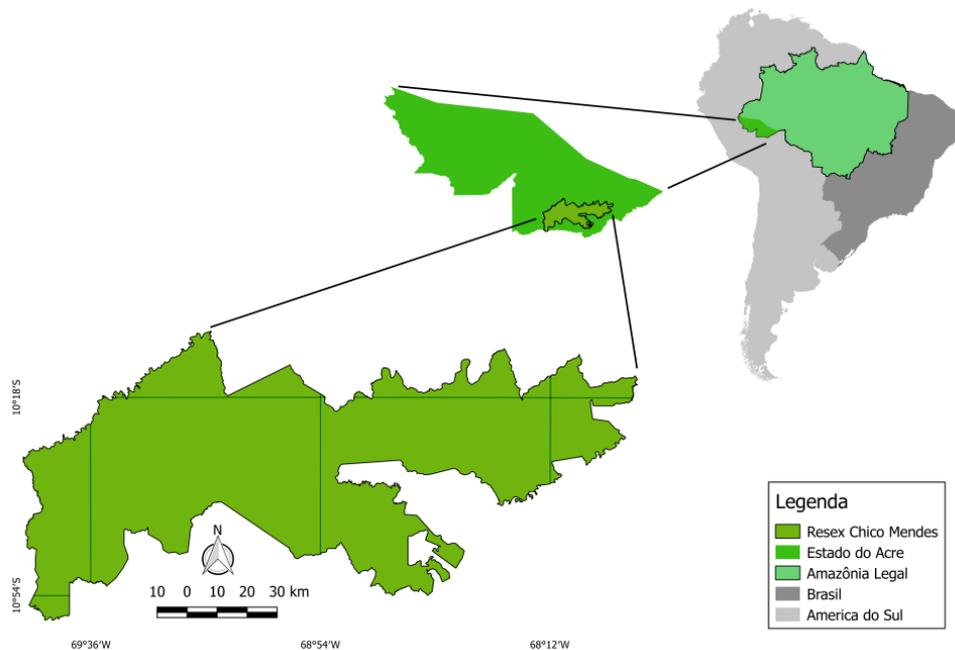
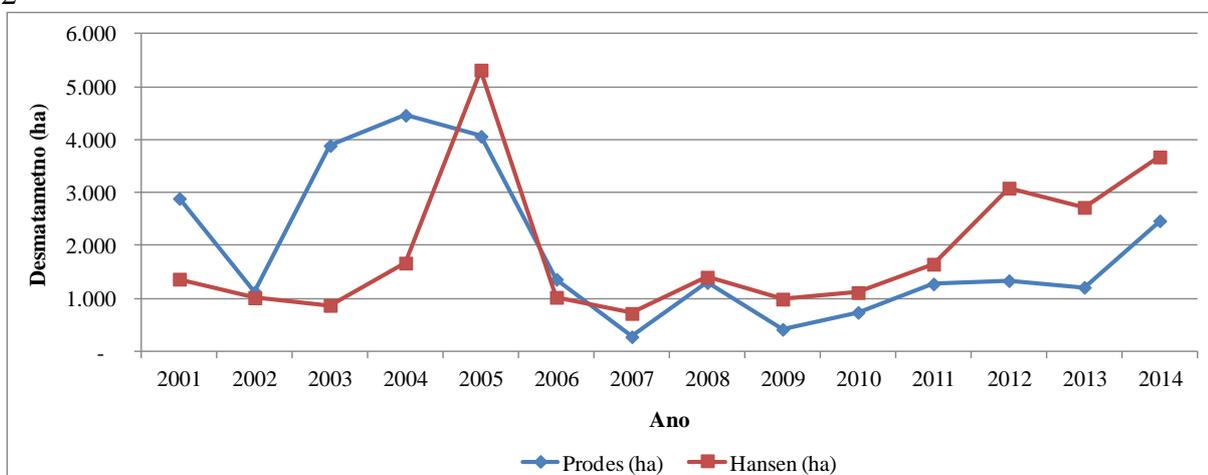


Figura 1. Localização da Reserva Extrativista Chico Mendes em relação à América do Sul, Amazônia Legal e Estado do Acre. Fonte dados: IBGE e ICMBio.

Figure 1. Location of the Chico Mendes Extractive Reserve in relation to South America, Legal Amazon and Acre State. Source data: IBGE and ICMBio.

2



Figura

2: Distribuição do desmatamento anual pelo método Prodes e Hansen na Resex Chico Mendes, Acre, Brasil.

Figure 2: Distribution of annual deforestation by the Prodes and Hansen method at Resex Chico Mendes, Acre, Brazil.

