

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO APLICADO À AGROECOLOGIA
E AO USO DOS RECURSOS NATURAIS**

HUGO LOPES TEIXEIRA

**DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM PARAUAPEBAS/PA, NO
PERÍODO DE 1998 A 2018.**

ANANINDEUA-PA

2019

HUGO LOPES TEIXEIRA

**DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM PARAUAPEBAS/PA, NO
PERÍODO DE 1998 A 2018.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Especialização em Geoprocessamento aplicado à Agroecologia e ao Uso dos Recursos Naturais Universidade Federal do Pará – UFPA como requisito para obtenção do título de especialista em Geoprocessamento aplicado à Agroecologia e ao Uso dos Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Celso Santiago Bittencourt

ANANINDEUA-PA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- T266d Teixeira, Hugo Lopes
Dinâmica do Uso e Ocupação do Solo em Parauapebas/PA,
no Período de 1998 à 2018 / Hugo Lopes Teixeira. — 2020.
29 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof. Dr. Paulo Celso Santiago Bittencourt
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) -
Especialização em Geoprocessamento Aplicado à Agroecologia e
ao Uso dos Recursos Naturais, Campus Universitário de
Ananindeua, Universidade Federal do Pará, Ananindeua, 2020.
1. Parauapebas. 2. Sensoriamento remoto. 3. Uso e
Ocupação do Solo. I. Título.

CDD 620.8


HUGO LOPES TEIXEIRA

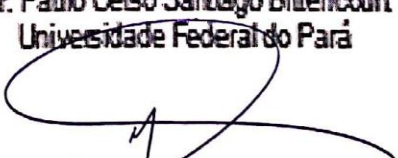
**DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM PARAUPEBA S/PA, NO
PERÍODO DE 1998 A 2018.**

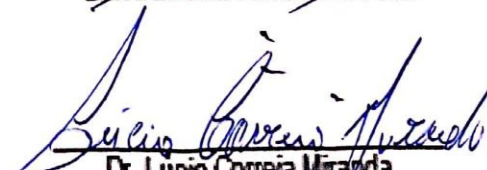
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial
para obtenção do título de Especialista
em Geoprocessamento aplicado à
Agroecologia e ao Uso dos Recursos
Naturais, pela Universidade Federal do
Pará.

Data de aprovação: / 01 / 2020

Banca Examinadora:


Dr. Paulo Celso Santiago Bittencourt
Universidade Federal do Pará


Dr. Marcelo Augusto Machado Vasconcelos
Universidade Federal do Pará


Dr. Lucio Correia Miranda
Universidade Federal do Pará

RESUMO

A partir da década de 1970 houve a intensificação da ocupação e do desflorestamento na região amazônica, principalmente pelos agricultores e pecuaristas do sul e sudeste, como resultado de políticas governamentais que incentivaram a ocupação dessas áreas. Esse desflorestamento ao longo dos anos pode ser ocasionado por um conjunto de fatores como a evolução do rebanho bovino, do cultivo da soja, das atividades de mineração e de transformação mineral, da população total e, finalmente, da população urbana e rural no estado. Assim, esse estudo objetiva identificar a dinâmica do uso e ocupação do solo no município de Parauapebas nos anos de 1998 e 2018, com o intuito de verificar a expansão da atividade antrópica no município em questão, de modo a verificar o desflorestamento na área de estudo, quantificar e avaliar os tipos de usos e a dinâmica da ocupação na região e abordar a influência da ação antrópica no meio analisado, bem como quais podem ser os impactos negativos provenientes dessa dinâmica. Esse estudo consiste em uma pesquisa descritiva e utiliza técnicas de geoprocessamento para o levantamento e análise dos dados, mais especificamente aplicando uma classificação supervisionada para a identificar as classes de uso e ocupação do solo na área de estudo. Assim, foi possível identificar que houve significativa redução da cobertura vegetal na área de estudo, com aumento das classes de área urbana e solo exposto e pastagem. Por fim, atualmente a legislação ambiental brasileira avançou significativamente, abrindo novos preceitos não apenas do ponto de vista regulatório, como também para o incentivo na busca por um desenvolvimento mais sustentável na região amazônica.

Palavras-chave: Parauapebas. Sensoriamento Remoto. Uso e Ocupação do Solo.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	PROBLEMA	10
3.	JUSTIFICATIVA	11
4.	OBJETIVOS	12
4.1	Objetivo Geral	12
4.2	Objetivos específicos	12
5	REFERÊNCIAL TEÓRICO	13
5.1	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	13
5.2	DESMATAMENTO	14
5.2.1	Desmatamento na Região Amazônica	15
5.2.2	Desflorestamento em Parauapebas	15
5.3	USO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA ANÁLISES AMBIENTAIS	16
6	METODOLOGIA	17
6.1	Área de estudo	17
6.2	Materiais e Métodos	18
7	RESULTADO E DISCUSSÕES	20
	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a medida que a tecnologia vem se tornando mais acessível, tem sido muito comum a utilização de ferramentas de geoprocessamento, como o sensoriamento remoto, no levantamento e/ou aquisição de dados de uso e ocupação de solos. Assim, essas ferramentas têm se tornado um grande auxílio, uma vez que se torna possível analisar o alvo sem estar em contato direto com ele, realizar análises temporais e identificar padrões de usos tanto em ambientes urbanos como em ambientais rurais, por exemplo.

