

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

JULIANA OLIVEIRA DE GODOI

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NA COBERTURA DO SOLO DE  
QUATRO ASSENTAMENTOS NO NORTE DO ESTADO DE MATO  
GROSSO**

SINOP, MT  
2019

JULIANA OLIVEIRA DE GODOI

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NA COBERTURA DO SOLO DE  
QUATRO ASSENTAMENTOS NO NORTE DO ESTADO DE MATO  
GROSSO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário de Sinop, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Domingos de Jesus Rodrigues  
Coorientador: Eng. Ftal. Cristiano Alves da Costa

SINOP, MT  
2019

### **Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.**

O48a Oliveira de Godoi, Juliana.  
Avaliação avaliação das alterações na cobertura do solo de quatro assentamentos  
no Norte do Estado de Mato Grosso / Juliana Oliveira de Godoi. -- 2019  
29 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Domingos de Jesus Rodrigues.

Co-orientador: Cristiano Alves da Costa.

TCC (graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Mato  
Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop, 2019.

Inclui bibliografia.

1. Geoprocessamento. 2. MapBiomass. 3. Reforma Agrária. 4. Uso do Solo. I.  
Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**

JULIANA OLIVEIRA DE GODOI

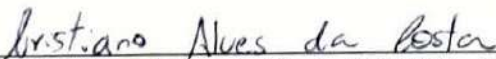
**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NA COBERTURA DO SOLO DE QUATRO  
ASSENTAMENTOS NO NORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário de Sinop, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

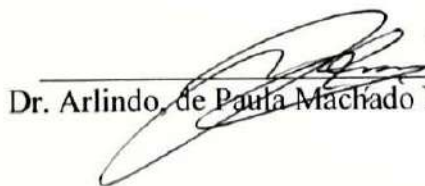
**Aprovado em 19 de julho de 2019.**



Dr. Domingos de Jesus Rodrigues (UFMT)  
Orientador



Eng. Fta. Cristiano Alves da Costa (UFMT – PPGCAM)  
Coorientador



Dr. Arlindo de Paula Machado Neto (UFMT)

SINOP, MT  
2019

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Jesus e Maria, e meu Irmão Victor Hugo que sempre me apoiaram, incentivaram, me deram forças quando não tive mais vontade de seguir, e que apesar da distância, estiveram presentes em todos os momentos de minha vida, por todo amor, minha eterna gratidão! Amo vocês!

À Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop pela oportunidade de realização da minha graduação.

Ao corpo docente do Curso de Engenharia Florestal, que conseguiram transmitir os conhecimentos necessários à minha formação pessoal, técnica e profissional.

Ao meu coorientador, Engenheiro Florestal Cristiano Alves da Costa, pela orientação suporte concedido, críticas construtivas e ensinamentos transmitidos, por sua amizade, paciência. Meu orgulho, foi uma honra poder presenciar que se tornou um profissional excepcional e competente.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Domingos de Jesus Rodrigues, pela orientação e ensinamentos transmitidos, por sua amizade, conselhos, paciência e incentivo, isso sem falar no grande exemplo de dedicação e profissionalismo.

A pessoa que me ajuda a fluir as ideias, e grande amiga que a vida me deu, Dienefe R. Giacoppini, além do bom papo (as vezes viajado) e boas risadas.

A pessoa que me incluiu junto à sua vida, Gabriel Machado, obrigada por ser minha âncora nos momentos difíceis e por estar presente na minha vida.

## RESUMO

A colonização do Norte do Estado de Mato Grosso foi marcada pela abertura da rodovia BR-163 impulsionado pela conversão de florestas em áreas destinadas à produção agrícola, pecuária e mineração. A análise de cobertura do solo pode ser verificada por técnicas de geoprocessamento, permitindo o monitoramento através da geração de imagens. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar ao longo de 33 anos, as alterações de uso e ocupação do solo em quatro assentamentos localizados nos municípios Peixoto de Azevedo e Matupá – Norte do Estado do Mato Grosso. O estudo utilizou os dados da plataforma MapBiomas, versão 3.0, referente ao período de 1985 a 2017. A plataforma oferece dados temáticos de cobertura do uso do solo, sendo as classes similares reclassificadas de acordo com suas características. Com base na análise espacial, os quatro projetos de assentamentos totalizam 193.233,47 ha. Os dois projetos de assentamentos que possuem maiores proporções são eles: PA São José da União e PA Cachimbo I. Observou-se que entre o período de 2000 a 2005 ocorreu uma expansão de 58.978 ha (30,61 %) de área de agropecuária. Para o período de 2010 a 2015 houve decréscimo da área de agropecuária, enquanto que para a área florestal, ocorreu um aumento, passando de 35.458 ha para 50.839 ha (26,39 %). Não houve representatividade para a hidrografias e áreas não vegetadas de modo que, a escala influenciou na avaliação. Portanto, foi possível perceber que para o período analisado, os quatro projetos de assentamentos possuíram comportamento similar de conversão de floresta, com o restante do Norte do Estado de Mato Grosso. Estes seguiram o modal de exploração com a conversão da floresta para áreas destinadas a agropecuária.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento, MapBiomas, Reforma Agrária, Uso do Solo.

## ABSTRACT

The colonization of the northern state of Mato Grosso was marked by the opening of the BR-163 highway driven by the conversion of forests in areas destined to agricultural production, livestock and mining. Soil cover analysis can be verified by geoprocessing techniques, allowing monitoring through imaging. Thus, the objective of the present study was to evaluate over 33 years, the changes in the use and occupation of the soil in four settlements located in the municipalities Peixoto de Azevedo and Matupá in the Norte of the Mato Grosso state. The study used data from the Mapbiomas platform, version 3.0, referring to the period 1985 to 2017. The platform offers thematic data on land use coverage, and the similar classes are reclassified according to their characteristics. Based on spatial analysis, the four settlement projects totalize 193,233.47 ha. The two projects of settlements that have the highest proportions are: PA São José da União and PA pipe I. It was observed that between the period 2000 to 2005 there was an expansion of 58,978 ha (30.61%) Agricultural area. For the period 2010 to 2015 there was a decrease in the agricultural area, while in the forest area, there was an increase, going from 35.458 ha to 50,839 ha (26.39%). There was no representativeness for the hydrographies and non-vegetated areas so that the scale influenced the evaluation. Therefore, it was possible to perceive that for the period analyzed, the four settlement projects possessed similar behavior of forest conversion, with the rest of the north of the state of Mato Grosso. These followed the modal exploration with the conversion of the forest to areas destined for agriculture.

**Keywords:** Agrarian Reform, Geoprocessing, MapBiomas, Land Couver.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	3
1.1 OBJETIVOS .....	5
1.1.1. Objetivo geral .....	5
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	6
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	11
3.1 Caracterizações da área de estudo .....	11
3.2 Banco de dados e análise espacial .....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	13
5 CONCLUSÃO .....	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22
APÊNDICE.....	26
ANEXO .....	28



## 1 INTRODUÇÃO

O Bioma Amazônico representa cerca de 30% de todas as florestas tropicais remanescentes do mundo e sua importância é reconhecida nacionalmente e internacionalmente, devido principalmente à sua extensão de 4,2 milhões de km<sup>2</sup>, grande diversidade de ambientes e diversidade biológica (SAYRE et al., 2008). As vegetações que caracterizam o bioma são: a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Aberta, além destas florestas ainda são encontradas tipologias vegetacionais típicas de savana, campinarana, formações pioneiras e de refúgio vegetacional (IBGE, 2018).

Em 1953, por meio da Lei Federal Nº. 1.806/1953, do ponto de vista político, a Amazônia Brasileira passou a ser chamada de Amazônia Legal, difundido por interesse político e não por necessidade geográfica, sobrevivendo então ao governo a necessidade de desenvolvimento e planejamento da região. Anos mais tarde, com a Lei Federal Nº. 5.173/1966 e a criação da SUDAM (Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia), o conceito Amazônia Legal é reinventado (MARTHA-JÚNIOR, 2011).

A área territorial da Amazônia Legal é de 5.217.423 km<sup>2</sup>, correspondendo a cerca de 61% do território nacional, dadas as suas dimensões continentais, apresenta uma grande diversidade de ecossistemas, traduzidos por diferentes condições de vegetação, clima e solos (MARTHA-JÚNIOR, 2011).

A ocupação territorial nas proximidades de onde hoje é instalado o município de Matupá, no Norte do Estado de Mato Grosso teve início em meados da década de 70 com a abertura da rodovia BR-163, que liga Cuiabá (MT) a Santarém (PA). Após as obras, um fluxo populacional de colonizadores espontâneos acabou por se fixar ao longo da faixa marginal da mesma rodovia e, simultaneamente, começaram as aberturas das extensas glebas de pastagens das fazendas do Complexo Agropecuário do Cachimbo (SOARES-FILHO, 1998).

A região desenvolveu impulsionada pela instalação dos projetos de colonização, formados sobretudo por cooperativas de pequenos colonos do Sul do Brasil e, devido à forte influência do ciclo do garimpo de ouro, o qual era encontrado em abundância nos depósitos coluvionares e aluvionares do rio Peixoto de Azevedo. Este fato levou a uma situação particular, caracterizada pela participação ativa dos colonos na atividade garimpeira, que se desenvolvia próximo ou mesmo dentro de sua propriedade rural (SOARES-FILHO, 1998).

Segundo o mesmo autor, mais de duas décadas e meia do início do fluxo de ocupação da região (1977), os resultados acumulados da agropecuária produziram um impacto devastador no seu ambiente original, fazendo surgir a paisagem modificada, na qual se destaca uma drástica

alteração visual da paisagem, com manchas agrícolas e de pastagens, que se dispõem nas grandes propriedades agropecuárias e remanescentes florestais.

Diante da necessidade de obtenção de dados sobre a situação atual da ocupação de áreas na Amazônia, é necessário a avaliação dos acontecimentos históricos a fim de esclarecer a evolução do processo de ocupação territorial, bem como a alteração da paisagem, regulação das florestas e produção agropecuária.

As técnicas de sensoriamento remoto são utilizadas para fazer o estudo de recursos naturais desde a década de 70, para avaliar danos causados principalmente por ações antrópicas no ambiente. Com o lançamento de satélites que levam a bordo sensores capazes de distinguir inúmeros objetos na superfície terrestre, devido à sua alta frequência de imageamento, tornou-se possível fazer o mapeamento dos recursos naturais e também o monitoramento dos mesmos (TOEBE; LÚCIO, 2012).