3

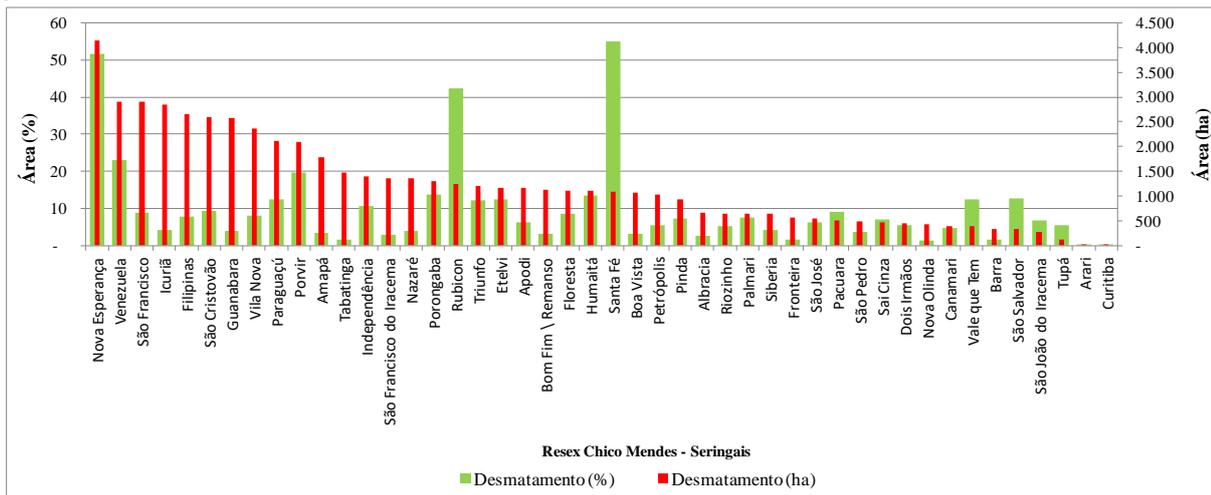


Figura 3: Gráfico comparativo entre os níveis percentuais e os números absolutos do nível de desmatamento dos seringais da Resex Chico Mendes, Acre, Brasil pelo PRODES.

Figure 3: Comparative graph between the percentage levels and the absolute numbers of the deforestation level of the Resex Chico Mendes seringais, Acre, Brazil by PRODES.

4

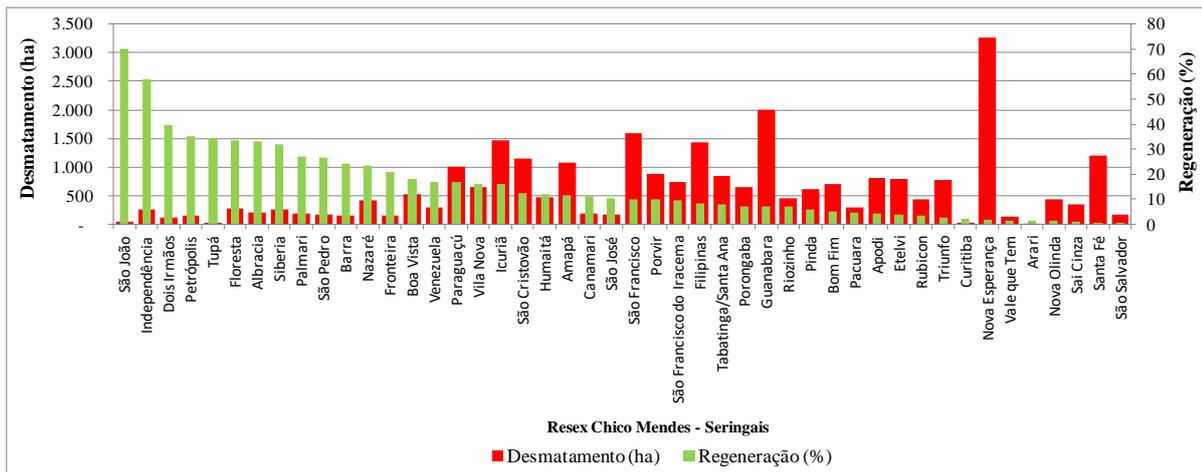


Figura 4: Gráfico com percentuais de ocorrências de regeneração natural nos seringais da Resex Chico Mendes, Acre, Brasil obtidos pelo método Hansen (GFC).

Figure 4: Graph with percentages of occurrences of natural regeneration in the seringais of Resex Chico Mendes, Acre, Brazil obtained by Hansen method (GFC).