Sendo assim, existem diversas ferramentas que podem servir de auxílio dentro dessa ótica, como as fontes de dados: imagens de satélite, de radar e de aerolevanteamento; e softwares pagos e gratuitos: Quantum GIS, ArcGis, Spring, Envi, dentre outros, que vão permitir manipular e extrair as informações, para o alcance e análise dos resultados.

Nesse contexto, o desflorestamento consiste na supressão da vegetação nativa de determinada área para a utilização do solo (Ambiente Brasil, 2010). Nessa perspectiva, a partir da década de 1970 houve a intensificação da ocupação e do desflorestamento na região amazônica, principalmente pelos agricultores e pecuaristas do sul e sudeste, como resultado de políticas governamentais que incentivaram a ocupação dessas áreas (LEMOS & 2011). Além disso, é importante salientar que o Estado do Pará é um dos estados com maiores índices de supressão da cobertura vegetal na Amazônia (INPE, 2014).

Segundo os estudo Vilela e Bueno (2016), a mesorregião do estado do Pará que em 2014 possuía a maior participação nas estatísticas do desmatamento acumulado era a região do Sudeste Paraense (53,24%), a qual pertence o município de Parauapebas. Esse desflorestamento ao longo dos anos pode ser ocasionado por um conjunto de fatores como salienta os referidos autores mencionados acima, sendo estes: a evolução do rebanho bovino, do cultivo da soja, das atividades de mineração e de transformação mineral, da população total e, finalmente, da população urbana e rural no estado.

Por isso, é muito importante que se volte a atenção para as dinâmicas territoriais que se manifestam no Estado do Pará, uma vez que o mesmo detém a segunda maior produção mineral e o quinto maior rebanho bovino do país (IBGE,

2014; IBRAM, 2015). Além disso e, diante das dinâmicas territoriais em curso na Amazônia é imprescindível, é indiscutível a necessidade da mensuração e análise do desflorestamento e seus respectivos impactos no meio ambiente e conseqüentemente na qualidade de vida humana.

Contudo, os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) se compreendem como uma ferramenta pertinente já que expressa a possibilidade de manipulação das funções que reproduzem os processos ambientais em diversas regiões. Assim, se pode obter de maneira simples e eficiente mecanismos que vão permitir a análise e descrição de processos e fenômenos diversos, de modo a permitir a economia de recursos e tempo, mas alcançando dados reais e satisfatórios (ZANATA et al., 2012).

Por fim, ressalta-se que este trabalho utilizou-se do método de classificação supervisionada para o levantamento de dados, bem como se divide 7 tópicos, sendo estes: Introdução, Problema e Justifica, que objetivam contextualizar o tema aqui abordado; Objetivos, que delimitam o objeto do estudo; Referencial Teórico, que expõe conceitos e fundamentações de outros autores acerca da problemática desse estudo; Metodologia, que expõe as etapas percorridas para a execução do mesmo; Resultados e discussões, que trazem os dados finais e respectivas observações a respeito destes; e por último as conclusões a respeito que podem ser identificadas a partir desse estudo.

2 PROBLEMA

Como o abordado por Lemos (2011), INPE (2014) e Ferreira, Venticinque e Almeida (2005), a região amazônica sofreu desde a década de 1960 por intensas pressões antrópicas que objetivaram ocupar o território, integrando-o de forma mais consolidada ao restante do país, bem como na utilização de suas riquezas naturais, uso este que ocorreu e ainda vem ocorrendo de forma desenfreada e ocasiona diversos problemas socioambientais.

Na região Sudeste do Estado do Pará, esta pressão antrópica vem se agravando ainda mais, uma vez que além da exploração madeireira, que é uma maneira de degradação comum na região, se tem a intensa atividade agropecuária e exploração mineral. O fato acima apontado é tratado nas considerações de Gleice et al. (2015), que realizou estudos sobre a região em questão.

Essas atividades trazem consigo não apenas a degradação ambiental que é proveniente diretamente de suas atividades, mas também tipos indiretos de degradação, já que incentiva o fluxo migratório populacional para essas áreas, que muitas vezes são os principais fatores para a criação de periferias e intensificação da segregação sócio espacial.

Nesse contexto, no município de Parauapebas, não é diferente. Essa região também sofre com os impactos diretos e indiretos da exploração mineral, da atividade agropecuária e aumento do contingente populacional e suas áreas urbana. Assim, se entende que há um grande destaque na literatura quanto as problemáticas ambientais e sociais que envolvem a exploração desenfreada de recursos ambientais, como mudanças severas na paisagem natural, assoreamento de corpo hídricos e poluição do ar.

Portanto, tendo como base os tipos de influência antrópica destacados acima, alguns questionamentos podem elaborados, como: o impacto causado por essas variáveis é significativo do ponto de vista ambiental? A utilização de ferramentas de Geoprocessamento podem servir para o estudo das dinâmicas ambientais? O desmatamento e a influência antrópica na área de estudo vem sendo significativos ao longo dos anos?

3 JUSTIFICATIVA

São notórios os efeitos da ação humana sobre o meio ambiente, sobretudo no que tange a ampliação da atividade econômica sobre as florestas. Em consonância a estas expectativas, segundo Padrão, Lirio, e Lima (2016), o desmatamento e a degradação ambiental são aspectos de maior relevância nas discussões acerca do bioma amazônico.