Segundo Watrin (1994), o emprego de técnicas de sensoriamento remoto permite a obtenção de informações precisas, as quais podem subsidiar ações diretamente ligadas ao desenvolvimento sócio econômico e planejamento das áreas, com as abordagens metodológicas em estudos ambientais com intuito de investigação e otimização das análises envolvidas, torna-se vantajoso quando existe a combinação integrada de sistemas de sensoriamento remoto e de Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

Desse modo, este estudo busca analisar as modificações na cobertura do solo em quatro assentamentos localizados nos municípios de Peixoto de Azevedo e Matupá - Norte do Estado de Mato Grosso no período de 1985 a 2017.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo geral**

Avaliar as alterações de cobertura e ocupação do solo em quatro projetos de assentamentos rurais situados em partes nos municípios de Peixoto de Azevedo e Matupá na região Norte do Estado de Mato Grosso, utilizando técnicas de sensoriamento remoto para o período de 1985 a 2017.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Elaboração de produtos cartográficos;
- Avaliar a cobertura florestal;
- Comparar modificação da dinâmica florestal no período de 1985 a 2017;
- Avaliar/comparar as modificações antrópicas ocorridas na paisagem a nível de ocupação do solo.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Bioma é uma área do espaço geográfico que tem por características a uniformidade de macroclima definido, uma determinada fitofisionomia ou formação vegetal, de fauna e outros organismos vivos associados, e de outras condições ambientais, como a altitude, o solo, alagamentos, o fogo, a salinidade, entre outros. Essas características conferem a uma estrutura e ecologia própria, o domínio amazônico não é, portanto, um bioma único, e sim um mosaico de biomas (COUTINHO, 2006).

O Bioma Amazônia é composto por 23 ecorregiões que representam a área de 4.105.401 km<sup>2</sup> (48,1% do território brasileiro), das quais representam os mais diversos tipos de habitats, contendo diferentes fisionomias, estruturas e tipos de vegetação (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2002). Juntar com o parágrafo de abaixo. O Estado de Mato Grosso possui um total de 141 municípios, que correspondem a 903 mil km<sup>2</sup>, deste total cerca de 478 mil km<sup>2</sup> são cobertos pelo Bioma Amazônia, de forma principal ou secundária, estando presente em 93 municípios mato-grossenses (FARIA, 2014).

O Mato Grosso possui um mosaico rico de Biomas englobando Amazônia, Cerrado e Pantanal, por outro lado, existe um contraste na paisagem com gigantescas áreas de agropecuárias, onde o cenário é um retrato fiel das consequências devastadoras ao ambiente com a expansão da agropecuária, tornando-se constante os índices que registram o crescimento dos impactos ambientais (SILVA; SATO, 2012).

O processo de ocupação da Amazônia Legal tem sido marcado pelo desmatamento, degradação dos recursos naturais e conflitos sociais, em pouco mais de três décadas de ocupação, o desmatamento atingiu cerca de 18% do território, além disso, extensas áreas de florestas sofreram degradação pela atividade madeireira predatória e incêndios florestais (VERÍSSIMO et al., 2011).

O Centro-Oeste e o Norte do País sempre foram considerados pelos poderes públicos como uma região de solução para a maioria dos problemas do Brasil, um território pouco povoado, “disponibilidade” de terras e a possibilidade de se avançar sempre para o Oeste estimularam o avanço da fronteira agrícola nessa região (PICHININ, 2007).

Na década de 1930, além de incentivar o desenvolvimento do setor industrial e estimular a diversificação da produção agrícola, o governo Vargas procurou incrementar o processo de ocupação das zonas de fronteira agrícola do centro do País, através da chamada “Marcha para Oeste”, proclamada em 1938, que tinha por objetivo ocupar e explorar o potencial econômico do despovoado interior do País (HESPANHOL, 2000).

No período que se segue (décadas de 1940 e 1950) foram criadas no Mato Grosso, algumas colônias agrícolas, e aberta algumas estradas, o que provocou a valorização de algumas áreas na região, essa ocupação se deu de forma brusca e desordenada, com a principal preocupação de garantir a posse do território e resolver problemas de superpopulação em outras regiões, principalmente no sudeste do país, além de tentar amenizar os conflitos gerados pelos latifúndios no Nordeste e pelos minifúndios no Sul do País, oferecendo inúmeras vantagens, principalmente para empresas de colonização privada (PICHININ, 2007).

Na década de 60, a Região Centro Oeste iniciou um processo de modificação de sua estrutura produtiva, impulsionada pela ação estatal através dos programas de incentivo à modernização agropecuária e integração da região aos outros mercados, elementos que tiveram importantes consequências em sua dinâmica demográfica e no processo de redistribuição espacial da população (CUNHA, 2006).

Esta intervenção do governo foi realizada, principalmente, através do Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste (PRODOESTE), efetivado pela ação da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), no qual muitos grupos empresariais beneficiaram-se em diversos aspectos do processo de ocupação da fronteira amazônica. A década de 70 foi fundamental para compreender a estrutura produtiva e a urbanização do Centro-Oeste, já que a região foi amplamente beneficiada pela “Marcha Modernizadora do Oeste” em 1938, provocando um intenso direcionamento dos fluxos migratórios para áreas mais promissoras (CUNHA, 2006; MARIOTTI, 2015).

Posteriormente, ocorreu uma articulação entre Estado e detentores de representativos volumes de capital, realizando incentivos para que estes pequenos produtores se engajassem em projetos de colonização, característicos da década de 80, em substituição aos grandes projetos agropecuários da década de 70 (CUNHA, 2006). Projetos propostos nessas décadas acabaram limitados e tiveram suas chances de sucesso reduzidas por diversos elementos, dentre eles a dificuldade de acesso e isolamento das colônias, neste contexto, a abertura dos grandes eixos rodoviários, especialmente a BR-163 no trecho Cuiabá-Santarém (1971-1976), foi um marco representativo da efetiva implantação dos projetos de colonização (CUNHA, 2006).

Ainda nessa mesma década (1970) houve a criação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) que vem atender a colonização da Amazônia, tendo sido o mesmo, criado com a missão de realizar a reforma agrária, além de manter o cadastro nacional de imóveis rurais, bem como de se responsabilizar pela administração das terras públicas da União (MARIOTTI, 2015). A ocupação da Amazônia se torna prioridade máxima no Governo Militar, fundamentado na doutrina da segurança nacional.

Todo esse processo de colonização provocou grandes impactos na ocupação e na economia, não só do Estado de Mato Grosso, mas em toda a região Amazônica.

O INCRA assumiu o papel de organizar a política de terras do governo, segundo os critérios vigentes, com a opção de abrir novas áreas para ocupação, distribuindo terras públicas em territórios ainda inabitados (colonização), esse deslocamento do eixo da política fundiária, foi crucial para explicação da dinâmica territorial brasileira, com o INCRA agindo sobretudo no aspecto de colonização em detrimento do aspecto de Reforma Agrária (LE TOURNEAU; BURSZTYN, 2010).

A Reforma Agrária é o conjunto de medidas que visam melhorar a distribuição de terra afim de atender aos princípios de justiça social e ampliação da produtividade, de certo modo após a emissão da posse da terra pelo órgão, é transferido ao trabalhador a Concessão de uso para que sejam promovidas as atividades de subsistência pelas famílias (INCRA, 2007).

O Estatuto da Terra instituído pela Lei Federal N. ° 4.504/1964, no artigo 4º, Inciso II, considera “Propriedade familiar: o imóvel rural que, direta e pessoalmente explorada pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente trabalho com a ajuda de terceiros” (SEGATTI; HESPANHOL, 2008).

O contexto histórico em que ocorreu a organização do espaço da Amazônia Mato-grossense, transforma essa área numa grande fronteira agrícola em constante expansão, o acelerado processo de ocupação dessa área vem se realizando às custas de grandes desmatamentos, abrindo espaço para a agricultura, pecuária, processo de urbanização do campo, fragmentando a vegetação (LAURANCE et al., 2001; MAXWEEL et al., 2016).

O avanço de estradas e ferrovias causa fragmentação na vegetação original, afetando diretamente a biodiversidade, a consequência mais drástica é que estradas facilitam o acesso humano a áreas remotas, expandindo a influência antrópica sobre a biodiversidade e estimulando mudanças no uso da terra (SELVA et al., 2015; IBISCH et al., 2016).

Técnica de sensoriamento remoto é a obtenção de imagens dos objetos da superfície terrestre sem que haja um contato físico de qualquer espécie entre o sensor e o objeto, o termo é usado desde o início dos anos 60 por Evelyn L. Pruit e colaboradores, uma tecnologia bem-sucedida de coleta automática de dados para levantamento e monitoramento de recursos terrestres em escala global (MENESES; ALMEIDA, 2012).

Os sistemas de informações geográficas (SIG) tem como objetivo produzir, armazenar, processar, analisar e representar informações sobre o espaço geográfico, enquanto o

sensoriamento remoto possibilita obter imagens e dados da superfície terrestre, identificando aspectos de interesse, permitindo que seja visado o problema.

Compreender a dinâmica da distribuição espacial é essencial para o estudo do uso e cobertura do solo, para o mapeamento do mesmo se faz necessário utilizar ferramentas e técnicas que tornem possível a caracterização e análise da área de forma rápida e integrada.

A aplicação das técnicas de Sensoriamento Remoto fundamenta-se na investigação do comportamento espectral que uma porção da superfície terrestre assume em seu resultado. Esse resultado consiste no processamento de imagens de satélite que pode implicar diversos parâmetros e fatores ambientais (PONZONI, 2002).

O projeto de Mapeamento Anual de Cobertura e Uso do Solo do Brasil (MapBiomias), reúne uma rede colaborativa nas áreas de sensoriamento remoto, biomas, usos da terra, SIG e ciência da computação. Utiliza processamento em nuvem e classificadores automatizados, desenvolvidos e operados, a partir da plataforma *Google Earth Engine* que permite gerar uma série histórica de mapas anuais de cobertura e uso da terra do Brasil (MAPBIOMAS, 2018).

A elaboração do Código Florestal Brasileiro veio com as preocupações do governo sobre a diversidade biológica e os recursos florestais, com o Decreto N.º 23.793/1934 o primeiro Código Florestal, a partir daí a Política Florestal Brasileira avança, e são criadas diversas alterações e leis ambientais por causa do crescimento populacional e econômico; então gerado a segunda versão do Código Florestal com a Lei Federal N.º. 4.771/1965, tendo como finalidade principal preservar os recursos naturais e florestais (SANTOS; NUNES-FILHO, 2015).

