



Universidade de Brasília (UnB)

Faculdade UnB Planaltina (FUP)

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA)

SILVIA REGINA STARLING ASSAD DE ÁVILA

**DINÂMICA DE DESMATAMENTO EM ASSENTAMENTOS RURAIS NO NORTE
DO MATO GROSSO**

Brasília

2019

SILVIA REGINA STARLING ASSAD DE ÁVILA

Tese de doutorado

**DINÂMICA DE DESMATAMENTO EM ASSENTAMENTOS RURAIS NO NORTE
DO MATO GROSSO**

Tese apresentada ao curso de doutorado em Ciências Ambientais da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do Título de Doutora em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Estrutura, Dinâmica e Conservação Ambiental.

Linha de pesquisa: Conservação de Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. José Vicente Elias Bernardi.
Coorientador: Antônio Felipe Couto Junior.

Brasília

2019

SSI587d Starling Assad de Avila, Silvia Regina
DINÂMICA DE DESMATAMENTO EM ASSENTAMENTOS RURAIS NO
NORTE DO MATO GROSSO / Silvia Regina Starling Assad de
Avila; orientador José Vicente Elias Bernardi; co
orientador Antônio Felipe Couto-Júnior. -- Brasília, 2019.
91 p.

Tese (Doutorado - Doutorado em Ciências Ambientais) --
Universidade de Brasília, 2019.

1. . I. Elias Bernardi, José Vicente, orient. II. Couto
Júnior, Antônio Felipe, co-orient. III. Título.

SILVIA REGINA STARLING ASSAD DE AVILA

**DINÂMICA DE DESMATAMENTO EM ASSENTAMENTOS RURAIS NO NORTE
DO MATO GROSSO**

Banca examinadora

Dr. José Vicente Elias Bernardi (UnB/PPGCA) – Orientador

Dr. Antônio Felipe Couto Júnior (UnB/PPGCA) – Coorientador

Dr. Ludgero Vieira Galli (UnB/PPGCA) – examinador interno

Dr. Carlos Saito (UnB/CDS) – Examinador externo

Dra Iris Roitiman – Pesquisadora FINATEC/RADIS

Dedico este trabalho aos meus pais, Omotir Assad (em memória) e Gilda Starling Assad.

Às minhas filhas Teresa e Clara.

Ao Mario, meu companheiro ao longo destes 20 anos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço fundamentalmente a Deus.

Agradeço aos meus pais Omotir Assad (em memória) e Gilda Starling Assad, minhas filhas Teresa e Clara e agradeço também ao Mario, cuja presença, paciência e contribuição foram fundamentais.

Agradeço também minhas irmãs, cunhados, cunhadas e sogra pelas risadas ao longo do caminho.

Prefiro me limitar a partir daqui apenas a pessoas e instituições que contribuíram de alguma forma para este trabalho.

Ao professor José Vicente Elias Bernardi (orientador), pelas contribuições na construção desta tese.

Ao professor Antônio Felipe Couto Junior (coorientador), por aceitar a empreitada já no meio do caminho.

Ao professor Carlos Saito pelas brilhantes considerações no momento da defesa.

Ao Professor Mario Ávila (coordenador do projeto RADIS), por estar sempre presente e prontamente disposto a fornecer os dados quando solicitados.

Ao professor Ludgero Vieira Galli (coordenador do curso de pós-graduação) por acreditar nas Ciências Ambientais e conduzir o curso de maneira tão grandiosa.

Aos pesquisadores envolvidos no projeto “Regularização Ambiental e Diagnóstico dos Sistemas Agrários dos Assentamentos da região norte do estado do Mato Grosso” – RADIS, pelas inúmeras e diferentes contribuições para a construção de cada capítulo desta tese. Em especial a Iris, Nivea e Tamiel, o meu muito obrigada.

Aos membros da banca, pelos quais eu tenho admiração e respeito.

À Universidade de Brasília – campus Planaltina por ter me concedido afastamento nos últimos dois anos para a escrita desta tese.

Por fim, agradeço a cada um que esteve comigo ao longo desses quatro anos de doutorado. Àqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para que eu concluísse essa tese com uma palavra de apoio, um sorriso ou mesmo com um momento compartilhado.

Muito obrigada!

RESUMO

Na região Centro-Oeste, o estado de Mato Grosso destaca-se por ter registrado um histórico de desmatamento expressivo se comparado com os demais entes federativos nos últimos anos. Sabe-se que a região é apta à pecuária de corte e que agora está sendo revertida em uma área de expansão da agricultura. O desmatamento nessas áreas pode ter sido, então, instigado pela instalação de novos projetos de assentamento e de colonização na região, uma vez que a topografia local não permite a mecanização em extensas áreas, o que delimita a expansão do plantio de grãos por exemplo. O estudo em questão teve por objetivo geral avaliar o desmatamento em 32 projetos de assentamentos na região norte do Mato Grosso atendidos pelo projeto Regularização Ambiental e Diagnósticos de Sistemas Agrários – RADIS (entre 2016 a 2017) bem como apresentar variáveis relacionadas ao processo. A metodologia utilizada na construção desta tese é conhecida como *multipaper* onde cada capítulo tem suas próprias características de individualidade com seu próprio objetivo, revisão da literatura, método de pesquisa, resultados, discussões e conclusões, de maneira que ele possa ser submetido em periódicos acadêmicos independentemente dos demais artigos. Como principais resultados pode-se apontar que houve uma maior dedicação científica maior nos últimos tempos (capítulo 1) sobre o assunto principalmente no eixo Europa – EUA – Brasil e que esta dedicação ficou claramente dividida em três fases: uma onde a contribuição dos assentamentos para o desmatamento era considerada pequena em razão da lógica de subsistência e da insuficiência logística a época; outra ligada à expansão agrícola motivada pela abertura de rodovias para as regiões de floresta e aos impactos desta dinâmica de uso da terra (assentamentos assumem papel significativo no desmatamento) e uma terceira fase focando em soluções a serem adotadas para a preservação do meio ambiente, atreladas a uma ampla e eficaz governança em relação à fiscalização e à regulação dos desmatamentos, porém ainda com deficiência de ações efetivas de apoio técnico, fomento, fiscalização, controle e incentivos econômicos. Os resultados apontaram também que o desmatamento em áreas de preservação permanente APP (capítulo 2), identificado após 2008 no conjunto dos 32 assentamentos, aconteceu diminuiu e que dentre as variáveis ambientais, socioeconômicas e produtivas estudadas a variável socioeconômica “aposentado” apresentou uma correlação negativa com a variável “desmatamento” e a variável “renda pecuária”, apresentou relação positiva. Conclui-se em face dos resultados apresentados que existe a necessidade de uma ação eficiente e articulada do Estado no combate ao desmatamento e que esta assegure efetiva implementação da legislação ambiental e forneça

políticas públicas que ofereçam alternativas aos assentados. Por fim, conclui-se também que assentamentos contribuem com menores parcelas de desmatamento quando comparados com outras categorias fundiárias presentes nos municípios.

Palavras-chave: Assentamentos. Desmatamento. Uso da terra. Agricultura Familiar.

ABSTRACT

In the Midwest, the state of Mato Grosso stands out for having registered a significant history of deforestation when compared to other federative entities in the last few years. It is known that the region is suitable for livestock and is now being turned into an area of agricultural expansion. Deforestation in those areas may have been instigated by the installation of new settlements and colonization projects in the region, since local topography does not allow mechanization in extensive areas, thus limiting the expansion of grain planting, for example. The purpose of this study was to investigate the influence that the settlements served by the RADIS project (between 2016 and 2017) had on deforestation in the state of Mato Grosso, as well as presenting variables related to the process. The methodology used in the construction of this thesis is known as multipaper, where each chapter has its own characteristics, with its own objective, literature review, research method, results, discussions and conclusions, and therefore, it can be submitted to academic journals independently of the other articles. As the main results, it can be pointed out that there has been a greater scientific dedication in recent times (chapter 1) to the subject, mainly in the Europe, USA and Brazil. This dedication was clearly divided into three phases: one where the contribution of the settlements to deforestation was considered small because of the logic of subsistence and the logistic insufficiency at the time; another linked to the agricultural expansion caused by the opening of highways leading to the forest regions and the impacts of this land use dynamics (settlements assume a significant role in deforestation) and a third phase focusing on solutions to be adopted for the preservation of the environment, linked to a broad and effective governance in relation to the supervision and regulation of deforestation, but still lacking effective actions of technical support, development, supervision, control and economic incentives. The results also pointed out that deforestation in Permanent Preservation Areas - APP areas (chapter 2), identified after 2008 in all 32 settlements, occurred in lower rates and among the environmental, socioeconomic and productive variables studied, the “retired” variable showed a negative correlation with the variable “deforestation”, while “livestock income” presented a positive one. In view of the results presented, it is concluded that there is a need for an efficient and articulated action from the State in the fight against deforestation, which ensures effective implementation of environmental laws and provides public policies that offer alternatives to settlers. Finally, it can

be concluded that settlements contribute with smaller shares of deforestation when compared to other land categories present in the municipalities.

Keywords: Settlements. Deforestation. Land use. Family farming.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO INTRODUTÓRIO

Figura 1 – Regiões de concentração do desmatamento detectado entre agosto de 2016 e julho de 2017 em Mato Grosso.....	16
--	----

CAPÍTULO 1

Figura 1 – Evolução das publicações ao longo dos últimos anos e de acordo com os artigos escolhidos para leitura.....	34
--	----

CAPÍTULO 2

Figura 1 – Localização dos 32 assentamentos utilizados nesse estudo, distribuídos em sete municípios no norte do Mato Grosso.....	64
Figura 2 – Cobertura da terra em 32 assentamentos rurais no norte do Mato Grosso.....	69
Figura 3 – Cobertura da terra em Áreas de Preservação Permanente (APPs) em 32 assentamentos no norte do Mato Grosso.....	70
Figura 4 – Fluxo de regularização ambiental em pequenas propriedades rurais.....	71
Figura 5 – Cobertura da terra em 32 assentamentos no norte do Mato Grosso, classificados por classe de tamanho.....	72
Figura 6 – Desmatamento ocorrido entre 2008 e 2016 em 32 assentamentos no norte do Mato Grosso.....	72

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO INTRODUTÓRIO

Quadro 1 - Roteiro metodológico da tese.....	22
---	----

CAPÍTULO 1

Quadro 1 – Características da revisão sistemática de literatura.....	29
Quadro 2 – Fases na estruturação de uma revisão sistemática de literatura de acordo com <i>Guidelines for systematic review in conservation and environmental management</i>	30
Quadro 3 – Palavras-chave utilizadas e retorno.....	31

Quadro 4 – Ordenamento por prestígio.....	33
Quadro 5 – Principais autores por número de publicações.....	35

CAPÍTULO 2

Quadro 1 – Treze variáveis explanatórias e variável resposta (desmatamento) utilizadas na análise de regressão múltipla.....	67
Quadro 2 – Variáveis e testes de significância.....	75

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1 – Autores citados e produção referenciada.....	36
Tabela 2 – Relação entre autores citados através do número de trabalhos em coautoria.....	37
Tabela 3 – Relação existente entre os autores, área de atuação e instituição/pais pertencentes.....	38

CAPÍTULO 2

Tabela 1 – Área e desmatamento, dentro e fora de Áreas de Preservação Permanente (APPs), ocorrido antes de 2008 e entre 2008 e 2016, em 32 assentamentos do norte do Mato Grosso.....	74
--	----

LISTA DE SIGLAS

APP	Área de preservação permanente
ARM	Análise de regressão múltipla
CAR	Cadastro ambiental rural
CCPs	Parceria Empresa Comunidade
COP21	21ª Conferência das Partes
GTZ	German Technical Cooperation Agency
ICV	Instituto Centro de Vida
IMAZON	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAM	Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
LPVN	Lei de proteção da vegetação nativa
PAs	Projetos de assentamentos
PFNMs	Produtos Florestais não madeireiros
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PPCDAm	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
PRA	Programa de regularização ambiental
PRADA	Projeto de recomposição de áreas alteradas e degradadas
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal
RADIS	Regularização Ambiental e Diagnóstico dos Sistemas Agrários
RL	Reserva legal
SAFs	Sistemas agroflorestais
SIPRA	Sistema de Informações de Projetos de Reforma Agrária
UnB	Universidade de Brasília

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO 1 – ASSENTAMENTOS RURAIS E AS POSSÍVEIS RELAÇÕES COM AS DINÂMICAS DE DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.	24
1 Introdução	25
2 Metodologia.....	27
3 Resultados.....	29
4 Considerações finais	48
Referências	51
CAPÍTULO 2 – ASSENTAMENTOS E DESMATAMENTO: ESTUDO DO PADRÃO DE USO DA TERRA E DEPENDÊNCIAS ENTRE VARIÁVEIS EM PROJETOS DE ASSENTAMENTOS NO NORTE DO ESTADO DO MATO GROSSO	54
1 Introdução	56
2 Desenvolvimento	57
2.1 <i>Desmatamento e assentamentos na Amazônia Legal</i>	58
2.2 <i>O projeto RADIS</i>	59
2.3 <i>Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Novo Código Florestal)</i>	60
3 Material e Métodos	62
3.1 <i>A área de estudo</i>	62
3.2 <i>Coleta de dados</i>	63
3.3 <i>Análise descritiva da dinâmica do desmatamento</i>	64
3.4 <i>Análise de Regressão</i>	64
4 Resultados e Discussão.....	67
4.1 <i>Padrão de uso da terra nos assentamentos estudados</i>	67

<i>4.2 Correlação entre variáveis ambientais, socioeconômicas e produtivas dos assentamentos, assentados e o desmatamento ocorrido entre 2008 e 2016</i>	<i>73</i>
5 Considerações finais	74
Referências	77
CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	80
REFERÊNCIAS	84

INTRODUÇÃO

Na região Centro-Oeste, o estado de Mato Grosso destaca-se por ter registrado um histórico de desmatamento expressivo se comparado com os demais entes federativos nos últimos anos. Conforme dados apresentados no Plano de Ação para Proteção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) 3ª Fase 2012-2015 (PPCDAm, 2012), Mato Grosso contribuiu juntamente com os estados do Pará e de Rondônia com aproximadamente 80% do desmatamento da Amazônia no período de 1990 a 2011. Nos anos de 1993 a 2005, foi responsável pelas maiores perdas florestais do país no bioma amazônico.

Desde o final de 2004, a contribuição relativa para o desmatamento tem diminuído (em 2004, essa contribuição era de 43% e, em 2010, passa para 12%, com um aumento, em 2011, para 17%). O estado vem ganhando notoriedade também pela adoção de iniciativas socioambientais na área governamental e no desenvolvimento de ações calçadas na cooperação com atores da sociedade civil e do setor privado e que contam com o engajamento de organismos internacionais.

De acordo com dados do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (Prodes), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o desflorestamento totalizou 1.149 km² de agosto de 2012 a julho de 2013, inserindo o estado na liderança do ranking dos desmatadores. Entre agosto de 2014 e julho de 2015, o Mato Grosso teve 40% de aumento no desmatamento da Amazônia e ocupava o segundo lugar nos estados com área mais derrubada, perdendo apenas para o Pará. O estado destruiu 1.508 km² de floresta amazônica nesse período.

É verdade que, entre 2016 e 2017, a intensidade diminuiu, já que a taxa de desmatamento da área florestal na Amazônia, foi de 6.624 km² ano⁻¹. Neste cenário, o Mato Grosso foi responsável por 20% de todo o desmatamento detectado, o que significou 1.341 km² de florestas desmatadas em corte raso. O cenário do desmatamento no Mato Grosso ainda é alvo de preocupação crescente, afinal, em 2015, na COP21¹, o estado se comprometeu em eliminar o desmatamento ilegal até 2020 e ficar abaixo de 571 km² até 2030.

Vale lembrar que o desmatamento é um fenômeno de natureza complexa e que não pode ser atribuído a um único vetor. Os vetores incluem a exploração seletiva e predatória de madeiras nobres, estradas clandestinas abertas na mata, projetos de colonização e de pecuária

¹21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC, realizada no ano de 2015 em Paris.

extensiva, agricultura intensiva – especialmente a ligada ao agronegócio da soja, além do papel indutor do próprio Estado que,

ao promover a implantação de grandes obras de infraestrutura em regiões sensíveis, especialmente a abertura e a pavimentação de rodovias e projetos na área de energia, sem o necessário planejamento estratégico da ocupação do território, acaba sendo o principal fator da promoção do desmatamento (SANTILLI, 2004, p. 10).

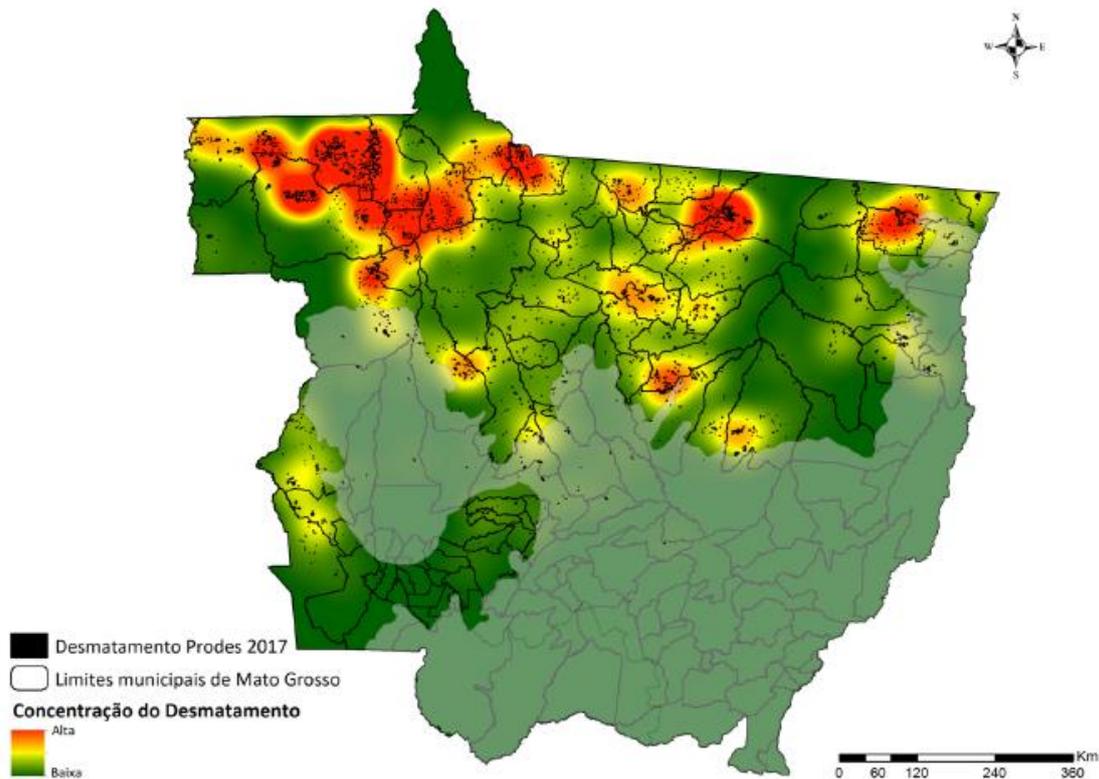


Figura 2 – Regiões de concentração do desmatamento detectado entre agosto de 2016 e julho de 2017 em Mato Grosso.

Fonte: Prodes/Inpe.

Uma das abordagens para a análise da distribuição geográfica do desmatamento é o mapa de regiões mais quentes ou *hotspots* do desmatamento (**Figura 1**), onde são identificadas as regiões nas quais a conversão de cobertura florestal tem acontecido de maneira intensa e concentrada.

Além de ser uma região apta à pecuária de corte e que agora está sendo revertida em área de expansão da agricultura, o desmatamento nessas áreas pode ter sido instigado pela instalação de novos projetos de assentamento e de colonização na região.

Vale destacar então, diante do exposto anteriormente, que os assentamentos de reforma agrária têm entrado de forma efetiva no debate. De acordo com os dados do Sistema de Informações de Projetos de Reforma Agrária (Sipra) do Instituto Nacional de Colonização e

Reforma Agrária (Incrá), órgão responsável por implementar a política de reforma agrária e realizar o ordenamento fundiário nacional, no estado do MT existem 549 assentamentos², dos quais 146 são projetos estaduais reconhecidos pelo Incra e 403 são áreas sob gestão federal, totalizando aproximadamente 82.875 famílias assentadas em uma área de 6.048.949,0 ha, o que representa 6,7% da área total do estado (BRASIL, 2016). Apesar de acusações indiscriminadas, a parcela de contribuição dos assentamentos para o desmatamento varia de 9% (IMAZON) a 15,4% (ICV) do total acumulado ilegalmente no ano de 2017.

Dentre as áreas atingidas pelo desmatamento, encontra-se o Território Portal da Amazônia³, localizado ao norte do estado, constituído por 16 municípios, dos quais 7 são objetos deste estudo. Nesta região, há 32 assentamentos de reforma agrária contemplados projeto Regularização Ambiental e Diagnóstico dos Sistemas Agrários RADIS-UnB (detalhado no item 2.2.2. Capítulo 2).

Para Leite et al. (2004, p. 45), os impactos dos assentamentos são representados pelas “mudanças que ocorrem na relação destes com o seu entorno”. Segundo Herédia et al. (2003), essas mudanças ocorrem, principalmente, em função de possibilitar a ampliação de demandas de infraestrutura, como estradas, escolas, postos de saúde, energia elétrica, crédito, etc., derivadas da pressão sobre os poderes públicos locais e estaduais responsáveis pela prestação de serviços. A compreensão do desmatamento na região exige, portanto, um esforço em isolar as categorias fundiárias e suas contribuições para o fenômeno.

Coloca-se, então, como **objetivo geral** desta tese: investigar a influência de assentamentos atendidos pelo projeto RADIS (entre 2016 a 2017) no desmatamento na região norte do estado de Mato Grosso, bem como compreender as variáveis relacionadas ao processo.

Objetivos específicos - cada objetivo específico constituir-se-á num capítulo, a partir do momento em que se optou por um multipaper na elaboração desta tese. Então, conforme o que foi exposto anteriormente, os objetivos específicos serão:

1. Elaborar uma revisão sistemática abordando questões que envolvem a relação existente entre assentamentos e desmatamento na região estudada;
2. Analisar o padrão de uso da terra nos 32 assentamentos estudados e investigar correlações entre variáveis sociais, ambientais e produtivas identificadas em projetos de assentamentos,

²Assentamento - Espaço geograficamente delimitado destinado ao assentamento de famílias de agricultores ou trabalhadores rurais. É fruto de um ato administrativo do governo que estabelece condições legais de posse e uso da terra. São criados ou reconhecidos pelo Incra, sendo, portanto, constituído, um novo ambiente geográfico e uma nova organização social (Carvalho, 1999). As modalidades de assentamentos estão descritas na Norma de Execução DT n°69/2008.

³Limitação estabelecida pela SDT/MDA em 2003 no âmbito do programa PRONAT/MDA (BRASIL, 2003).

buscando compreender ou prever explicações para as diferentes variáveis internas e estruturais dos assentados e assentamentos (respectivamente) e o desmatamento ocorrido em Áreas de Preservação Permanente – APPs, após o ano de 2008, marco estabelecido pela lei 12.651/2012.

Relevância do estudo

Não é de hoje que os níveis de desmatamento na Amazônia causam preocupação às organizações que se dedicam aos temas ambientais, formuladores de políticas, setores socioeconômicos e sociedade em geral. A agenda deixou de ser apenas pauta de movimentos socioambientais para entrar definitivamente na esfera econômica e política de todas as nações.

O desmatamento, na perspectiva ecológica, leva à perda de serviços ambientais, como por exemplo, a manutenção da biodiversidade, da ciclagem de água e dos estoques de carbono. A retroalimentações entre as mudanças climáticas e a floresta, por meio de processos tais como os incêndios florestais, a mortalidade de árvores por seca e calor e a liberação de estoques de carbono no solo, representam ameaças para o clima, a floresta e a população brasileira (FEARNISIDE, 2005, p. 395).

Na perspectiva socioambiental, surgem as situações marcadas por confrontos e violência, principalmente no que tange à disputa pelo território, ao crescimento da vulnerabilidade, a migração e a fragmentação dos habitats. Sabe-se que o estado de Mato Grosso possui um mosaico de ricos ecossistemas, somado a uma expressiva sociodiversidade existente nesses múltiplos territórios. Contudo na paisagem se depara com áreas expressivas de monoculturas, de pecuária, de usinas hidrelétricas e de outras atividades que acabam proporcionando conflitos socioambientais, colocando a região como uma imagem fiel das consequências avassaladoras ao ambiente e aos grupos sociais que lá estão em condições de fragilidade (SILVA; SATO, 2012). De importância unívoca, as questões econômicas, como perda de rentabilidade, elevação de custos e os recorrentes boicotes aos produtos agropecuários refletem a dimensão que o tema assumiu e os significados que estas questões possuem na composição da riqueza nacional.

Em se tratando da área de estudo, o território do Portal da Amazônia, como o próprio nome aponta, é o principal acesso à região amazônica no sentido sul-norte, tendo como principal vetor a Rodovia BR-163. A região possui características dos biomas Cerrado e Amazônia, justamente por encontrar-se na faixa de transição entre estes. É uma região formada por

pequenos municípios, parte deles oriundos de projetos de colonização e, posteriormente, povoados por assentamentos da reforma agrária. A região concentra diversos conflitos agrários, ambientais e sociais e, desde o início dos anos 2000 (KOHLHEPP, 2002), vem experimentando políticas públicas, ações de organizações socioambientais e iniciativas conjuntas de distintos setores da sociedade na tentativa de superar a imagem construída de “arco do desmatamento”⁴.