Os impactos ambientais na Amazônia, como é discutido ao longo deste estudo, estão intimamente ligados a processos de exploração que não respeitaram e pouco respeitam as peculiaridades locais ou a grande e importante biodiversidade da região amazônica.

Além disso, Silva et al. (2012) também discutem que a Amazônia é tema frequente no cenário nacional e internacional, justamente por sua dimensão, diversidade e todos os problemas socioambientais que a circundam, bem como possíveis alternativas para o seu desenvolvimento, que se trata, inclusive de um cenário distinto das demais regiões do Brasil.

Assim, a região sudeste do estado do Pará, tendo com ênfase o município de Parauapebas, possui elementos importantes no que concerne, principalmente, os âmbitos econômico e ambiental e portanto merecem ser analisados e discutidos, de modo a entender a relevância de tal abordagem para as discussões acerca das problemáticas ambientais na área de estudo.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

- Identificar a dinâmica do uso e ocupação do solo no município de Parauapebas nos anos de 1998 e 2018, com o intuito de verificar a expansão da atividade antrópica no município em questão.

4.2 Objetivos específicos

- Verificar o desflorestamento na área de estudo;
- Quantificar e avaliar os tipos de usos e a dinâmica da ocupação na região;
- Abordar a influência da ação antrópica no meio analisado, bem como quais podem ser os impactos negativos provenientes dessa dinâmica.

5 REFERÊNCIAL TEÓRICO

5.1 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O uso do solo pode ser compreendido como a maneira pela qual o espaço geográfico está sendo ocupado pelo homem e por suas atividades (ROSA, 2007). Para (FERREIRA et al., 2005) a investigação da utilização do solo tem grande validade, uma vez que os impactos do mau uso geram dano ao ambiente.

As ações antrópicas de uma forma geral causam alterações no uso e na ocupação do solo e geram grandes impactos nas paisagens. As perturbações causadas pelos usos podem ser mitigadas pelo monitoramento do uso e da cobertura da terra, fazendo uso de informações espaço-temporais das modificações ocorridas na paisagem (COELHO et al., 2014).

O modo de ocupação de determinado território, condicionado por fatores naturais e sociais, e os seus efeitos sobre os sistemas ecológicos, causam repercussões tanto no ambiente quanto na paisagem que necessitam ser entendidos a fim de que se possa ser oferecido alternativas viáveis para as futuras gerações (AMARAL; RIOS, 2012).

Sob essa ótica, o aumento das atividades antrópicas tem exacerbado as pressões sobre certas áreas com vegetação natural que, frequentemente, não suportam uma rápida expansão da fronteira agrícola juntamente com a ampliação de projetos urbanos (SAITO et al., 2016). Por isso, as áreas naturais são fortemente prejudicadas pelo avanço dos diferentes usos da terra praticados pelo ser humano, que causam a fragmentação dos habitats.

Dessa maneira, a desagregação do ambiente deve ser compreendida como a diminuição de ecossistemas, habitats e tipos de uso do solo em parcelas diminutas (Chaves et al. 2013). Nesse sentido, segundo Primack e Rodrigues (2001) a fragmentação de habitats aumentou no Brasil a partir dos anos de 1970 e afetou de forma significativa a biodiversidade de vários biomas brasileiros, como a região amazônica (TABARELLI & GASCON, 2005).

Ainda de acordo com Ferreira et al. (2005), o principal produto da interferência antrópica ao utilizar no meio ambiente, para fins econômicos, industriais e de habitação, é o desordenamento do território. Portanto, como mencionado acima, são

gerados impactos negativos ou positivos dessa ocupação, que também podem ser divididos em magnitudes distintas.

Considerando o atual cenário, estudar a dinâmica da sociedade no espaço geográfico, além dos vínculos que o homem possui com esse mostra-se de grande valia em estudos de monitoramento e planejamento do espaço, ponderando alguns questionamentos originados nas últimas décadas associados ao uso consciente e sustentável dos recursos naturais (KALISKI, FERRER & LAHM, 2009).

Segundo Kaliski, Ferrer e Lahm (2009), determinadas formas de exploração e uso de recursos naturais podem gerar uma instabilidade ecológica, causando, portanto, danos ao meio ambiente. Eventos naturais, como a inundação e a erosão podem acabar sendo intensificados por ações de origem antrópica. Dessa forma, a destruição de vegetação nativa pode acentuar os processos erosivos, por exemplo.

A análise de uso e ocupação do solo tem indiscutível importância para avaliar a maneira pela qual algum espaço está sendo ocupado, dessa forma tendo grande validade para legisladores e planejadores, uma vez que ao se conferir a utilização do solo em determinada área, há um meio propício para o desenvolvimento de políticas mais eficientes para o uso da terra e prosperidade da região (PRUDENTE & ROSA, 2007).

5.2 DESMATAMENTO

A diminuição do tamanho de florestas naturais ao redor do mundo tem acontecido em decorrência, essencialmente, da devastação de terra com fins agropecuaristas, incêndios, derrubada de árvores com propósito comercial e fatos naturais. Em vários aspectos, os desflorestamentos que acontecem nas regiões tropicais não são diferentes dos que aconteceram nas regiões temperadas há vários séculos (ARRAES; MARIANO; SIMONASSI, 2012).