No cenário atual, De Oliveira et al. (2018) esclarece que em 2012, com a Lei Federal N.º. 12.651/2012, o CAR passou a ser instrumento obrigatório para todas as posses e propriedades rurais do País, e o Serviço Florestal Brasileiro (SFB) passou a gerenciar o desenvolvimento e implementação do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR). Afirma ainda que, apesar da importância atribuída aos assentamentos, em Mato Grosso, a regularização ambiental encontra-se comprometida pela falta de implementação e desenvolvimento dos instrumentos que atendem as necessidades desses espaços rurais, a começar pelo Cadastro Ambiental Rural (CAR).

A Lei da proteção da vegetação nativa (Lei Federal 12.651/2012) estabeleceu, pela primeira vez, regras para a regularização ambiental das propriedades agrícolas brasileiras, onde a efetiva implementação desta lei exige a cooperação dos entes públicos, dos produtores, da cadeia produtiva e de organizações, e permitirá aprimorar e expandir a produção agropecuária e, ao mesmo tempo, fomentar a conservação ambiental (LIMA; MUNHOZ, 2016).

O texto normativo da Lei Federal Nº. 12.651/2012 concede ainda a anistia aos desmatamentos ilegais e degradações ambientais efetuadas até 22 de julho de 2008, suspendendo assim, as multas já aplicadas por supressão irregular da vegetação, praticadas antes de 22 de julho de 2008 (SANTOS; NUNES-FILHO, 2015).



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

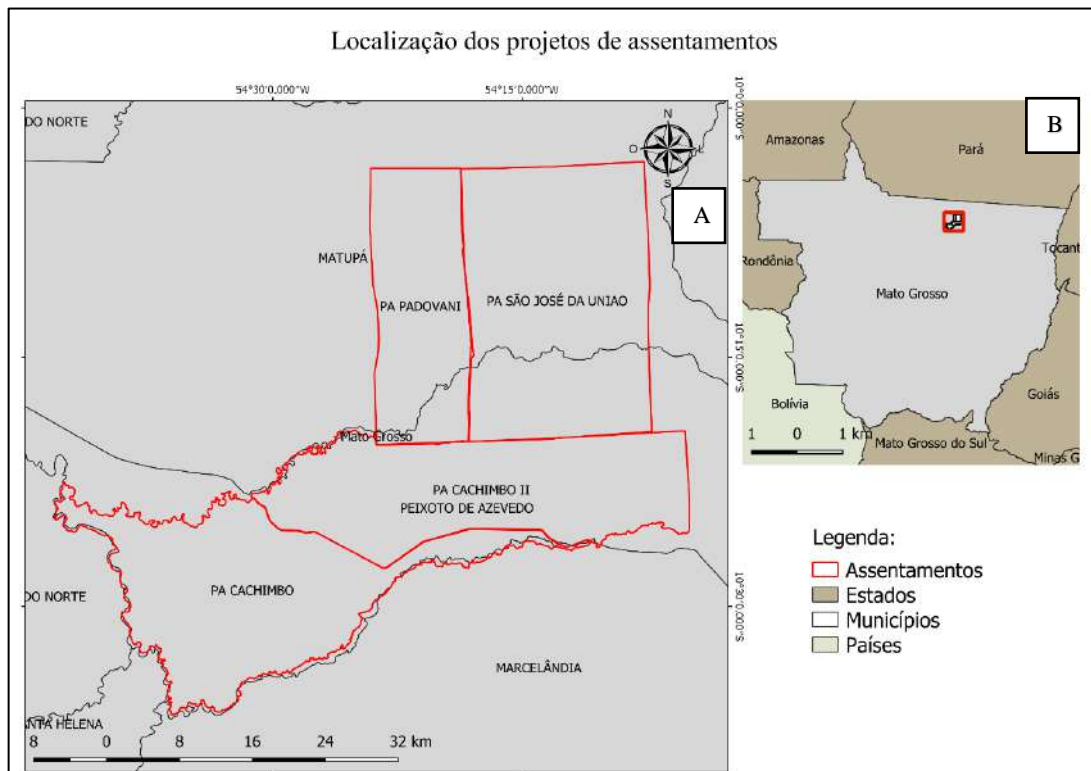
#### 3.1 Caracterizações da área de estudo

A área escolhida para estudo de acordo com IMEA (2010), está localizada na região Norte do Estado de Mato Grosso, situada em partes nos municípios de Peixoto de Azevedo e Matupá (Figura 1) compreendendo quatro projetos de assentamentos (Tabela 1), conforme Incra (2019).

**Tabela 1.** Relação dos quatro assentamentos localizados no Norte do Estado de Mato Grosso.

Assentamento	Ano de criação	Área (ha)	Percentual do total (%)
PA Cachimbo I	1995	52.136,36	26,98
PA Cachimbo II	2000	49.508,51	25,62
PA Padovani	1997	31.174,02	16,13
PA São José da União	1996	60.414,57	31,27
<b>Total</b>		<b>193.233,47</b>	<b>-</b>

A vegetação do local é do tipo Floresta Estacional Semidecidual com enclaves de Floresta Ombrófila Aberta contida na região amazônica. O clima pode ser caracterizado como tropical de savana ( $Aw$ ), segundo a classificação climática de Köppen, e possui duas estações climáticas bem definidas: chuvosa (outono a abril) e a seca (maio a setembro), com temperatura média anual de  $24^{\circ}\text{C}$ , e precipitação total anual relativamente alta, variado de 1200 a 2000 mm ano<sup>-1</sup> (SOARES-FILHO, 1998).



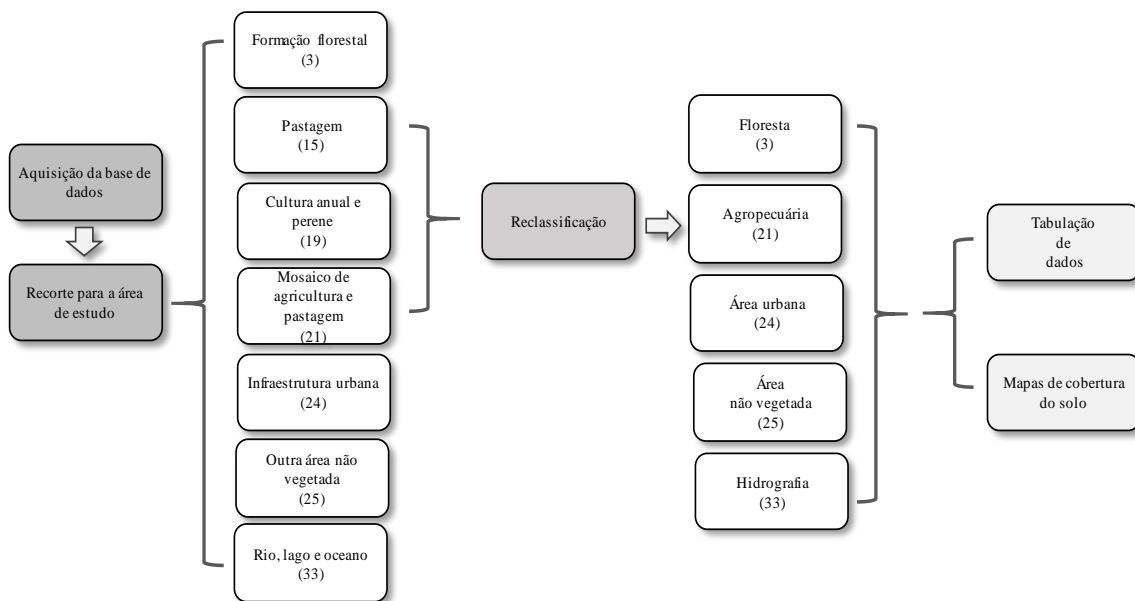
**Figura 1.** A) Projetos de assentamentos e B) mapa da localização Estado de Mato Grosso e referidos municípios.

### 3.2 Banco de dados e análise espacial

Para representar a cobertura do solo, os dados categóricos foram extraídos da plataforma MapBiomas, versão 3.0, para o Estado de Mato Grosso referente aos anos de 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2017 (MAPBIOMAS, 2018). A escolha do período analisado se deve a limitações da base de dados que compreende somente o período de 1985 a 2017, a fim de visualizar a situação dos assentamentos mesmo antes de sua implantação.

A plataforma oferece dados temáticos de cobertura do solo distribuídos em 27 classes (Anexo I). Sendo as classes similares reclassificadas, agrupadas de acordo com suas características (Figura 2). Esses então foram recortados para a extensão dos assentamentos PA Cachimbo I, PA Cachimbo II, PA São José da União e PA Padovani (INCRA, 2019), a fim de entender como a dinâmica da cobertura do solo aconteceu.

O processamento de dados foi realizado no programa de código aberto Quantum GIS (QGIS)<sup>1</sup> no qual, foram quantificadas as áreas ocupadas por cada classe temática dos dados e as taxas de modificação entre os períodos (Figura 2).



**Figura 2.** Fluxograma das etapas metodológicas da análise espacial.

Por fim, a partir de posse dos dados categóricos por classe de cobertura do solo para a área de estudo, estes foram convertidos em formato textual, e tabulados em planilha eletrônica para posterior análise.

<sup>1</sup> QGIS DEVELOPMENT TEAM (2019). **QGIS Geographic Information System: Open Source Geospatial Foundation Project.** <http://qgis.osgeo.org>.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise espacial, conforme dados do Incra (2019), os quatro assentamentos totalizam 193.233,47 ha, este se difere do Incra (2017) que totalizam 192.209,34 ha, correspondendo a uma diferença de 1.024,13 ha. Foi verificado que essa diferença está relacionada a delimitação do perímetro dos assentamentos, principalmente nos limites determinados por cursos de água, optando-se assim pela utilização dos dados espaciais (INCRA, 2019).