5

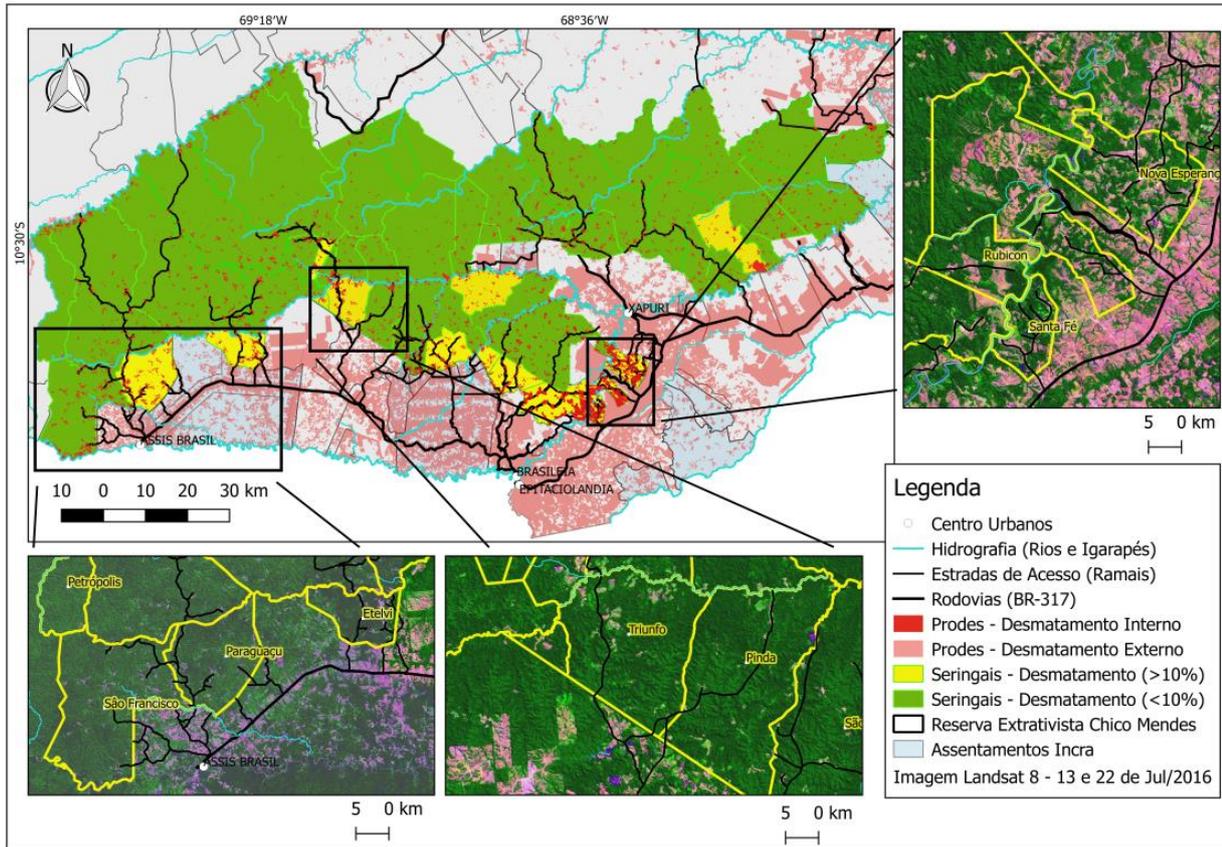


Figura 5: Mapa com os desmatamentos detectados nos seringais da Resex Chico Mendes, Acre, Brasil obtidos pelo Prodes.

Figure 5: Map with deforestation detected in the seringais of Resex Chico Mendes, Acre, Brazil obtained by Prodes.

## CONCLUSÃO GERAL

A ocorrência de incêndios florestais na Reserva Extrativista Chico Mendes está ligada com eventos de secas extremas e pela transformação da paisagem provocada pelas atividades antrópicas. O ano de 2005 tornou-se o “marco zero” na gestão de incêndios florestais para o Estado do Acre e para a gestão da Reserva Extrativista Chico Mendes.

A distribuição das ocorrências dos incêndios florestais não está concentrada somente nas regiões de maior pressão humana, mas também em regiões isoladas, sem acesso terrestre, refletindo a alta vulnerabilidade da floresta ao fogo em seca extremas.

Os dados de desmatamento do Prodes e Hansen possuem implicações na detecção da dinâmica da cobertura florestal com dados divergentes no início e no final do período de estudo. Para a gestão, o Prodes é o método oficial e possui o histórico do desmatamento desde 1988, e pode ser complementado pelos dados de Hansen para o desmatamento, o que aumenta a confiabilidade da detecção, principalmente no processo de fiscalização e na identificação dos polígonos de área inferior a 6,25 ha.

O método Hansen sobre o ganho de floresta demonstra que é possível monitorar a regeneração natural nos primeiros 12 anos após o desmatamento por corte raso, também sendo possível verificar os estágios iniciais de sucessão ecológica, o que permite fazer o acompanhamento do crescimento florestal nas áreas embargadas no interior da unidade de conservação.

Neste estudo confirmamos que os seringais Nova Esperança, Santa Fé e Rubicon precisarão de intervenções humana com reflorestamentos para iniciar os processos de recuperação florestal e da biodiversidade. Nestes seringais os impactos das atividades antrópicas estão consolidados e com os maiores percentuais de perdas de cobertura florestal