Assim, o desflorestamento tem diversos fatores como o extrativismo animal, vegetal ou mineral, abertura de áreas de pastagens e lavouras e até mesmo pela expansão urbana desordenada (GELAIN, 2012). É importante ressaltar que em períodos que precedem as legislações ambientais, a preservação do meio ambiente não era elemento com foco de discussão e tão pouco havia considerável consciência nas repercussões que trariam ao homem a velocidade do desflorestamento.

5.2.1 Desmatamento na Região Amazônica

O modelo de ocupação demográfica ao qual a Amazônia legal foi submetida, principalmente após 1970, causou um aumento significativo de desflorestamento (FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, 2005). Além disso, ele também decorre de fatores como o aumento populacional, incentivos fiscais, incêndios, aumento da atividade agropecuária, minerária e comércio madeireiro. Essa destruição contribui para a redução da ciclagem, perda da biodiversidade e para o aquecimento global, especialmente por meio das queimadas, ao lançar gases que colaboram com a intensificação do efeito estufa (ARRAES; MARIANO; SIMONASSI, 2012).

Segundo Castro (2005), a extração de madeira na Amazônia brasileira foi causadora do desaparecimento de árvores como o mogno, virola e acapu, espécies de madeiras consideradas nobres. Além disso, a fragmentação da floresta tem múltiplos efeitos sobre a biota amazônica, podendo alterar a diversidade e a composição das comunidades nos fragmentos e mudar processos ecológicos como a polinização, a ciclagem de nutrientes e o estoque de carbono (LAURANCE; VASCONCELOS, 2009).

5.2.2 Desflorestamento em Parauapebas

A problemática do desflorestamento vem apresentando-se com mais intensidade em alguns municípios tais como, São Felix do Xingu, Eldorado dos Carajás, Parauapebas e Altamira, esses localizados no estado do Pará (GLEICE et al., 2015). A avaliação dos impactos ambientais causados pelo elevado índice da extração da vegetação primária ou secundária são fundamentais para analisar a dinâmica da qualidade de vida da população local.

Dados do IBGE (2016) apontam que a microrregião de Parauapebas-PA, sudeste do estado do Pará, apresenta elevada ocupação territorial e teve o surgimento marcado pelo núcleo planejado na área do Projeto Carajás, em 1981, que tratava-se da exploração mineral (TAVARES, 2010).

Segundo as considerações de Tavares (2010), as economias primárias se baseiam na exploração de minérios, bem como existe a proeminência de atividades de garimpos e madeireiras, que contribuem para a prevalência de focos de incêndios na região.

O município de Parauapebas possui um histórico de desflorestamento atrelados principalmente ao processo de expansão do ciclo produtivo mineral, que rege a economia deste município e que atrai significativos contingentes populacionais, bem como pela estruturação da pecuária. Estudos como o Gleice et al. (2015) comprovam, através da expressividade da identificação de áreas de pastagem, o histórico do processo de avanço da agropecuária na região sudeste paraense e também de Parauapebas.

5.3 USO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA ANÁLISES AMBIENTAIS

Uso e ocupação da terra podem exemplificados por meio de mapas. Esses apontam a disposição espacial da tipologia da atividade do homem que pode ser caracterizada por seus aspectos homogêneos específicos na superfície terrestre por meio de estudos em imagens de satélite, por exemplo. Essa análise, de maneira atualizada, é de importante valia para o detalhamento e instrui o entendimento da paisagem, respeitando sua possibilidade de suporte e/ou sua estabilidade/vulnerabilidade (FALLIS; ROSA, 2013).

O sensoriamento remoto é, sem dúvida, uma imprescindível, fonte de dados da cobertura e uso da Terra, uma vez que possibilita um retrato da superfície terrestre espacialmente constante e bastante coerente. Adicionalmente, o SIG dispõe de métodos de análise para o detalhamento dos modelos e dos procedimentos espaciais e temporais (CHAVES et al., 2013).

Nesse sentido, a utilização de SIG nas análises ambientais facilitam o diagnóstico dos impactos de empreendimentos, principalmente impactos físicos no meio. Por isso, o uso de softwares de geoprocessamento tem permitido condições para extração de informações georreferenciadas dos ambientes (CARDOSO et al., 2015).

6 METODOLOGIA

Esse estudo consiste em uma pesquisa descritiva. Para Gil (2008) as pesquisas descritivas objetivam primordialmente a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados.