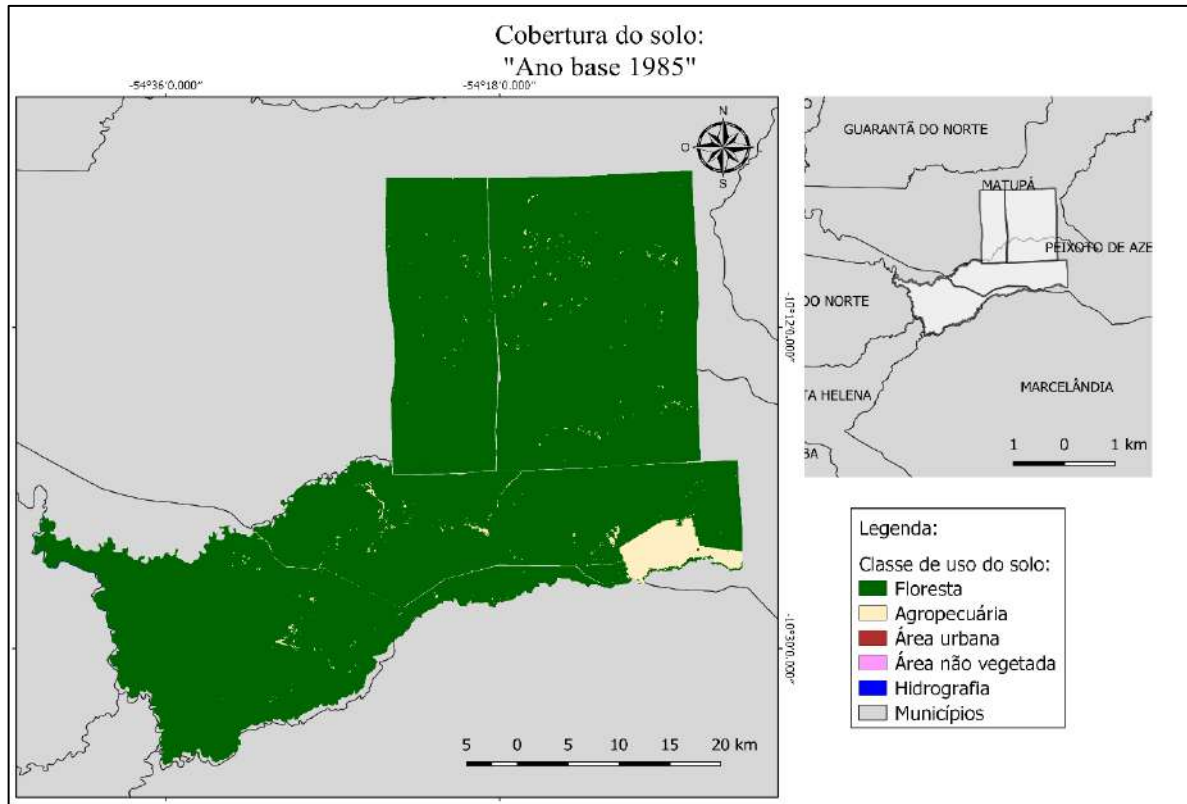
De acordo com Incra (2017), a criação dos assentamentos é destinada para agricultura familiar de subsistência. Após a criação dos assentamentos é realizada a delimitação de lote a serem distribuídos, o tamanho de cada lote é determinado pela geografia dos terrenos e condições produtivas do local, podendo variar de 50 a 100 ha (SOARES-FILHO, 1998).

Os dois projetos de assentamentos que possuem maiores proporções de área apresentam maior capacidade de comportar famílias, a capacidade para PA São José da União é de 1.231 famílias, mas possui 907 famílias alocadas, para o PA Cachimbo I a capacidade é de 980 famílias, mas possui 918 (INCRA, 2017).

No ano de 1985, a floresta compreendia um total de 187.936 ha e a agropecuária 4.667 ha, correspondendo a 97,55% e 2,42% da área de estudo, respectivamente (Tabela 2). Nota-se que a única área evidente sem cobertura florestal se encontra na região Sudeste do PA Cachimbo II (Figura 3). Local antigamente ocupado pelo complexo de fazendas Agropecuária do Cachimbo (JUNIOR, 2014).

**Tabela 2.** Análise da cobertura do solo para os quatro assentamentos localizados no Norte do Estado de Mato Grosso para o período de 1985 a 2017.

Ano	Classe de cobertura de solo										Total
	Agropecuária		Área urbana		Floresta		Hidrografia		Áreas não vegetadas		
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
1985	4.667	2,42	-	-	187.936	97,55	46	0,02	-	-	192.649
1990	4.389	2,28	-	-	188.183	97,68	81	0,04	-	-	192.653
1995	12.327	6,40	-	-	180.207	93,54	117	0,06	-	-	192.653
2000	67.550	35,06	-	-	125.041	64,90	49	0,03	12	0,01	192.653
2005	126.529	65,68	-	-	65.938	34,23	55	0,03	131	0,07	192.653
2010	157.052	81,52	74	0,04	35.458	18,40	51	0,03	18	0,01	192.653
2015	141.629	73,52	82	0,04	50.839	26,39	45	0,02	58	0,03	192.653
2017	142.562	74,00	224	0,12	49.742	25,82	43	0,02	81	0,04	192.653
<b>Total</b>	<b>656.705</b>	<b>0</b>	<b>237</b>	<b>0</b>	<b>883.344</b>	<b>0</b>	<b>487</b>	<b>0</b>	<b>444</b>	<b>0</b>	<b>1.541.217</b>

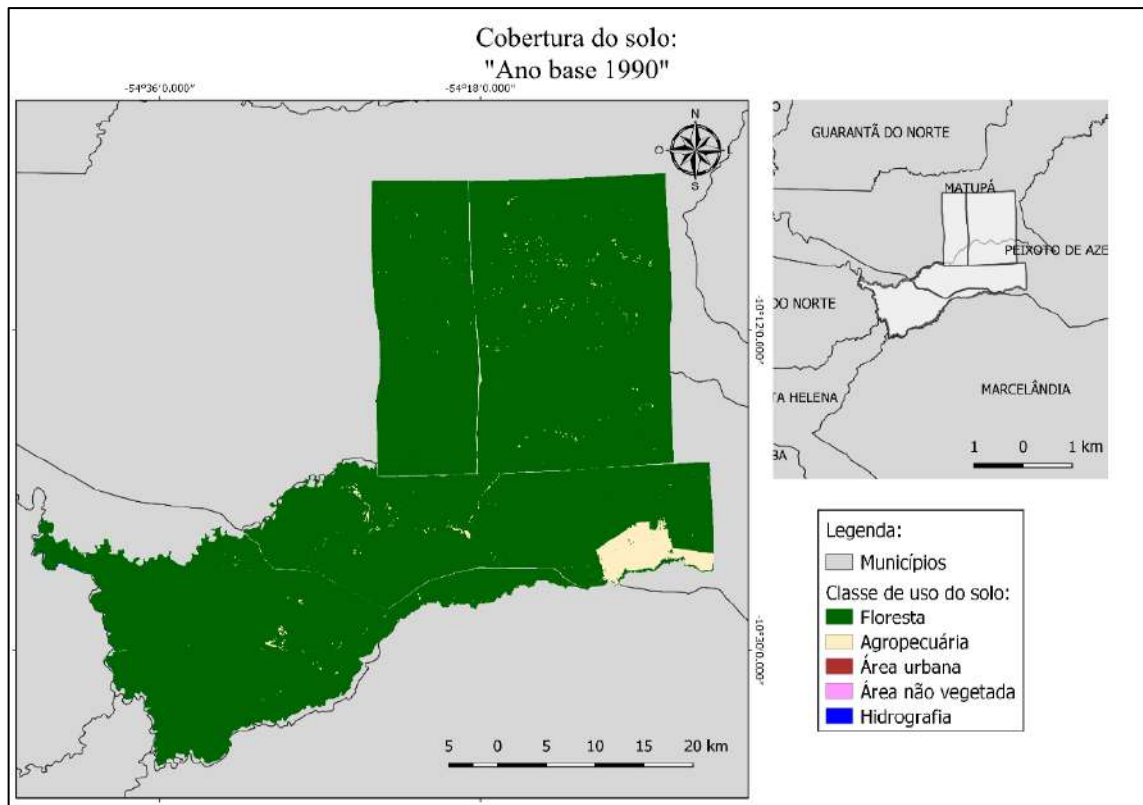


**Figura 3.** Classes de cobertura do solo para os quatro assentamentos analisados no ano de 1985.

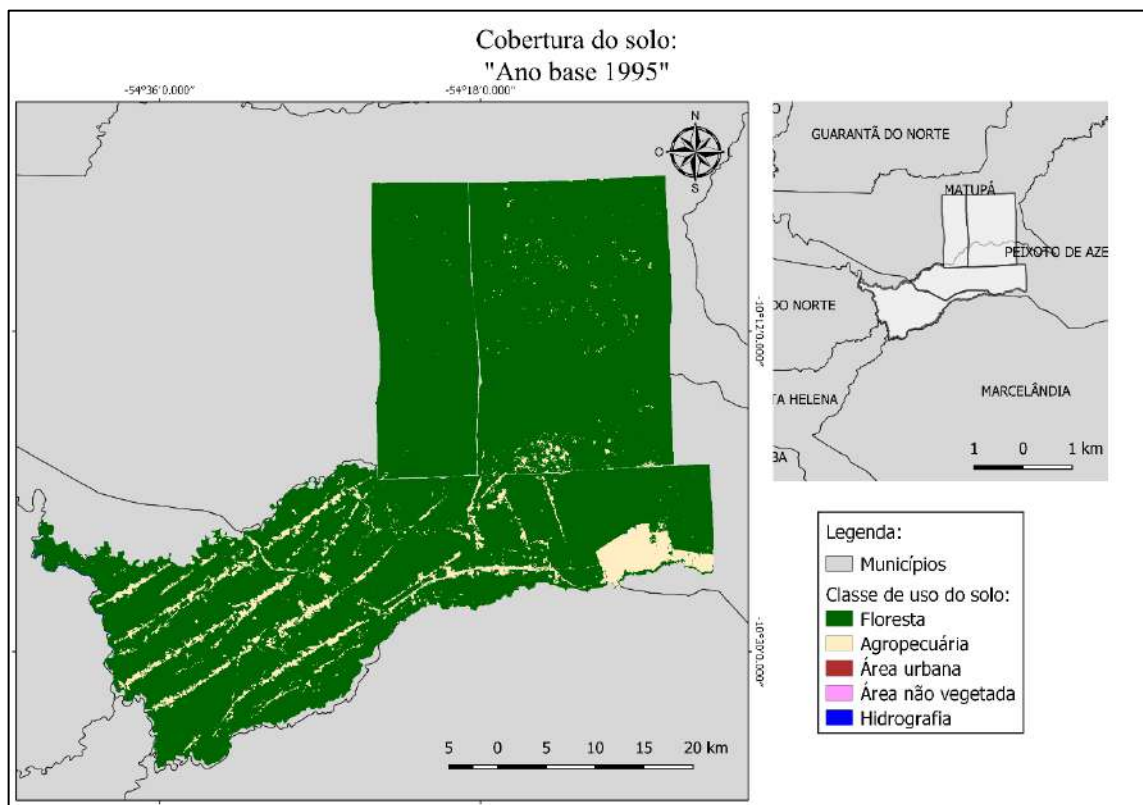
No período compreendido entre 1985 a 1990, foi verificado um decréscimo de 278 ha (0,14 %) na área destinada a agropecuária sendo reduzida para 4.389 ha (2,28 % da área total), (Tabela 2). De modo oposto, a área representada pela floresta apresentou um acréscimo de 247 ha (0,13 %). Possivelmente, essa mudança está relacionada ao abandono de áreas e/ou a prática do pousio (Figura 4), e conseqüentemente, da regeneração da vegetação nativa (aumento do índice de vegetação registrado pelo sensor). O pousio é a prática de interrupção temporária de atividades ou usos agropecuários, por no máximo cinco anos, para possibilitar a recuperação da capacidade de uso ou da estrutura física do solo (ZAKIA; PINTO, 2013).