Este trabalho pode auxiliar no processo de gestão da UC através do acompanhamento, identificação e quantificação a dinâmica da cobertura florestal com o uso de métodos gratuitos e de domínio público. O desafio da gestão passa a ser a complementação do monitoramento da floresta com outros fatores como monitoramento da biodiversidade para verificar as condições florestais e de serviços ecossistêmicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, A. **Spatial and temporal determinants of forest fires on the Amazonian deforestation frontier: Implications for current and future carbon emissions**. Tese de doutorado, Gainesville, Florida: University of Florida, 2010, 153 p.
- ALENCAR, A. A.; BRANDO, P. M.; ASNER, G. P.; PUTZ, F. E. Landscape fragmentation, severe drought, and the new Amazon forest fire regime. **Ecological Applications**, v. 25, n. 6, p. 1493–1505, 2015.
- ALENCAR A.; NEPSTAD D.; MCGRATH D.; MOUTINHO P.; PACHECO P.; VERADIAZ M. D. C.; SOARES-FILHO B. Desmatamento na Amazônia: Indo Além da Emergência Crônica. Belém: **Ipam**, 2004. 89 p.
- ALMEIDA, D.; BASSO ALVES, F.; PIRES, L. **Governança em cadeias de valor da sociobiodiversidade**: experiências e aprendizados de grupos multi-institucionais da Castanha do Brasil e Borracha-FDL no Acre. Brasília: GIZ, Núcleo Maturi, UICN, WWF-Brasil, 2012, 106 p.
- ARAÚJO, E.; BARRETO, P.; MARTINS, H. **Áreas protegidas críticas na Amazônia no período de 2012 a 2014**. p. 20. Belém: IMAZON, 2015, 20 p.
- ARAÚJO, E.; MARTINS, H.; BARRETO, P.; LIMA, A. C. **Áreas protegidas da Amazônia Legal com mais alertas de desmatamento em 2012-2013**. Belem: IMAZON, 2013, 32 p.
- ARAGÃO, L. E. O. C.; MALHI, Y.; BARBIER, N.; LIMA, A.; SHIMABUKURO, Y. E.; ANDERSON, L.; SAATCHI, S. Interactions between Rainfall, Deforestation and Fires during Recent Years in the Brazilian Amazonia. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 363, n. 1498, p. 1779–1785, 27 maio 2008.
- ASNER, G. P.; KNAPP, D. E.; BROADBENT, E. N.; OLIVEIRA, P. J. C.; KELLER, M.; SILVA, J. N. Selective Logging in the Brazilian Amazon. **Science**, v. 310, n. 5747, p. 480–482, 21 out. 2005.
- BALCH, J. K.; BRANDO, P. M.; NEPSTAD, D. C. The Susceptibility of Southeastern Amazon Forests to Fire: Insights from a Large-Scale Burn Experiment. **BioScience**, v. 65, n. 9, p. 893–905, 2015
- BARBER, C. P.; COCHRANE, M. A.; SOUZA JR., C. M.; LAURANCE, W. F. Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. **Biological Conservation**, v. 177, p. 203–209, set. 2014.
- BARLOW, J.; LENNOX, G. D.; FERREIRA, J. Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. **Nature**, v. advance on line publication. doi: 10.1038/nature18326, 2016.

BRASIL. **Plano de Utilização da Reserva Extrativista Chico Mendes** – Portaria n.º 60, de 28 de agosto de 2008, Brasília: ICMBio, 2008.

BROWN, I. F.; NEPSTAD, D. C.; PIRES, I. de O.; LUZ, L. M.; ALECHANDRE, A. S. Carbon Storage and Land-use in Extractive Reserves, Acre, Brazil. **Environmental Conservation**, v. 19, n. 4, p. 307–315, jan. 1992.

CASTRO, E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, v. 8, n. 2, p.5-39, 23 dez. 2008.

CHAZDON, R. L. **Renascimento de florestas: regeneração na era do desmatamento**. São Paulo: Oficina de textos, 2016, 432 p.

D'OLIVEIRA, M. V. N.; ALVARADO, E. C.; SANTOS, J. C.; CARVALHO JR., J. A. Forest natural regeneration and biomass production after slash and burn in a seasonally dry forest in the Southern Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 261, n. 9, p. 1490–1498, maio 2011.

EWERS, R. M.; LAURANCE, F. W.; SOUZA JR, C. M. Temporal fluctuations in Amazonian deforestation rates. **Environmental Conservation**, v. 35, n. 4, p. 303-310, 2008.

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

FAO. **Forest Resources Assessment 1990: tropical countries**. Rome: FAO, 1993. 61p. (FAO Forestry Paper 112).

FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. de A.; KEIZER, E. W. H.; MALDONADO, F. D.; BARBOSA, R. I.; NOGUEIRA, E. M. Modeling of deforestation and greenhouse-gas emissions in the area of influence of the Manaus-Porto Velho (BR-319) highway. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 24, n. 2, p. 208–233, jun. 2009.

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

FU, R.; YIN, L.; LI, W. Increased dry-season length over southern Amazonia in recent decades and its implication for future climate projection. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 110, n. 45, p. 18110–18115, 2013.

GOMES, C. V. A.; PERZ, S. G.; VADJUNEC, J. M. Convergence and Contrasts in the Adoption of Cattle Ranching: Comparisons of Smallholder Agriculturalists and Forest Extractivists in the Amazon. **Journal of Latin American Geography**, v. 11, n. 1, p. 99–120, 5 abr. 2012.