Diante do exposto, torna-se evidente a relevância deste estudo, na medida em que procura compreender a dinâmica de uso e ocupação nos territórios de reforma agrária e o cumprimento das regras de proteção ambiental previstas na Lei de proteção de vegetação nativa (Lei n 12.651/2012).

Estrutura da tese

A opção metodológica adotada para a estruturação da tese denomina-se *multipaper*, construída por meio do desenvolvimento de artigos (FRANK; YUKIHARA, 2013). Os autores explicam que se trata da elaboração da dissertação ou da tese no formato de um conjunto de artigos científicos e ainda que:

a principal característica da tese em formato de artigos é que cada artigo tem suas próprias características de individualidade. Isto significa que cada artigo terá seu próprio objetivo, revisão da literatura, método de pesquisa, resultados, discussões e conclusões, de maneira que ele possa ser submetido e aprovado em um periódico acadêmico independentemente dos demais artigos, ou baseado nos resultados parciais obtidos no artigo anterior (FRANK; YUKIHARA, 2013).

Duke e Beck (1999) também discorrem sobre a importância de se trabalhar com o formato *multipaper* de escrita, argumentando que o formato auxilia os estudantes de pós-graduação a perceber a pesquisa, assim como o próprio mestrado e o doutoramento, como processos, não como produtos. Acrescentam, ainda, que o formato “deve ajudar os candidatos a desviar a atenção e a ênfase para o produto de pesquisa - a própria tese -, levando-os a voltar-se para o seu desenvolvimento erudito e autônomo que o levará a ser capaz de realizar novas viagens de pesquisa” (DUKE; BECK, 2009, p. 340).

Esse formato de tese é diferenciado se comparado ao formato tradicional. O exposto, sem dúvida, corrobora a ideia de que o desenvolvimento de uma tese ou dissertação *multipaper* incentiva a colaboração, que, por sua vez, diminui a possibilidade de se encontrar, muito tarde, uma falha no encaminhamento da pesquisa, o que reafirma a posição defendida por Frank e Yukiara (2013, p. 1) ao afirmarem que:

⁴Conjunto de 174 municípios – Pará, Mato Grosso e Rondônia - que somam as maiores taxas de desmatamento e respondem por quase 80% do desmatamento acumulado na região.

talvez o formato de artigos seja mais apropriado no caso em que a tese forme parte de um projeto de pesquisa maior (como acontece em grupos de pesquisa com linhas consolidadas) ou quando o aluno já explorou parte do tema em etapas anteriores (por ex. na iniciação científica ou dissertação de mestrado). Isto ajuda a evitar erros comuns como a falta de foco e alinhamento dos artigos ou, no pior dos casos, uma falta de um norte claro para o projeto da tese.

Detalhando, pontualmente, a estrutura baseada no que foi proposto por Frank e Yukihiro em 2013, o formato desta tese em questão apresenta então, esta primeira parte considerada **como introdutória**, que expõe o problema de pesquisa, seus objetivos, a relevância do estudo, a estrutura da tese e, por fim, o caminho metodológico da pesquisa, com a respectiva descrição metodológica dos demais capítulos.

O primeiro capítulo que teve como título: **Assentamentos rurais e as possíveis relações com as dinâmicas de desmatamento na Amazônia** cujo objetivo foi apresentar uma revisão sistemática da literatura sobre assentamentos rurais e possíveis relações com as dinâmicas de desmatamento na Amazônia. Buscou responder pontualmente aos questionamentos: 1) Quais autores têm mais influenciado os estudos na área (até os dias atuais)? 2) Quais periódicos têm dado destaque ao assunto? E 3) Qual o estado da arte na discussão?

O segundo capítulo, denominado **Assentamentos e desmatamento: estudo do padrão de uso da terra e dependências entre variáveis em projetos de assentamentos no norte do estado do Mato Grosso**, apresentou dois objetivos primordiais: o primeiro, procurou compreender o padrão de uso da terra nos assentamentos estudados e o segundo, procurou estabelecer correlações entre variáveis sociais, ambientais e produtivas identificadas em projetos de assentamentos, a fim de compreender as relações entre as diferentes variáveis internas e estruturais dos assentados e assentamentos e o desmatamento ocorrido em APPs após o ano de 2008, marco estabelecido pela lei 12.651/2012.

Finalmente, realizou-se o alinhamento entre os resultados dos três capítulos anteriores, com um compilado das considerações e recomendações gerais a partir das constatações levantadas por cada um deles. Esse **último bloco** teve como finalidade trazer à tona as discussões apresentadas na pesquisa, ao responder de forma geral, o problema exposto na tese por meio do alcance de seus objetivos específicos já contemplados nos capítulos anteriores.

Roteiro Metodológico

Em seguida, apresenta-se o resumo do que foi explanado - o roteiro metodológico da tese – levando, em consideração, os objetivos traçados na pesquisa e os respectivos métodos e os instrumentos para alcançá-los.

Quadro 2 - Roteiro metodológico da tese.

Objetivo Geral			
Investigar a influência que os projetos de assentamentos atendidos pelo projeto RADIS (entre 2016 a 2017) têm sobre o desmatamento na região norte do estado de Mato Grosso, bem como compreender as variáveis relacionadas ao processo.			
Objetivos		Capítulos	Métodos/ Instrumentos
1	Elaborar uma revisão sistemática, abordando questões que envolvem a relação existente entre assentamentos e desmatamento na região estudada.	Capítulo 1	Para construção desta revisão sistemática de literatura, tomou-se por base a estrutura proposta no <i>Guidelines for Systematic Review in Conservation and Environmental Management</i> (2006).
2	Descrever o padrão de uso da terra nos assentamentos estudados e identificar correlações entre diferentes aspectos identificados nos projetos de assentamentos com o desmatamento, atentando em explicar as relações entre as diferentes variáveis internas dos assentamentos e o desmatamento ocorrido em APPs após o ano de 2008, marco estabelecido pela Lei 12.651/2012.	Capítulo 2	Dividido em duas etapas: 1) levantamento de padrões de uso da terra nos projetos de assentamento e 2) regressão múltipla <i>stepwise</i> (VENABLES; RIPLEY, 2002) para obter as variáveis com poder preditivo relativo ao desmatamento, a fim de construir e testar relações entre variáveis estruturais dos assentamentos e os dados de desmatamento dos mesmos.

Fonte: Elaborado pela autora.

Referências

BARRETO, Paulo et al. **Os Frigoríficos vão ajudar a zerar o desmatamento na Amazônia?**. Belém, PA: Imazon; Cuiabá: Instituto Centro da Vida, 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento da Amazônia Legal**: pelo uso sustentável e conservação da floresta. 3ª fase (2012-2015). Brasília, DF: Casa Civil, 2012. Disponível em: combateadesmatamento.mma.gov.br/images/conteudo/PPCDAM_3aFase.pdf. Acesso em: 2 maio 2018.

CARVALHO, Horácio Martins. **A interação social e as possibilidades de coesão e de identidade sociais no cotidiano da vida social dos trabalhadores rurais nas áreas oficiais de Reforma Agrária no Brasil**. Curitiba: NEAD, 1999.

DUKE, Nell K.; BECK, Sarah W. Education should consider alternative formats for the dissertation. **Educational Researcher**, Washington, v. 28, n. 3. p. 31-36, 1999. Disponível em: <http://bellcou.pbworks.com/f/EducationAlternativeDissertationFormats.pdf>. Acesso em: 5 maio 2018.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia. **Acta amazônica**, Manaus, v. 36, n. 3, p. 395-400, 2005.

FRANK, A. G.; YUKIHARA, E. **Formatos alternativos de teses e dissertações**. Tema: Ciência prática. 2013. Disponível em: <http://cienciapratica.wordpress.com/>. Acesso em: 10 maio 2018. (Blog).

HEREDIA, B.; MEDEIROS, L. S.; PALMEIRA, M.; CINTRÃO, R.; LEITE, S. P. Análise dos impactos regionais da Reforma Agrária no Brasil. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 73-111, 2013. Disponível em: <http://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/209/205>. Acesso em: 16 abr. 2018.

INSTITUTO CENTRO DE VIDA (ICV). Disponível em: www.icv.org.br. Acesso em 7 mar. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (IPAM). **Desmatamento na Amazônia**: indo além da emergência crônica. Belém: IPAM, 2004.

INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA (IMAZON). **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal (março de 2018)**. 2018. Disponível em: <https://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-marco-2018-sad/>. Acesso em: 8 maio 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Projeto de monitoramento do desmatamento na Amazônia Legal (PRODES)**. INPE apresenta taxa de desmatamento consolidada do PRODES 2015. Nota técnica, 2015. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/prodes/Prodes_Taxa2015_consolidada.pdf. Acesso em: 3 maio 2017.

KOHLHEPP, Gerd. Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira. *Estud. av.*, São Paulo, v. 16, n. 45, p. 37-61, Aug. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142002000200004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 fev. 2019.

LEITE, S. et al. (Coord.). **Impactos dos assentamentos**: um estudo sobre o meio rural brasileiro. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. São Paulo: UNESP, 2004.

PULLIN, A. S.; STEWART, G. B. Guidelines for systematic review in conservation and environmental management. *Conservation Biology*, v. 20, n. 6, p. 1647-1656, 2006. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1523-1739.2006.00485.x>. Acesso em: 16 maio 2018.

SANTILLI, Márcio. In: Alencar, Ane et alii. **Desmatamento na Amazônia**: indo além da emergência crônica. Belém: IPAM, 2004.

SILVA, Michelle Jaber da; SATO, Michèle Tomoko. Territórios em tensão: o mapeamento dos conflitos socioambientais do estado de Mato Grosso - Brasil. *Ambiente e sociedade*, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 1-22, 2012. Disponível em: www.scielo.br/pdf/asoc/v15n1/02.pdf. Acesso em: 20 maio 2018.

VENABLES, W.N.; RIPLEY, B. D. **Random and mixed effects**. In: *Modern Applied Statistics with S. Statistics and Computing*. New York: Springer, 2002. p. 271-300.

CAPÍTULO 1 – ASSENTAMENTOS RURAIS E AS POSSÍVEIS RELAÇÕES COM AS DINÂMICAS DE DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.

RURAL SETTLEMENTS AND THE POSSIBLE RELATIONS WITH THE DYNAMICS OF DEFORESTATION IN THE AMAZON: A SYSTEMATIC REVIEW.

AVILA, S.R.S.A.A.; COUTO-JUNIOR, Antônio Felipe; BERNARDI, José Vicente; AVILA, Mario Lucio. Assentamentos rurais e as possíveis relações com as dinâmicas de desmatamento na Amazônia: uma revisão sistemática. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**. v. 8 n. 4 (2017).

Resumo: Para melhor contemplar e entender a relação existente entre desmatamento no norte do Mato Grosso e sua relação com os assentamentos presentes na região, o objetivo deste texto foi apresentar uma revisão sistemática da literatura sobre assentamentos rurais e possíveis relações com as dinâmicas de desmatamento na Amazônia. Procurou-se responder pontualmente aos questionamentos: 1) Quais autores têm mais influenciado os estudos na área (até os dias atuais)? 2) Quais periódicos têm dado destaque ao assunto? E 3) Qual o estado da arte na discussão? Para tal, foi escolhida a base de dados SCOPUS para consulta, por meio da combinação de diferentes palavras-chave relacionadas ao assunto. Os resultados apontaram que os autores que se dedicam ao tema estão no eixo entre Europa, EUA e Brasil e que o assunto se prolifera por meio de quatro principais periódicos que primam pela interdisciplinaridade e por isso integram economia, ecologia, gestão florestal, além de estudarem políticas públicas e sistemas socioeconômicos sustentáveis.

Palavras-Chave: Assentamentos. Reforma agrária. Desmatamento. Amazônia. Mato Grosso.

Abstract: In order to understand the relationship between deforestation in the north of Mato Grosso and rural settlements, the objective of this paper was to present a literature systematic review on rural settlements and its possible relationships with the dynamics of deforestation in Amazonia. We sought to answer these specific questions: 1) Which authors have most influenced the studies in the area (until present day)? 2) Which journals have highlighted the subject? And 3) What is the current state of the art on the subject?. The SCOPUS database was chosen for consultation, with the combination of different keywords related to the subject. The results pointed out that the authors who focus on the theme are from Europe, USA and Brazil and that the subject is frequent in four main journals that prioritize interdisciplinarity and

therefore integrate economics, ecology, forest management, besides studying sustainable policies in social-economic systems.

Keywords: Settlement. Agrarian reform. Deforestation. Amazon. Mato Grosso.

1 Introdução

Os dados do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) alertam que, em apenas 13 anos, 50 milhões de hectares de floresta na América Latina foram desmatados, sendo que o Brasil responde por 23 milhões de hectares (PNUMA, 2016). Estudos evidenciam o aumento relativo do desmatamento nos estados de Amazonas (54%), Acre (47%) e Pará (41%) (IPAM, 2016). Em valores absolutos, observou-se o aumento do desmatamento no Pará (3.025 km²), Mato Grosso (1.508 km²) e Rondônia (1.394 km²), que compreendem, em conjunto, cerca de 75% dos desmatamentos registrados. Além disso, esses estudos destacam, ainda, que as propriedades de até 30 hectares têm sido associadas a 57% dos registros de desmatamento, o que nos leva a pontuar que o desmatamento deve ser enxergado como sendo um dos mais graves problemas socioambientais, pois além de devastar as florestas e os recursos naturais, pode comprometer aspectos socioeconômicos (ANDRADE; ROMEIRO, 2009).

Esse desmatamento, no país, apresenta-se como um sistema complexo (BARONA et al., 2010), não podendo ser reduzido por uma determinada variável (GEIST; LAMBIN, 2001, apud RIVERO, 2009). Esses autores ressaltam, ainda, que existem interações entre a expansão agrícola, o comércio de madeiras, o crescimento populacional e a construção de estradas. Além disso, incentivos fiscais, colonização, migração, pressão da reforma agrária destacam-se como causas históricas do desmatamento na Amazônia, sendo frequentemente inter-relacionadas (MORAN, 1993). Essas interações geram um modelo de desenvolvimento de grande extensão e baixa produtividade, favorecendo a continuidade do desmatamento e ocasionando uma gama de impactos socioambientais (FEARNSIDE, 2005).

No contexto da Amazônia Legal, por exemplo, entre agosto de 2015 e julho de 2016, foi detectada uma perda de 7.989 km² de floresta (IPAM, 2017), sendo que o perfil fundiário evidencia que as propriedades privadas são as principais responsáveis pela derrubada da floresta, o equivalente a 35,4% do registrado, seguidas por assentamentos (28,6%) e terras públicas não destinadas mais áreas sem informação cadastral (24%). Esse processo de desmatamento tem sido mais intenso na floresta de transição, que ocorre nos estados de Mato Grosso e Pará, no ecótono entre a floresta densa e o cerrado (IPAM, 2016). Apenas 62% dessas

florestas encontradas no Mato Grosso ainda permanecem em pé, porém, continuam sendo alvo de desmatamento intenso, já que ocupam as áreas mais aptas para a agropecuária (IPAM, 2016).

Uma das alternativas adotadas para a conservação desses ambientes tem sido baseada na implantação de políticas públicas que visem o estabelecimento de governança em relação à fiscalização e à regulação dos desmatamentos. A devida governança com a execução de políticas públicas que atendessem os assentamentos seria uma estratégia efetiva para a redução do desmatamento e uso sustentável das florestas.

Remontando-se ao passado para melhor visualizar a questão, tem-se que as regras da colonização advindas do poder público e a abertura de estradas, destacaram-se na incorporação de novas terras, permitindo melhoria no escoamento da produção (SAYAGO et al., 2004). Esses autores ressaltam, ainda, que esse processo induz o produtor, grande ou pequeno, a preconizar a produção agropecuária em detrimento da floresta, apresentando-se como um processo de exploração fortemente predatória dos recursos naturais.

Na década de 1970, iniciou-se a discussão sobre o desmatamento na Amazônia, quando se firmou uma cooperação científica internacional por meio do convênio com a Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Na década seguinte, com a segunda crise do petróleo, o governo passa a rever ações na região, com o objetivo de reduzir as despesas públicas. Os recursos passaram a ser concentrados em áreas específicas, fomentando as exportações da região - a exemplo do projeto Carajás.

No final da década de 1990, este cenário começou a mudar com a implantação de diversos programas e políticas que visavam integrar e proteger os recursos naturais com apoio de investimentos públicos e privados. Um dos primeiros grandes programas implantados pelo governo, segundo a série histórica analisada, foi o Programa Prevenção e Combate a Desmatamentos, Queimadas e Incêndios Florestais (Florescer) em 2001. Os dados, nesta época, mostravam que 76% dos novos desmatamentos concentravam-se nos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia, seguidos do Tocantins. Essa concentração é justamente na área do Arco do Desmatamento, considerada para Becker (2004), uma área onde as atividades econômicas e a estrutura social e política já estavam consolidadas. Nos anos 2000, tornam-se mais presentes estudos que envolvem Amazônia e impactos humanos, a pecuária passa a ser responsabilizada em grande medida pelo desmatamento das grandes áreas.

Nesse contexto, assentamentos rurais podem proporcionar espaços importantes de mediação, tanto por meio de parcerias entre organizações sociais organizadas e o Estado, quanto por entidades de apoio e de representação com intuito de reconhecer as demandas dos assentados (MEDEIROS, 1994). Caldart (2000) descreve o assentamento como um lugar social

em movimento que vai sendo produzido por meio das relações que ali se estabelecem, e das decisões que são tomadas pelas famílias no processo de organizá-lo e reorganizá-lo permanentemente, a partir das pressões impostas pela realidade.

Além disso, autores citam que é a partir do momento da valoração econômica da floresta existente nas propriedades rurais, que existe a possibilidade em se conciliar o aumento de renda e a sustentabilidade ambiental (CARPENTIER, VOSTI e WITCOVER, 2000). Para melhor contemplar e entender a relação existente entre o desmatamento no norte do Mato Grosso e sua relação com os assentamentos presentes na região, o objetivo do capítulo 1 foi apresentar uma revisão sistemática da literatura sobre assentamentos rurais e as possíveis relações com as dinâmicas de desmatamento na Amazônia.

2 Metodologia

Resultados discrepantes são comuns quando se escolhe estudar um tema, seja qual for. Uma das escolhas, dentre tantas existentes para buscar sanar estas contradições, reside na busca de outros estudos “de melhor qualidade” sobre o assunto. A revisão sistemática de literatura⁵ surge como um novo traçado de pesquisa, que tem como objetivo resumir toda a informação existente sobre um fenômeno de maneira justa - ou seja - imparcial, completa e de maneira formal e cautelosa. Deve-se apoiar em um plano definido no protocolo da revisão que, dentre outras coisas, estabelece uma sequência bem definida de passos. Devido a essa pormenorização, um de seus pontos positivos reside em permitir que outros pesquisadores possam atualizar a revisão, caso sigam o mesmo conjunto de passos estabelecidos no protocolo. De acordo com Galvão, Sawada e Trevizan (2004, p. 550),

A revisão sistemática é uma síntese rigorosa de todas as pesquisas relacionadas com uma questão específica [...] e difere da revisão tradicional, uma vez que busca superar possíveis vieses em todas as etapas, seguindo um método rigoroso de busca e seleção de pesquisas; avaliação da relevância e validade das pesquisas encontradas; coleta, síntese e interpretação dos dados oriundos das pesquisas (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004, p. 550).

Ainda, de acordo com os autores supracitados,

é uma forma de síntese das informações disponíveis em dado momento, sobre um problema específico, de forma objetiva e reproduzível, por meio de método científico. Ela tem como princípios gerais a exaustão na busca dos estudos analisados, a seleção justificada dos estudos por critérios de inclusão e exclusão explícitos e a avaliação da

⁵Uma das primeiras revisões de que se tem registro data de 1753 na área da saúde e ainda, a primeira soma estatística dos resultados de estudos, técnica hoje conhecida como metanálise, foi publicada em 1904 pelo matemático Karl Pearson.

qualidade metodológica, bem como a quantificação do efeito dos tratamentos por meio de técnicas estatísticas (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004, p. 551).

É Mulrow (1994) quem enfatiza que revisões sistemáticas são atividades pouco valorizadas no mundo científico. No entanto, setores como saúde, estudos demográficos e legisladores de políticas públicas necessitam fazer uso de revisão sistemática para integrar e analisar de forma eficiente uma grande quantidade de informação, possibilitando a tomada de decisão mais eficaz. Apesar da revisão sistemática⁶ consumir bastante tempo e recursos, ainda assim é mais rápido e custa menos do que começar um novo estudo completo em uma área que já possui resultados publicados, mas que não foram devidamente explorados (MULROW, 1994).

O **Quadro 1**, extraído e traduzido de Cook et al. (1997) e citado por Rother (2007), sintetiza as características de uma revisão sistemática:

Quadro 1 – Características da revisão sistemática de literatura.

Itens	Revisão sistemática
Questão	Específica
Fontes	Abrangentes com estratégias de busca explícita
Seleção	Baseada em critérios aplicados uniformemente
Avaliação	Criteriosa e reprodutível
Síntese	Quantitativa*

* Metanálise é um procedimento no qual métodos estatísticos são empregados para combinar e resumir os resultados de vários estudos. Esse procedimento é utilizado na abordagem quantitativa quando os estudos apresentam a mesma questão de investigação, usam a mesma população, administram a intervenção de maneira semelhante, mensuram os resultados da mesma forma e empregam a mesma metodologia na sua elaboração (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004, p. 553).

Fonte: (COOK et al., 1997 apud ROTHER, 2007).

Uma revisão sistemática é útil, de acordo com Levy e Ellis (2006 apud CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011, p. 4), para:

- Ajudar o pesquisador no dimensionamento e compreensão do corpo de conhecimento referente a um determinado assunto, incluindo identificar pesquisas que já foram realizadas, o que falta pesquisar, quais são as lacunas;
- Prover um embasamento teórico sólido para o estudo proposto, como complemento ao item anterior;
- Prover evidência e o devido embasamento para o problema de pesquisa que guiará a investigação;
- Apresentar as devidas justificativas para a condução do estudo e qual a contribuição original para o corpo de conhecimento e/ou teoria;

⁶Os estudos individuais que constituem as “entradas” para uma revisão sistemática são intitulados “estudos primários”, e a revisão sistemática constitui uma forma de “estudo secundário”, afirma Kitchenham (2004).

- Contribuir para melhor definir e estruturar o método de pesquisa, objetivos e questões para o estudo proposto.

Para a construção desta revisão sistemática de literatura, tomou-se por base a estrutura proposta no *Guidelines for Systematic Review in Conservation and Environmental Management* (2006). Neste livro de “diretrizes”, são propostas 3 fases na estruturação de uma revisão de qualidade e, dentro destas fases, existem ainda subfases que devem ser percorridas.

Quadro 2 – Fases na estruturação de uma revisão sistemática de literatura de acordo com *Guidelines for systematic review in conservation and environmental management*.

Itens	Revisão sistemática
Planejando a revisão	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a necessidade da revisão de literatura; • Definir as questões de pesquisa que se pretende responder com a revisão; • Criar o protocolo da revisão; • Validar o protocolo.
Conduzindo a revisão	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar os estudos primários; • Selecionar os estudos primários; • Avaliar a qualidade dos estudos primários; • Extrair as informações dos estudos primários; • Realizar a síntese das informações.
Escrevendo a revisão de literatura	Uma vez respondida às questões anteriores, a revisão de literatura deve ser então documentada.

* Esta etapa envolve 3 estratégias: manual - *sites* e/ou anais de conferências e periódicos; automática - através de *strings* de busca e *snow-balling* - quando se analisa a lista de referências dos artigos em busca de novos estudos.

Fonte: Traduzido e adaptado de Pullin e Stwert, 2006.

3 Resultados

Com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre o tema, realizou-se a revisão de literatura, a fim de responder às seguintes perguntas:

- 1) Qual o estado da arte na discussão entre as possíveis relações existentes entre os assentamentos e as dinâmicas de desmatamento na Amazônia?
- 2) Quais os autores têm mais influenciado os estudos na área (até os dias atuais)?
- 3) Quais periódicos têm dado destaque ao assunto?

Optou-se pela base de dados Scopus (www.scopus.com), por ter eficiência na indexação de artigos; ser interdisciplinar e, também, por ser uma base de dados que publica apenas a versão final. Realizou-se a busca usando as seguintes palavras-chave: desmatamento na Amazonia = “Amazon deforestation”; assentamentos rurais = “rural settlements”; assentamentos sustentáveis = “Sustainable settlements”, Brasil = “Brazil”, reforma agrária = “land reform”, cobertura florestal = “forest cover”, agricultores familiar = “Smallholders” e as sua combinações (**Quadro 3**). Embora na base de dados Scopus seja possível escolher a área de

pesquisa, neste trabalho optou-se por manter “todas as áreas”. O “s” de Brasil foi substituído por uma interrogação, para que se pudessem alcançar grafias também com z. O período escolhido foi entre 1970 a 2016 e ordenou-se a busca pelos mais citados.

O número de artigos encontrados foi de 262, excluindo-se as duplicações. A seguir o resultado do número de artigos encontrados para cada consulta:

Quadro 3 – Palavras-chave utilizadas e retorno.