Entre os anos de 1990 a 1995, foi determinado um acréscimo de 7.938 ha (4,12 %) na área total destinada a agropecuária totalizando 12.327 ha (6,40 % da área total) (Tabela 2). No mesmo ano ocorreu a criação do primeiro projeto de assentamento PA Cachimbo I, no decorrer dos próximos cinco anos se sucedeu a criação dos demais projetos de assentamento. A idade do assentamento, determinada a partir da data de sua criação, representa uma informação fundamental para o entendimento do processo do desenvolvimento socioeconômico e ambiental (ALENCAR et al., 2016).

A imagem gerada apresenta padrão de espinha de peixe, característico de exploração ilegal de madeira, abertura de estradas e novas áreas a serem ocupadas (Figura 5).

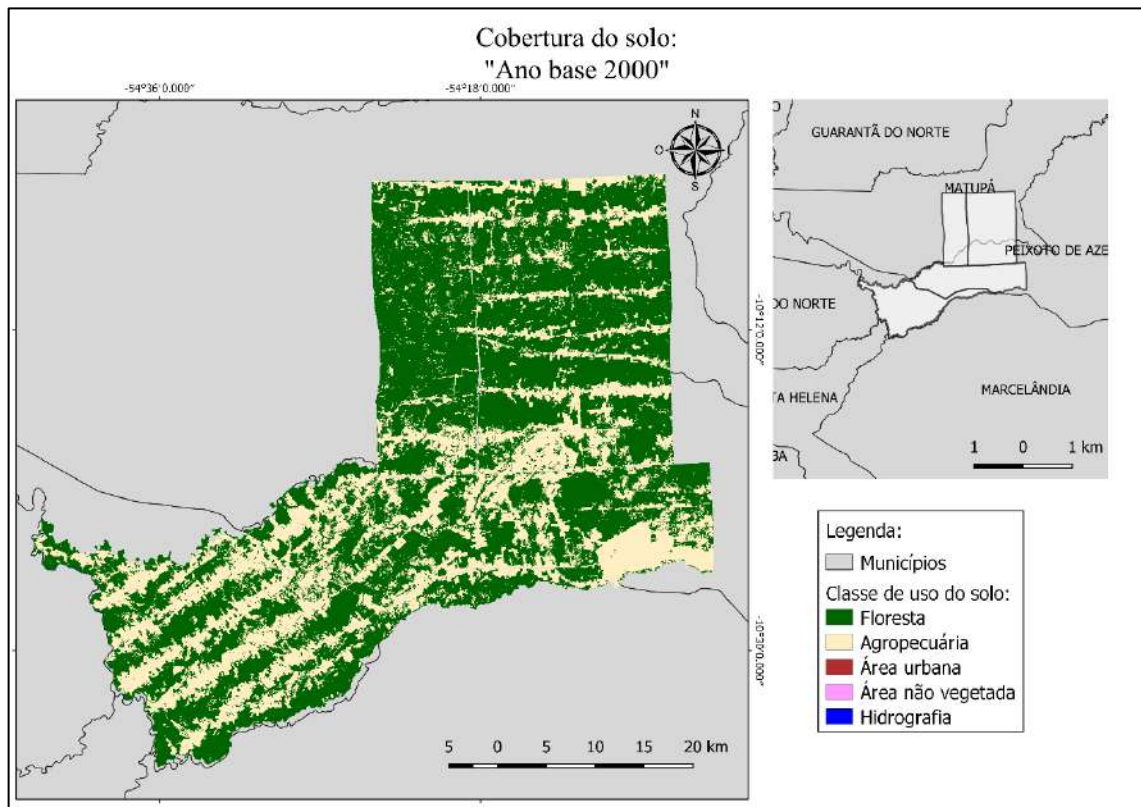


**Figura 4.** Classes de cobertura do solo para os quatro assentamentos analisados no ano de 1990.



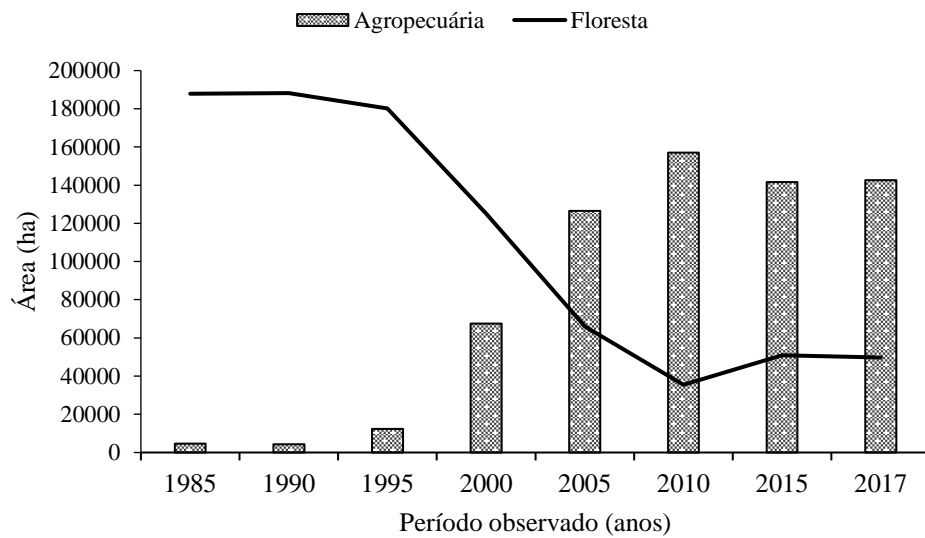
**Figura 5.** Classes de cobertura do solo para os quatro assentamentos analisados no ano de 1995.

No período compreendido entre 1995 a 2000, observa-se acréscimo de 55.223 ha (28,66 %) na área total destinada a agropecuária, passando de 12.327 ha (no ano de 1995) para 67.550 ha (35,06 % da área total), (Tabela 2), enquanto a área constituinte pela floresta apresentou um decréscimo de 55.166 ha (28,64 %) (Figura 6). Com o processo de criação dos assentamentos acabou por seguir frentes de expansão da fronteira agropecuária, determinadas de forma direta ou indireta pelas políticas públicas de uso e ocupação da Amazônia e pela facilidade de acesso aos recursos naturais e escoamento da produção (ALENCAR et al., 2016).



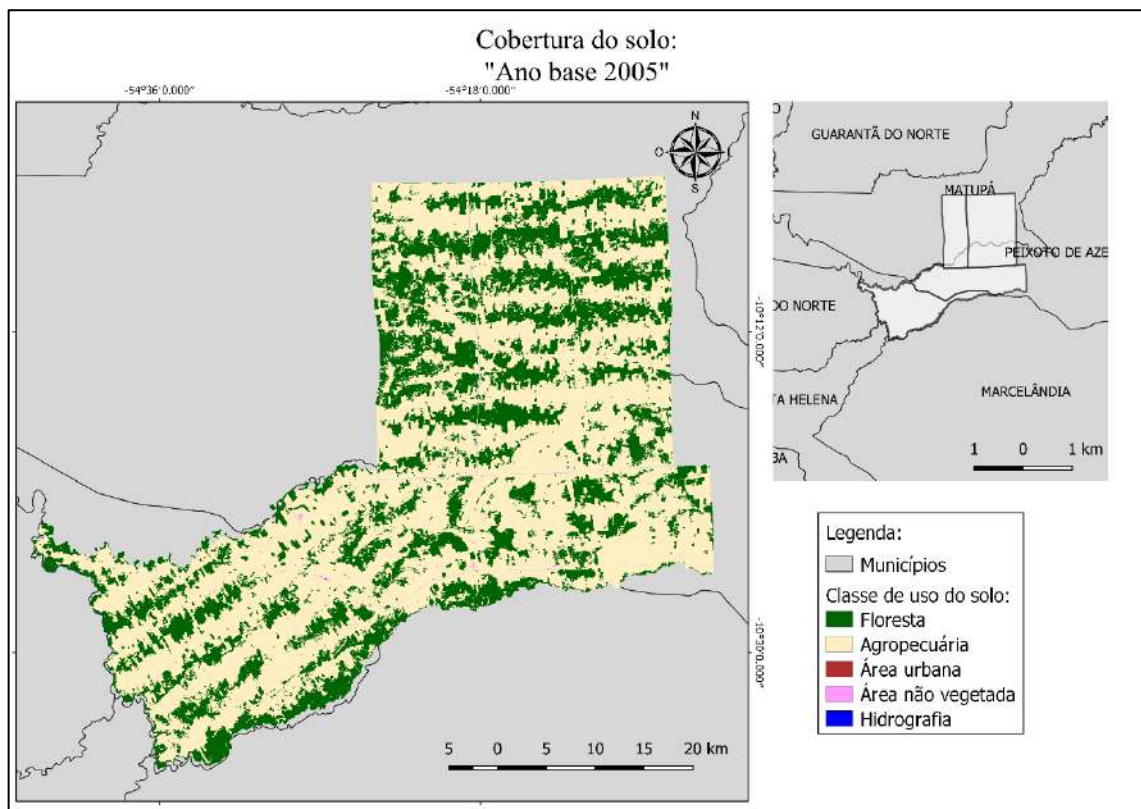
**Figura 6.** Classes de cobertura do solo para os quatro assentamentos analisados no ano de 2000.