HANSEN, M. C.; POTAPOV, P. V.; MOORE, R.; HANCHER, M.; TURUBANOVA, S. A.; TYUKAVINA, A.; THAU, D.; STEHMAN, S. V.; GOETZ, S. J.; LOVELAND, T. R.; KOMMAREDDY, A.; EGOROV, A.; CHINI, L.; JUSTICE, C. O.; TOWNSHEND, J. R. G. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*, v. 342, n. 6160, p. 850–853, 15 nov. 2013.

IPCC. **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. 1. publ ed. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2012.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Projeto Prodes – Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite**. Disponível em <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>>. Acesso em 30 de junho de 2016.

LAURANCE, W. F.; WILLIAMSON, G. B. Positive feedbacks among forest fragmentation, drought, and climate change in the Amazon. *Conservation Biology*, v. 15, n. 6, p. 1529–1535, 2001.

LEWIS, S. L.; BRANDO, P. M.; PHILLIPS, O. L.; HEIJDEN, G. M. F. van der; NEPSTAD, D. C. The 2010 Amazon Drought. *Science*, v. 331, n. 6017, p. 554–554, 4 fev. 2011.

MARTINEZ, L. L.; FIEDLER, N. C.; LUCATELLI, G. J. Análise das relações entre desflorestamentos e focos de calor: estudo de caso nos municípios de Altamira e São Félix do Xingu, no Estado do Pará. *Revista Árvore*, v. 31, n. 4, p. 695–702, ago. 2007.

MASCARENHAS, F. S., SILVA, S.S., BROWN, I.F., 2017. **Dinâmica de incêndios florestais na Reserva Extrativista Chico Mendes - Acre**, in: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 18. INPE, São José dos Campos.

MEA. Millennium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and human well-being: biodiversity Synthesis**. Washington (D.C.): World Resources Institute, 2005, 86 p.

MISTRY, J.; BIZERRIL, M. Por que é importante entender as inter-relações entre pessoas, fogo e áreas protegidas. BioBrasil – Biodiversidade Brasileira, Número Temático: Manejo do Fogo em Áreas Protegidas, *Revista Científica*, n. 2, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília, 2011.

MORAN, E. F. Interações homem-ambiente em ecossistemas florestais: uma introdução. In: OSTROM, E.; MORAN, E. F. (Org.). **Ecossistemas florestais: interação homem-ambiente**. São Paulo: Editora Senac, 2009.

NOBRE, A. D. **O futuro climático da Amazônia**: relatório de avaliação científica. São José dos Campos: ARA: CCST-INPE: INPA, 2014. 42 p.

NEPSTAD, D. C.; SCHWARTZMAN, S.; BAMBERGER, B.; SANTILLI, M.; RAY, D.; SCHLESINGER, P.; LEFEBVRE, P.; ALENCAR, A. A. C.; PRINZ, E.; FISKE, G.; ROLLA, A.

Inhibition of Amazon Deforestation and Fire by Parks and Indigenous Lands. **Conservation Biology**, v. 20, n. 1, p. 65–73, fev. 2006.

NEPSTAD, D. C.; TOHVER, I. M.; RAY, D.; MOUTINHO, P.; CARDINOT, G. Mortality of large trees and lianas following experimental drought in an Amazon forest. **Ecology**, v. 88, n. 9, p. 2259–2269, set 2007.

NUMATA, I.; COCHRANE, M. A. Forest Fragmentation and Its Potential Implications in the Brazilian Amazon between 2001 and 2010. **Open Journal of Forestry**, v. 2, n. 4, p. 265–271, 30 out. 2012.

OLIVEIRA, K. A. **Dinâmica das mudanças na paisagem na Reserva Extrativista Chico Mendes no Estado do Acre, entre 1989 a 2010**. 2006. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

PEREIRA, R. C.; ROQUE, F. O.; CONSTANTINO, P. A. L.; UEHERA-PRADO, M. **Monitoramento in situ da biodiversidade: Proposta para um Sistema Brasileiro de Monitoramento da Biodiversidade**. Brasília: ICMBio, 2013, 61 p.

RESENDE, A. F.; NELSON, B. W.; FLORES, B. M.; DE ALMEIDA, D. R. Fire Damage in Seasonally Flooded and Upland Forests of the Central Amazon. **Biotropica**, v. 46, n. 6, p. 643–646, 2014.

RICHARDS, P.; ARIMA, E.; VANWEY, L.; COHN, A.; BHATTARAI, N. Are Brazil's Deforesters Avoiding Detection? **Conservation Letters**, p. 1–7, 1 set. 2016.

SILVA, S. S.; ALENCAR, A. A.; MENDOZA, E.; BROWN, I. F. Dinâmica dos incêndios florestais no Estado do Acre nas décadas de 90 e 00. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 16, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais**. São José dos Campos: INPE, 2013.

SILVÉRIO, D. V.; BRANDO, P. M.; MACEDO, M. N.; BECK, P. S. A.; BUSTAMANTE, M.; COE, M. T. Agricultural Expansion Dominates Climate Changes in Southeastern Amazonia: The Overlooked Non-GHG Forcing. **Environmental Research Letters**, v. 10, p. 1–8, 2015.