	CHAVE DE BUSCA	ARTIGOS ENCONTRADOS
1	“Amazon deforestation”	95
2	rural and settlement and “amazon deforestation”	1
3	“Amazon deforestation” and “land reform”	1
4	forest cover and amazon deforestation	5
5	Sustainable and rural and settlement and “Brazilian Amazon”	8
6	“sustainable rural settlement”	4
7	“Amazon deforestation” and “rural settlement” and Bra?il	1
8	“land cover” and settlement and amazon	26
9	“Amazon deforestation” and Bra?il and settlement	2
10	“Brazilian amazon” and deforestation and “agrarian reform”	9
11	“Amazon deforestation” and Bra?il	55
12	“Brazilian Amazon” and deforestation and “rural settlement”	4
13	“Brazilian Amazon” and deforestation and “rural settlement”	4
14	“Brazilian Amazon” and deforestation and “land reform”	10
15	“land reform” and sustainable and “Brazilian Amazon”	3
16	“Family farmers” and “deforestation” and “Bra?il”	7
17	“Family farmers” and “deforestation” and “Bra?ilian Amazon”	2
18	“land cover” and settlement and amazon and deforestation	16
19	“land cover” and “family farmers” and amazon and deforestation	1
20	“land cover” and settlement and rural and “Brazilian Amazon” and deforestation	1
21	Smallholders and deforestation and “Brazilian Amazon”	28
22	Smallholders and deforestation and “Brazilian amazon” and “land reform”	1
23	Smallholders and deforestation and “Brazilian Amazon” and “agrarian reform”	2
24	“Brazilian amazon” and deforestation and “land cover”	83
25	“Brazilian amazon” and deforestation and “land cover” and settlement	10
Pt-01	Desmatamento and Amazonia and Bra?il and assentamento	1
Pt-02	Desmatamento and Amazonia	24
	Total	400
	Exclusões por repetição	138
	Restantes	262
	Exclusão por falta de interesse no título	156
	Restantes	106

Dos 262 artigos encontrados, 156 foram excluídos por não estarem, de fato, relacionados ao tema de interesse, o que foi identificado apenas pela leitura do título e, em caso de dúvida, do resumo. Para a análise subsequente, foram obtidos 106 artigos, agrupados em 65 periódicos, e 2 revisões em livro que serão objeto da continuidade do estudo.

A continuidade da revisão dos artigos foi realizada em dois passos:

1) Ordenamento por prestígio (Qualis-Capes⁷) e indicadores internacionais (IF – *impact factor*). A escolha foi feita pelo seguinte critério: periódicos A1 e A2 para Ciências Ambientais (Qualis Capes 2013), periódicos A1 e A2 para Interdisciplinar (Qualis Capes 2015) e aqueles que, não estando listados com Qualis, possuísem Fator de Impacto⁸ (IF) maior que 4.000 (Quadro 04).

1) Em seguida, foi realizada a leitura de 52 resumos publicados pelos 27 principais periódicos.

Destes, 38 foram escolhidos por estarem diretamente ligados ao tema.

⁷ O Qualis-Periódicos é um sistema usado para classificar a **produção científica dos programas de pós-graduação** no que se refere **aos artigos publicados em periódicos científicos**. Tal processo foi concebido para atender as necessidades específicas do sistema de avaliação e é baseado nas informações fornecidas por meio do aplicativo Coleta de Dados. Como resultado, disponibiliza uma lista com a classificação dos veículos utilizados pelos programas de pós-graduação para a divulgação da sua produção (<http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/classificacao-da-producao-intelectual>).

⁸ O Fator de Impacto (FI) dos periódicos científicos é um dos instrumentos bibliométricos existentes, e tem como objetivo precípuo aferir a produção científica dos autores, a qualidade das publicações e presuntivamente classificar os periódicos científicos inseridos no JCR do ISI (RUIZ, GRECCO e BRAILE, 2009, p.03).

Quadro 4 – Ordenamento por prestígio.

Título dos periódicos por prestígio	Artigos	Selecionados
A1 CIÊNCIAS AMBIENTAIS		
Ecological Economics	4	4
Applied Geography	3	1
Forest Ecology and Management	3	3
Science	2	2
Biological Conservation	2	2
Earth Interactions	1	0
Bulletin of the American Meteorological Society	1	0
Environmental Monitoring And Assessment	1	1
Biogeochemistry	1	0
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	1	1
Geophysical Research Letters	1	0
Biogeosciences	1	1
Conservation Biology	1	1
A1 INTERDISCIPLINAR		
Land Use Policy	6	5
Ecology and Society	3	3
A2 CIÊNCIAS AMBIENTAIS		
Human Ecology	4	2
Acta Amazonica	3	3
Revista de Economia e Sociologia Rural	3	3
Ambiente e Sociedade	2	2
Agroforestry Systems	1	1
International Journal of Remote Sensing	1	0
International Forestry Review	1	1
Sociedade e Estado	1	1
A2 INTERDISCIPLINAR		
Journal of Rural Studies	1	0
IF>4		
Environmental Research Letters	2	1
Economic Geography	1	
Global and Planetary Change	1	0

Em se tratando dos periódicos obtidos na base Scopus, a evolução das publicações ao longo dos últimos anos, de acordo com os artigos escolhidos para leitura (**Figura 1**) indica que se trata de um assunto com crescente interesse científico, havendo um considerável aumento do número de artigos publicados entre 2011 e 2016, mais especificamente em 2012 (6 artigos) e em 2015 (7 artigos).

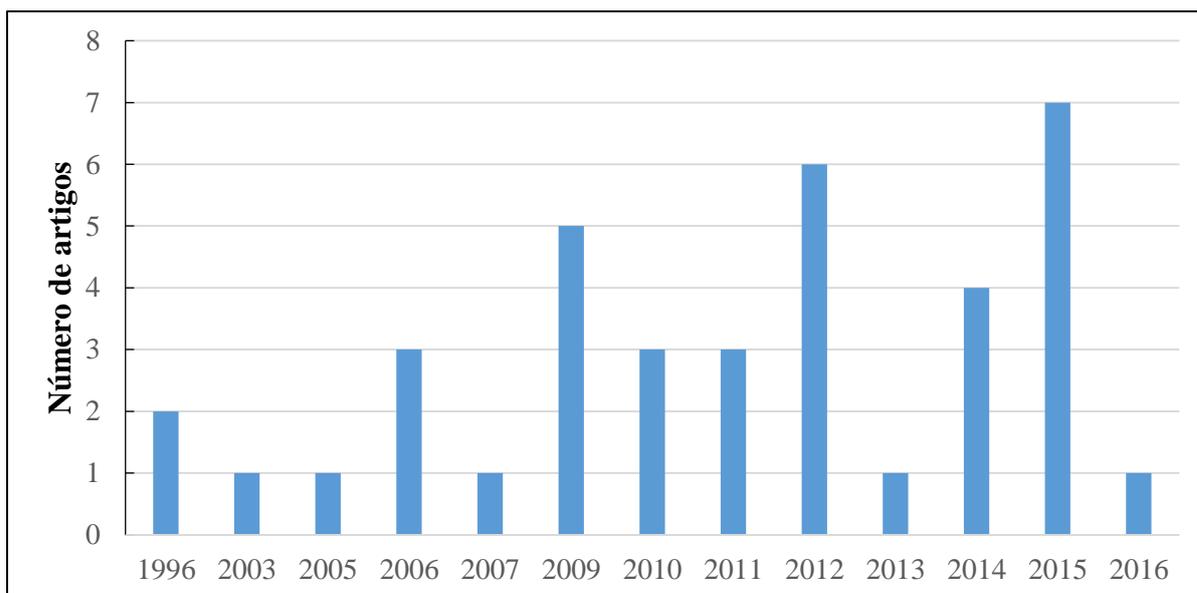


Figura 1 – Evolução das publicações ao longo dos últimos anos entre os 38 artigos escolhidos para leitura.

Somente a título de curiosidade, dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), apontaram que o desmatamento na Amazônia em 2012 foi o menor da história, quando 4.571 km² foram desmatados entre agosto de 2011 e julho de 2012 (início e término do calendário de monitoramento por satélite). Isso representou uma redução de 29% em relação ao mesmo período de 2010-2011 e de 84% em relação a 2004, quando foi lançado o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM). Já em 2015, a situação se reverte e, entre agosto de 2015 e julho de 2016 (de acordo com dados publicados pelo Instituto), foram derrubados quase 8 mil quilômetros quadrados de florestas, uma vez que houve a “paralisação das ações” do Plano de Prevenção (acima citado).

Buscando entender quem atualmente se dedica à construção do conhecimento na área, não houve a identificação de uma concentração de autores específicos mesmo no total de artigos selecionados. Godar, J. et al. e Diniz, F.H. publicaram 2 artigos relacionados ao tema e todos foram selecionados para leitura. Já Nepstad, D. et al. publicaram também publicaram 2 artigos, porém somente 1 foi selecionado.

Quadro 5 – Principais autores por número de publicações.

Autores	Artigos Identificados	Artigos Selecionados
Nepstad, D.	2	1
Godar, J.	2	2
Diniz, F.H.	2	2

Nepstad, D., em 2006, publicou *Globalization of the Amazon soy and beef industries: Opportunities for conservation*, na revista *Conservation Biology* e, em 2014, *Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains*, na revista *Science*. Destes, somente o segundo foi escolhido para leitura, onde Nepstad et al. (2014), ao abordarem a queda do desmatamento amazônico por meio da influência das políticas públicas e das intervenções nas cadeias de abastecimento de carne bovina e soja, discorrem sobre o declínio de 70% no desmatamento na Amazônia brasileira e sugerem ser possível administrar o avanço de uma vasta fronteira agrícola.

Já Godar, Tizado e Pokorny (2012) publicaram na *Forest Ecology and Management*, o artigo intitulado: *Who is responsible for deforestation in the Amazon? A spatially explicit analysis along the Transamazon Highway in Brazil*. Para os autores, compreender a responsabilidade específica do ator pelo desmatamento na Amazônia brasileira é fundamental para ajustar a política e a alocação de recursos diante da atual destruição florestal. Em 2014, Godar et al., (ainda em autoria com TIZADO, porém agora com GARDNER e PACHECO), em artigo denominado *Actor-specific contributions to the deforestation slowdown in the Brazilian Amazon*, nos *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, buscam estudar contribuições de atores específicos (pequenos, médios ou grandes) para a diminuição do desmatamento na Amazônia brasileira atrelando dados do censo agropecuário e de sensoriamento remoto sobre desmatamento e degradação florestal. Diniz, em artigo publicado em 2015, intitulado *Mapping future changes in livelihood security and environmental sustainability based on perceptions of small farmers in the Brazilian Amazon*, para *Ecology and Society*, coloca o desmatamento ainda como um problema amplamente reconhecido na Amazônia brasileira, onde os pequenos agricultores também desempenham um papel fundamental neste processo, na medida em que ganham a sua subsistência por meio da pecuária e da agricultura.

O aprofundamento nos artigos escolhidos revelou os influenciadores mais presentes por meio da referência bibliográfica. Os 13 autores mais citados têm acumulados, 864 publicações, entre artigos, livros e outros documentos, sendo que foram citados 26.403 vezes.

Especificamente, tratando-se dos artigos escolhidos para a leitura deste capítulo, os autores foram citados em 1212 novos textos. A **Tabela 1** relaciona esses autores, bem como o número de obras citadas (pesquisa em 28/05/2017), a quantidade de citações e a quantidade de artigos que fez referência a cada um deles.

Autor citado	Número de publicações	Número de citações total (cited by)	N de artigos que citaram o artigo selecionado	Razão de citações por publicações
NEPSTAD, D. (2006)	120	7626	274	2,28
NEPSTAD, D. (2014)	120	151	156	1,3
BARONA, E.	4	155	153	38,25
WALKER, R.	76	1510	124	1,63
RODRIGUES, A.S.L.	68	6509	118	1,73
DE BARROS, FERRAZ	29	357	71	2,44
FEARNSIDE, P.	208	5689	52	0,25
GODAR, J. (2014)	8	101	45	5,62
BORNER, J.	35	487	42	1,2
GODAR, J. (2012)	8	101	32	4
PERZ,S.G.	76	1182	52	0,68
SMITH, N.J.H.	33	479	28	0,84
LIMA, M.	1	24	24	24
SILLS, E.O.	59	1202	21	0,35
MENTON, M.C.S	19	830	20	1,05
TOTAL	864	26403	1212	

Tabela 1 – Número de citações dos autores e dos artigos selecionados, entre os 13 autores mais citados dos 38 artigos selecionados

Ao criar um índice baseado na razão entre o número de citações e a quantidade de publicações de cada autor, encontra-se que alguns autores foram muito efetivos em influenciar a área a partir de um número reduzido de trabalhos (verde). Barona, Godar, J., e Lima, M. são os principais contribuidores nesse sentido. Observando a coautoria dentre os trabalhos selecionados, chegamos à **Tabela 2** que ilustra as relações entre eles.

	Nepstad, D.	Barona, E.	Walker, R.	Rodrigues, A.S.L.	De Barros, Ferraz	Fearnside, P.	Borner, J.	Godar, J.	Perz, S.G.	Smith, N.J.H.	Lima, M.	Sills, E.O.	Menton, M.C.S
Nepstad, D.			1										
Barona, E.													
Walker, R.	1								24				
Rodrigues, A.S.L.													
De Barros, Ferraz													
Fearnside, P.													
Borner, J.												1	
Godar, J.													
Perz S.G.			24										
Smith, N.J.H.													
Lima, M.													
Sills, E.O.							1						
Menton, M.C.S													

Tabela 2 – Relação de coautoria entre 13 autores mais citados. Os valores representam o número de trabalhos em coautoria. Verde escuro = relação forte, vermelho = relação fraca, branco = sem relação.

Primeiramente, o que se pode salientar é que uma parceria marcante entre os 13 autores escolhidos foi demonstrada entre Perz, Stephen G. e Walker, Robert T. com 24 textos produzidos juntos, nos últimos dez anos. Foram 20 artigos, 2 revisões, 1 capítulo de livro e 1 paper em conferência. A maioria de suas publicações está na área das ciências sociais (16) e no ano de 2007 foi o pico desta publicação conjunta com um montante de cinco textos.

Ainda, a **Tabela 2** expõe que os demais autores não costumam publicar juntos. Apenas Walker, R. e Nepstad, D. escreveram o artigo *Upland agricultural and forestry development in the Amazon: sustainability, criticality and resilience* em 1996 publicado na *Ecological Economics* e Sills, E. O. e Borner, J que também possuem uma publicação conjunta denominada *Linking forest tenure reform, environmental compliance, and incentives: lessons from REED+ initiatives in the Brazilian Amazon* em 2014 publicado na *World Development*.

Do ponto de vista das principais revistas, há certa fragmentação do tema entre diversas delas. Algum destaque é atingido pelos periódicos *Ecological Economics* (com 3 artigos e 3 autores diferentes), *Ecology and Society*, *Science*, *Forest Ecology and Management* (todos com 2 artigos publicados cada). A **Tabela 3** demonstra finalmente a relação existente entre os autores, sua área de atuação, bem como a instituição/país pertencentes.

Autor	Periódico onde publicou	Área de atuação	Instituição/País
Barona, E.	<i>Environmental Research Letters</i>	Geoprocessamento	USA
Borner, J.	<i>Ecological Economics</i>	Meio ambiente e recursos econômicos	Universidade de Bonn/Alemanha
De Barros, Ferraz	<i>Forest Ecology and Management</i>	Engenharia Florestal	Esalq/Brasil
Fearnside, P.	<i>Acta Amazonica</i>	Ecologia	INPA/Brasil
Goldar, J.	<i>Forest Ecology and Management Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA</i>	Geoprocessamento e sistemas socioecológicos	Instituto ambiental de Estocolmo/Suécia
Lima, M.	<i>Ecology and Society</i>	Biologia da conservação	Unemat/Mato Grosso
Menton, M.C.S.	<i>Ecology and Society</i>	Socioecologia	Universidade de Oxford/Inglaterra; Centro de pesquisa de florestas em Java/Indonésia
Nepstad, D.	<i>Conservation Biology Science</i>	Ciência Ambiental	Instituto de inovação da terra/EUA
Perz, S. G.	<i>Human Ecology</i>	Ciências Sociais	Universidade da Florida/EUA
Rodrigues, A.S.L.	<i>Science</i>	Ciência ambiental	Universidade de Montpellier/França
Sills, E. O.	<i>Land USE Policy</i>	Economia Florestal	Universidade de Oxford/Inglaterra; Centro de pesquisa de florestas em Java/Indonésia
Smith, N. J. H.	<i>Ecological Economics</i>	Ciências Sociais	Universidade da Florida/EUA
Walker, R.	<i>Ecological Economics</i>	Ciências Sociais	Florida State University/EUA

Tabela 3 – Relação existente entre os autores, área de atuação e instituição/país pertencentes.

Com essa retrospectiva, é possível então responder às perguntas 3 e 4 colocadas inicialmente e delimitar que o tema “possíveis relações existentes entre assentamentos e desmatamento na Amazônia Brasileira” se prolifera por meio de muitos periódicos, mas recebe especial atenção em 4 deles citados acima, dos quais: 1) a *Ecological Economics* integra economia à ecologia, a 2) *Forest Ecology and Management* relaciona ecologia à gestão florestal, a 3) *Ecology and Society* dedica-se ao estudo de sistemas socioeconômicos sustentáveis e, finalmente, a 4) *Science*, uma publicação de descobertas científicas recentes, também conhecida pelas suas publicações sobre política científica e outros assuntos relacionados com a área das ciências e tecnologia.

Três grupos podem, didaticamente, contribuir para a compreensão do fenômeno: 1) assentamentos na Amazônia e a subsistência dos agricultores; 2) A expansão da fronteira agrícola e as *commodities* na floresta e; 3) as ações públicas para a contenção do desmatamento

e os novos mercados de serviços ambientais. Não são fases totalmente lineares, uma vez que a pesquisa não acompanha a dinâmica real no mesmo ritmo.

O primeiro destes grupos tem início com as reflexões em torno da existência ou não da reforma agrária na Amazônia. Para Pasquis et al. (2005), “pode-se afirmar com certeza que nunca houve reforma agrária”[...] “o que ocorreu, na verdade, foi um processo de colonização, que paradoxalmente, atraiu a mão de obra de excedente de outros estados e favoreceu a concentração fundiária [...]”, que favoreceu a concentração de renda, ao mesmo tempo em que favoreceu a expansão do setor agropecuário de grande escala.

O primeiro governo de Fernando Henrique Cardoso (1995 a 1999) foi o responsável por promover o maior número de assentamentos na Amazônia Legal de todos os tempos. Foram mais de 140 mil famílias assentadas na Amazônia neste período, no entanto, sem condições e qualidade para sua subsistência. Em olhar retrospectivo, a primeira onda de colonização da Amazônia brasileira começou na década de 1970, com o Plano Nacional de Integração (PIN) e a construção da Rodovia Transamazônica (MENTON et al., 2009). Como resultado da colonização patrocinada pelo governo, mais de 500.000 km² da Amazônia brasileira são geridos por famílias de assentamentos (MENTON et al., 2009).

Ao analisarem o processo de ocupação da Amazônia Brasileira por pequenos agricultores, Walker e Homma (1996) afirmaram que a composição demográfica domiciliar e a sua mudança levam os agricultores a se engajarem em diferentes usos de terra durante o ciclo de vida de seus domicílios. Nesse sentido, afirmaram que é impossível considerar a sustentabilidade ecológica fora do contexto da sustentabilidade social, envolvendo necessariamente, soluções positivas entre pessoas e grupos sociais e concebem a ideia do ciclo de vida da unidade doméstica, com efeitos sobre padrões de uso e de cobertura da terra, adaptando a teoria do ciclo de vida domiciliar de Chayanov⁹ ao contexto institucional da fronteira agrícola na região norte do Brasil. Concluem ainda que, uma vez que os custos da migração de outras regiões do país para a Amazônia são muito altos, eles optam por cultivarem lavouras anuais para garantir a subsistência do grupo familiar, já que este tipo de atividade apresenta a vantagem de requerer uma menor quantidade de terra e capital.

Muitos problemas ambientais da Amazônia vêm sendo creditados aos pequenos produtores de áreas de colonização pela decisão sobre o uso da terra. Este “ciclo de uso da terra”

⁹De acordo com os autores, Chayanov em seu modelo, assume que não existe mercado de trabalho. Assim, as famílias não podem contratar nem vender sua força de trabalho. Assume também que as famílias têm limitadas possibilidades de geração de renda ou investimento fora da propriedade. Além disso, seu modelo considera a existência de um sistema de produção uniforme, variando apenas quanto ao tamanho da propriedade.

é refletido pelos indicadores de “diversidade produtiva” e “diversidade da paisagem” de acordo com Caviglia e Sills (2005). A melhoria deste indicador, por meio da diversificação de atividades nas propriedades, poderia reduzir a demanda por desflorestamento e elevar a oportunidade de custo do trabalho familiar, propiciando suporte financeiro para a intensificação da produtividade agrícola.

Dessa forma, os autores argumentam que os colonos tradicionais da Amazônia, indígenas e descendentes de seringueiros nordestinos, têm uma relação sustentável com a natureza devido aos seus conhecimentos sobre os ecossistemas. Por outro lado, os migrantes do centro sul praticam suas atividades agrícolas de forma não compatível com o ambiente, sendo, portanto, responsáveis pelas altas taxas de desmatamento da região. Os colonos recentes (constituídos por migrantes do segundo processo migratório) seriam os principais responsáveis pela devastação da floresta ao adotarem um modelo de agricultura incompatível com as características agroecológicas locais.

A importância da Floresta Amazônica vem sendo citada por diversos pesquisadores ao longo de anos, com destaque para a conservação de sua megabiodiversidade, pelo papel que desempenha e pelos riscos assumidos com o quadro de mudanças globais. Considerando sua importância e a pressão sofrida, a Amazônia necessita de modelos de desenvolvimento com atividades econômicas que não presumam o desmatamento exagerado. O manejo de recursos florestais, dadas às características e potencialidades da região, se coloca como um dos principais caminhos para se alcançar um desenvolvimento com bases sustentáveis.

Em sintonia com este debate, apresenta-se desde o fim dos anos oitenta, na Amazônia, um grande e justificado interesse em sistemas agroflorestais (SMITH et al., 1996). Os sistemas agroflorestais (SAFs) podem ser definidos como técnicas alternativas que implicam na combinação de espécies florestais com culturas agrícolas, atividades pecuárias ou ambos, cujas combinações podem ser simultâneas ou escalonadas no tempo e espaço. Smith et al. (1996) apresentam, como as vantagens destes sistemas: a) os custos de implementação e manutenção podem ser mantidos entre limites aceitáveis pelo produtor, principalmente depois de seu estabelecimento, b) como há diversidade de produção na unidade produtiva, diminuem-se os riscos para os produtores, c) possuem custo de manutenção relativamente baixo por isso podem aumentar a renda do produtor; além de d) contribuírem para alimentação da população rural e manterem a capacidade produtiva da terra.

Por isso, colocam os autores, os SAFs são promovidos como uma das maneiras ambientalmente adequadas para desenvolver áreas rurais na Amazônia. Contudo, mas, para que

apresentem retorno financeiro no curto prazo, há a necessidade de expansão do mercado para produtos florestais não madeireiros, com o envolvimento, por exemplo, da indústria alimentícia.

Na mesma linha, Caviglia e Sills (2005) colocam que a diversificação das atividades com valorização dos produtos chamados alternativos oriundos da reserva florestal ou de culturas perenes, é frequentemente consideradas formas mais sustentáveis. Esses sistemas provêm serviços ambientais, como a proteção solo contra erosão, a melhoria de sua qualidade por adição de matéria orgânica e fixação de nitrogênio. Servem de micro habitats, promovendo a estabilização do ciclo hidrológico e de microclimas.

Mesmo entendendo a importância do manejo florestal no cumprimento da lei, os estudos sobre seu potencial nas comunidades de assentamentos ainda são raros. Neste sentido, os autores buscaram examinar o potencial de colheita da madeira por meio de parcerias empresa-comunidade (CCPs), como meio de aumentar a receita baseada na floresta, sem comprometer o uso doméstico de produtos florestais não madeireiros (PFNMs). Este manejo, se conduzido de maneira racional, além de tornar as florestas rentáveis, em muitos casos mantêm sua estrutura e biodiversidade praticamente inalteradas. Neste contexto, que Menton et al. (2009), ao utilizar a avaliação rural participativa, a partir de diários de recursos e questionários domésticos, estudaram os impactos dos contratos de captação de informações da CCPs sobre meio de subsistência, incluindo renda doméstica e colheitas de PFNM.

A derrubada da Floresta Amazônica no Brasil produz um crescimento econômico insustentável, no qual embora a população pobre tenha sido atraída para terras recém-desmatadas, não obteve qualquer melhoria de suas condições de vida. Existe um debate a respeito da interpretação dos padrões sociais e econômicos na Amazônia Legal onde Rodrigues et al. (2009) encontraram o padrão *boom-and-bust*¹⁰ na região ao estudar as variações no nível de desenvolvimento em 286 municípios em diferentes estágios de desmatamento. Os autores buscaram quantificar esse fenômeno com o acompanhamento de diferentes estágios da fronteira do desmatamento (antes do início, no meio da fronteira e depois de ela já ter passado) ao longo de décadas na região (abordagem de fronteiras). A análise foi realizada por meio do monitoramento de indicadores-chave de prosperidade-renda e educação-saúde entre os habitantes das áreas destruídas da Amazônia. Os autores afirmam que, apesar da ideia de que o desmatamento “é o preço pago pelo desenvolvimento”, esse “desenvolvimento é transitório e

¹⁰Nos anos 1980, surgiu a hipótese de que o aumento no nível de desenvolvimento com o início das atividades de exploração de recursos naturais nos trópicos seria seguido de uma posterior queda estimulada pela depreciação dos recursos naturais. Este padrão, similar a um U invertido, ficou conhecido como *boom-and-bust* (MORAN, 1982).

não resulta em melhoria de bem-estar das pessoas”. Neste estudo, concluem que padrões de vida, alfabetismo e expectativa de vida aumentam com o início do desmatamento, mas declinam com a evolução do desmatamento. Colocam, ainda, que as diferentes relações dos produtores rurais com os mercados e suas respostas por meio da migração, da redução de fecundidade e do ajuste no gerenciamento das culturas agrícolas foram se consolidando gradualmente, transformando a Amazônia em um mosaico de domicílios em distintas fases de inserção ao ambiente de pós-fronteira.