Entre os anos de 2000 a 2005, ocorreu expansão de 58.978 ha (30,61 %) na área total de agropecuária (Figura 8), passando de 67.550 ha (no ano de 2000) para 126.529 ha (65,68 % da área total) (Tabela 2). Ao mesmo tempo, para área de floresta foi verificado uma redução na área de 65.938 ha para 35.458ha (30,68 %). Este período registrou o maior acúmulo de desmatamento para o período analisado, tendo em vista a concretização dos projetos de assentamentos (Figura 7).



**Figura 7.** Distribuição das áreas de cobertura do solo destinadas à Floresta e à Agropecuária para o período de 1985 a 2017 para os quatro assentamentos no Norte do Estado de Mato Grosso.

Pode-se levar em consideração que durante esse período, a distribuição das famílias nos lotes, a ocasião de cada produtor em se estabelecer na propriedade, a capacidade de investimento, acesso à fomentos e custeios disponíveis aos assentados, contribuindo para supressão da área florestal e a formação da uma nova paisagem.

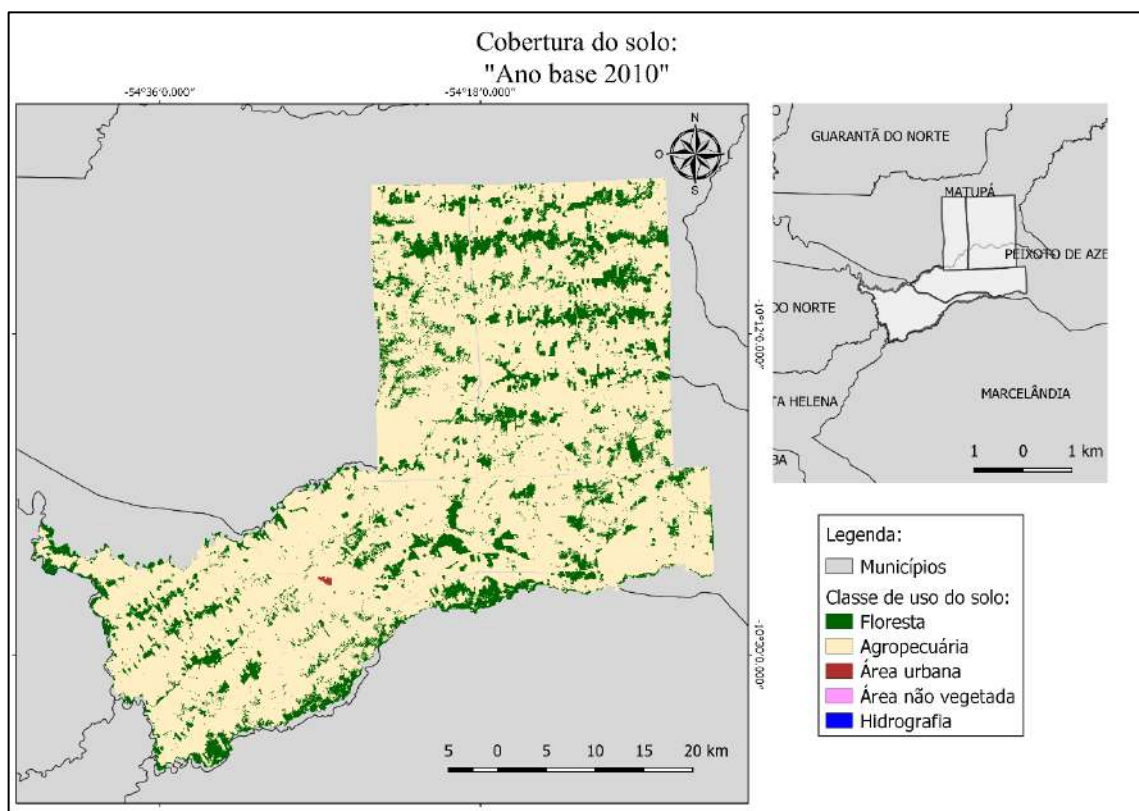


**Figura 8.** Classes de cobertura do solo para os quatro assentamentos analisados no ano de 2005.

Em estudos Alencar et al. (2016) avaliando a contribuição dos projetos de assentamentos para o desmatamento total da Amazônia, observou média de 18 % entre os anos de 2003 e 2005, e em média 30 % entre 2010 e 2014. Ainda de acordo com esses autores, o aumento gerou preocupação entre os governantes, que veem a redução do desmatamento nos assentamentos como um desafio para a sustentabilidade dos mesmos.

No período compreendido entre 2005 a 2010, obteve o acréscimo de 30.523 ha (15,84 %) na área destinada para agropecuária, passando de 126.529 ha (ano base 2005) para 157.052 ha (81,52 % da área total), (Tabela 2), correspondendo a uma redução de 30.480 ha para área de floresta (Figura 9). Neste período a presença de pequenos aglomerados populacionais (agrovilas) torna-se evidente pela classificação da base de dados, registrando uma área de 74 ha, representando 0,04 % da área total.

Segundo Assunção et al. (2015), cerca de 70% da desaceleração do desmatamento ocorreu entre 2004 e 2007, período no qual a taxa do câmbio do dólar norte-americano em relação ao real caiu mais da metade, por sua vez, tornou as exportações de soja e carne bovina menos lucrativas. Como tal, o desmatamento declinou em paralelo com o preço dessa commodities (ARIMA et al., 2011).

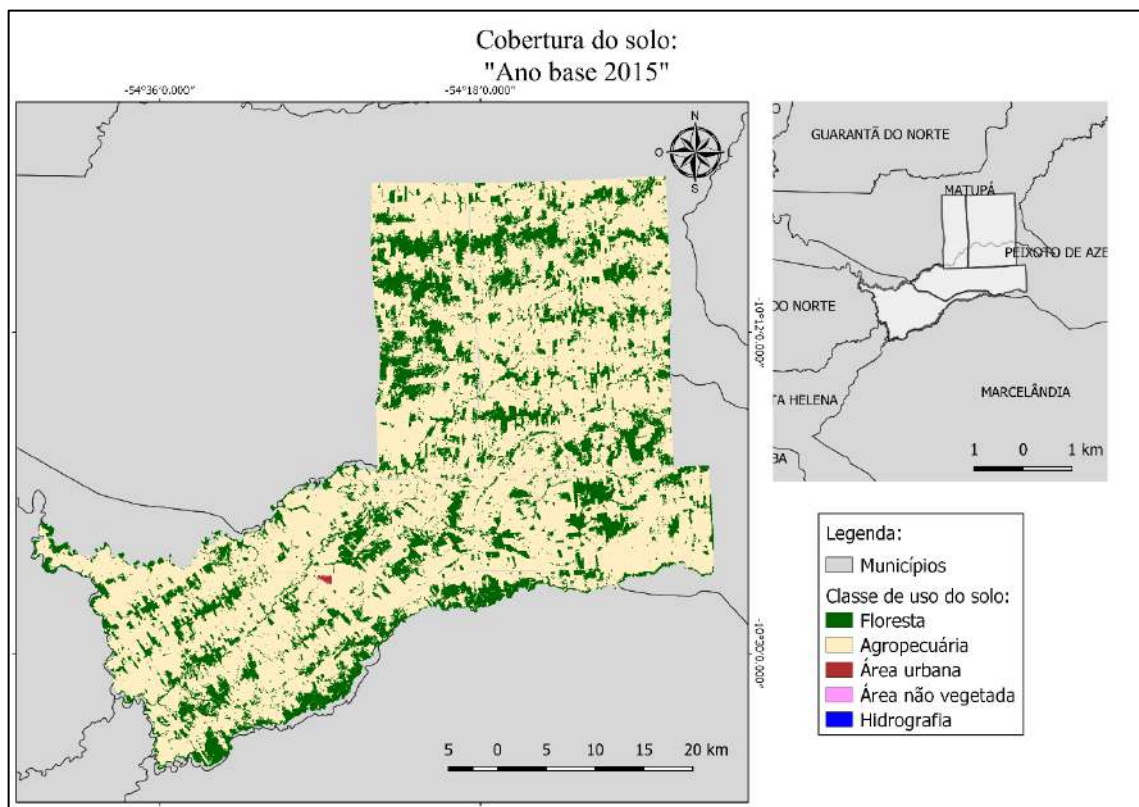


**Figura 9.** Classes de cobertura do solo para os quatro assentamentos analisados no ano de 2010.



Entre os anos de 2010 a 2015, a área destinada a agropecuária apresentou uma redução de 15.423 ha (8,01 %), passando de 157.052 ha (2010) para 141.629 ha (73,52 % da área total) (Tabela 2). Houve um aumento para área total de floresta de 15.381 ha (7,98 %), passando de 35.458 ha (2010) para 50.839 ha (26,39 % da área total) (Figura 10).

Segundo Carvalho et al. (2019), de 2008 a 2012 o desmatamento continuou a diminuir sob várias medidas de governança, incluindo uma mudança de política em 2008 que negou o acesso ao financiamento altamente subsidiado de bancos públicos para atividades agropecuárias em propriedades com muitas ambientais pendentes.



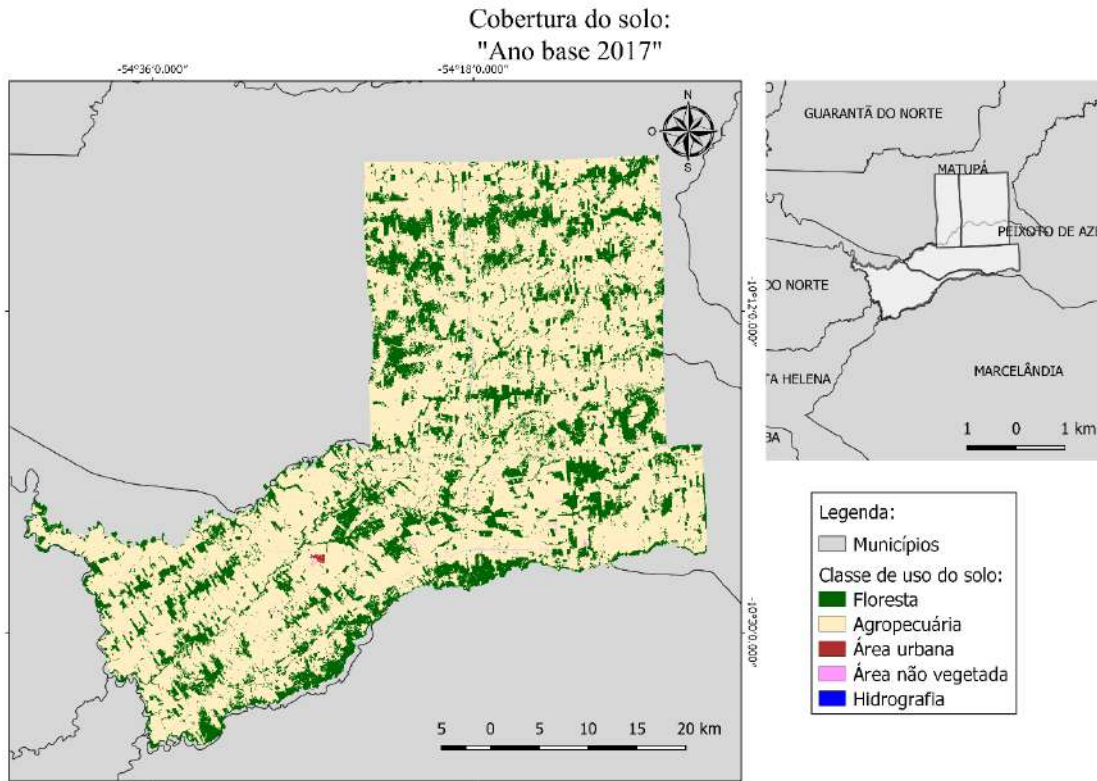
**Figura 10.** Classes de cobertura do solo para os quatro assentamentos analisados no ano de 2015.