6.1 Área de estudo

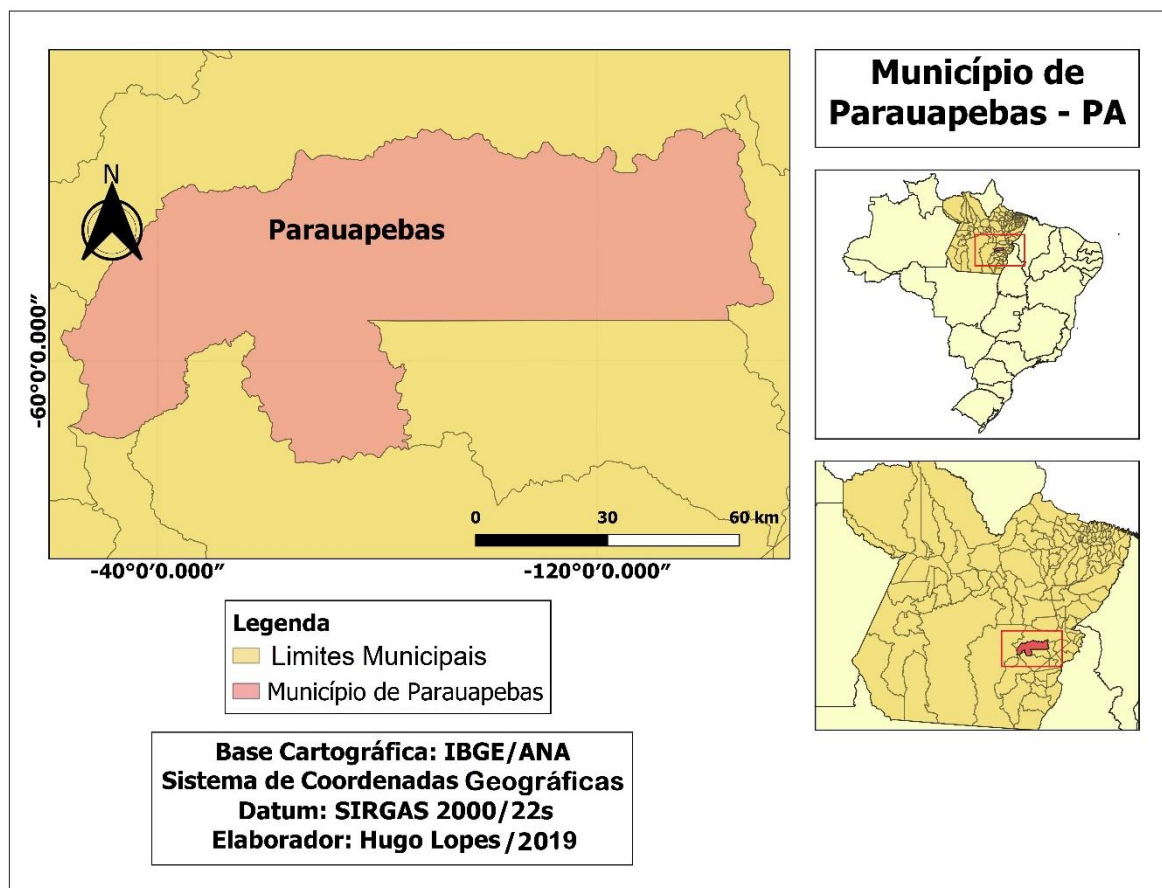
A área de estudo refere-se ao município de Parauapebas, mesorregião do Sudeste do Estado do Pará e microrregião Parauapebas e sua área equivale a 6.886,208 km² de área. A sede municipal corresponde as seguintes coordenadas geográficas: 06° 03' 30" de latitude Sul e 49° 55' 15" de longitude a Oeste de Greenwich (IDESP, 2014).

Nesse sentido, é importante destacar que o município de Parauapebas abriga a Serra dos Carajás, uma das maiores reservas de minerais do mundo, sendo que em 2013 foi o município brasileiro que mais exportou minério de ferro. Além disso, em 2014, o produto interno bruto per capita do município foi de R\$ 59.018,97, um dos maiores do Pará. Em 2015, o produto interno bruto chegou a R\$ 11,2 bilhões.

Assim, a referida área de estudo é um importante polo minerário não só para o estado Paraense, mas para o país como o todo. Além disso, a atividade agropecuária exerce papel significativo no produto interno do município, de modo a também gerar receitas ao município. Esses fatores, historicamente, ao se somarem atraíram pessoas e mudaram de forma intensa a paisagem local.

O período de 1998 a 2018 foi escolhido com o intuito de verificar a dinâmica de ocupação que ocorreu posteriormente aos projetos de integração da região amazônica realizados pelo governo federal. A figura 01 apresenta o mapa de localização da área de estudo.

Figura 01. Mapa de localização do Município de Parauapebas.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

6.2 Materiais e Métodos

Para a produção e coleta de dados nesse trabalho, utilizou-se dados geográficos em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas). Assim, fez-se uso de bases cartográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE), que são referentes aos limites federal, estadual e municipal e de imagens de satélite Landsat/TM 5 e Landsat/OLI 8 das seguintes datas: 25/07/1998 e 16/07/2018, respectivamente.

Para o desenvolvimento das atividades que objetivaram levantar e processar os dados utilizados nesse estudo, teve-se como o suporte o Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará, Campus Ananindeua.

Posteriormente, as imagens foram processadas no Software *ArcGis 10.5*. As mesmas foram submetidas a composição RGB nas bandas, 5,4,3 para Landsat/TM 5 e 6,5,4 para Landsat/OLI 8. Além disso, foi realizada a alteração do sistema de coordenadas para Sirgas2000/22S.