Em um segundo grupo de estudos, há um maior volume de temas abordados. O problema principal de estudo é a expansão agrícola motivada pela abertura de rodovias para as regiões de floresta e os impactos desta dinâmica de uso da terra. Nessa etapa, os assentamentos de reforma agrária assumem papel significativo no desmatamento.

Durante as últimas duas décadas, as causas do desmatamento mudaram da agricultura de subsistência e programas governamentais de colonização para a agricultura de *commodities* e produção de madeira centradas na exportação. A atual pressão por expansão de novas áreas de cultivo no mundo (pautada na crescente demanda por produtos amazônicos, como a carne bovina, livre de aftosa e de doenças como a da vaca louca que atingiu a Europa, e a soja, produzida com tecnologia de ponta), poderá gerar um forte desmatamento futuro (NEPSTAD; STICKLER; ALMEIDA, 2006).

Segundo Stickler e Almeida (2006), a Amazônia é a mais nova fronteira de uma revolução agrícola que é movida pela escassez de terras apropriadas para a expansão da produção agrícola mecanizada nas zonas temperadas, pela adaptação das culturas e dos animais domesticados das zonas temperadas às zonas tropicais, pela redução de barreiras comerciais que permitem que países como o Brasil tirem mais proveito das suas vantagens comparativas.

Ferraz et al. (2005) afirmam que o estado de Rondônia (na Amazônia) é marcado por intensos processos de ocupação e conversão de uso da terra desde a década de 1970. Esses processos intensificaram com os projetos de colonização orientados pelo governo federal com apoio do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, onde milhares de imigrantes assentaram-se nas terras distribuídas do projeto, resultando em grande perda de floresta nativa. Ferraz et al. (2005) evidenciaram que a supressão da vegetação nativa, geralmente, ocorre em função da incorporação de grandes áreas no processo produtivo, como a agricultura e pecuária.

Os autores colocam que as principais transformações no uso da terra em Rondônia são ocasionadas pela expansão do pasto e, mais recentemente, da soja, que tem acelerado os processos de fragmentação e de perda de floresta no estado de Rondônia

(FERRAZ et al., 2005). Esse desmatamento se dá principalmente às margens da Rodovia BR-364, pela qual ocorre o escoamento da produção do estado.

A construção da rodovia, por sinal, é reconhecida como elemento determinante para o crescimento dos desmatamentos (TOURRAND; PIKETTY; ALVES, 2015). Neste sentido, Perz (2003) publicou na *Human Ecology* um estudo de caso sobre a Amazônia brasileira e os determinantes sociais e correlatos de uso da terra da adoção de tecnologia agrícola. Nesse estudo o autor descreve o papel da inovação e diversas tecnologias, no processo de geração de valor no negócio rural e em sua sustentabilidade no longo prazo. O estudo busca revelar quais determinantes sociais e quais correlatos de uso da terra estão ligados à adoção de tecnologias, pelos pequenos proprietários ao longo da rodovia Transamazônica. Os resultados da pesquisa apontaram que as famílias com mais mão de obra e capital são mais propensas a adotar tecnologias e que, para todas as tecnologias os “adotantes” têm mais terra “desmarcada” do que os “não adotantes”. Além do exposto, o autor identificou também que domicílios que se encontram mais distantes dos centros urbanos e que possuem piores condições de acesso têm maior superfície contínua de mata intacta, menor área destinada à agricultura comercial e maior chance de adotar técnicas extensivas de manejo.

Godar et al. (2012) apontaram que o desmatamento na Amazônia é particularmente severo ao longo das principais estradas de penetração, entre as quais a Rodovia Transamazônica (BR 230) é um exemplo emblemático. A agricultura familiar que antes era tida como principal causadora do desmatamento ao longo da rodovia, após anos de pressão econômica e demográfica, teve sua importância diminuída pelo acúmulo de terra em grandes latifúndios destinados à produção bovina, aumentando os distúrbios causados na região (GODAR et al., 2012). Por isso, ao buscarem identificar os fatores que explicam o desmatamento a partir da caracterização dos diferentes perfis de produtores colocam capital, tamanho do lote, distância de mercados e força de trabalho como merecedores de destaque.

Para os autores, entender os diversos perfis de produtores ajuda na formulação de políticas públicas capazes de incorporar as especificidades socioeconômicas e ambientais, o que evita visões equivocadamente generalizadas da realidade. Demonstram, ainda, em seus estudos, a relação entre sistemas produtivos e desmatamento (utilizando a região oeste do Pará como caso). Os produtores voltados à pecuária têm uma contribuição muito mais significativa para o desmatamento do que aqueles que desenvolvem sistemas produtivos mais voltados para a subsistência. Assim, o desmatamento ocorre de acordo com as condições e necessidades das famílias, expectativas econômicas e sociais, tecnologia e capital disponíveis, localização do lote e acessibilidade, entre outros aspectos.

Seguindo a mesma compreensão do fenômeno, outros autores apontam que a velocidade das transformações e os padrões de ocupação do território amazônico delinearão formas distintas de ocupação do espaço: o ciclo de desmatamento pela agropecuária e extração indiscriminada de madeira e as concentrações concebidas pelos projetos de colonização, distinguidos pela instabilidade, alto grau de evasão e fraco desempenho econômico. Nesse processo, a ocupação do território adquiriu um padrão concentrado ao longo das rodovias. As rodovias associadas às hidrovias e redes de telecomunicações estão alterando a posição econômica da Amazônia (BÖRNER; MENDOZA; VOSTI, 2007).

O crescimento da produção de grãos na Amazônia, principalmente da soja, tem sido apontado como um dos motivos para o aumento das taxas de desmatamento a partir do fim da década de 1990. Esta expansão tem acontecido fundamentalmente em pastagens já formadas, onde o custo de implantação da atividade é menor. No entanto, ao ocupar as pastagens existentes, a soja acaba pressionando a expansão da pecuária para outras áreas de floresta. O estudo de Barona et al. (2010) sugere que a intensificação e expansão de áreas agrícolas no Brasil para as regiões de fronteira teriam causado desmatamento. Os debates em torno dessa questão estão focalizados na premissa de que o desmatamento é ocasionado, principalmente, pela expansão dos cultivos de soja.

Para os autores, o desmatamento que estava sendo impulsionado pela ampliação da pecuária de corte, apresenta, agora, a soja como responsável pela substituição das áreas que anteriormente eram ocupadas pela pecuária. Neste mesmo estudo, salienta-se que o aumento das áreas de soja no Mato Grosso deslocou os pastos para o norte, levando consigo o desmatamento. Sendo o Brasil o segundo maior produtor de soja do mundo, o que se sabe é que a demanda ainda é maior do que a oferta e a cultura da soja cresce de forma acelerada, alterando o contexto do uso do solo no Brasil e em diferentes estados, como, por exemplo, o estado do Mato Grosso.

A cultura¹¹ que já ocupa grandes partes do bioma Cerrado, segundo Lima, Skutsch e Medeiros Costa (2001), chega à Amazônia trazendo consigo discussões sobre seus impactos sociais e ambientais. Os autores se propuseram, então, a estudar o desmatamento relacionado a produção de soja na região conhecida como *soy belt* envolvendo três regiões de Floresta

¹¹Juntamente com o crescimento do plantio da soja para a alimentação humana e animal, tem ocorrido a comercialização do biodiesel no Brasil e, a espécie, embora não cultivada exclusivamente para a fabricação do biodiesel, acaba tendo praticamente metade de sua produção destinada para a obtenção do mesmo (LIMA; SKUTSCH; MEDEIROS COSTA, 2001).

(Sorriso – no Cerrado, Guarantã do Norte e Alta Floresta – área de transição e Santarém – totalmente localizado no bioma Amazônico) no intuito de perceberem melhor estes impactos na visão dos produtores, de outros agricultores e também na visão dos trabalhadores.

Barona et al. (2010) lembram, ainda, que não há estudos que apresentem ou levem à compreensão sobre os motivadores desta dinâmica. Porém são enfáticos em salientar que a agricultura de larga escala tem sido associada à vasta degradação dos ecossistemas brasileiros, principalmente do Cerrado e da Floresta Amazônica. Isso acarreta a consolidação de terras e o agravando da história de desigualdade na distribuição de terras no Brasil.

Não existe apenas uma variável chave ou um único processo capaz de explicar a dinâmica dos desmatamentos na Amazônia. Com relação às causas dos desmatamentos, estas podem estar associadas a variáveis como proximidade de estradas, preço dos produtos agropecuários, disponibilidade de crédito e, também, ao crescimento populacional. Porém estudos como os de Godar et al. (2012) têm chamado atenção para o fato de que agricultores familiares desmatam menos do que grandes produtores e, em longo prazo, têm potencial para estabelecer um mosaico de diferentes sistemas produtivos que contribui para a estabilização da paisagem (GODAR et al., 2012).

O terceiro grupo de estudos, emergem estudos que apontam para a combinação de ações governamentais e organizações socioambientais com novos mecanismos de mercado. Fearnside (2006), ao trabalhar a dinâmica do desmatamento, busca descrever seus impactos e salientar algumas formas de controle. O autor relata em seu texto que durante o período de instabilidade econômica no início dos anos 1990, o desmatamento apresentou números relativamente baixos. O pico no desmatamento, observado em 1995, deveu-se à retomada da estabilidade e crescimento do consumo interno após a implantação do Plano Real em 1994. Coloca ainda que depois desse pico, o governo federal modificou o Código Florestal, determinando que a área de reserva legal passasse de 50% para 80% na Amazônia Legal, o que pode ter reduzido o desmatamento nos anos seguintes.

Para Fearnside (2006, p. 396),

os atores e as forças que conduzem ao desmatamento variam entre partes diferentes da região, e variam ao longo do tempo. Em geral, os grandes e médios fazendeiros respondem pela grande maioria da atividade do desmatamento, mas os pequenos agricultores podem atuar como forças importantes nos lugares onde estão concentrados.

Destaca-se que “a parte norte do Mato Grosso e muito das partes sul e leste do Pará são dominadas por grandes fazendas de pecuária. Em partes do Pará (tais como focos de desmatamento em Novo Repartimento), pequenos agricultores representam a força principal” (2005, p.396). Os impactos deste desmatamento levam à perda de serviços ambientais, que têm valor maior que os usos pouco sustentáveis que substituem a floresta. Estes serviços incluem a manutenção da biodiversidade (p. 396), da ciclagem de água e dos estoques de carbono que evitam o agravamento do efeito estufa (p.397). Retroalimentações entre as mudanças climáticas e a floresta, por meio de processos tais como os incêndios florestais, a mortalidade de árvores por seca e calor e a liberação de estoques de carbono no solo, representam ameaças para o clima, a floresta e a população brasileira (p. 397-398).

Ao tratar sobre a questão “controle”, finalmente, coloca que este seria essencial para evitar os impactos da perda de floresta, porém muito do processo do desmatamento está atualmente fora de controle do governo (TORRES, 2005 apud FEARNSIDE, 2006, p. 399) e concluem que eventos recentes indicam que o desmatamento pode ser controlado, tendo a vontade política, pois os processos subjacentes dependem de decisões humanas, afinal:

[...] além da repressão ao desmatamento em áreas onde o desmatamento já é bem avançado em propriedades privadas, decisões de governo terão grande efeito sobre a taxa de desmatamento regional quando obras de infraestrutura de transporte forem aprovadas e construídas onde [...] o elemento fundamental para reduzir a velocidade do desmatamento, e um dia pará-lo, é a vontade política para fazer isto (p.399).

Para conservar as florestas, autores consideram que, os mecanismos de compensação financeira poderiam ser uma boa opção para evitar que o desmatamento siga no ritmo atual além de compensar financeiramente os serviços prestados pela floresta, o que poderia gerar renda para as populações locais, contribuindo para diminuir a pobreza. Para atuar nesta situação, as experiências de pagamentos por serviços ambientais têm ocorrido em áreas onde ainda existem florestas, especialmente em países da América Latina. No entanto, por ser recente, pouco se conhece acerca dos efeitos da introdução do pagamento sobre o aumento efetivo do fornecimento de serviços ambientais ou das consequências que as mudanças de uso da terra

promovidas por ações políticas podem trazer à renda e ao desenvolvimento das unidades de produção familiar (BÖRNER; MENDOZA; VOSTI, 2007).

Porém, colocam os autores, a maioria das transações de pagamentos por serviços ambientais têm sido associadas a não mudanças no uso da terra em vez do fornecimento direto do serviço, fazendo com que os compradores arquem com o risco de que o serviço ambiental não seja fornecido de maneira adequada. Segundo Börner, Mendoza e Vosti (2007), o valor do pagamento por serviços ambientais deveria permitir que fosse superada a barreira de investimentos para adotar mudanças de uso da terra, de maneira a facilitar a transição de sistemas produtivos que ameaçam o fornecimento de serviços ambientais para usos da terra capazes de fornecê-los em maiores níveis.

Uma boa opção seria realizá-los nos estágios iniciais entre as práticas atuais e as práticas incentivadas, a fim de amenizar o período inicial no qual essas práticas impõem custos pesados aos agricultores, permitindo que sejam feitos os investimentos e proporcionando ao agricultor a superação da barreira de investimentos, a fim de facilitar a transição para novos sistemas produtivos que serão mais lucrativos em longo prazo (BÖRNER; MENDOZA; VOSTI, 2007).

Esquemas de pagamentos por serviços ambientais precisam ser parte de estratégias mais amplas para a diminuição da pobreza, por exemplo. Nesse sentido, Börner, Mendoza e Vosti (2007) recomendam que políticas públicas busquem conciliar os objetivos de redução da pobreza e de aumento do fornecimento de serviços ambientais. Destacam, contudo, que o conjunto de ações políticas capaz de atingi-los, como incentivos de preço, regulamentação de uso da terra, novas tecnologias, ainda é pouco definido. Isso ocorre, em parte, porque pouco se conhece sobre os fluxos de serviços ambientais e sobre os efeitos que mudanças no uso da terra e no manejo de recursos naturais promovidas por ações políticas alternativas podem ter sobre a renda das unidades de produção familiar.

Segundo os autores, as políticas econômicas, ambientais e agrícolas, por interferirem nos incentivos e nos limites considerados pelos agricultores, influenciam suas decisões. Nesse sentido, os formuladores de políticas têm procurado modificar os incentivos financeiros para melhorar o fornecimento de serviços ambientais relacionados à agricultura, sobretudo por um mecanismo que, nos últimos anos, tem gerado interesse crescente: o pagamento direto aos agricultores que melhoram o fornecimento de serviços ambientais selecionados ou, simplesmente, pagamento por serviços ambientais (BÖRNER; MENDOZA; VOSTI, 2007).

As organizações ambientalistas têm desempenhado um papel importante na região. Novas oportunidades para a preservação surgiram, especialmente nos setores de carne bovina, soja e óleo de palma onde as empresas de *commodities* que processam e vendem produtos

agrícolas *in natura* bem como os varejistas agora estão mais abertos às demandas de produção livre de desmatamento (NEPSTAD; STICKLER; ALMEIDA, 2006). Neste cenário, de acordo com os autores, merecem destaque no Brasil do século 21, as iniciativas de ONGs ambientalistas na pressão e negociação com as cadeias produtivas da soja e da carne, com expressivos resultados de redução dos impactos socioambientais ao longo de suas vastas e capilarizadas cadeias produtivas. Nepstad, Stickler e Almeida (2006) descrevem, como um importante avanço de governança ambiental, o fato de a *International Finance Corporation* definir o respeito à legislação ambiental e trabalhista, bem como o uso de apenas agrotóxicos permitidos no país, como condição para a cessão de crédito para sojicultores localizados em regiões do Cerrado e da floresta Amazônica.

Diferentes pesquisas colocam o processo do desmatamento na Amazônia Legal associado a fatores de mercado, tais como variações nos preços das *commodities* agrícolas, bem como às políticas governamentais que incentivam ou combatem esse problema. Porém, estudos, como de Nepstad et al. (2014), indicam que políticas implementadas a partir de 2004 têm contribuído para a redução do desmatamento na Amazônia Legal e apontam que com aplicações de políticas ainda mais consistentes e focadas a partir de 2008, o desmatamento caiu drasticamente. Segundo o estudo, o sucesso brasileiro apoiou-se em 3 estágios de políticas onde:

- 1) entre 1990 e 2004, estabeleceu-se uma meta ambiciosa das áreas que não poderiam ser desmatadas na região amazônica e 80% da área de cada propriedade deveria ser preservada como área de Reserva Legal;
- 2) entre 2005 e 2009, o Governo fez do desmatamento uma prioridade e buscou reforçar seus mecanismos de controle e punição legal, implementando medidas para que diferentes esferas de fiscalização operassem melhor conjuntamente; e
- 3) 2009, representou um teste ao novo aparato de controle governamental, dado que, após a crise de alimentos de 2008, a soja e outros grãos expandiram-se substancialmente no País. De acordo com os autores, é nesta época, ainda, que mecanismos de controle social sobre desmatadores surgem e iniciativas como as moratórias da soja e da pecuária excluíram produtores que não respeitavam as leis ambientais e reduziram os incentivos para que estas culturas se expandissem sobre a floresta.

Considerando o histórico de desaceleração nas taxas de desflorestamento desde o nível máximo alcançado em 2004, o constante surgimento de novas áreas desflorestadas e as baixas taxas de reabilitação dessas áreas na Amazônia revela que o desflorestamento e os impactos negativos associados a ele estão longe de serem controlados. Godar et al. (2014) passaram, então, a estudar contribuições específicas de atores para sua desaceleração na Amazônia

brasileira, a partir do cruzamento de dados oficiais do desmatamento, monitorados pelo INPE com os setores censitários do IBGE para elaborar um quadro mais detalhado do que está acontecendo e identificar o tipo de propriedade que está ou não desmatando: grandes fazendeiros, assentamentos da reforma agrária, desmatamento ilegal, entre outros. Embora o estudo tenha demonstrado que as grandes propriedades ainda eram as que mais desmatavam, os autores destacaram que a porcentagem dos pequenos produtores aumentou.

Os autores colocam que esta mudança se deve ao fato do governo acompanhar somente os grandes produtores, com sua política de comando e controle, uma vez que mais fácil e mais barato mandar a fiscalização para uma grande propriedade que desmata muito do que para vários pequenos produtores que, individualmente, desmatam pouco. O fato de o desmatamento estar pulverizado aliado a melhorias de infraestrutura, mudança na legislação e moratória da soja, faz necessário que se coloque outras políticas em prática, para evitar os pequenos desmatamentos. Um dos pontos é a governança. A pesquisa identificou que pelo menos 20% da Amazônia ainda é considerada como "área remota", sem a presença do Estado. Os resultados do estudo mostram que o governo precisa ampliar sua presença na Amazônia, levando apoio à população local e às empresas para que a economia seja mais eficiente.

Finalmente, a pesquisa coloca a importância de que haja incentivos para produzir sem desmatar. De acordo com Godar et al. (2014), os mecanismos de incentivos podem trazer benefícios socioambientais para diversos atores, mas principalmente representam uma oportunidade aos pequenos produtores de trilhar um caminho alternativo de desenvolvimento rural. Para os autores, o acesso a oportunidades de pagamentos ou compensações ambientais demanda, além de o reconhecimento das diferentes realidades e necessidades socioeconômicas da região, soluções que conciliem assistência e acesso ao crédito.

4 Considerações finais

O desmatamento da Floresta Amazônica é um dos principais problemas ambientais do mundo atual, em função de sua grande importância para o meio ambiente. Este desmatamento causa extinção de espécies vegetais e animais, trazendo danos irreparáveis para o ecossistema amazônico. Suas principais causas combinam-se entre a degradação provocada pelo corte ilegal de árvores (destinadas ao comércio ilegal de madeira), queimadas ilegais para abertura de pastagens para o gado ou áreas agrícolas (principalmente para a cultura de soja) e os assentamentos humanos (em função do crescimento populacional na região). Como a região é a nova fronteira agrícola do país, as atividades econômicas relacionadas ao espaço agrário vêm

tomando destaque no “quesito desmatamento”, resultante da ocupação de áreas por grandes empresas agropecuárias, produtores e assentamentos de reforma agrária.

A revisão aponta três grupos distintos de estudos do processo de uso e ocupação do solo na região, entretanto, não se pode colocar essas fases em uma sequência linear e descontextualizadas das dinâmicas de mercado, ações políticas e pressões de organizações ambientalistas nacionais e internacionais. Em um primeiro momento, é pequena a contribuição dos assentamentos para o desmatamento, uma vez que a lógica de subsistência prevalecia e a insuficiência logística impedia as atividades de monoculturas de se estabilizar entre os agricultores familiares. Naquilo que chamamos de grupo dois, na literatura revisada, o advento das rodovias é um fenômeno que está diretamente ligado ao desmatamento seja em grandes propriedades ou nos assentamentos.

Sobre a primeira questão colocada neste capítulo, o que se pode identificar na literatura na relação existente entre desmatamento e assentamentos na Amazônia, é que os assentamentos podem ser, sim, responsáveis por parcela significativa do desmatamento (28,8%) no bioma amazônico (IPAM, 2016) e que associação direta entre desmatamento e assentamento ocorre principalmente pela mudança no perfil do tamanho do desmatamento na região, de grande para pequenos polígonos. Este padrão que tem se repetido dentro dos assentamentos tem impactado as suas taxas anuais de conversão florestal. Pela leitura, o que se evidencia é que a sistemática do desmatamento segue basicamente o mesmo caminho, com a derrubada da floresta em terra pública, a venda da madeira para capitalização, a plantação do capim e alocação do gado e em um segundo momento, as terras de interesse da agricultura dão lugar ao cultivo principalmente da soja. Pode-se inferir também que, o desmatamento tal como é feito atualmente, raramente traz benefícios para a população rural, gerando pobreza e conflitos sociais e agrários.

Entretanto, esse processo de criminalização ambiental dos assentados e assentamentos tem acontecido sem uma análise mais profunda da dinâmica do desmatamento dentro dos mesmos e também sem levar em consideração outros aspectos além daqueles referentes à proporção da área desmatada e o percentual de contribuição anual para a perda de florestas. Importante também que se qualifique os ocupantes dos lotes e haja uma maior fiscalização sobre os arrendamentos de lotes e a grilagem das terras.

Um terceiro grupo de estudos aponta para governança de políticas e a ação integrada de atores no combate ao desmatamento, mas não revela ainda que o processo tenha se estabilizado ou diminuído. A ausência de ações efetivas de apoio técnico, fomento, fiscalização, controle e incentivos econômicos faz com que grande parte das soluções se localizem mais no plano de intenções e prescrições.

Uma das principais soluções a serem adotadas para a preservação do meio ambiente tem sido direcionada com base na implantação de políticas que visem o desenvolvimento sustentável, assim como o estabelecimento de uma ampla e eficaz governança em relação à fiscalização e à regulação dos desmatamentos. Nesse contexto, é importante fomentar maior governança e o alcance de políticas públicas em assentamentos rurais. Isso poderá promover o atendimento à legislação ambiental e aos interesses do desenvolvimento sustentável (procedendo o respectivo licenciamento, o cadastro ambiental rural e as demais condicionantes existentes no novo código florestal) e, assim, conter passivos ambientais na região onde se instalam.

A revisão sistemática apontou que a tendência de desmatamento pode ser revertida a partir do momento em que se der significado econômico à floresta existente nas propriedades rurais e alternativas sustentáveis podem e devem ser estudadas para conciliar o aumento de renda e a sustentabilidade ambiental. Nessa linha, há um conjunto significativo de estudos apontando, desde há muito tempo, para a conciliação de uso do solo com relações ecológicas harmônicas ou de baixo impacto, como os sistemas agroflorestais e mais recentemente para a agroecologia.

Sobre as outras duas questões colocadas (quem são – e onde estão - os autores e periódicos que merecem destaque sobre esta relação), pode-se chegar à conclusão de que o desenvolvimento do tema se deu principalmente por um grupo de pesquisadores no eixo entre Europa, EUA e Brasil e, recentemente, vem se pulverizando em outras geografias com contribuições interessantes na Ásia (especificamente na Indonésia) e que os periódicos citados navegam em questões relativas principalmente:

a) a integração entre economia e ecologia; b) o elo existente entre a ecologia florestal e gestão florestal (com enfoque na aplicação dos conhecimentos biológicos, ecológicos e sociais à gestão e conservação de plantações e florestas naturais); c) trabalhos relacionados às bases ecológicas, políticas e sociais para sistemas socioeconômicos sustentáveis envolvendo gestão, administração e uso sustentável de sistemas ecológicos, recursos e diversidade biológica em todos os níveis buscando entender o papel que os sistemas naturais desempenham nos sistemas sociais e políticos e também d) a cobertura de toda uma gama de disciplinas com publicações importantes investigações científicas originais e de comentários de pesquisas e notícias, opiniões sobre a política de ciência e outros assuntos de interesse de cientistas voltados a implicações da ciência e da tecnologia.