A preocupação com as questões ambientais, responsabilidade pelos atos a partir de políticas públicas implementadas e a conservação, dificuldade de manutenção dos recursos disponíveis, e ainda a preocupação com a recomposição implementada de acordo com a Lei Federal Nº. 12.651/2012, a qual concedeu indulto a todos os passíveis ambientais com datas retroativas à 22 de julho de 2008.

Assim, toda área aberta pelo produtor será considerada consolidada, e os desmates ocorridos após 2008 terão que ser recompostos, sendo o processo iniciado por meio de Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Programa de Regularização Ambiental (PRA).

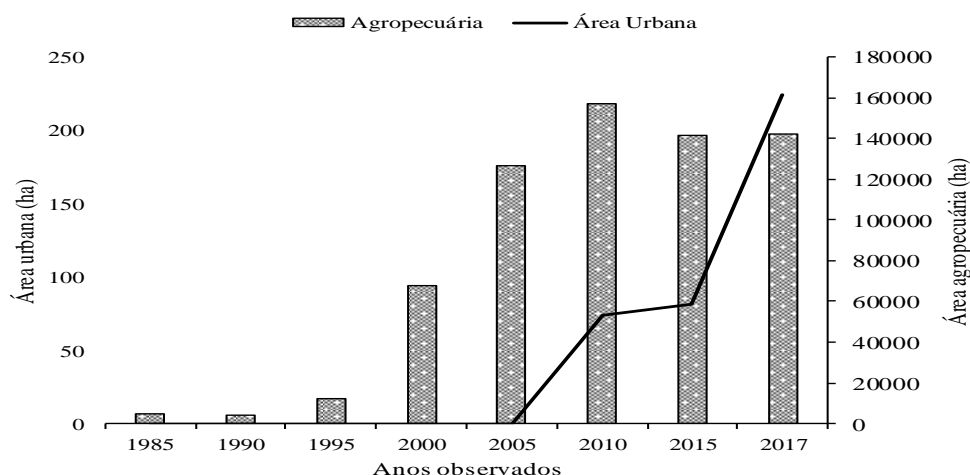
No período compreendido de 2015 ao ano de 2017, as áreas de agropecuária e floresta mantiveram um comportamento similar ao ano de 2015 não existindo diferença representativa

nas classes de uso (Figura 11). Neste ano, a área urbana apresentou uma área de 224 ha (0,12 % da área total), sendo considerada a maior no período analisado, (Figura 12), indicando uma relação de que a medida que as áreas de agropecuária aumentam nestes assentamentos, simultaneamente os aglomerados populacionais possuem a mesma tendência.



**Figura 11.** Classes de cobertura do solo para os quatro assentamentos analisados no ano de 2017.

De modo geral, a escala influencia as áreas registradas para as classes de hidrografia e áreas naturais não vegetadas para o período compreendido na análise, que acaba por não ser representativa (Apêndice I). Estas são diretamente dependentes da resolução espacial do sensor presente no satélite (no caso da análise satélites da série LandSat), existência ou não de cobertura de dossel na mata de galeria, sendo o principal fator limitante, o tamanho do pixel (30 m era a menor área mapeável).



**Figura 12.** Relação de desenvolvimento das áreas urbanas x áreas agropecuárias.

## 5 CONCLUSÃO

A utilização do programa de código aberto Quantum GIS (QGIS) para o processamento de dados como ferramenta para auxiliar na análise espacial de mudanças da cobertura do solo, torna-se possível o diagnóstico, permitindo avaliar efeitos ocasionais do processo ocupação territorial e auxilia no monitoramento das áreas.

Verificou-se para a área dos projetos de assentamento houve uma intensa conversão da floresta para área de agropecuária principalmente entre os anos de 2000 e 2005, tendendo a estabilização após o ano de 2010. E enfim a partir de 2015 as áreas destinadas a agropecuária tenderam a diminuir devido a responsabilidade pelos atos a partir de políticas públicas implementadas em 2012.

Os projetos de assentamento convencionais conhecidos pela sigla PA (Projeto de Assentamento) são a modalidade de assentamento de reforma agrária que mais converteu suas florestas em outros usos da terra na Amazônia. Agregando 82% do desmatamento acumulado dentro dos assentamentos da região (Alencar ET AL., 2016), a finalidade de entender as principais características do desmatamento nos assentamentos amazônicos e desafios associados a esse processo de conversão da cobertura florestal faz necessário uso medidas que promovam a redução do desmatamento e desenvolvimento sejam mais eficazes.

A cobertura do solo e suas modificações são um processo dinâmico, sendo influenciadas diretamente com os objetivos de utilização da propriedade rural, políticas públicas e financeiras.

De modo geral foi possível perceber que para o período analisado, possuíram comportamento similar de conversão de floresta para outros usos com o restante da região. Estes seguiram o modal de exploração com a conversão da floresta para áreas destinadas a agropecuária.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, A.; PEREIRA, C.; CASTRO, I.; CARDOSO, A.; SOUZA, L.; COSTA, R.; NOVAES, R. Desmatamento nos assentamentos da Amazônia: histórico, tendências e oportunidades. **Instituto de Pesquisas Ambientais da Amazônia (IPAM)**, Brasília, Brazil, v. 93, 2016, p. 114.

ARIMA, E. Y.; RICHARDS, P.; WALKER, R.; CALDAS, M. M. Statistical confirmation of indirect land use change in the Brazilian Amazon. **Environmental Research Letters**, v. 6, n. 2, p. 024010, 2011.

ASSUNÇÃO, J.; GANDOUR, C.; ROCHA, R. Deforestation slowdown in the Brazilian Amazon: prices or policies? **Environment and Development Economics**, v. 20, n. 6, p. 697-722, 2015.

BRASIL. **Lei Federal Nº 1.806**, de 06 de janeiro de 1953. Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia, cria a Superintendência da sua execução. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/L1806.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L1806.htm)>. Acesso em 10/07/2019.

BRASIL. **Lei Federal Nº 4.504**, de 30 de novembro de 1964. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30.11.1964- Ed. Extra. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L4504.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4504.htm)>. Acesso em 10/07/2019>.

BRASIL. **Lei nº 5.173**, de 27 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia; extingue a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), cria a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM); Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L5173.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L5173.htm)> Acesso em: 11/05/2019.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente (MMA)**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404 p.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Diretoria de Obtenção de Terras e Implantação de Projetos de Assentamento – DT. **Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA**. Brasília-DF, 2007.

BRASIL. **Lei Federal Nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4504compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4504compilada.htm)> Acesso em: 10/07/2019.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Incra nos Estados - Informações gerais sobre os assentamentos da Reforma Agrária; Painel dos Assentamentos, **SR-13 - Mato Grosso**; 2017. Disponível em: <<http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>>. Acesso em: 17/06/2019.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). **Acervo Fundiário: Exportar shapefile, 2019**. Disponível em: <[http://certificacao.incra.gov.br/csv\\_shp/export\\_shp.py](http://certificacao.incra.gov.br/csv_shp/export_shp.py)>. Acesso em: 20/06/2019.

BRASIL. **Decreto Nº 23.793**, de 23 de fevereiro de 1934. Aprova o código florestal que com este baixa. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D23793.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793.htm)>. Acesso em 26/07/2019.

CARVALHO, W. D.; MUSTIN, K.; HILÁRIO, R. R.; VASCONCELOS, I. M.; EILERS, V.; FEARNSIDE, P. M. Controle do desmatamento na Amazônia brasileira: Uma luta pela conservação está sendo perdida à medida que acordos e regulamentações são subvertidos e ignorados. **Perspectivas em Ecologia e Conservação**, 2019.

COUTINHO, C. L. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 13-23, 2006.

CUNHA, J. M. P. Dinâmica migratória e o processo de ocupação do Centro-Oeste brasileiro: o caso de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Estudos de População**, 2006.

DE OLIVEIRA, A.; DE FREITAS S. V.; BUTTURI, W. Análise temporal da implementação do cadastro ambiental rural nos assentamentos rurais do estado de Mato Grosso. **Retratos de Assentamentos**, v. 21, n. 2, p. 128-144, 2018.

FARIA, A. M. M. **Perspectivas para o desenvolvimento de Mato Grosso**. 2014.

HESPANHOL, A. N. A expansão da agricultura moderna e a integração do Centro-Oeste brasileiro à economia nacional. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n. 22, p. 7-26, 2000.

IMEA (INSTITUTO MATOGROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA). **mapa de macrorregiões do imea**. 2010. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/justificativamapa.pdf>>. Acesso em: 01/03/2019.

IBISCH, P. L.; HOFFMANN, M. T.; KREFT, S.; PE'ER, G.; KATI, V.; BIBER-FREUDENBERGER, L.; SELVA, N. A global map of roadless areas and their conservation status. **Science**, v. 354, n. 6318, p. 1423-1427, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa da Vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 2018.

JUNIOR, L. O., NUNES, S., JUNIOR, C. S., KIRCHHOFF, F., & VICTOR, J. Análise comparativa do mapeamento de vegetação secundária dos projetos TerraClass e MapBiomass, 2014.