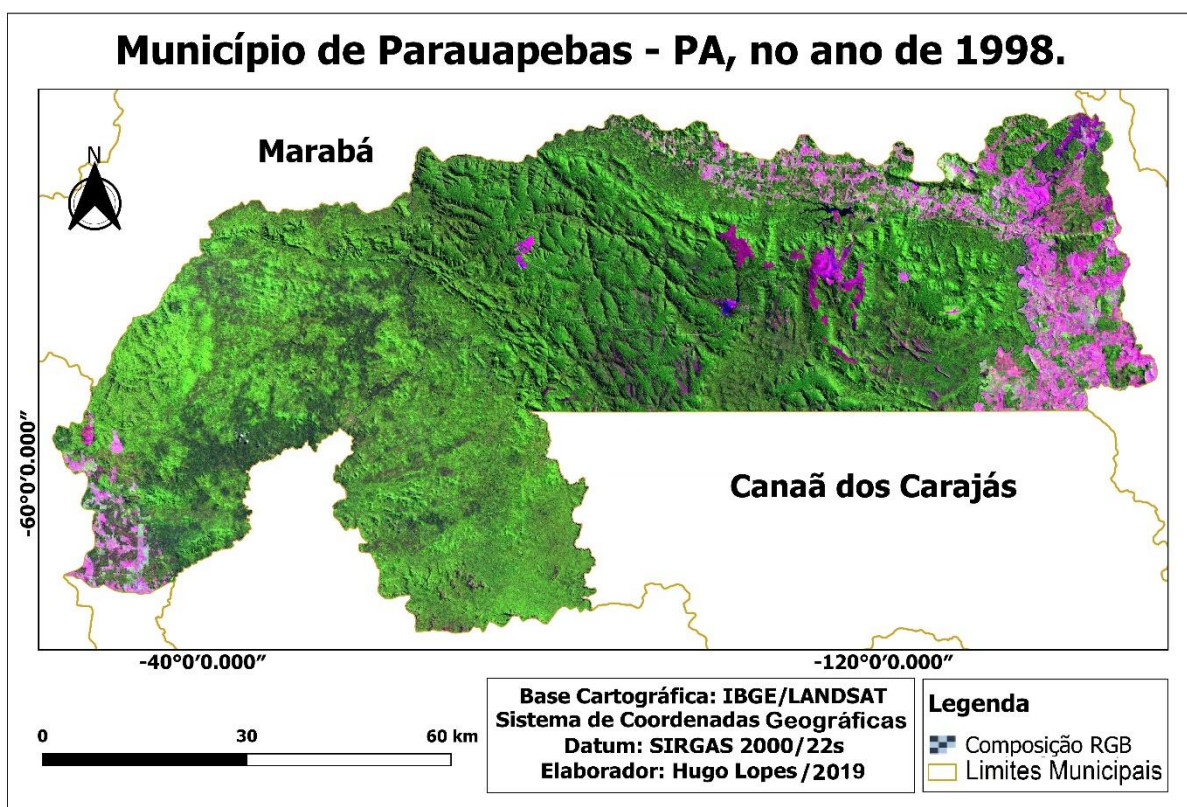
Em sequência aplicou-se uma classificação supervisionada das respectivas imagens, separando-as nas seguintes classes: Vegetação, área urbana, solo exposto, água e nuvens. Ressalta-se que foram selecionadas 50 amostras de cada classe e que as áreas com afloramento rochoso que foram identificadas na área de estudo, também foram incluídas na classe vegetação, uma vez que se trataram áreas naturais e o objetivo do estudo era apenas o de identificar interferências antrópicas na área de estudo. E por fim, os dados matriciais foram convertidos para formato vetorial para que assim fosse possível quantificar cada classe de uso.

7 RESULTADO E DISCUSSÕES

A região de Parauapebas desde a década de 1970 vem sofrendo com diversos tipos de ocupação e utilização de seus recursos, como veio sendo discutido ao longo desse trabalho. Assim, a instalação de migrantes para aumentar a densidade demográfica e econômica da região foram alguns objetivos que marcaram a rápida e significativa expansão de impactos da ocupação antrópica nessa área (THÉRY; THÉRY, 2010).

Nesse contexto, tendo como base os resultados da metodologia aplicada neste trabalho e que foi descrita acima, tem-se a figura 02 que dispõe da composição em RGB do ano de 1998 da área de estudo. Nela é possível observar que já existem áreas desflorestadas nas porções mais a Leste e a Oeste do município, bem como em alguns pontos em localidades mais centrais do município que correspondem as áreas destinadas a mineração.