Referências

- ANDRADE, Daniel; ROMEIRO, André. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. Texto para Discussão. **IE/UNICAMP**, Campinas, n. 155, fev. 2009. Disponível em: www.avesmarinhas.com.br/Servicos%20ecossistemicos%20e%20sua%20importancia%20econômica.pdf. Acesso em: 16 abr. 2018.
- BARONA, E.; RAMANKUTTY, N.; HYMAN, G.; COOMES, O.T. The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. **Environmental Research Letters**, v. 5, n. 2, p. 1-9, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.09.003>. Acesso em: 20 abr. 2018.
- BECKER, B. **Amazônia**: geopolítica na virada do III milênio. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.
- BÖRNER, J.; MENDOZA, A.; VOSTI, S. A. Ecosystem services, agriculture, and rural poverty in the Eastern Brazilian Amazon: interrelationships and policy prescriptions. **Ecological Economics**, v. 64, n. 2, p. 356-373, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.03.001>. Acesso em: 14 maio 2018.
- CALDART, Roseli Salete. **Pedagogia do Movimento Sem Terra**: escola é mais do que escola. Petrópolis: Editora Vozes, 2000.
- CARPENTIER, C. L.; VOSTI, S.A.; WITCOVER, J. Intensified production systems on the Western Brazilian Amazon settlement farms: could they save the forest? **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 82, p. 73-88, 2000. Disponível em: 10.1016/S0167-8809(00)00217-6. Acesso em: 19 abr. 2018.
- CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO CBGDP, 8, 2011, Porto Alegre, RS, 12 a 14 de setembro de 2011. Disponível em: vision.ime.usp.br/~acmt/conforto.pdf. Acesso em: 25 abr. 2018.
- DE BARROS, Silvio Frosini Ferraz et al. Landscape dynamics of Amazonian deforestation between 1984 and 2002 in central Rondônia, Brazil: assessment and future scenarios. **Forest Ecology and Management**, v. 204, n. 1, p. 69-85, 2005. Disponível em: 10.1016/j.foreco.2004.07.073. Acesso em: 19 abr. 2018.
- FEARNSIDE, P. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta amazônica**, v. 36, n. 3, p. 395 – 400, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672006000300018>. Acesso em: 25 abr. 2018.
- GALVÃO, Cristina Maria; SAWADA, Namie Okino; TREVIZAN, Maria Auxiliadora. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 12, n. 3, p. 549-56, 2004.
- GODAR, Javier; TIZADO, Emilio Jorge; POKORNY, Benno. Who is responsible for deforestation in the Amazon? A spatially explicit analysis along the Transamazon Highway in Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 267, p. 58-73, 2012. Disponível em: 10.1016/j.foreco.2011.11.046. Acesso em: 7 abr. 2018.

GODAR, Javier; GARDER, Toby; TIZADO, Jorge; PACHECO, Pablo. Actor-specific contributions to the deforestation slowdown in the Brazilian Amazon. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.111, n. 43, p. 15591-15596, 2014.

LIMA, Mendelson; SKUTSCH, Margaret; COSTA, Gerlane. Deforestation and the social impacts of soy for biodiesel: perspectives of farmers in the South Brazilian Amazon. **Ecology and Society**, v. 16, n. 4, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04366-160404>. Acesso em: 17 abr. 2018.

MEDEIROS, Leonilde et al. (org.). **Assentamentos rurais: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: UNESP, 1994.

MENTON, Mary; MERRY, Frank; LAWRENCE, Anna; BROWN, Nick. Company–community logging contracts in Amazonian settlements: impacts on livelihoods and NTFP harvests. **Ecology and Society**, v. 14, n. 1, 2009.

MORAN, E. F. Deforestation and Land Use in the Brazilian Amazon. **Human Ecology**, v. 21, n. 1, p.1-21, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00890069>. Acesso em: 21 abr. 2018.

NEPSTAD, Daniel; *et al.* Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. **Science**, v. 344, n. 6188, p. 1118-1123, 2014. Disponível em: [10.1126/science.1248525](https://doi.org/10.1126/science.1248525). Acesso em: 1 abr. 2018.

NEPSTAD, Daniel C.; STICKLER, Claudia M.; ALMEIDA, Oriana T. Globalization of the Amazon soy and beef industries: opportunities for conservation. **Conservation Biology**, v. 20, n. 6, p. 1595-1603, 2006. Disponível em: [10.1111/j.1523-1739.2006.00510.x](https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00510.x). Acesso em: 2 abr. 2018.

PASQUIS, R.; SILVA, A. V.; WEISS, J.; MACHADO, L. Reforma agrária na Amazônia: balanço e perspectivas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 83-96, 2005.

PERZ, S. G. Social determinants and land use correlates of agricultural technology adoption in a forest frontier: a case study in the Brazilian Amazon. **Human Ecology**, v. 31, n. 1, p. 133-165, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1022838325166>. Acesso: 30 jun. 2018.

PULLIN, Andrew S.; STEWART, Gavin B. Guidelines for systematic review in conservation and environmental management. **Conservation Biology**, v. 20, n. 6, p. 1647–1656, 2006. Disponível em: [10.1111/j.1523-1739.2006.00485.x](https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00485.x). Acesso em: 10 abr. 2018.

RIVERO, Sérgio et al. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova economia**, Belo Horizonte, v. 19, n. 1, p. 41-66, Abr. 2009.

RODRIGUES, Ana et al. Boom-and-bust development patterns across the Amazon deforestation frontier. **Science**, v. 3245, n. 933, p. 1435-1437, 2009. Disponível em: [10.1126/science.1174002](https://doi.org/10.1126/science.1174002). Acesso em: 17 abr. 2018.

ROTHER, E. T. Revisão sistemática x revisão narrativa. **Acta Paul Enfermagem**, v. 20, n. 2, 2007.

RUIZ, Milton A.; GRECO, Oswaldo T.; BRAILE, Domingo M. Fator de impacto: importância e influência no meio editorial, acadêmico e científico. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.** São Paulo, v. 31, n. 5, p. 355-360, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-84842009000500014&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 jun. 2017.

SAYAGO, Doris; TOURRAND, Jean-François; BURSZTYN, Marcel (Orgs.). **Amazônia: cenas e cenários**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004.

SILLS, Erin O.; CAVIGLIA-HARRIS, Jill L. Evolution of the Amazonian frontier: land values in Rondônia, Brazil. **Land Use Policy**, v. 26, n. 1, p. 55-67, 2009.

SMITH, Nigel; FALESI, Ítalo; ALVIM, Paulo; SERRÃO, Emmanuel. Agroforestry trajectories among smallholders in the Brazilian Amazon: innovation and resiliency in pioneer and older settled areas. **Ecological Economics**, v. 18, n. 1, p. 15-27, 1996.

VEIGA, Jonas; TOURRAND, Jean; PIKETTY, Marie; ALVES, Ailce. Três décadas da vida dos colonos em Uruará – PA na rodovia Transamazônica, Brasil. In: WOOD, Charles; TOURRAND, Jean; TONI, Fabiano. **Pecuária, uso da terra e desmatamento na Amazônia: um estudo comparativo do Brasil, Equador e do Peru**. Brasília: Editora UnB, 2015.

WALKER, Robert; HOMMA, Alfredo Kingo Oyama. Land use and land cover dynamics in the Brazilian Amazon: an overview. **Ecological Economics**, v. 18, n. 1, p. 67-80, 1996. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/0921-8009\(96\)00033-X](http://dx.doi.org/10.1016/0921-8009(96)00033-X). Acesso: 17 jun. 2018.

CAPÍTULO 2 – ASSENTAMENTOS E DESMATAMENTO: ESTUDO DO PADRÃO DE USO DA TERRA E DEPENDÊNCIAS ENTRE VARIÁVEIS EM PROJETOS DE ASSENTAMENTOS NO NORTE DO ESTADO DO MATO GROSSO

Settlements and deforestation: study of the pattern of land use and dependencies between variables in settlement projects in the north of the state of Mato Grosso.

RESUMO: O estado do Mato Grosso destaca-se negativamente por ter registrado um histórico de desmatamento expressivo quando comparado com os demais entes federativos nos últimos anos. Como o desmatamento é um fenômeno de natureza complexa e que não pode ser atribuído a um único vetor, o objetivo do presente estudo foi realizar uma análise exploratória para entendimento do padrão de uso da terra e identificar variáveis que podem ter correlação com o desmatamento em 32 Projetos de Assentamento (PAs) de reforma agrária situados no Mato Grosso após o ano de 2008, marco estabelecido pela Lei 12.651/2012, com variáveis obtidas pelas pesquisas de campo realizadas no âmbito do Projeto Radis (Incrá-UnB) durante os anos de 2016-2017. Primeiramente foi realizado levantamento de padrões de uso da terra nos projetos de assentamentos com enfoque nas áreas de Preservação Permanente (APPs) e em seguida, a busca pela compreensão dos possíveis fatores relacionados ao desmatamento no período 2008 a 2016. A seleção de variáveis estruturais dos assentamentos e a avaliação de suas relações e poder preditivo sobre os dados de desmatamento em APPs foi realizada por meio de regressão múltipla *stepwise*. Em 2017, a proporção de vegetação nativa em áreas de APP variou de 43% a 94%. Apesar da diminuição do desmatamento de APP verificada após o ano de 2008, ainda existe considerável áreas de passivos ambientais que deverão ser objeto de projetos de regularização (cerca de 30%) das áreas de APPs. Os municípios de Matupá e Peixoto de Azevedo apresentaram as maiores contribuições para o fenômeno. Não há, no entanto, padrão estrutural nos assentamentos que permita inferências conclusivas. Duas variáveis testadas (aposentados e renda pecuária) contribuíram para o modelo com relações distintas, ou seja, a ação de políticas públicas, como aposentadoria associa-se inversamente com a taxa de desmatamento enquanto a variável renda pecuária possui correlação direta. Não obstante, é importante reforçar que os estudos com este método não permitem atestar causa e efeito, apenas apontam tendências que merecem ser melhor investigadas.

Palavras-chave: Amazônia. Código Florestal. INCRA.

ABSTRACT: The state of Mato Grosso stands out negatively for having a history of significant deforestation when compared to other federative entities in the last few years. Since

deforestation is a phenomenon of complex nature and can not be attributed to a single vector, the goal of the present study was to conduct an exploratory analysis to understand the land use pattern and to identify variables that may correlate with deforestation in 32 of the agrarian reform settlements located in Mato Grosso after 2008, a milestone established by Law 12.651 / 2012, with variables obtained by the field research carried out under the Radis Project (Incrá-UnB) during the years 2016-2017. First, a survey on the land use patterns was made in the settlements, with a focus on Permanent Preservation Areas (APPs) and then, an attempt to understand the possible factors related to deforestation in the period 2008 to 2016. At that moment, stepwise multiple regression was used to obtain variables with predictive power related to deforestation, by testing relationships between structural variables of settlements and deforestation data in PPAs. In the settlement projects (PAs) studied after 2008, the proportion of native vegetation in APP areas ranged from 43% to 94%. Despite the decrease of deforestation in APP's observed after 2008, there is still a considerable area that should be the subject of regularization projects (about 30%) in the APP areas. The municipalities of Matupá and Peixoto de Azevedo show greatest contribution rates to the phenomenon. There is, however, no structural pattern in settlements that allows conclusive inferences. Two of the variables tested (retirees and livestock income) contribute to the model with distinct relationships. The action of public policies such as retirement is inversely associated with deforestation rate while the livestock income variable has a direct correlation. Nevertheless, it is important to emphasize that the studies with this method do not allow to prove a cause-effect relationship, only point out tendencies that should be better studied.

Keywords: Amazon. Forest code. INCRA.

1 Introdução

É fato que o avanço da fronteira agrícola (NEPSTAD et al., 2014; SOARES-FILHO et al., 2006; FEARNSSIDE, 2005), o mercado de terras (COSTA, 2017; FLEXOR; LEITE, 2017) e o desmatamento andam juntos na Amazônia brasileira e os atores não se restringem apenas a pecuaristas, madeireiros e grandes proprietários. Agricultores familiares e assentados de reforma agrária são elementos presentes (ROZON et al., 2015; BONINI; PESSOA; JUNIOR, 2013; LE TORNEAU; BURSTZYN, 2010; ALENCAR et al., 2016) e contribuem na complexa dinâmica de mudança no uso da terra.

Como parte da compreensão dessa dinâmica, o estudo da correlação existente entre os projetos de assentamentos de reforma agrária na Amazônia e o desmatamento ocasionado na região tem sido um grande desafio para desvendar como cada um dos vetores contribui no processo. Alguns autores apontam que a associação entre desmatamento e assentamento pode estar ligada, principalmente, pela mudança no perfil do tamanho dos polígonos de desmatamento na região, de grande para pequenos (ALENCAR et al., 2013 apud IMAZON, 2016, p. 41). Outros autores reforçam a ligação entre a presença de infraestrutura como rodovias e frigoríficos e o desmatamento (BARNI; FEARNSSIDE; GRAÇA, 2012; BARBER et al., 2014; BARRETO, 2017). Por fim, há aqueles que buscam alguma explicação nas condições sócio produtivas dos assentados (PAULO et al., 2017; FARIAS et al., 2018).

O estado de Mato Grosso destaca-se, negativamente, por ter registrado histórico de desmatamento expressivo na Amazônia, quando comparado com os demais entes federativos nos últimos anos. Contribuiu, juntamente, com os estados do Pará e de Rondônia, com aproximadamente 80% do desmatamento da Amazônia no período de 1990 a 2011. De acordo com dados do Imazon (SAD/IMAZON, 2018), o desmatamento totalizou 5.520 km² de agosto de 2012 a julho de 2013, inserindo o estado na liderança do *ranking* dos desmatadores. Entre agosto de 2014 e julho de 2015, o Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (Prodes) apontou que o Mato Grosso teve 40% de aumento no desmatamento da Amazônia e ocupava o segundo lugar dentre os estados com maior área desmatada, perdendo apenas para o Pará. Entre 2016 e 2017, a taxa de desmatamento da área florestal na Amazônia foi de 6.624 km² e o Mato Grosso foi responsável por 20% de todo o desmatamento detectado (VALDIONES et al, 2017).

O estado do Mato Grosso, segundo dados do Incra (2018), possui 549 assentamentos, ocupando mais de 6 milhões de hectares e cerca de 82 mil famílias assentadas. Neste cenário, encontram-se inseridos os objetos deste estudo. São sete municípios que juntos somam 32

assentamentos de reforma agrária, localizados no território do Portal da Amazônia, região norte do Mato Grosso que, como o próprio nome aponta, é o principal acesso à região amazônica no sentido sul-norte, tendo como principal vetor a Rodovia BR-163, região que concentra diversos conflitos agrários, ambientais e sociais.

O desmatamento é um fenômeno de natureza complexa e que não pode ser atribuído a um único vetor. Assim, fica claro que a combinação da presença ou ausência de políticas públicas, infraestrutura e fiscalização contribuem e somam-se aos anseios distintos dos proprietários, assentados, grileiros e demais agentes que compõem o mosaico da expansão da agropecuária na floresta Amazônica. Por sua vez, poucos estudos são capazes de associar o fenômeno com variáveis internas dos assentamentos, pela falta de informações oficiais. O desmatamento pode ter explicações, ou parte delas, em características ligadas ao perfil do assentado, ao tamanho do lote, o uso da terra, o acesso ou não a políticas e a serviços públicos. Ademais, uma parte considerável dos ocupantes das terras de reforma agrária não é conhecida em profundidade pelo próprio órgão oficial ou pela assistência técnica.

A fim de suprir essa lacuna, o objetivo do presente estudo foi analisar o padrão de uso da terra nos assentamentos estudados e investigar correlações entre variáveis sociais, ambientais e produtivas identificadas em projetos de assentamentos com o desmatamento em APPs ocorrido entre 2008 e 2015. Neste caso, a busca se concentrou em compreender ou prever explicações para as diferentes variáveis internas e estruturais dos assentados e assentamentos respectivamente e o desmatamento ocorrido em APPs após o ano de 2008, marco estabelecido pela lei 12.651/2012.

As variáveis foram obtidas pelas pesquisas de campo realizadas no âmbito do Projeto Radis (Incrá-UnB) durante os anos de 2016-2017 e selecionadas dentre aquelas que continham número significativo de registros no banco de dados fornecido pelo Projeto. Não se pretende, de forma unívoca, apresentar o determinante do fenômeno desmatamento neste estudo, devido à ampla complexidade de interações e singularidades do fenômeno de causa e efeito. Por outro lado, ressalta-se que, por se tratar de dados primários pouco explorados na literatura científica, podem-se obter subsídios importantes para tomadas de decisões e formulação de políticas públicas em relação ao desmatamento nos assentamentos.

O capítulo, portanto, apresenta, além desta seção introdutória, uma seção denominada desenvolvimento, contendo uma breve discussão sobre o desmatamento na Amazônia, aspectos do Projeto Radis e do novo Código Florestal. Em seguida, são apresentados os materiais e métodos, os resultados alcançados e algumas considerações.

2 Desenvolvimento

2.1 Desmatamento e assentamentos na Amazônia Legal

A redução dos tamanhos das florestas naturais em todo o mundo tem ocorrido como resultado, principalmente, de incêndios, corte de árvores para propósitos comerciais, movimentação de terras para utilização da agropecuária ou, até mesmo, em decorrência de fenômenos naturais. Lambin et al. (2003) definem uso da terra por meio de propósitos pelos quais os seres humanos exploram sua cobertura, estando atrelado a uma extensa variabilidade de tempo e espaço nas atividades socioeconômicas, contextos culturais e ambientes biofísicos associados à mudança deste uso.

Conhecer aspectos relacionados ao tema é importante para que se assegure a sustentabilidade de aspectos ambientais, sociais e econômicos, uma vez que para a FAO (2005), o uso da terra pode alterar sua cobertura, convertendo-a para um estado qualitativamente diferente, mudando quantitativamente sua condição sem conversão completa e preservando-a em sua condição contra agentes naturais de mudança. O uso da terra (*land use*) e as mudanças nesse processo são fenômenos que ocorrem direta (*land use change*) ou indiretamente (*indirect land-use change*).

Essas alterações, quando observadas globalmente, impactam de acordo com Lambin et al. (2001), a diversidade biótica do planeta contribui para a mudança climática e o aquecimento climático, além de serem as principais fontes de degradação do solo. Para Lambin et al. (2003), estas mudanças são capazes de determinar a vulnerabilidade de pessoas e lugares, além de perturbações ambientais, econômicas e sociopolíticas. Briassoulis (2000), porém, aponta que estes impactos podem ser globais, regionais ou locais e, assim, os diferencia entre ambiental e socioeconômico. Como exemplo, cita como impactos globais, as questões relativas à segurança alimentar, escassez de água e deslocamento populacional; como impactos regionais, a disponibilidade de terra para produção, redução de produtividade da terra, trabalho/desemprego, pobreza, mudança populacional e migração e, finalmente, em nível local, além de aspectos similares às mudanças regionais, cita a conversão de terra agrícola em urbana (ou outros usos), como sendo alvo de grande preocupação e estudos.

Na América do Sul, dados do PNUMA (2016) alertam que, em apenas 13 anos, 50 milhões de hectares de floresta na América Latina foram destruídos, o que equivale à área de toda a América Central.

Assim como na América Latina e no Brasil, as causas históricas e presentes do desmatamento na Amazônia são diversas e frequentemente inter-relacionadas (MORAN, 1993). Especificamente, na Amazônia Legal, por exemplo, entre agosto de 2017 e julho de

2018, houve a perda de 7.989 quilômetros quadrados (km²) de floresta (IPAM, 2017). O bioma mais afetado tem sido a floresta de transição, que ocorre nos Estados de Mato Grosso e Pará, mais especificamente numa zona entre a floresta densa e o Cerrado do planalto central (IPAM, 2016), onde se localiza a área deste estudo. É esta floresta que requer maior cuidado pelo nível de ameaça que vem sofrendo e por sua importância para o clima e a biodiversidade regional.

2.2 O projeto RADIS

Em 2012, diante da situação de desmatamento e irregularidades ambientais nos assentamentos não consolidados de reforma agrária, o governo brasileiro criou o Programa de Prevenção, Combate e Alternativas ao Desmatamento Ilegal em Assentamentos da Amazônia, também chamado de PAV - Programa Assentamentos Verdes (INCRA, 2012), integrando ações do Incra com as instituições parceiras. As ações do PAV fazem parte do Termo de Compromisso (TC) firmado entre o Incra e o Ministério Público Federal (MPF) em agosto de 2013. O TC estabelece atividades nas 11 superintendências regionais da Autarquia instaladas na Amazônia Legal, dentre elas o estado do Mato Grosso.

O Incra produziu uma lista de municípios e assentamentos prioritários e comprometeu-se com a regularização e o licenciamento ambiental dessas áreas, incluindo o Cadastro Ambiental Rural (CAR) individual, adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) para a recomposição de áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL) ou proposição de compensação ambiental, com metas anuais de execução até o ano de 2020. Essas iniciativas coadunam-se com a nova Lei de 12.651 de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e outras providências, Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN).

Na busca por inovações em metodologias e tecnologias, em 2015, criou-se o projeto de Regularização Ambiental e Diagnóstico dos Sistemas Agrários em Assentamentos da região norte do estado do Mato Grosso (RADIS), uma parceria entre o Incra e a Universidade de Brasília (UnB). O Radis integra pesquisa, geração de informação e gestão territorial, por meio de ações para a regularização e recuperação ambiental dos assentamentos. A sinergia e a troca de informações com instituições locais e assentados visa encontrar soluções sustentáveis para reduzir o desmatamento e promover a consolidação da reforma agrária.

O Projeto foi concebido para subsidiar os tomadores de decisão com informações socioambientais dos ocupantes de 126 assentamentos no norte do Mato Grosso, bem como apoiar a inscrição dos lotes no Cadastro Ambiental Rural, elaborar propostas simplificadas para

recomposição ou compensação ambiental e apoiar a identificação e a implantação de modelos produtivos sustentáveis. As informações reunidas pelo projeto poderão contribuir no aprimoramento de políticas voltadas para o desenvolvimento sustentável, o fortalecimento da agricultura familiar e a regularização fundiária em assentamento da reforma agrária, coadunando-se com as diretrizes do Novo Código Florestal brasileiro.

2.3 Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Novo Código Florestal)

O antigo Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771/65), depois de intensos debates entre grupos de interesses divergentes, passou a ser considerado retrógrado e a lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, incluído pela Lei nº 12.727 de 2012, acabou por suprimi-lo. Apesar da fragmentação existente, a LPVN tornou-se um marco legal muito importante para o país.

A atual legislação concebe condutas para proteção e uso sustentável das florestas e demais formas de vegetação nativa. Estabelece normas para proteção da vegetação, áreas de preservação permanentes (APP), áreas de reserva legal (RL), exploração florestal, suprimentos de matéria prima florestal, controle da origem dos produtos florestais, além do controle e prevenção de incêndios florestais.

A instituição do novo regimento legal está amparada em diferentes instrumentos de políticas públicas, dentre eles, deve-se salientar os sustentáculos articulados no novo código: o Cadastro Ambiental Rural (CAR), onde são declaradas as áreas produtivas e as áreas a serem preservadas (APP e RL); os Programas de Regularização Ambiental (PRAs) estaduais, que nortearão a regularização; os Termos de Compromisso, que deverão ser assinados por todos os que tiverem passivos a regularizar; os Projetos de Regularização de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADAs); e as Cotas de Reserva Ambiental.

O CAR é o registro eletrônico autodeclaratório obrigatório para todas as propriedades rurais. O proprietário rural deve fornecer dados, em uma plataforma online, com o sistema de informações georreferenciadas dos limites de sua propriedade, bem como das Áreas de Reserva Legal (RLs), Áreas de Proteção Permanente (APPs) e áreas desmatadas antes de 22 de julho de 2008 (áreas consolidadas). Um dos aspectos inovadores do CAR e do seu Sistema Nacional de Informações (SICAR) é a transparência. O sistema apresenta informações públicas sobre a cobertura do uso do solo rural e do cumprimento da regulamentação nacional. Além disso, fornece maior transparência das diferentes cadeias de produção, ao permitir diferentes atores monitorarem os impactos ambientais das atividades agrícolas e florestais em propriedades rurais de interesse (ROITMAN et al., 2018).

Em relação à Reserva Legal, a Lei 12651/2012 assim a define em seu artigo 3º:

[...] III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

No cálculo da área destinada à RL, podem-se somar as áreas de APPs do imóvel, desde que o proprietário tenha requerido a sua inclusão no CAR. Ainda sobre as RLs:

A percentagem de cada propriedade ou posse rural que deve ser preservada com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, varia de acordo com a região e o bioma. O Código estabelece, no seu artigo 12, os tamanhos das Reservas: 80% em áreas de florestas da Amazônia Legal, 35% no cerrado, 20% em campos gerais e em todos os biomas das demais regiões do País (BRASIL, 2012).

Autores, como Mukai et al. (2013), ao comentarem o Código Florestal Brasileiro, apontaram ressalvas no que tange à temática sobre a porcentagem a ser preservada, quando colocam em discussão o estabelecido no artigo 67 (que tratava da exigência de se reconstituir as reservas legais também para os pequenos produtores) e trazem que:

para os imóveis de até 4 (quatro) módulos fiscais e que possuam remanescente de vegetação nativa em percentuais inferiores ao previsto no art. 12, a Reserva Legal será constituída com a área ocupada com a vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008 [...] em decorrência dessa regra, caso o imóvel não tivesse área de vegetação nativa, este ficaria inclusive desobrigado do gravame de Reserva Legal.