LAURANCE, W. F.; COCHRANE, M. A.; BERGEN, S.; FEARNSIDE, P. M.; DELAMÔNICA, P.; BARBER, C.; D'ANGELO, S.; FERNANDES, T. The future of the Brazilian Amazon. **Science**, v. 291, n. 5503, p. 438-439, 2001.

LE TOURNEAU, F. M.; BURSZTYN, M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. **Ambiente e sociedade**, v. 13, n. 1, p. 111-130, 2010.

LIMA, R. C.; MUNHOZ, L. Programas de Regularização Ambiental (PRAs): um guia para orientar e impulsionar o processo de regulamentação dos PRAs nos estados brasileiros. **São Paulo: Agroicone**, 2016.

MARIOTTI, P. R. **Transformação da paisagem na zona de transição Amazônia e Cerrado, Vila Bela da Santíssima Trindade, Mato Grosso, Amazônia meridional**. 2015.

MARTHA-JÚNIOR, G. B.; CONTINI, E.; NAVARRO, Z. Caracterização da Amazônia Legal e macrotendências do ambiente externo. **Embrapa Estudos e Capacitação-Documentos (INFOTECA-E)**, 2011.

MAXWELL, S. L.; FULLER, R. A.; BROOKS, T. M.; WATSON, J. E. M. Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. **Nature News**, v. 536, n. 7615, p. 143, 2016.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. D. Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto. Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

PICHININ, É. S. O Contexto do Avanço da Fronteira Agrícola na Amazônia: Algumas Reflexões Sobre Desenvolvimento Regional no Norte de Mato Grosso/MT. **Formação (Online)**, v. 2, n. 14, 2007.

PONZONI, F. J. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação: diagnosticando a mata atlântica**. São José dos Campos, Brasil: INPE, 2002.

PROJETO MAPBIOMAS. **Coleção versão 3.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://mapbiomas.org/>>. Acesso em 28 set 2018.

QGIS DEVELOPMENT TEAM (2018). **QGIS Geographic Information System**: Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>.

SANTOS, K. C. C.; NUNES-FILHO, M. S. Análise e interpretação das inovações advindas da lei 12.651/2012 que institui o novo código florestal. Revista: **CCCSS-Contribuciones a las Ciencias Sociales**, n. 2015-01, 2015.

SAYRE, R.; BOW, J.; JOSSE, C.; SOTOMAYOR, L.; TOUVAL, J. Terrestrial ecosystems of South America. **North America land cover summit: a special issue of the Association of American Geographers**, p. 131-152, 2008.

SEGATTI, S.; HESPANHOL A.N. Alternativas para a geração de renda em pequenas propriedades rurais. **ENCONTRO NACIONAL DE GRUPOS DE PESQUISA-ENGRUP**, v. 4, p. 615-631, 2008.

SELVA, N.; SWITALSKI, A.; KREFT, S.; IBISCH, P. L. Why keep areas road-free? The importance of roadless areas. **Handbook of road ecology**, p. 16-26, 2015.

SILVA, M. J.; SATO, M. T. Territórios em tensão: o mapeamento dos conflitos socioambientais do Estado de Mato Grosso-Brasil. **Ambiente & sociedade**, v. 15, n. 1, p. 1-22, 2012.

SOARES-FILHO, B.S. **Modelagem da dinâmica de paisagem de uma região de fronteira de colonização amazônica**. 1998. 299f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1998.

TOEBE, D.; LÚCIO, L. T. Análise temporal da cobertura vegetal arbórea do município de Foz do Iguaçu – PR utilizando técnicas de sensoriamento remoto. **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, INPE, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2012.

VERÍSSIMO, A.; ROLLA, A.; VEDOVETO, M.; FUTADA, S. D. M. **Áreas Protegidas na Amazônia Brasileira: avanços e desafios**. São Paulo, Instituto Socioambiental, 2011.

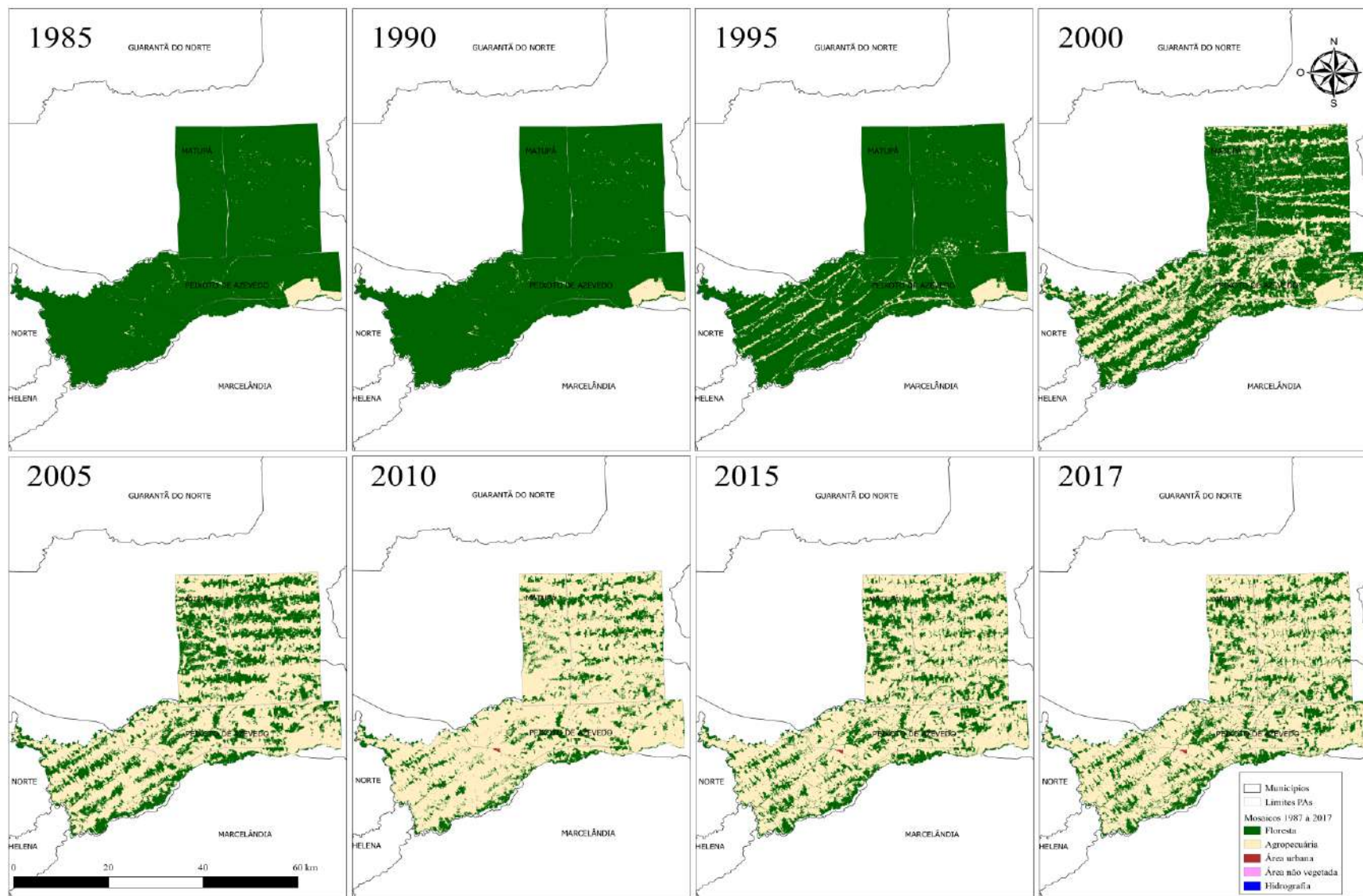
WATRIN, O. dos S. **Estudo da dinâmica na paisagem da Amazônia Oriental através de técnicas de geoprocessamento**. Embrapa Amazônia Oriental-Tese/dissertação (ALICE), 1994.

ZAKIA, M. J.; PINTO, L. F. G. **Guia para aplicação da nova lei em propriedades rurais/ Maria José Zakia, Luis Fernando Guedes Pinto**. Piracicaba, SP: Imaflora, 2013. 32p.

**APÊNDICE**



APÊNDICE I. Classes de cobertura do solo para os quatro assentamentos analisados do ano de 1985 a 2017.



**ANEXO**

## ANEXO I. Códigos da legenda para os valores de pixel na Coleção 3 do MapBiomias.

<b>COLEÇÃO 3 - PORTUGUÊS</b>	<b>COLLECTION 3 - ENGLISH</b>	<b>NEW ID</b>
<b>1. Floresta</b>	<b>1. Forest</b>	<b>1</b>
1.1. Floresta Natural	1.1. Natural Forest	2
1.1.1. Formação Florestal	1.1.1. Forest Formation	3
1.1.2. Formação Savânica	1.1.2. Savanna Formation	4
1.1.3. Mangue	1.1.3. Mangrove	5
1.2. Floresta Plantada	1.2. Forest Plantation	9
<b>2. Formação Natural não Florestal</b>	<b>2. Non Forest Natural Formation</b>	<b>10</b>
2.1. Área Úmida Natural não Florestal	2.1. Wetland	11
2.2. Formação Campestre	2.2. Grassland Formation	12
2.3. Apicum	2.3. Salt flat	32
2.4. Outra Formação Natural não Florestal	2.3. Other non forest natural formation	13
<b>3. Agropecuária</b>	<b>3. Farming</b>	<b>14</b>
3.1. Pastagem	3.1. Pasture	15
3.2. Agricultura	3.2. Agriculture	18
3.2.1. Cultura Anual e Perene	3.2.1. Annual and Perennial Crop	19
3.2.2. Cultura Semi-Perene	3.2.2. Semi-Perennial Crop	20
3.3. Mosaico de Agricultura e Pastagem	3.3. Mosaic of Agriculture and Pasture	21
<b>4. Área não vegetada</b>	<b>4. Non vegetated area</b>	<b>22</b>
4.1. Praia e Duna	4.1. Beach and Dune	23
4.2. Infraestrutura Urbana	4.2. Urban Infrastructure	24
4.3. Afloramento Rochoso	4.3. Rocky outcrop	29
4.4. Mineração	4.4. Mining	30
4.5. Outra Área não Vegetada	4.5. Other non vegetated area	25
<b>5. Corpos D'água</b>	<b>5. Water</b>	<b>26</b>
5.1 Rio, Lago e Oceano	5.1. River, Lake and Ocean	33
5.2 Aquicultura	5.2. Aquaculture	31
6. Não observado	6. Non Observed	27