SOARES-FILHO, B.; MOUTINHO, P.; NEPSTAD, D.; ANDERSON, A.; RODRIGUES, H.; GARCIA, R.; DIETZSCH, L.; MERRY, F.; BOWMAN, M.; HISSA, L.; SILVESTRINI, R.; MARETTI, C. Role of Brazilian Amazon Protected Areas in Climate Change Mitigation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 24, p. 10821–10826, 15 jun. 2010.

SPRACKLEN, D. V.; GARCIA-CARRERAS, L. The Impact of Amazonian Deforestation on Amazon Basin Rainfall. **Geophysical Research Letters**, v. 42, n. 21, p. 9546–9552, 16 nov. 2015.

TRUMBORE, S.; BRANDO, P.; HARTMANN, H. Forest health and global change. **Science**, v. 349, n. 6250, p. 814–818, 2015.

VADJUNEC, J. M.; GOMES, C. V. A.; LUDEWIGS, T. Land-use/land-cover change among rubber tappers in the Chico Mendes Extractive Reserve, Acre, Brazil. **Journal of Land Use Science**, v. 4, n. 4, p. 249–274, 23 out. 2009.

VANWEY, L. K.; OSTROM, L.; MERETSKY, V. **Teorias subjacentes ao estudo de interações homem-ambiente**. In: OSTROM, E.; MORAN, E. F. (Org.). *Ecosistemas florestais: interação homem-ambiente*. São Paulo: Editora Senac, 2009.

VITEL, C. S. M. N.; CARRERO, G. C.; CENAMO, M. C.; LEROY, M.; GRAÇA, P. M. L. de A.; FEARNSIDE, P. M. Land-Use Change Modeling in a Brazilian Indigenous Reserve: Construction of a Reference Scenario for the Suruí REDD Project. **Human Ecology**, v. 41, n. 6, p. 807–826, 1 dez. 2013.

YANAI, A. M.; FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. de A.; NOGUEIRA, E. M. Avoided deforestation in Brazilian Amazonia: simulating the effect of the Juma Sustainable Development Reserve. **Forest Ecology and Management**, v. 282, p. 78–91, 15 out. 2012.

## APÊNDICE A – Seringais da Resex Chico Mendes e suas áreas de abrangência.

<b>Seringal</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Seringal</b>	<b>Área (ha)</b>
Albracia	24.906	Paraguaçu	16.864
Amapá	53.278	Petrópolis	18.654
Apodi	18.700	Pinda	12.841
Arari	10.438	Porongaba	9.370
Barra	21.988	Porvir	10.672
Boa Vista	34.267	Riozinho	12.762
Bom Fim \ Remanso	36.019	Rubicon	2.917
Canamari	8.391	Sai Cinza	6.695
Curitiba	12.242	Santa Fé	1.974
Dois Irmãos	8.206	São Cristovão	27.922
Etelvi	9.303	São Francisco	32.555
Filipinas	33.755	São Francisco do Iracema	45.653
Floresta	12.875	São João do Iracema	3.990
Fronteira	35.290	São José	8.796
Guanabara	66.803	São Pedro	13.924
Humaitá	8.248	São Salvador	2.569
Icuriã	67.378	Siberia	14.870
Independência	13.264	Tabatinga	86.234
Nazaré	33.880	Triunfo	9.785
Nova Esperança	8.040	Tupá	2.283
Nova Olinda	34.929	Vale que Tem	3.123
Pacuara	5.734	Venezuela	12.552
Palmari	8.740	Vila Nova	29.004

APÊNDICE B – Evolução do desmatamento no período de 2000 a 2014 pelos métodos Prodes e Hansen na Resex Chico Mendes, Acre, Brasil.

<b>Ano</b>	<b>Desmatamento Prodes (ha/ano)</b>	<b>Desmatamento Hansen (ha/ano)</b>	<b>% Prodes</b>	<b>% Hansen</b>	<b>Polígonos Prodes</b>	<b>Polígonos Hansen</b>
2001	2.890	1.367	0,3	0,1	878	590
2002	1.125	1.014	0,1	0,1	355	449
2003	3.889	871	0,4	0,1	1.004	394
2004	4.462	1.670	0,5	0,2	1.147	739
2005	4.065	5.317	0,4	0,6	1.341	1.495
2006	1.363	1.023	0,1	0,1	498	459
2007	277	718	0,0	0,1	28	381
2008	1.302	1.403	0,1	0,1	129	696
2009	418	990	0,0	0,1	54	530
2010	738	1.113	0,1	0,1	87	498
2011	1.275	1.648	0,1	0,2	156	747
2012	1.338	3.086	0,1	0,3	151	1.165
2013	1.212	2.722	0,1	0,3	131	1.191
2014	2.468	3.675	0,3	0,4	254	1.468
<b>Total geral</b>	<b>26.822</b>	<b>26.617</b>	<b>2,8</b>	<b>2,7</b>	<b>6.213</b>	<b>10.802</b>

\*Percentual relacionado a área total da Resex Chico Mendes (970.570 ha)

APÊNDICE C – Desmatamento no nível de seringais da Resex Chico Mendes pelo método Prodes do ano de 1988 a 2014.