De qualquer maneira, a fixação da RL deve buscar, no entendimento de Delalibera et al. (2008, p. 288), a potencialização agrícola da propriedade e também a conservação da natureza, sendo de extrema importância a correlação da área de RL com os outros espaços protegidos, essencial para que a sua função ambiental natural seja potencializada e cumprida.

Em relação às APPs, pode-se afirmar que são áreas naturais de máxima proteção, com rígidos limites de exploração e visam atender ao direito fundamental de todo brasileiro a um "meio ambiente ecologicamente equilibrado", conforme assegurado no art. 225 da Constituição. O NCF, Lei nº 12.651/12, em seu artigo terceiro, a define como:

[...] II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A LPVN estabeleceu, no seu capítulo quarto, as delimitações de APP, variando em tamanho conforme a largura dos cursos d'água. Assegura, ainda, a obrigatoriedade nos entornos de nascentes, em topo de morro, nos manguezais, restingas e outras situações explícitas na Lei.

A chamada área rural consolidada é a área de imóvel rural com ocupação antrópica (resultante da ação humana) preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio (descanso dado a uma terra cultivada por um ou mais anos).

O capítulo XII da Lei 12.651 dedica seis artigos a agricultura familiar, dedicados a regulamentar os aspectos da simplificação da inscrição no CAR, licenciamento ambiental e aspectos diferenciados de manejo em áreas de APP e RL.

Os produtores poderão, por exemplo, obter autorização para manter atividades de baixo impacto ambiental em áreas protegidas e dispor de regras simplificadas para inscrição no CAR e, até mesmo, para o licenciamento ambiental de Planos de Manejo Florestal, entre outros benefícios. Nesse sentido, a pequena propriedade ou posse rural familiar poderá manter cultivos e outras atividades de baixo impacto ambiental em APPs e de RL, desde que o imóvel esteja no CAR e que as atividades sejam declaradas ao órgão ambiental, buscando regularizar cultivos mantidos por ribeirinhos em terras próximas aos rios.

3 Material e Métodos

3.1 A área de estudo

O presente estudo utilizou dados de 32 assentamentos, contemplados pelo Projeto Radis, distribuídos em sete municípios (**Figura 1**): Carlinda, Guarantã do Norte, Matupá, Nova Guarita, Novo Mundo, Peixoto de Azevedo e Terra Nova do Norte. Esses municípios surgiram de projetos de assentamentos nas décadas de 1970 e 1980, alguns deles, por desmembramento e emancipação de outros municípios. Caracterizam-se por terem populações pequenas, distribuídas entre os meios rural e urbano, com atividades econômicas vinculadas à agropecuária de subsistência e agronegócio.

A região foi ocupada por frentes de colonização em diferentes momentos da história do Mato Grosso, as quais resultaram nas atuais feições de uma matriz de paisagem composta por áreas desmatadas e ocupadas por grandes extensões de pastagens, monocultivo de grão e fragmentos de florestas.

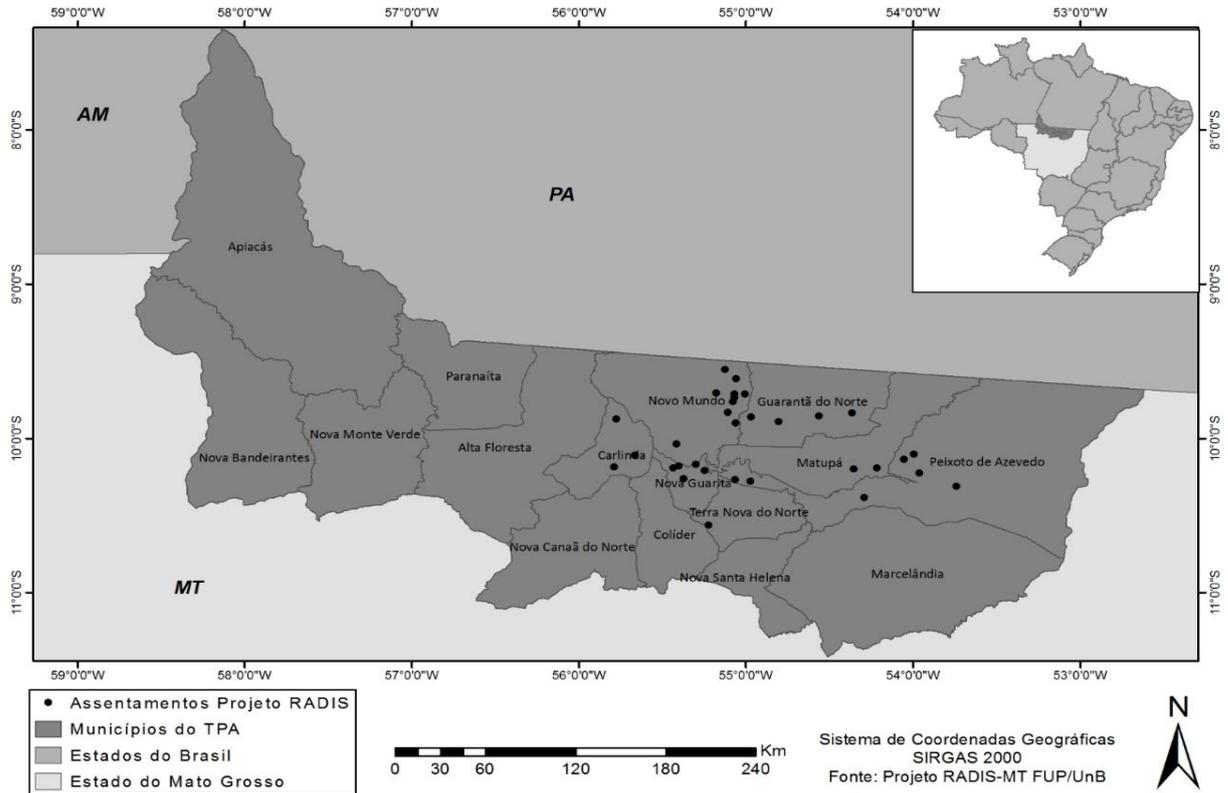


Figura 1 – Localização dos 32 assentamentos utilizados nesse estudo, distribuídos em sete municípios no norte do Mato Grosso.

3.2 Coleta de dados

3.2.1 Dados primários

Nas visitas de campo, efetuaram-se a verificação e o ajuste das feições ambientais obtidas a partir do processamento de imagens de satélite. As variáveis explanatórias foram obtidas a partir da coleta de dados de campo, realizadas no âmbito do Projeto Radis, entre setembro de 2016 a agosto de 2017. Além disso, realizou-se o Diagnóstico de Sistemas Agrários (DSA), por meio de entrevistas aplicadas aos responsáveis pelo lote acerca de dados sociais, econômicos e produtivos dos lotes.

3.2.2 Dados secundários

A variável resposta baseou-se nos dados de desmatamento, ocorrido entre 2008 e 2015 nos assentamentos. Essa informação foi obtida a partir do processamento de imagens de satélite Landsat. Além disso, utilizaram-se as bases de dados, fornecidas pelo Incra, com os limites do assentamento e a grade lotes.

O mapeamento de cobertura e uso do solo realizou-se a partir de imagens Landsat 5 de março a junho de 2008, a fim de caracterizar as áreas desmatadas até 22 de julho de 2008, que são consideradas Áreas de Uso Consolidado; e imagens Landsat 8 de junho a setembro de 2015, para caracterizar as áreas desmatadas após 22 de julho de 2008 até a data da imagem (2015), consideradas Áreas de Uso Atual. As classes utilizadas foram definidas para atender as exigências do CAR no MT e caracterizar a realidade do assentamento, entre elas: (i) Remanescentes de Vegetação Natural; (ii) Cursos d'água (até 10 metros de largura; entre 50 a 200m; 200 a 600; > 600m); Infraestrutura (imóvel, estrada, ponte); (iii) Nascente; (iv) Lago (natural e reservatório artificial); (v) Uso Consolidado (desmatamento ocorrido antes de 2008); (vi) Desmatamento ocorrido pós 2008; e (vii) Afloramento Rochoso.

3.3 Análise descritiva da dinâmica do desmatamento

Com as variáveis de tamanho, tempo de existência e localização dos PAs, combinadas com as variáveis de vegetação nativa, área de APP, desmatamento antes e depois de 2008, adotou-se um estudo descritivo que forneceu elementos preliminares para a caracterização do uso da terra dos assentamentos.

Para esta etapa, elaboraram-se tabelas e gráficos que informam o uso da terra no conjunto dos assentamentos; a cobertura da terra nos 32 assentamentos estudados; o desmatamento em função da idade dos PAs; e o desmatamento por município em função dos extratos de tamanho dos PAs.

3.4 Análise de Regressão

A análise de regressão buscou avaliar a correlação entre as variáveis socioambientais e produtivas de 32 assentamentos com o desmatamento total ocorrido entre 2008 e 2015. Testaram-se treze variáveis numéricas explanatórias. Para ajustes e normalização dos dados, algumas variáveis foram logaritimizadas (**Quadro 1**). Para efeito de escolaridade (número médio de anos estudados), adotaram-se os seguintes critérios a partir de informações categóricas: analfabeto ou não alfabetizado = 0 anos; ensino fundamental incompleto = 5 anos; ensino fundamental completo = 8 anos; ensino médio incompleto = 9 anos; ensino médio completo = 11 anos; superior incompleto = 14 anos; superior completo = 16 anos; e pós-graduação = 18 anos).

A opção pela investigação correlacional reside no fato dela se concentrar em determinar as relações existentes entre as variáveis sem manipulação. De caráter exploratório, o método busca identificar o grau de correlação de variáveis explanatórias com a variável resposta, além de permitir a identificação de colinearidade entre variáveis. Sendo assim, auxilia na compreensão de determinados eventos e na predição de comportamentos e/ou condições futuras.

Ressalta-se que as variáveis foram baseadas em informações declaradas pelos assentados. Outra ressalva importante refere-se ao fato de que algumas variáveis possuem ocorrência reduzida. Por exemplo, a informação do ocupante e/ou cônjuge ser servidor público. Em apenas alguns PAs essa resposta foi positiva, mas, ainda assim, optou-se por incluir esta informação na análise, a fim de testar sua correlação com o desmatamento.

Quadro 1 – Treze variáveis explanatórias e da variável resposta (desmatamento) utilizadas na análise de regressão múltipla.

Variável	Descrição da Variável
n. famílias*	número de famílias residentes
Escolaridade	número médio de anos estudados pelo informante (anos)
Tamanho PA*	Tamanho do PA (ha)
Tamanho lote	tamanho médio dos lotes (ha)
Moradores PA*	número de moradores residentes no PA
Servidor público*	Proporção de ocupante e/ou cônjuges e/ou que são servidores públicos (%)
Bois/hectare*	Número médio de bois (cabeças/ha)
Idade do PA*	Tempo de existência do PA (anos)
Comunicação rural	Proporção de lotes com comunicação rural (%)
Aposentados	Proporção de aposentados (%)
Eletrificação rural	Proporção de lotes com eletrificação rural (%)
Programas sociais*	Proporção de lotes, cujo(s) ocupante(s) acessam programas sociais do governo (%)
Renda pecuária*	Proporção de lotes cujos assentados declaram a pecuária como a principal fonte de renda (%)
Desmatamento*	Proporção e desmatamento ocorrido entre 2008 e 2015 (%)

Variáveis com asterisco foram logaritimizadas.

Empregou-se a análise de regressão múltipla (ARM), que consiste em um conjunto de técnicas estatísticas, possibilitando a avaliação da relação de uma variável dependente com diversas variáveis independentes (TABACHNICK; FIDELL, 1996 apud ABBAD; TORRES, 2002). Na ARM, o procedimento para seleção ou exclusão de variáveis putativas de um modelo é baseado em um algoritmo que checa sua importância, incluindo ou excluindo-as do modelo, conforme uma regra de decisão. Essa importância é definida em termos de uma medida de significância estatística do coeficiente associado à variável para o modelo. Essa estatística depende das suposições do modelo. Como a seleção de todas as regressões possíveis necessita de um considerável esforço computacional, alguns métodos foram desenvolvidos para selecionar o melhor subconjunto de variáveis sequencialmente, adicionando ou removendo variáveis em cada passo (NOBRE, 2016).

A regressão *stepwise* geralmente é a estratégia escolhida para estudos exploratórios (ABBAD; TORRES, 2002, p. 23). Quando se está utilizando este tipo de regressão, os autores explicam que o pesquisador, desprovido de uma teoria consistente sobre os fenômenos estudados, está interessado apenas em descrever relacionamentos pouco conhecidos entre variáveis, e não em explicá-los. Neste tipo de regressão, a seleção da sequência de entrada dos preditores na equação é feita estatisticamente, sem um modelo teórico consistente a ser seguido (ABBAD; TORRES, 2002, p. 24).

Devido à grande quantidade de variáveis consideradas no estudo, adotou-se o método *stepwise*. Para tanto, realizou-se uma seleção prévia de variáveis preditoras de desmatamento nos assentamentos, além de calcular o VIF - Fator de Inflação de Variância para cada variável (BORCARD; GILLET; LEGENDRE, 2018). O VIF avalia a dependência linear entre duas variáveis, ou se uma determinada variável apresenta uma forte combinação linear de várias outras. Segundo Borcard et al. (2018), os valores de VIF acima de 20 são indicativos de forte colinearidade e os valores acima de 10 devem ser evitados, se possível.

A *stepwise model selection* efetuou-se por meio da função *stepAIC* do pacote MASS (VENABLES; RIPLEY, 2002) do programa R (R CORE TEAM, 2018).

As variáveis de apoio inicial INCRA, ocupante servidor público e cônjuge servidor público foram eliminadas, pois apresentavam distribuição peculiar, com grandes concentrações em valores zero.

4 Resultados e Discussão

4.1 Padrão de uso da terra nos assentamentos estudados

Os assentamentos estudados ocupam uma área de 330.431,78 ha. Desse total, restavam apenas 33,7% (111.416,85 ha) de vegetação nativa em 2016. A maior parte da área foi desmatada antes de 2008 (52,78%). Apenas 13,5% da área foi desmatada entre 2008 e 2016.

A proporção de desmatamento, nos 32 assentamentos, foi bastante variável (**Figura 2**), de 35% (PA¹² Vida Nova em Peixoto de Azevedo) a 97% (PA Belmonte no município de Peixoto de Azevedo e o PA Santa Izabel em Nova Guarita). Apesar de registrar um percentual elevado de vegetação remanescente, o PA Vida Nova apresentou alto percentual de desmatamento após 2008 (cerca de 18%). O destaque positivo fica com o PDS São Paulo, localizado no município de Carlinda. Com cerca de 64% de vegetação nativa, o assentamento praticamente zerou o desmatamento após 2008.

¹²PA = Projeto de Assentamento. PDS = Projeto de desenvolvimento sustentável = Modalidades de Projeto criados pelo Incra atualmente; PAC – Projeto de assentamento conjunto.

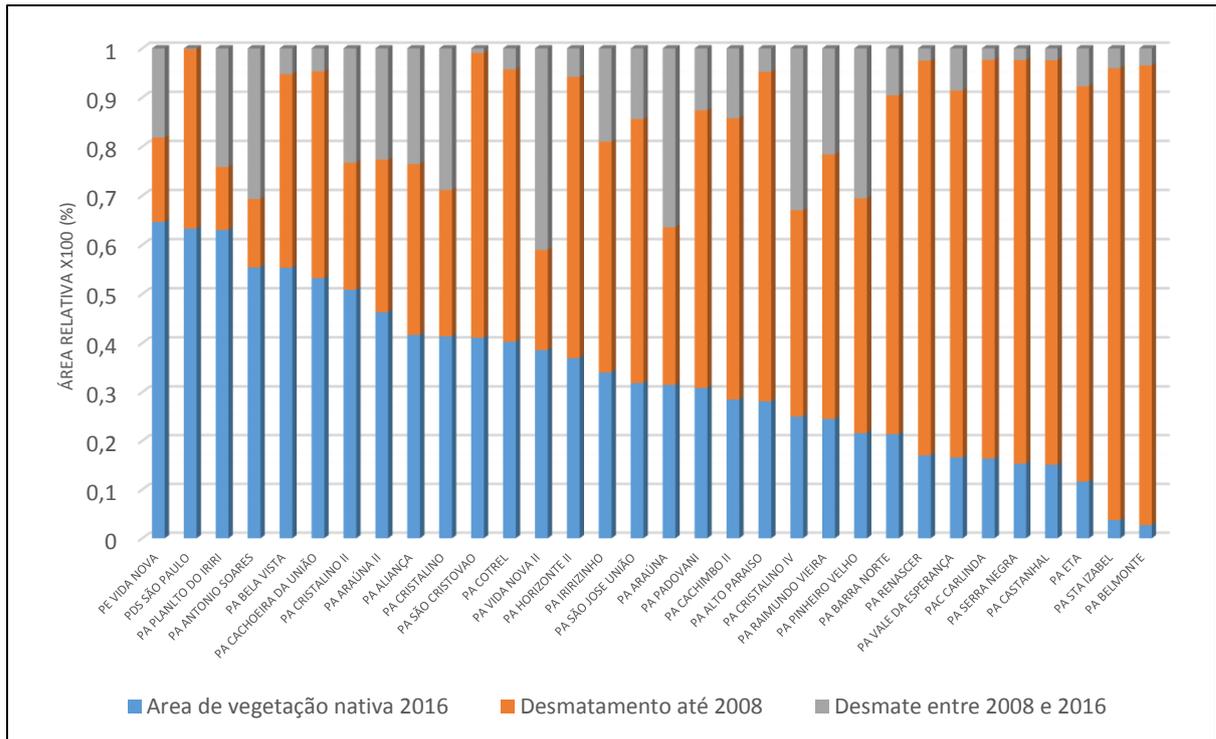


Figura 2 – Cobertura da terra em 32 assentamentos rurais no norte do Mato Grosso entre 2008 e 2016.

Considerando as recomendações da Lei 12.651 e Lei 12.727/2012, para efeito do Programa de Reforma Agrária, a recomposição de áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente (APPs), ao longo ou no entorno de cursos d'água, lagos e lagoas naturais observará as exigências estabelecidas no art. 61-A, ou seja, a recomposição de faixas marginais de cursos d'água devem variar entre 5 a 15 metros, conforme o tamanho do lote (ver **Figura 4**). O nível de desmatamento em APPs também foi bastante heterogêneo, com maior proporção de vegetação remanescente no PA Cotrel (Novo Mundo) (94%); PA Barra Norte (Novo Mundo) (94%); e PDS São Paulo (Carlinda) (88%) (**Figura 3**). No outro extremo, o PA Vida Nova II (Peixoto de Azevedo) (50,47%) e o PA Raimundo Vieira (Nova Guarita) (43,1%) apresentam maior proporção de desmatamento em APPs depois de 2008.

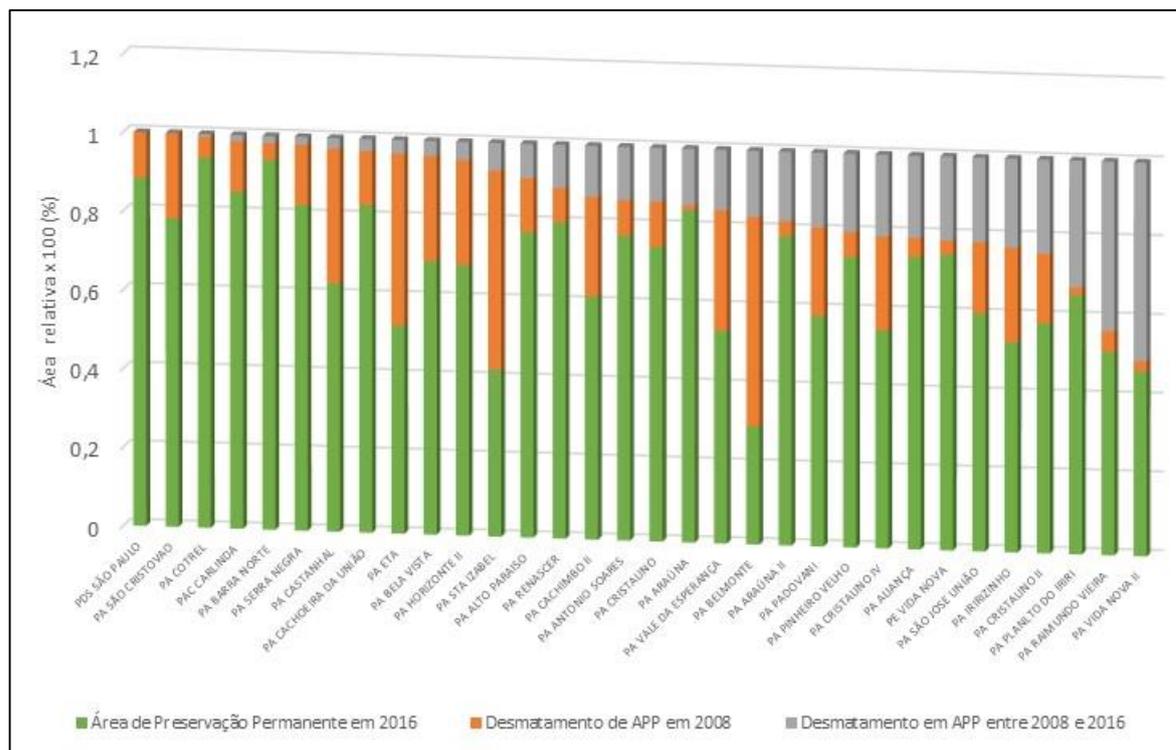


Figura 3 – Cobertura da terra em Áreas de Preservação Permanente (APPs) em 32 assentamentos no norte do Mato Grosso.

De acordo com a LPVN, os estados da federação¹³ deveriam aprovar seus Programas de Regularização Ambiental (PRAs) com o objetivo de orientar a regularização de posses e propriedades rurais. No caso de APPs desmatadas após 2008, estas devem ser recuperadas integralmente conforme a Lei 12.651. As desmatadas antes de 22 de julho de 2008 (áreas consolidadas) em APPs obedecem a uma regra (efeito escadinha), na qual a faixa de recomposição é variável (a partir de 5 m) de acordo com a largura do curso d'água (a partir de 10 m de largura) e tamanho do imóvel em termos de número de módulo fiscal (a partir de um módulo fiscal – **Figura 4**).

¹³O estado do Mato Grosso publicou Decreto 1.031, de 2 de junho de 2017 que regulamenta a Lei Complementar nº 592, de 26 de maio de 2017, no que tange ao Programa de Regularização Ambiental, o Sistema Mato-Grossense de Cadastro Ambiental - SIMCAR, a inscrição e análise do Cadastro Ambiental Rural.

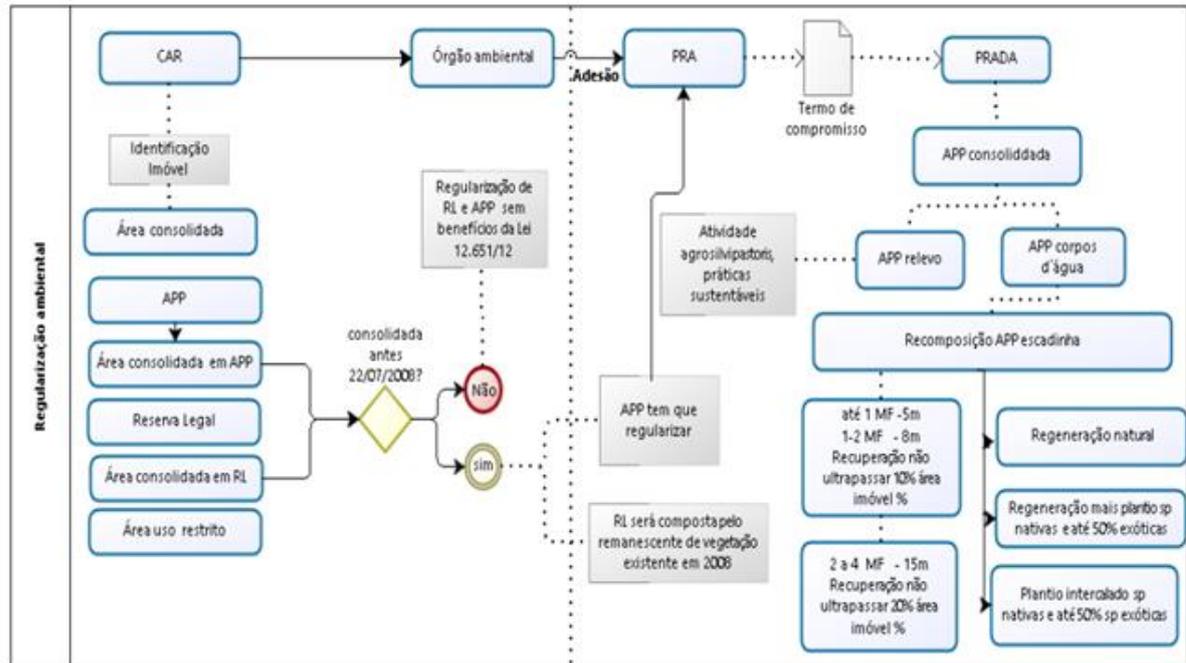


Figura 4 – Fluxo de regularização ambiental em pequenas propriedades rurais.

Fonte: Adaptado de Silva, Henrique e Sambuich, 2016.