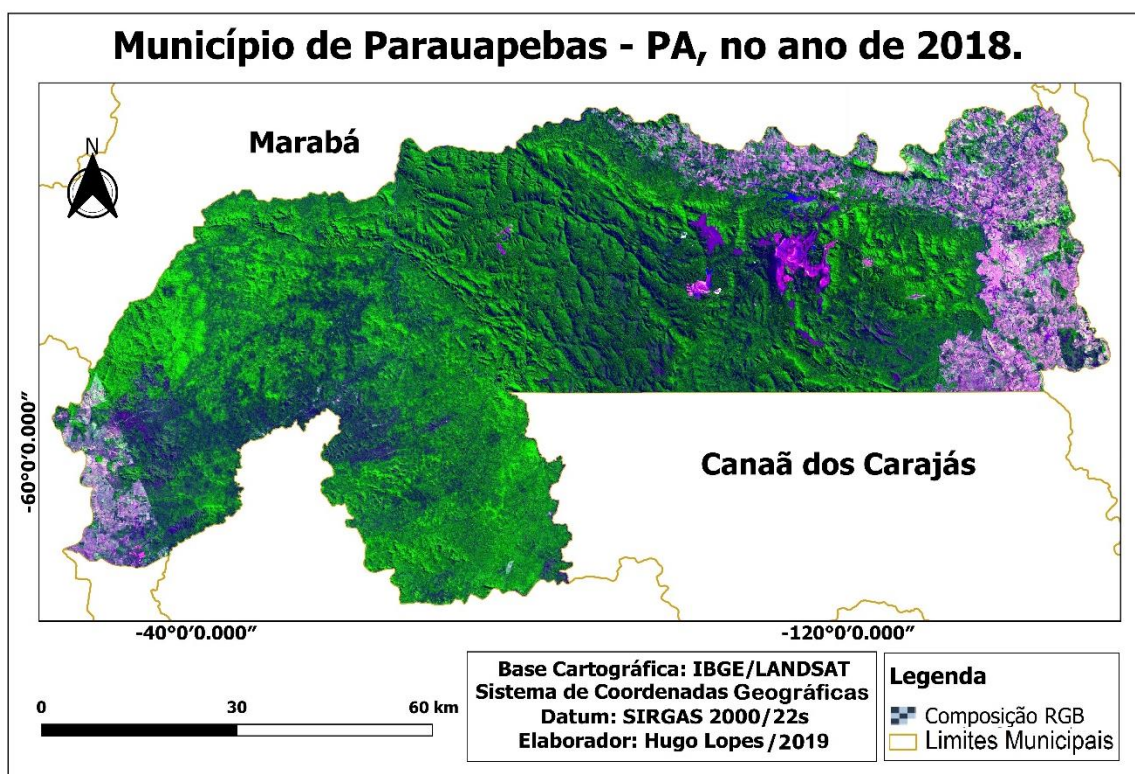
Figura 02. Município de Parauapebas – PA no ano de 1998.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Em sequência, se tem a figura 03 que dispõe da composição RGB do ano de 2018 para o município de Parauapebas. A partir de uma análise apenas visual e, ao comparar os dois anos, é possível perceber que houve uma diminuição da cobertura vegetal com o passar do tempo.

Figura 03. Município de Parauapebas – PA no ano de 2018.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Essa diminuição ocorreu principalmente nas porções de solo a Leste e a Oeste, onde em 1998 já havia a presença de áreas com influência antrópica e que agora se nota a eliminação de mais fragmentos florestais nesses locais. Além disso, as áreas destinadas a exploração mineral, que se encontram ao centro da imagem, também aumentaram. Logo, houve uma intensificação dessa exploração nos últimos anos. Segundo o IBRAM (2015), Parauapebas é o município o maior na produção de minério de ferro do país.

Contudo, é importante destacar que esta área ao centro em que a cobertura vegetal permaneceu bem conservada, compreende a Floresta Nacional de Carajás (Flona Carajás), unidade de conservação de uso sustentável (BRASIL, 2000) e que é

administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio) em parceria com a mineradora Vale S. A.

Segundo Barreto (2001) e Castilha (2003), a mineração causa alterações no lençol freático, poluição sonora, da água, ar, solo, visual, sobre a fauna e a flora, esgotamento e assoreamento dos recursos hídricos, erosão, movimento de massa, dentre outros. Assim e, mesmo estando, normalmente, localizados em locais de baixa densidade populacional, afetam povos, transformando totalmente suas realidades locais.

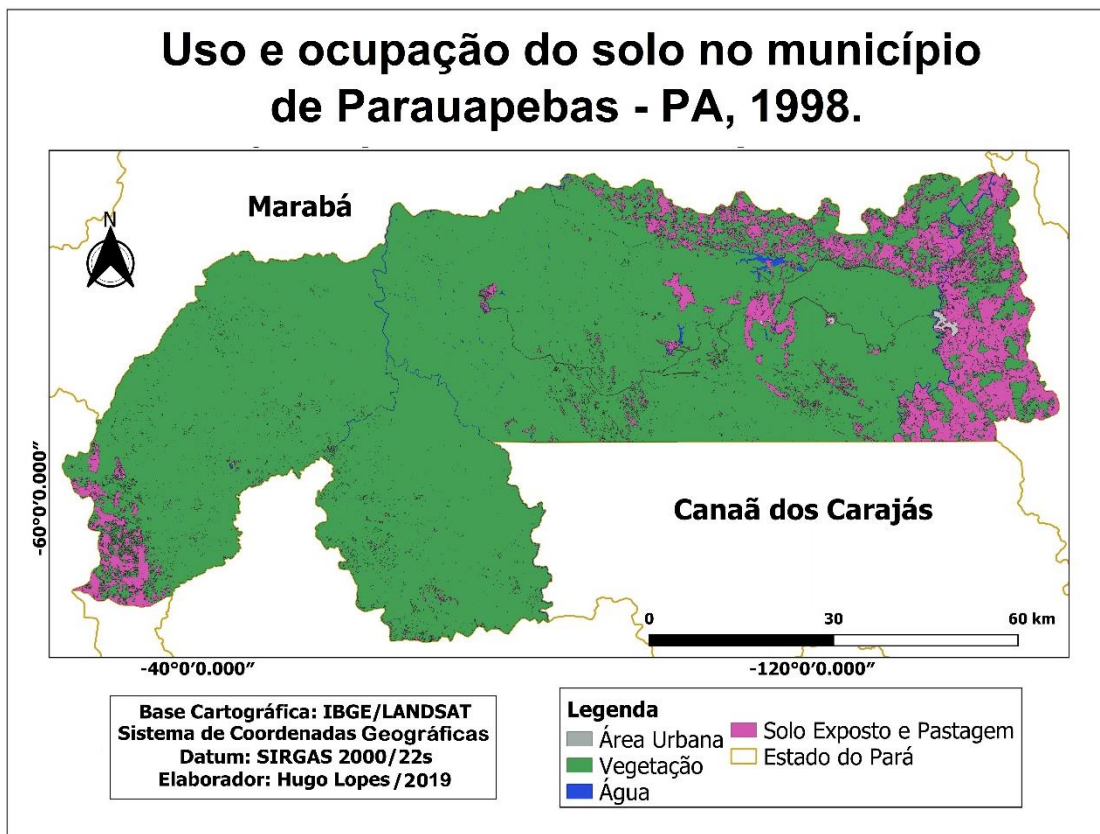
Nesse sentido, é importante salientar que os motivos que circundam os conflitos que envolvem as mineradoras e os povos tradicionais na Amazônia. Para Wanderley (2008), se trata, na verdade, de uma disputa pelo território e seus atributos materiais e simbólicos, incluindo os recursos naturais.