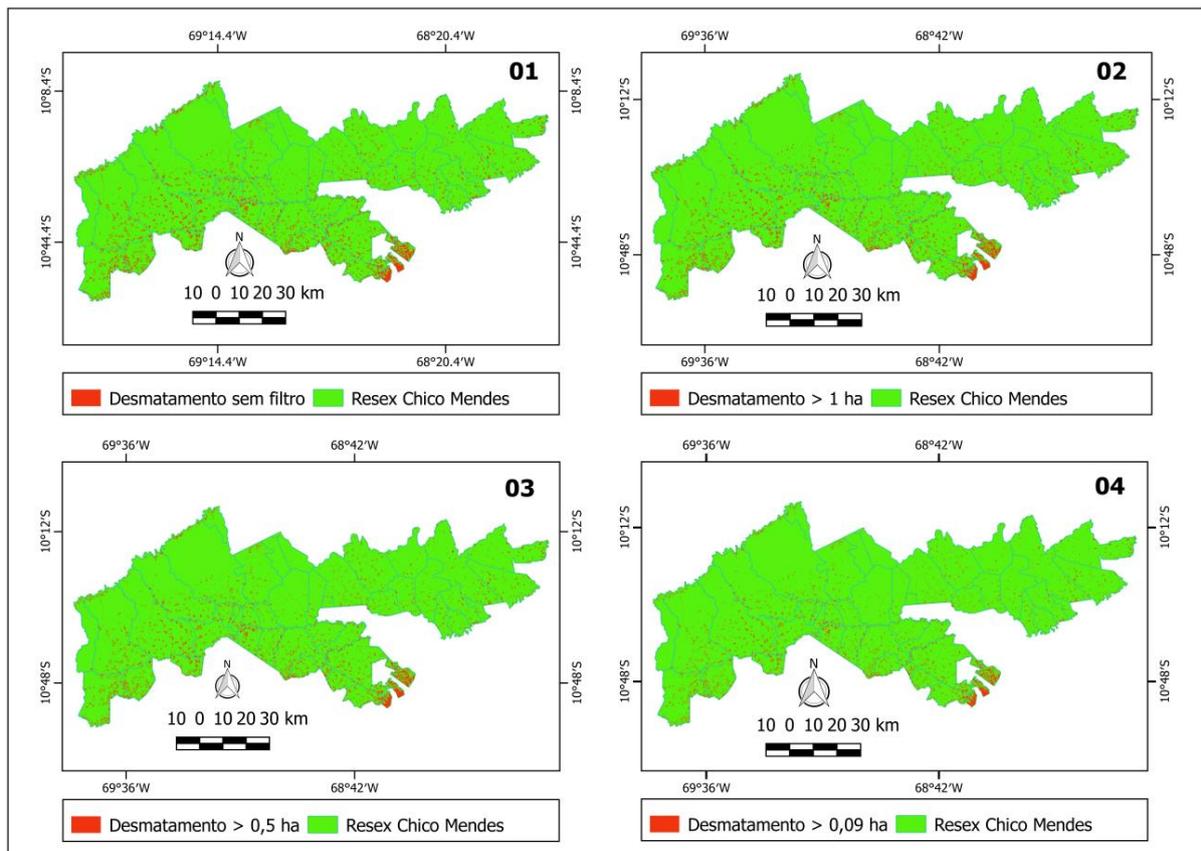
Seringal	Desmatamento (ha) Até o ano 2000	Desmatamento (ha) De 2001 a 2014	Desmatamento (ha) Acumulado até 2014	% de Desmate da RECM	Polígonos Até o ano 2000	Polígonos De 2001 a 2014	Total Polígonos
Nova Esperança	1.882	2.265	4.148	7	183	488	671
Venezuela	2.383	518	2.900	5	88	117	205
São Francisco	877	2.020	2.898	5	129	406	535
Icuriã	1.394	1.448	2.842	5	200	412	612
Filipinas	1.416	1.239	2.655	5	256	351	607
São Cristovão	1.633	964	2.597	5	252	332	584
Guanabara	955	1.630	2.585	5	162	388	550
Vila Nova	1.705	652	2.357	4	141	192	333
Paraguaçu	712	1.394	2.106	4	123	354	477
Porvir	1.395	695	2.090	4	103	180	283
Amapá	975	805	1.779	3	140	205	345
Tabatinga	717	755	1.472	3	102	185	287
Independência	991	407	1.398	2	66	68	134
São Francisco do Itacema	539	820	1.360	2	125	181	306
Nazaré	865	492	1.357	2	160	158	318
Porongaba	724	569	1.293	2	103	160	263
Rubicon	852	381	1.232	2	42	87	129
Triunfo	536	664	1.200	2	87	141	228
Etelvi	433	731	1.164	2	45	189	234
Apodi	414	743	1.157	2	65	176	241
Bom Fim \ Remanso	338	782	1.120	2	42	159	201
Floresta	665	447	1.111	2	120	133	253
Humaitá	626	481	1.108	2	88	154	242
Santa Fé	314	771	1.085	2	28	128	156
Boa Vista	607	458	1.065	2	158	168	326
Petrópolis	889	146	1.035	2	16	38	54
Pinda	486	438	924	2	75	128	203
Albracia	330	334	664	1	86	92	178
Riozinho	304	346	650	1	78	109	187
Palmari	384	263	647	1	85	70	155
Siberia	333	299	632	1	76	80	156
Fronteira	413	154	566	1	50	47	97
São José	433	120	552	1	55	42	97
Pacuara	169	345	515	1	22	81	103
São Pedro	323	167	490	1	63	44	107
Sai Cinza	185	290	474	1	25	66	91
Dois Irmãos	318	127	445	1	79	55	134
Nova Olinda	172	248	420	1	43	62	105
Canamari	186	208	394	1	24	49	73
Vale que Tem	239	146	385	1	22	30	52
Barra	194	141	336	1	37	41	78
São Salvador	124	199	323	1	22	46	68
São João do Itacema	150	116	266	0	24	14	38
Tupá	77	48	125	0	13	11	24
Arari	-	18	18	0	-	6	6
Curitiba	-	7	7	0	-	3	3