Não foram encontrados padrões consistentes que associem o nível de desmatamento com classes de tamanho ou com classes de tempo de existência dos assentamentos, muito embora, tenham sido observadas diferenças (**Figuras 5 e 6**). O grupo de assentamento com áreas compreendidas entre 10 mil e 20 mil ha tiveram o volume de desmatamento, antes de 2008, relativamente menor que os demais grupos (**Figura 5**). Os assentamentos com tempo de existência entre 10 a 15 anos (criados entre 2003 e 2008) e entre 20 e 25 anos (criados entre 1993 e 1998) responderam por 88% do desmatamento ocorrido após 2008 (**Figura 6**).

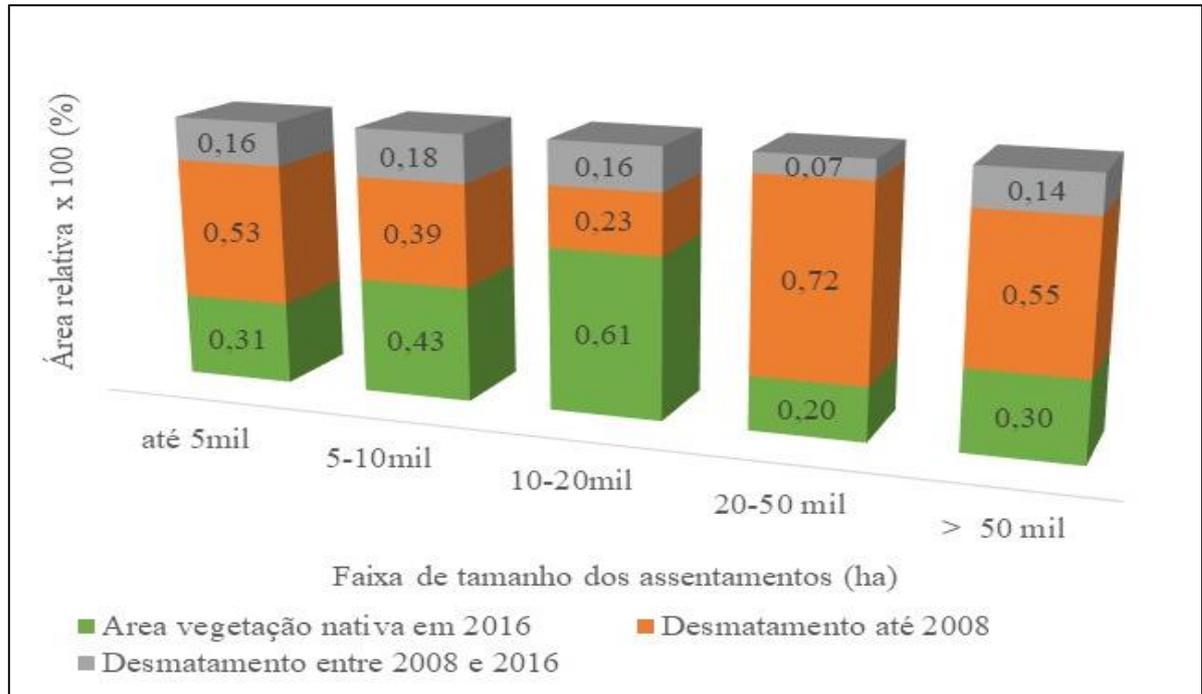


Figura 5 – Cobertura da terra em 32 assentamentos no norte do Mato Grosso, classificados por classe de tamanho.

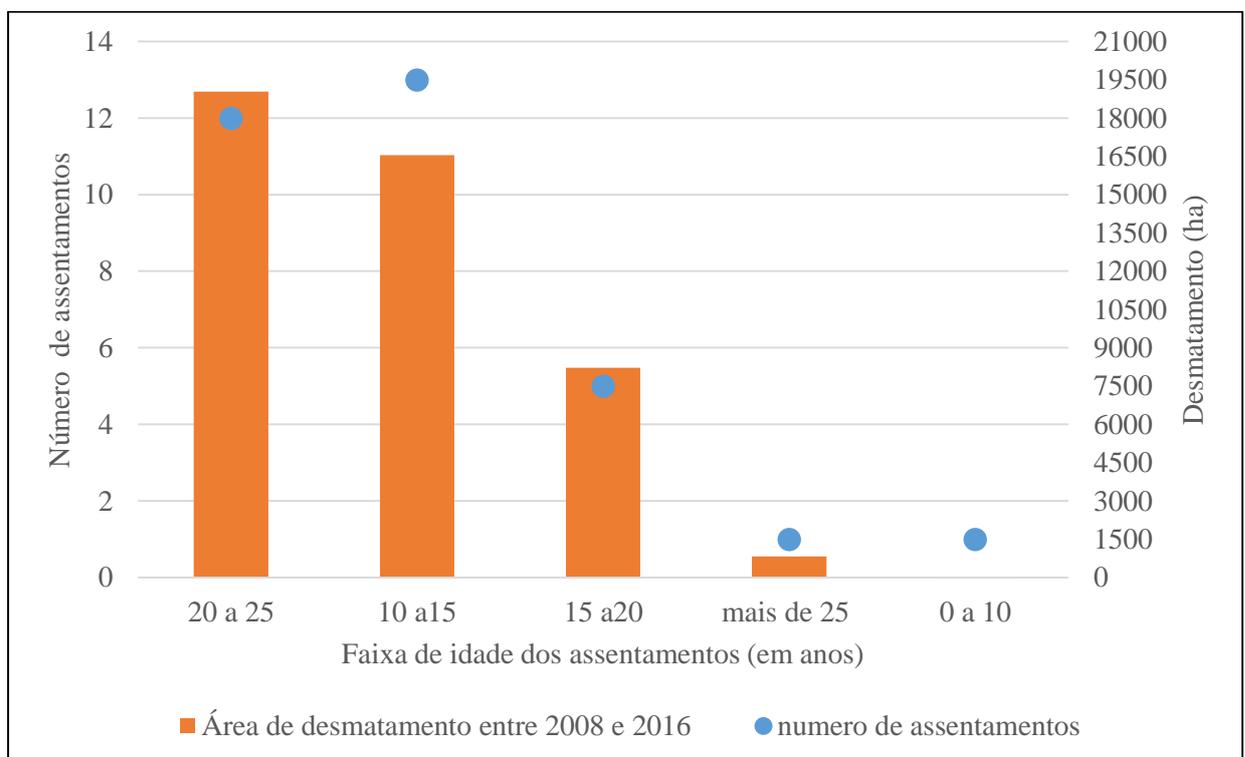


Figura 6 – Desmatamento ocorrido entre 2008 e 2016 em 32 assentamentos no norte do Mato Grosso.

Uma importante constatação do estudo refere-se à concentração de desmatamentos nos assentamentos por município. Apenas dois municípios (Peixoto de Azevedo e Matupá)

concentram 82,09% do desmatamento em APP, ocorrido entre 2008 e 2016. Em valores absolutos, apenas seis assentamentos, localizados nos dois municípios (São José União, Padovani, Planalto do Iriri, Vida Nova II, Cachimbo II) tiveram 77% de todo o desmatamento de APP entre 2008 e 2016 (**Tabela 1**). O desmatamento continuou a ocorrer nos assentamentos após 2008, inclusive nas APPs (total de 2020,57 ha), e os municípios de Matupá e Peixoto de Azevedo lideram esse processo.

Município/PAs	ATA (ha)	APPt (ha)	APP pot (ha)	DAPP até 2008 (ha)	DAPP 2008 a 2016 (ha)	DAPP municip (%)
Carlinda	37336,41	2320,68	1878,69	281,44	31,75	2%
PAC Carlinda	34946,36	2129,91	1772,33	267,51	31,75	
PDS São Paulo	2390,05	190,77	106,36	13,93	0	
Guarantã do Norte	32087,86	1203,01	890,61	227,49	73,77	4%
PA Cachoeira Da União	13509,54	614,68	505,56	83,21	18,66	
PA Horizonte II	8266,63	263,22	180,11	70,07	12,08	
PA Iririzinho	7333,68	190,82	101,18	45,64	42,97	
PA São Cristóvão	2978,01	134,29	103,76	28,57	0,06	
Matupá	92839	3532,12	2080,7	690,35	716,13	35%
PA Padovani	31425,94	1364,2	780,49	300,46	253,44	
PA São Jose União	61413,06	2167,92	1300,21	389,89	462,69	
Nova Guarita	9456,89	570,36	370,94	59,48	130,09	6%
PA Pinheiro Velho	2990,86	226,86	164,64	14,15	44,49	
PA Raimundo Vieira	2476,51	180,07	91,3	9,49	76,38	
PA Renascer	272,4	16,47	12,53	1,35	1,72	
PA Serra Negra	1800,53	95,42	78,39	14,54	1,82	
PA Sta Izabel	648,04	25,26	9,98	11,91	1,66	
PA Vale Da Esperança	1268,55	26,28	14,1	8,04	4,02	
Novo Mundo	33784,82	1906,41	1567,23	197,27	114,87	6%
PA Aliança	1073,99	52,13	38,24	2,42	10,8	
PA Araúna	3528,67	206,57	173,86	2,59	29,56	
PA Araúna II	1652,72	93,94	73,19	3,55	16,47	
PA Barra Norte	3727,42	189,07	175,65	7,89	3,35	
PA Bela Vista	7186,33	312,1	214,78	82,61	11,8	
PA Castanhal	1805,28	80,27	50,08	27,16	2,19	
PA Cotrel	8217,12	774,35	712,38	39,94	5,37	
PA Cristalino	3176,54	99,23	74,12	11,42	13,55	
PA Cristalino II	2347,03	54,02	31,4	9,55	12,92	
PA Cristalino IV	1069,72	44,73	23,53	10,14	8,86	
Peixoto de Azevedo	126771,63	5189,15	3193,07	960,58	942,74	47%
PA Antonio Soares	7428,29	457,73	353,47	41,35	61,75	
PA Belmonte	1331,47	37,48	10,46	18,56	5,87	
PA Cachimbo II	50521,44	1496,1	920,78	376,31	193,39	
PA Eta	23371,06	1148,01	563,9	467,28	37,19	
PA Planalto Do Iriri	18272,77	725,49	476,09	14,61	233,79	
PA Vida Nova II	9271,57	441,4	206,92	11,32	222,41	

PA Vida Nova	16575,03	882,94	661,45	31,15	188,34	
Terra Nova do Norte	1661,46	130,79	99,7	17,75	11,22	1%
PA Alto Paraiso	1661,46	130,79	99,7	17,75	11,22	
Total Geral	333938,07	14852,52	10080,94	2434,36	2020,57	100%

Tabela 1 – Área e desmatamento, dentro e fora de Área de Preservação Permanente (APPs), ocorrido antes de 2008 e entre 2008 e 2016, em 32 assentamentos do norte do Mato Grosso.

ATA = área total dos assentamentos, APPpot = área potencial de APP (soma da área de APP em 2008 mais o desmatamento de APP antes de 2008 mais o desmatamento de APP entre 2008 e 2016). APPt = APPpot mais outras áreas. DAPP até 2008 = Desmatamento em APP ocorrido antes de 2008; DAPP = Desmatamento de APP entre 2008 e 2016. DAPPmunicip = Participação do município no desmatamento de APP entre 2008 e 2016 nos municípios estudados.

4.2 Correlação entre variáveis ambientais, socioeconômicas e produtivas dos assentamentos, assentados e o desmatamento ocorrido entre 2008 e 2016

Treze variáveis foram pré-selecionadas para análise (com base em literatura e consistência de informações disponíveis). Após a primeira análise dos dados, a variável "tamanho PA" foi retirada por ter apresentado VIF = 19,3. Não foi encontrada dependência linear entre as demais variáveis, que apresentaram valores de VIF < 8. Diante disso, as demais variáveis foram utilizadas nas etapas seguintes da análise, ou seja, o procedimento de regressão múltipla gerou apenas um modelo com três variáveis preditoras.

A regressão apontou apenas um modelo com significância estatística, composto por três variáveis preditoras de desmatamento (R^2 ajustado = 0.584, $F = 15.5$, $p < 0,001$) com capacidade explicativa de 58% (R^2 ajustado) da variabilidade do fenômeno. Duas variáveis foram significativas ($p < 0,05$) ("aposentados" e "renda pecuária") e a terceira variável "tamanho do lote", embora também apresente valor positivo e contribua para a construção do modelo, possui $p = 0,052$ (Quadro 2). No caso, optou-se por não discuti-la, pois além de estar no limite da significância, os tamanhos de lote médio adotados para análise foram aqueles considerados como fração ideal na perspectiva do Incra, o que não reflete em sua totalidade a realidade dos projetos de assentamento (onde a concentração de lotes é fato, porém sem oferta de informações pelo projeto).

Em seguida, o **Quadro 2** apresenta os testes de significância das três variáveis.

Quadro 2 – Variáveis e testes de significância.

	Beta	T	P
tamanho_medio_do_lote	0.240105	2.02528	0.052466
X.aposentados	-0.590849	-4.90908	0.000036
X_.fonte_de_renda_pecuaria.LOG	0.304694	2.59039	0.015050

Beta = coeficiente angular padronizado; t = estatística de teste; P = nível de significância.

A variável “aposentados” aponta relação negativa ($P < 0,001$) com a variável desmatamento. Se por um lado a aposentadoria se relaciona negativamente com o desmatamento, pode-se dizer que a garantia de uma renda não estimula e/ou não favorece o desmatamento, talvez por ser uma agregação de renda que gera segurança a mais com ingresso mensal e certo. Muito embora os resultados não confirmem uma relação de causa e efeito, eles acabam por indicar que a garantia mínima de sobrevivência (por meio de aposentadoria e quem sabe bolsas verdes e outros programas) pode ser um fator que diminua a pressão por desmatamento nessas áreas, necessitando, porém, de novos estudos que confirmem esta hipótese.

A variável “renda pecuária” ($P = 0,0150$) apresenta uma relação positiva com o desmatamento, ou seja, maior participação da renda proveniente da pecuária está diretamente relacionada com o desmatamento. Sendo uma das principais atividades econômicas da região, constituiu-se em uma das mais importantes formas de utilização do espaço, sendo capaz de alterar substancialmente a paisagem. A atividade é concebida como principal meio de produção para os assentados e a grande maioria tem nesta atividade sua renda principal, já que o “conhecimento adquirido”, a “adaptabilidade do bicho” e a “facilidade de mercado” são pontos considerados relevantes na sua manutenção, que, muitas vezes, é também utilizada como reserva de valor. Porém, o que se tem conhecimento é que esta situação é rapidamente substituída pela realidade da baixa produtividade, demandando a incorporação permanente de novas áreas e causando desmatamento.

Finalmente, convém adicionar que as variáveis do estudo não permitiram inferências sobre outros programas sociais ou outras fontes de renda, mas observações *in loco* apontaram iniciativas coordenadas por organizações presentes na região que promovem alternativas de renda e caminhos para o fomento sustentável de iniciativas (MARCONDES, 2017).

5 Considerações finais

O processo de desmatamento recente nos assentamentos e, sobretudo, em áreas de preservação permanente exige esforços do poder público para compreender tal dinâmica. O desmatamento, em escala mais refinada, ocorre com maior intensidade nos municípios de Peixoto de Azevedo e Matupá, sendo inversamente relacionado ao recebimento de aposentadoria rural e diretamente relacionado à renda pecuária.

Por sua vez, ressalta-se a importância de se conhecer as nuances dos assentamentos para evitar análises rasas. O PAC Carlinda, por exemplo, apresenta baixa taxa de desmatamento após 2008, no entanto, a análise mais acurada do uso da terra neste PA permite constatar que grande parte das áreas de florestas foi convertida antes de 2008, restando pequena parcela de cobertura com vegetação nativa atual.

Como o estudo possui caráter exploratório, deve-se ter cautela em eliminar as demais variáveis em possíveis estudos mais aprofundados e ou correr o risco de não considerar as possíveis mudanças nos perfis dos assentados na dinâmica do desmatamento. Da mesma forma, é possível que haja outras particularidades não captadas na construção do modelo, o que não a permite a afirmação da importância em se considerar amplo conjunto de fatores na busca por explicações.

Reforça-se, no entanto, a importância em se estudar o papel que outras fontes de renda possuem na dinâmica do desmatamento. Aposentadoria e pecuária não são atividades concorrentes, mas do ponto de vista financeiro, enquanto ao aposentado é garantida uma renda, ao pecuarista, é necessária que a atividade produtiva ocorra para a existência da renda.

Observa-se que aposentados possuem renda e, conseqüentemente, dependem menos de atividades agropecuárias, portanto, desmatam menos. Por sua vez, a renda pecuária é uma variável que possui relação direta com o desmatamento, pois, no sistema tradicional de produção pecuária da região de estudo, para criar gado, é preciso desmatar para formar pastos.

Considera-se, ainda, que associado a outras fontes de renda, o debate deve considerar questões ambientais tais como: mudanças climáticas, manutenção da biodiversidade e ciclo hidrológico. Acrescentam-se, também, as políticas públicas, como assistência técnica de extensão rural, crédito agrícola e pagamentos por serviços ambientais. Por fim, não menos importante, é o papel do consumidor e dos mercados na definição do comportamento do produtor.

Embora esses dados apontem algumas constatações sobre a dinâmica de uso da terra e o perfil dos assentamentos e o desmatamento, não se devem permitir, no entanto, que esses números mascarem a realidade mais ampla do estado do MT. Sobre o uso da terra, os

assentamentos estudados (cerca de 1% das áreas dos estabelecimentos rurais do estado) acumularam no período de 2008 a 2016 cerca de 45 mil hectares de desmatamento, enquanto o desmatamento estimado somente nos últimos 5 anos (2014-2018), em todo o Mato Grosso, foi da ordem de 700.000 hectares, média de 140.000 hectares por ano. Em outras palavras, o conjunto dos assentamentos estudados contribui em média com 3,5% do desmatamento anual do estado do Mato Grosso nos últimos 10 anos em média.

Referências

- ALENCAR, A.; PEREIRA, C.; CASTRO, I.; CARDOSO, A.; SOUZA, L.; COSTA, R.; BENTES, A. J.; STELLA, O.; AZEVEDO, A.; GOMES, J.; NOVAES, R. **Desmatamento nos Assentamentos da Amazônia: histórico, tendências e oportunidades**. Brasília, DF: IPAM, 2016. 93p.
- BARNI, P. E.; FEARNSIDE, P. M.; GRACA, P. M. L. A. Desmatamento no sul do estado de Roraima: padrões de distribuição em função de projetos de assentamento do Incra e da distância das principais rodovias (BR-174 e BR210). **Acta Amazonica**. v. 42, n. 2, 2012.
- BARRETO et al. **Os frigoríficos vão ajudar a zerar o desmatamento da Amazônia?**. Cuiabá: Instituto Centro da Vida; IMAZON, 2017.
- BONINI, I.; PESSOA, M. J. G.; SEABRA JUNIOR, S. Faces da produção agrícola na Amazônia mato-grossense: tipos de exploração, origem dos agricultores e impactos na conservação ambiental em Alta Floresta (MT). **Novos Cadernos NAEA**, v. 16, n. 1, p. 173-190, 2013.
- BORCARD, D.; GILLET, F.; LEGENDRE, P. **Numeral Ecology with R**. 2.ed. Switzerland: Springer International Publishing, 2018.
- BRIASSOULIS, H. Analysis of land use change: theoretical and modelling approaches. In: LOVERIDGE, S. (Ed.). **The Web book of Regional Science**. Morgan Town: West Virginia University, 2000. Disponível em: <http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Briassoulis/contents.htm>. Acesso em: 3 fev. 2018.
- CARPENTIER, C. L.; VOSTI, S. A.; WITCOVER, J. Intensified production systems on the Western Brazilian Amazon settlement farms: could they save the forest?. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 82, p.73-88, 2000.
- COSTA, Francisco de Assis. Dinâmica fundiária na Amazônia: concorrência de trajetórias, incertezas e mercado de terras. In: MALUF, Renato; FLEXOR, Georges. **Questões agrárias, agrícolas e rurais conjunturas e políticas públicas**. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017.
- DELALIBERA, H. C.; WEIRICH NETO, P. H.; LOPES, A. R. C.; ROCHA, Carlos H. Alocação de reserva legal em propriedades rurais: do cartesiano ao holístico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 3, p. 286-292, 2008.
- FARIAS, Monique Helen Cravo Soares et al. Impacto dos assentamentos rurais no desmatamento da Amazônia. **Mercator, Fortaleza**, v. 17. 2017.
- FEARNSIDE, P. M. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates and consequences. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 680-688, 2005.
- FLEXOR, Georges; LEITE, Sergio Pereira. Land market and land grabbing in Brazil during the commodity boom of the 2000s. **Contexto int.**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 393-420, 2017.

IMAZON. **Desmatamento nos Assentamentos da Amazônia**: histórico, tendências e oportunidades. Brasília, DF: Instituto de pesquisa ambiental da Amazônia, 2016. 93 p.

IPAM. **Indicadores Socioeconômicos e espaciais dos municípios prioritários para o controle do desmatamento no Estado do Pará**. Belém: IPAM, 2016.

LE TOURNEAU, François-Michel; BURSZTYN, Marcel. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 111-130, 2010.

MORAN, E. F. Deforestation and land use in the Brazilian Amazon. **Human Ecology**, v. 21, n. 1, 21, 1993.

NOBRE, Pedro Henrique Gonçalves. **Aplicação de modelos de data mining para previsão de churn em telecomunicações**. (2016). Monografia. Departamento de Engenharia Elétrica da PUC/Rio. Pontifícia Universidade Católica. Rio de Janeiro.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Metodologia para a elaboração de relatórios**. GEO Cidades. 2. ed. PNUMA, p. 1-15, 2004.

MUKAI, T. **O novo código florestal**: notas à Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, com as alterações da Lei 12.727, de 17 de outubro de 2012, de 17 de outubro de 2012. Rio de Janeiro: Forense, 2013.

NEPSTAD, D. et al. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. **Science**, v. 344, n. 6188, p. 1118-23, 2014.

ROITMAN, I.; VIEIRA, L. C. G.; JACOBSON, T. K. B.; BUSTAMANTE, M. M. C.; MARCONDES, N. J. S.; CURY, K.; ESTEVAM, L. S.; RIBEIRO, R. J. C.; RIBEIRO, V.; STABILE, M. C. C.; MIRANDA FILHO, R. J.; AVILA, M. L. Rural environmental registry: an innovative model for land-use and environmental policies, **LAND USE POLICY**, v. 76, p. 95-102, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.04.037>. Acesso em: 10 jun. 2018.

ROZON, C.; LUCOTTE, M.; DAVIDSON, R.; PAQUET, S.; OESTREICHER, J. S.; MERTENS, F.; PASSOS, C. J. S.; ROMANA, C. Spatial and temporal evolution of family-farming land use in the Tapajós region of the Brazilian Amazon. **Acta Amazonica**, 45, p. 203-214, 2015.

SILVA, A.; HENRIQUE, M. R.; SAMBUICHI, R. **Mudanças no código florestal brasileiro**: desafios para a implementação da nova lei. Rio de Janeiro, 2016.

SOARES-FILHO, B. S.; NEPSTAD, D. C.; CURRAN, L.; CERQUEIRA, G. C.; GARCIA, R. A.; RAMOS, C. A.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P.; VOLL, E.; MCGRATH, D. Cenários de desmatamento para Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 54, p. 138-152, 2006.

SPAROVEK, G.; BARRETO, A.; KLUG, I.; PAPP, L.; LINO, J. A revisão do Código Florestal Brasileiro. **Novos Estudos**, n. 89, p. 111-135, 2011.

VALDIONES, A. et al. Análise do Desmatamento em Mato Grosso (Prodes/2017). Instituto Centro de Vida (ICV). Disponível em: <https://www.icv.org.br/wp-content/uploads/2018/01/desmatamento-mato-grosso-2017.pdf>. Acesso em: 01 jan 2019.

VENABLES, W. N.; RIPLEY, B. D. **Modern applied statistics with S**. New York: Springer Verlag, 2002.

VERÍSSIMO, A.; PEREIRA, D. Produção na Amazônia Florestal: características, desafios e oportunidades. **Parcerias Estratégicas**, v. 19, n. 38, p. 13-44, 2014.

NOTA: Este capítulo está sendo formatado de acordo com as revistas 1) RAEGA – B1 em Ciências Ambientais (estudo exploratório) e 2) RAMA – B2 em Ciências Ambientais (correlações). Este segundo, já aceito, e encontra-se em fase de edição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Este tópico tem como finalidade trazer à tona as discussões apresentadas em cada artigo, respondendo, de forma geral, o problema exposto na tese por meio do alcance de seus objetivos específicos já contemplados nos capítulos anteriores. Trata-se de um compilado das considerações e recomendações gerais e das constatações levantadas por cada capítulo.

Todos os capítulos da tese trazem como indiscutível, o fato de que o desmatamento na região do estudo tem atraído a atenção de pesquisadores e do poder público em suas diversas esferas e que muitos fatores são apontados como determinantes do processo. Ações de governos ora acentuam, ora atenuam o problema, no entanto, as políticas governamentais de incentivo ao desenvolvimento da região nas décadas de 70 e 80, entre elas a abertura de estradas e o incentivo à ocupação seja pela reforma agrária sejam por outras ações são os grandes vetores do desmatamento, fenômeno que mais recentemente se acentuou com a presença das culturas de exportação e o interesse do capital financeiro nacional e estrangeiro nas áreas.