APÊNDICE D – Tabela de Regeneração no nível de seringais da Resex Chico Mendes pelo método Hansen (GFC) para o período de 2000 a 2012.

Seringal	Desmatamento (ha)	Area Regenerada	Poligonos	Regeneração (%)
São João	46	32	140	70
Independência	255	147	500	58
Dois Irmãos	118	47	196	40
Petrópolis	149	52	132	35
Tupá	21	7	50	34
Floresta	270	91	430	34
Albracia	204	67	304	33
Siberia	253	80	318	32
Palhari	190	51	246	27
São Pedro	173	46	226	27
Barra	152	37	162	24
Nazaré	421	98	534	23
Fronteira	151	32	150	21
Boa Vista	519	95	520	18
Venezuela	302	51	280	17
Paraguaçu	1.008	171	796	17
Vila Nova	645	105	520	16
Icuriã	1.460	232	1.144	16
São Cristovão	1.154	142	818	12
Humaitá	478	58	290	12
Amapá	1.069	125	602	12
Canamari	184	20	84	11
São José	173	18	120	10
São Francisco	1.584	161	828	10
Porvir	874	88	434	10
São Francisco do Itacema	737	71	388	10
Filipinas	1.436	117	568	8
Tabatinga/Santa Ana	844	66	306	8
Porongaba	641	46	270	7
Guanabara	2.002	142	616	7
Riozinho	456	32	140	7
Pinda	608	36	172	6
Bom Fim	697	34	222	5
Pacuara	289	14	80	5
Apodi	814	36	198	4
Etelvi	792	31	156	4
Rubicon	439	16	94	4
Triunfo	766	21	144	3
Curitiba	21	0	6	2
Nova Esperança	3.269	60	372	2
Vale que Tem	134	2	18	2
Arari	11	0	2	1
Nova Olinda	441	6	48	1
Sai Cinza	352	4	34	1
Santa Fé	1.192	8	48	1
São Salvador	169	1	10	1
<b>Resex Chico Mendes</b>	<b>27.961</b>	<b>2.796</b>	<b>13.716</b>	<b>10</b>

APÊNDICE E – Teste de sensibilidade para o método Hansen com aplicação de filtro 0,09 ha, 05 ha e 1 ha e mapa com os filtros aplicados para a Resex Chico Mendes, Acre Brasil, para o período de 2001 a 2014.

Teste de Sensibilidade para o Método Hansen								
Ano	Desmatamento sem filtro	%	Desmate acima de 0,09 ha/ano	%	Desmate Acima de 0,5 ha/ano	%	Desmate acima de 1 ha/ano	%
2001	1.868	5%	1.812	5%	1.589	4%	1.317	4%
2002	1.428	4%	1.384	4%	1.214	3%	999	3%
2003	1.196	3%	1.164	3%	1.034	3%	861	2%
2004	2.165	6%	2.107	6%	1.893	5%	1.648	5%
2005	6.733	19%	6.499	18%	5.778	16%	5.186	15%
2006	1.425	4%	1.379	4%	1.221	3%	1.010	3%
2007	1.065	3%	1.037	3%	911	3%	714	2%
2008	1.996	6%	1.949	5%	1.749	5%	1.379	4%
2009	1.445	4%	1.403	4%	1.223	3%	956	3%
2010	1.570	4%	1.519	4%	1.335	4%	1.094	3%
2011	2.312	6%	2.246	6%	1.974	6%	1.615	5%
2012	3.818	11%	3.700	10%	3.378	9%	3.016	8%
2013	3.636	10%	3.490	10%	3.167	9%	2.673	7%
2014	5.006	14%	4.734	13%	4.162	12%	3.595	10%
<b>Total</b>	<b>35.663</b>	<b>100%</b>	<b>34.422</b>	<b>97%</b>	<b>30.629</b>	<b>86%</b>	<b>26.063</b>	<b>73%</b>



APÊNDICE F – Mapa com a regeneração natural detectado por Hansen para a Resex Chico Mendes, Acre Brasil, para o período de 2001 a 2012.