O capítulo introdutório apresentou uma contextualização geral do desmatamento, buscando tratar da sua evolução, identificando suas causas, percebendo seus impactos numa perspectiva ampliada. Trouxe dados sobre o desmatamento no mundo, tendo como constatação o fato do mundo ter perdido cobertura vegetal do tamanho equivalente à Itália em 2017 (DOYLE, 2018), e dados da ONU (2018) revelaram a perda de florestas tropicais em nível equivalente a 40 campos de futebol por minuto.

Na América Latina, notadamente no Brasil, de acordo com os dados do INPE (2018), o desmatamento cresceu 13,72% entre agosto de 2017 e julho de 2018 e a área total desmatada foi da ordem de 7.900 km². Na Amazônia, houve um aumento de 13,7% entre agosto de 2017 e julho de 2018. O estado do Mato Grosso, particularmente, teve o segundo maior índice de desmatamento da Amazônia Legal em janeiro de 2019, sendo responsável por 32% do desmatamento da área da Amazônia Legal, segundo dados do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON, 2018).

O desmatamento vem aumentando a “olhos nus”. Dentre as principais causas do desmatamento (quase que independentemente da região), estão as políticas governamentais de incentivo ao desenvolvimento da região das décadas de 70 e 80, o crescimento econômico e desordenado em regiões de fronteira, a expansão da agropecuária (soja), a pecuária de caráter extensivo e a extração da madeira. O desmatamento provoca interferências relacionadas ao

clima, aos recursos hídricos, os solos e, principalmente, sobre os seres vivos, afinal, mais do que “retirar árvores”, diminui-se ou extingue-se o habitat de diferentes espécies, desprotege-se o solo, geram-se impactos sobre os cursos d’água e conflitos entre os próprios seres humanos.

Em relação ao primeiro capítulo, o objetivo principal foi realizar revisão sistemática entre assentamentos e desmatamento. Percebeu-se que a abordagem no assunto sempre foi considerada uma temática importante para pesquisadores de diversas áreas do conhecimento (ciências sociais, ambientais, exatas, humanas), ao possibilitar a análise e a intervenção para preservar a vida “no e do” planeta, afinal os seres humanos e as sociedades são afetados em várias dimensões.

Conclui-se que os artigos envolvendo questões relativas a desmatamento em assentamentos são produzidos em sua maioria no eixo “Europa-EUA-Brasil”, mas têm se expandido atualmente para pesquisadores asiáticos.

O primeiro ponto importante a destacar é que, em diferentes fases estudadas (os artigos foram escolhidos entre 1970 a 2016), a relação existente entre o desmatamento proporcionado por assentamentos de reforma agrária assumiu distintas posições.

Em um primeiro momento, o prevalecimento de uma lógica de subsistência atrelada a insuficiência logística que impedia as atividades de monoculturas de se consolidar entre os agricultores familiares. Em um segundo “bloco”, os estudos passaram a focar a relação existente entre os assentamentos e o aumento do desmatamento, notadamente na ótica da abertura de estradas ilegais ou não, como a BR-230 e a BR-153, e o concomitante estímulo para a colonização ao longo de suas margens, com migrantes provenientes de inúmeras regiões do território brasileiro. A região, até então periférica, teve sua dinâmica social, cultural, econômica, política e sobretudo, ambiental alterada pelo Estado que, incentivou a abertura de rodovias, criação de núcleos urbanos, fomento à exploração mineral. Este segundo “bloco” de estudo, estendeu-se aos períodos mais atuais, onde a implantação de estradas ainda representa um vetor importante, que impulsiona o processo de ocupação do espaço e, conseqüentemente, a perda da cobertura florestal.

De qualquer maneira, não se podem responsabilizar, totalmente, os assentados da reforma agrária pela relação que mantêm com o desmatamento, afinal, o que se pode concluir, após a escrita deste capítulo, é que muitos dos artigos estudados apontaram para um processo deficiente de implementação do projeto de assentamento, com poucos (ou nenhum) insumos necessários para a produção, com dificuldade de acesso à assistência técnica, crédito e/ou mercado, com ausência de unidade entre organizações sociais e, também, com um marcante processo de concentração (ou de fracionamento) de terras.

O segundo capítulo aprofundou a análise em 7 municípios estudados na primeira fase do projeto sobre regularização ambiental (projeto RADIS) no Mato Grosso, totalizando 32 projetos de assentamentos estudados. Este universo alcançou cerca de 6.200 lotes de reforma agrária. O objetivo do capítulo foi entender como se dá o uso da terra neste espaço (como ele está sendo ocupado pelo ser humano e quais as atividades vêm sendo praticadas) e, de forma exploratória, buscar as correlações entre os diferentes aspectos identificados nos projetos de assentamentos com o desmatamento, por meio de diferentes variáveis obtidas pelas pesquisas de campo.

No que se refere ao uso da terra, o estudo revela que o desmatamento total em áreas de APP, identificado após 2008 no conjunto dos 32 assentamentos, foi menor. O primeiro motivo é que, em função do temor com multas e sanções frente as ações fiscalizatórias mais efetivas os assentados passaram a respeitar um pouco mais os órgãos ambientais. O segundo fator está relacionado à percepção dos agricultores familiares com alguns sinais de alteração ambiental, principalmente no que diz respeito ao excesso de seca e à extinção de nascentes (pontos estes diretamente relacionados à APP's). Por fim, deve-se considerar que grande parte do desmatamento já havia ocorrido em período anterior ao ano de 2008.

No estudo das correlações, o que se pôde concluir é que, dentre as variáveis ambientais, socioeconômicas e produtivas estudadas e alocadas na seleção de modelos para identificar um subconjunto útil de preditoras, a variável socioeconômica “aposentado” apresentou uma correlação negativa com a variável “desmatamento” - aposentados possuem renda e, conseqüentemente, dependem menos de atividades agropecuárias, portanto, desmatam menos – o que nos leva a considerar que esta pode se configurar como um importante elemento na manutenção do “não” desmatamento.

Já a variável “renda pecuária”, apresentou relação positiva. Conclui-se que este achado corrobora com vários estudos realizados até aqui. A pecuária é tida como principal atividade produtiva para os assentados e a grande maioria tem nesta atividade sua renda principal, já que o “conhecimento adquirido”, a “adaptabilidade do bicho” e a “facilidade de mercado” são pontos considerados relevantes na sua manutenção, que muitas vezes é também utilizada como reserva de valor. Porém, é rapidamente substituída pela realidade da baixa produtividade, demandando a incorporação permanente de novas áreas e causando novos desmatamentos.

Percebe-se, por fim, a necessidade de reforço em ações de combate ao desmatamento ilegal e de melhoria na implementação de políticas públicas e iniciativas privadas que reduzam a pressão sob as florestas. Ampliar a fiscalização e o monitoramento também em categorias que se diferem do “habitual” pode ser um grande primeiro passo, assim como o cumprimento de

todos os instrumentos previstos na Lei 12.651. Priorizar o trabalho com os cadastros ambientais por exemplo – e ainda torná-los mais transparentes - pode ser uma importante etapa no cumprimento da LVPN. O desmatamento acontece muitas vezes em áreas onde é possível identificar o imóvel e seu proprietário e, ao liberar seus dados, torna-se possível não somente o monitoramento do desmatamento, mas também exigir que se cumpram as leis.

Entretanto, por todo o exposto, percebe-se que em muitas situações o “crime ambiental compensa”. Desta forma, incentivar aqueles que cumprem a lei – com apoio diferenciado de fundos ambientais e programas para fortalecer economicamente os municípios e projetos de assentamentos pode ser um ponto a ser levado em consideração importante.

Já em relação à sociedade, aponta-se a necessidade de maior participação, compreensão e atuação nas causas e consequências do processo de desmatamento. Muitos não entendem a importância da conservação da floresta o que resulta em baixa pressão popular pela conservação. Sensibilizar a sociedade é essencial no alerta de que o desmatamento além de comprometer a qualidade do meio ambiente, prejudica o desenvolvimento nacional.

Particularmente, em relação aos assentamentos, é possível afirmar que as atividades produtivas em suas áreas contribuem para a mudança do uso da terra, mas essa análise precisa ser contextualizada nas dinâmicas locais e no cenário econômico nacional. Não se pode creditar as raízes do modelo ao assentado sem conhecer as formas de obtenção dessas áreas, história de desenvolvimento e desafios enfrentados para manutenção da unidade familiar.

Dados recentes do IMAZON (2019) apontam, por exemplo, que a maioria (67%) do desmatamento em janeiro ocorreu em áreas privadas ou sob diversos estágios de posse. O restante do desmatamento foi registrado em assentamentos (21%), Terras Indígenas (7%) e Unidades de Conservação (5%).

Finalmente torna-se importante deixar claro a extrema necessidade de maior efetividade na execução de políticas que garantam aos assentados uma assistência técnica e incentivos creditícios diferenciados que levem à uma produção sem dependência do desmatamento. A atividade agrícola pode e deve ser combinada com os planos de preservação e uso sustentável de recursos florestais, bem como com as ações de recuperação ambiental.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, A.; PEREIRA, C.; CASTRO, I.; CARDOSO, A.; SOUZA, L.; COSTA, R.; BENTES, A. J.; STELLA, O.; AZEVEDO, A.; GOMES, J.; NOVAES, R. **Desmatamento nos Assentamentos da Amazônia: histórico, tendências e oportunidades**. Brasília, DF: IPAM, 2016. 93p.

ANDRADE, Daniel; ROMEIRO, André. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. Texto para Discussão. **IE/UNICAMP**, Campinas, n. 155, fev. 2009. Disponível em: www.avesmarinhas.com.br/Servicos%20ecossistemicos%20e%20sua%20importancia%20economica.pdf. Acesso em: 16 abr. 2018.

BARNI, P. E.; FEARNSIDE, P. M.; GRACA, P. M. L. A. Desmatamento no sul do estado de Roraima: padrões de distribuição em função de projetos de assentamento do Incra e da distância das principais rodovias (BR-174 e BR210). **Acta Amazônica**. v. 42, n. 2, 2012.

BARONA, E.; RAMANKUTTY, N.; HYMAN, G.; COOMES, O.T. The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. **Environmental Research Letters**, v. 5, n. 2, p. 1-9, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.09.003>. Acesso em: 20 abr. 2018.

BARRETO, Paulo et al. **Os Frigoríficos vão ajudar a zerar o desmatamento na Amazônia?** Cuiabá: Instituto Centro da Vida, 2017.

BECKER, B. **Amazônia: geopolítica na virada do III milênio**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

BONINI, I.; PESSOA, M. J. G.; SEABRA JUNIOR, S. Faces da produção agrícola na Amazônia mato-grossense: tipos de exploração, origem dos agricultores e impactos na conservação ambiental em Alta Floresta (MT). **Novos Cadernos NAEA**, v. 16, n. 1, p. 173-190, 2013.

BORCARD, D.; GILLET, F.; LEGENDRE, P. **Numerical Ecology with R**. 2.ed. Switzerland: Springer International Publishing, 2018.

BÖRNER, J.; MENDOZA, A.; VOSTI, S. A. Ecosystem services, agriculture, and rural poverty in the Eastern Brazilian Amazon: interrelationships and policy prescriptions. **Ecological Economics**, v. 64, n. 2, p. 356-373, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.03.001>. Acesso em: 14 maio 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento da Amazônia Legal: pelo uso sustentável e conservação da floresta**. 3ª fase (2012-2015). Brasília, DF: Casa Civil, 2012. Disponível em: combateaodesmatamento.mma.gov.br/images/conteudo/PPCDAM_3aFase.pdf. Acesso em: 2 maio 2018.

BRIASSOULIS, H. Analysis of land use change: theoretical and modelling approaches. In: LOVERIDGE, S. (Ed.). **The Web book of Regional Science**. Morgan Town: West Virginia

University, 2000. Disponível em: <http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Briassoulis/contents.htm>
Acesso em: 3 fev. 2018.

CALDART, Roseli Salete. **Pedagogia do Movimento Sem Terra: escola é mais do que escola**. Petrópolis: Editora Vozes, 2000.

CARPENTIER, C. L.; VOSTI, S.A.; WITCOVER, J. Intensified production systems on the Western Brazilian Amazon settlement farms: could they save the forest? **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 82, p. 73-88, 2000. Disponível em: 10.1016/S0167-8809(00)00217-6. Acesso em: 19 abr. 2018.

CARVALHO, Horácio Martins. **A interação social e as possibilidades de coesão e de identidade sociais no cotidiano da vida social dos trabalhadores rurais nas áreas oficiais de Reforma Agrária no Brasil**. Curitiba: NEAD, 1999.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO CBGDP, 8, 2011, Porto Alegre, RS, 12 a 14 de setembro de 2011. Disponível em: vision.ime.usp.br/~acmt/conforto.pdf. Acesso em: 25 abr. 2018.

COSTA, Francisco de Assis. Dinâmica fundiária na Amazônia: concorrência de trajetórias, incertezas e mercado de terras. In: MALUF, Renato; FLEXOR, Georges. **Questões agrárias, agrícolas e rurais conjunturas e políticas públicas**. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017.

DE BARROS, Silvio Frosini Ferraz et al. Landscape dynamics of Amazonian deforestation between 1984 and 2002 in central Rondônia, Brazil: assessment and future scenarios. **Forest Ecology and Management**, v. 204, n. 1, p. 69-85, 2005. Disponível em: 10.1016/j.foreco.2004.07.073. Acesso em: 19 abr. 2018.

DELALIBERA, H. C.; WEIRICH NETO, P. H.; LOPES, A. R. C.; ROCHA, Carlos H. Alocação de reserva legal em propriedades rurais: do cartesiano ao holístico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 3, p. 286–292, 2008.

DUKE, Nell K.; BECK, Sarah W. Education should consider alternative formats for the dissertation. **Educational Researcher**, Washington, v. 28, n. 3. p. 31-36, 1999. Disponível em: <http://bellcou.pbworks.com/f/EducationAlternativeDissertationFormats.pdf>. Acesso em: 5 maio 2018.

FARIAS, Monique Helen Cravo Soares et al. Impacto dos assentamentos rurais no desmatamento da Amazônia. **Mercator, Fortaleza**, v. 17. 2017.

FEARNSIDE, P. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta amazônica**, v. 36, n. 3, p. 395 – 400, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672006000300018>. Acesso em: 25 abr. 2018.

FEARNSIDE, P. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates and consequences. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 680–688, 2005.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia. **Acta amazônica**, Manaus, v. 36, n. 3, p. 395-400, 2005.

FLEXOR, Georges; LEITE, Sergio Pereira. Land market and land grabbing in Brazil during the commodity boom of the 2000s. **Contexto int.**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 393-420, 2017.

FRANK, A. G.; YUKIHARA, E. **Formatos alternativos de teses e dissertações**. Tema: Ciência prática. 2013. Disponível em: <http://cienciapratica.wordpress.com/>. Acesso em: 10 maio 2018. (Blog).

GALVÃO, Cristina Maria; SAWADA, Namie Okino; TREVIZAN, Maria Auxiliadora. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 12, n. 3, p. 549-56, 2004.

GODAR, Javier; GARDER, Toby; TIZADO, Jorge; PACHECO, Pablo. Actor-specific contributions to the deforestation slowdown in the Brazilian Amazon. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.111, n. 43, p. 15591-15596, 2014.

GODAR, Javier; TIZADO, Emilio Jorge; POKORNY, Benno. Who is responsible for deforestation in the Amazon? A spatially explicit analysis along the Transamazon Highway in Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 267, p. 58-73, 2012. Disponível em: 10.1016/j.foreco.2011.11.046. Acesso em: 7 abr. 2018.

HEREDIA, B.; MEDEIROS, L. S.; PALMEIRA, M.; CINTRÃO, R.; LEITE, S. P. Análise dos impactos regionais da Reforma Agrária no Brasil. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 73-111, 2013. Disponível em: <http://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/209/205>. Acesso em: 16 abr. 2018.

INSTITUTO CENTRO DE VIDA (ICV). Disponível em: www.icv.org.br. Acesso em 7 mar. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (IPAM). **Desmatamento na Amazônia**: indo além da emergência crônica. Belém: IPAM, 2004.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (IPAM). **Indicadores Socioeconômicos e espaciais dos municípios prioritários para o controle do desmatamento no Estado do Pará**. Belém: IPAM, 2016.

INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA (IMAZON). **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal (março de 2018)**. 2018. Disponível em: <https://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-marco-2018-sad/>. Acesso em: 8 maio 2018.

INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA (IMAZON). **Desmatamento nos Assentamentos da Amazônia**: histórico, tendências e oportunidades. Brasília, DF: Instituto de pesquisa ambiental da Amazônia, 2016. 93 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Projeto de monitoramento do desmatamento na Amazônia Legal (PRODES)**. INPE apresenta taxa de

desmatamento consolidada do PRODES 2015. Nota técnica, 2015. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/prodes/Prodes_Taxa2015_consolidada.pdf. Acesso em: 3 maio 2017.

KOHLHEPP, Gerd. Conflitos de interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira. *Estud. av.*, São Paulo, v. 16, n. 45, p. 37-61, Aug. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142002000200004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 fev. 2019.

LE TOURNEAU, François-Michel; BURSZTYN, Marcel. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 111-130, 2010.

LEITE, S. et al. (Coord.). **Impactos dos assentamentos**: um estudo sobre o meio rural brasileiro. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. São Paulo: UNESP, 2004.

LIMA, Mendelson; SKUTSCH, Margaret; COSTA, Gerlane. Deforestation and the social impacts of soy for biodiesel: perspectives of farmers in the South Brazilian Amazon. **Ecology and Society**, v. 16, n. 4, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04366-160404>. Acesso em: 17 abr. 2018.

MEDEIROS, Leonilde et al. (org.). **Assentamentos rurais**: uma visão multidisciplinar. São Paulo: UNESP, 1994.

MENTON, Mary; MERRY, Frank; LAWRENCE, Anna; BROWN, Nick. Company–community logging contracts in Amazonian settlements: impacts on livelihoods and NTFP harvests. **Ecology and Society**, v. 14, n. 1, 2009.

MORAN, E. F. Deforestation and Land Use in the Brazilian Amazon. **Human Ecology**, v. 21, n. 1, p.1-21, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00890069>. Acesso em: 21 abr. 2018.

MUKAI, T. **O novo código florestal**: notas à Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, com as alterações da Lei 12.727, de 17 de outubro de 2012, de 17 de outubro de 2012. Rio de Janeiro: Forense, 2013.

NEPSTAD, D. et al. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. **Science**, v. 344, n. 6188, p. 1118-23, 2014.

NEPSTAD, Daniel C.; STICKLER, Claudia M.; ALMEIDA, Oriana T. Globalization of the Amazon soy and beef industries: opportunities for conservation. **Conservation Biology**, v. 20, n. 6, p. 1595-1603, 2006. Disponível em: [10.1111/j.1523-1739.2006.00510.x](https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00510.x). Acesso em: 2 abr. 2018.

NEPSTAD, Daniel; MCGRATH, David; STICKLER, Claudia; ALENCAR, Ane; AZEVEDO, Andreia; SWETTE, Briana; BEZERRA, Tathiana; DIGIANO, Maria; SHIMADA, Joao; SEROA DA MOTTA, Ronaldo; ARMIJO, Eric; CASTELLO, Leandro; BRANDO, Paulo; HANSEN, Matt; MCGRATH-HORN, Max; CARVALHO, Osvaldo; HESS, Laura. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef

and soy supply chains. **Science**, v. 344, n. 6188, p. 1118-1123, 2014. Disponível em: 10.1126/science.1248525. Acesso em: 1 abr. 2018.

NOBRE, Pedro Henrique Gonçalves. **Aplicação de modelos de data mining para previsão de churn em telecomunicações**. (2016). Monografia. Departamento de Engenharia Elétrica da PUC/Rio. Pontifícia Universidade Católica. Rio de Janeiro.

PASQUIS, R.; SILVA, A. V.; WEISS, J.; MACHADO, L. Reforma agrária na Amazônia: balanço e perspectivas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 83-96, 2005.

PERZ, S. G. Social determinants and land use correlates of agricultural technology adoption in a forest frontier: a case study in the Brazilian Amazon. **Human Ecology**, v. 31, n. 1, p. 133-165, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1022838325166>. Acesso: 30 jun. 2018.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Metodologia para a elaboração de relatórios**. GEO Cidades. 2. ed. PNUMA, p. 1-15, 2004.

PULLIN, A. S.; STEWART, G. B. Guidelines for systematic review in conservation and environmental management. **Conservation Biology**, v. 20, n. 6, p. 1647-1656, 2006. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1523-1739.2006.00485.x>. Acesso em: 16 maio 2018.

RIVERO, Sérgio et al. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova economia**, Belo Horizonte, v. 19, n. 1, p. 41-66, Abr. 2009.

RODRIGUES, Ana et al. Boom-and-bust development patterns across the Amazon deforestation frontier. **Science**, v. 3245, n. 933, p. 1435-1437, 2009. Disponível em: 10.1126/science.1174002. Acesso em: 17 abr. 2018.

ROITMAN, I.; VIEIRA, L. C. G.; JACOBSON, T. K. B.; BUSTAMANTE, M. M. C.; MARCONDES, N. J. S.; CURY, K.; ESTEVAM, L. S.; RIBEIRO, R. J. C.; RIBEIRO, V.; STABILE, M. C. C.; MIRANDA FILHO, R. J.; AVILA, M. L. Rural environmental registry: an innovative model for land-use and environmental policies, **LAND USE POLICY**, v. 76, p. 95-102, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.04.037>. Acesso em: 10 jun. 2018.

ROTHER, E. T. Revisão sistemática x revisão narrativa. **Acta Paul Enfermagem**, v. 20, n. 2, 2007.

ROZON, C.; LUCOTTE, M.; DAVIDSON, R.; PAQUET, S.; OESTREICHER, J. S.; MERTENS, F.; PASSOS, C. J. S.; ROMANA, C. Spatial and temporal evolution of family-farming land use in the Tapajós region of the Brazilian Amazon. **Acta Amazonica**, 45, p. 203-214, 2015.

RUIZ, Milton A.; GRECO, Oswaldo T.; BRAILE, Domingo M. Fator de impacto: importância e influência no meio editorial, acadêmico e científico. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.** São Paulo, v. 31, n. 5, p. 355-360, 2009. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-84842009000500014&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 jun. 2017.

SANTILLI, Márcio. In: Alencar, Ane et alii. **Desmatamento na Amazônia**: indo além da emergência crônica. Belém: IPAM, 2004.

SAYAGO, Doris; TOURRAND, Jean-François; BURSZTYN, Marcel (Orgs.). **Amazônia**: cenas e cenários. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004.

SILLS, Erin O.; CAVIGLIA-HARRIS, Jill L. Evolution of the Amazonian frontier: land values in Rondônia, Brazil. **Land Use Policy**, v. 26, n. 1, p. 55-67, 2009.

SILVA, A.; HENRIQUE, M. R.; SAMBUICHI, R. **Mudanças no código florestal brasileiro**: desafios para a implementação da nova lei. Rio de Janeiro, 2016.

SILVA, Michelle Jaber da; SATO, Michèle Tomoko. Territórios em tensão: o mapeamento dos conflitos socioambientais do estado de Mato Grosso - Brasil. **Ambiente e sociedade**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 1-22, 2012. Disponível em: www.scielo.br/pdf/asoc/v15n1/02.pdf. Acesso em: 20 maio 2018.

SMITH, Nigel; FALESI, Ítalo; ALVIM, Paulo; SERRÃO, Emmanuel. Agroforestry trajectories among smallholders in the Brazilian Amazon: innovation and resiliency in pioneer and older settled areas. **Ecological Economics**, v. 18, n. 1, p. 15-27, 1996.

SOARES-FILHO, B. S.; NEPSTAD, D. C.; CURRAN, L.; CERQUEIRA, G. C.; GARCIA, R. A.; RAMOS, C. A.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P.; VOLL, E.; MCGRATH, D. Cenários de desmatamento para Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 54, p. 138-152, 2006.

SPAROVEK, G.; BARRETO, A.; KLUG, I.; PAPP, L.; LINO, J. A revisão do Código Florestal Brasileiro. **Novos Estudos**, n. 89, p. 111-135, 2011.

VALDIONES, A. et al. Análise do Desmatamento em Mato Grosso (Prodes/2017). Instituto Centro de Vida (ICV). Disponível em: <https://www.icv.org.br/wp-content/uploads/2018/01/desmatamento-mato-grosso-2017.pdf>. Acesso em: 01 jan 2019.

VEIGA, Jonas; TOURRAND, Jean; PIKETTY, Marie; ALVES, Ailce. Três décadas da vida dos colonos em Uruará – PA na rodovia Transamazônica, Brasil. In: WOOD, Charles; TOURRAND, Jean; TONI, Fabiano. **Pecuária, uso da terra e desmatamento na Amazônia**: um estudo comparativo do Brasil, Equador e do Peru. Brasília: Editora UnB, 2015.

VENABLES, W.N.; RIPLEY, B. D. **Random and mixed effects**. In: Modern Applied Statistics with S. Statistics and Computing. New York: Springer, 2002. p. 271-300.

VERÍSSIMO, A.; PEREIRA, D. Produção na Amazônia Florestal: características, desafios e oportunidades. **Parcerias Estratégicas**, v. 19, n. 38, p. 13-44, 2014.

WALKER, Robert; HOMMA, Alfredo Kingo Oyama. Land use and land cover dynamics in the Brazilian Amazon: an overview. **Ecological Economics**, v. 18, n. 1, p. 67-80, 1996. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/0921-8009\(96\)00033-X](http://dx.doi.org/10.1016/0921-8009(96)00033-X). Acesso: 17 jun. 2017.