Os dados aqui demonstrados também apontam para uma relação com as considerações Ferreira, Venticinque e Almeida (2005) quando se leva em consideração o intenso e significativo desflorestamento da região causado justamente pela ocupação demográfica da Amazônia. Arraes, Mariano e Simonassi (2012) ao abordar o tema, destacam que a ocupação demográfica e as problemáticas que estão relacionadas a elas, também tem associação como outros problemas como a própria intensificação do efeito estufa.

Segundo Castro (2005), a extração de madeira na Amazônia brasileira foi causadora do desaparecimento de árvores como o mogno, virola e acapu, espécies de madeiras consideradas nobres. Além disso, a fragmentação da floresta tem múltiplos efeitos sobre a biota amazônica, podendo alterar a diversidade e a composição das comunidades nos fragmentos e mudar processos ecológicos como a polinização, a ciclagem de nutrientes e o estoque de carbono (LAURANCE; VASCONCELOS, 2009).

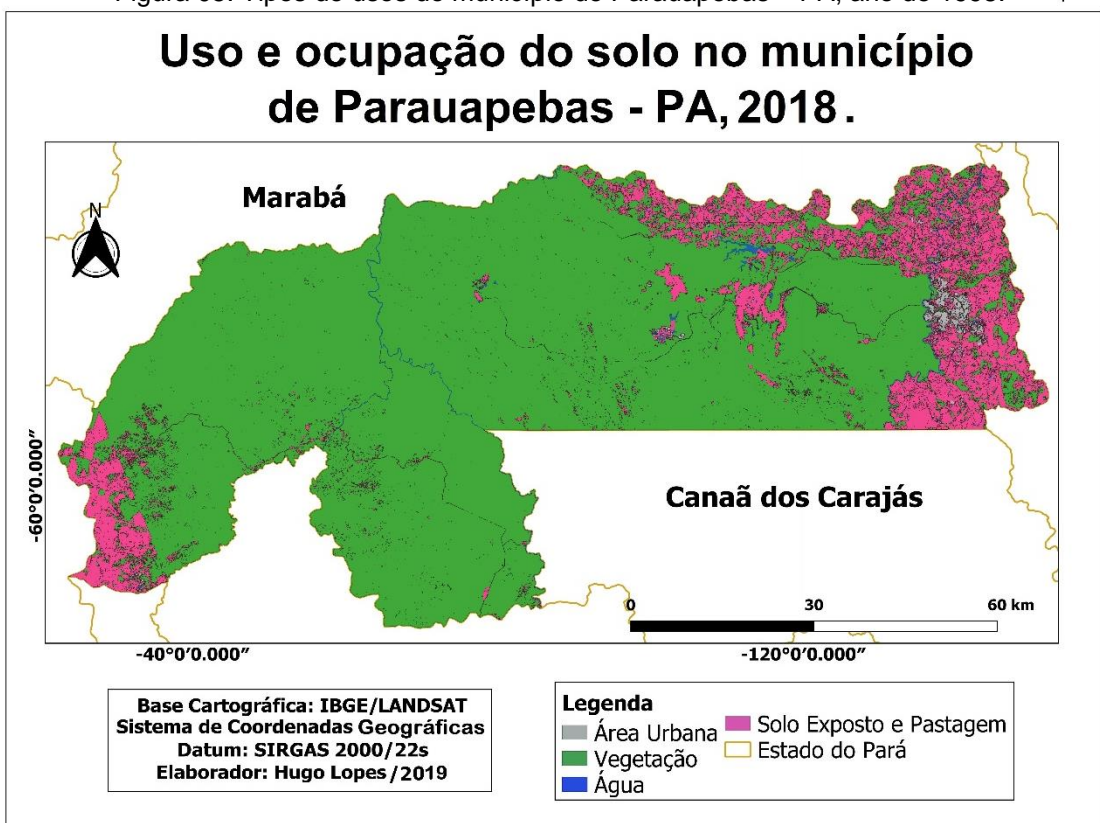
Em sequência, se tem a figura 04 e 05 que tratam dos resultados da classificação supervisionada nos anos de 1998 e 2018, respectivamente. Essas figuras dispõem aos tipos de uso no município de Parauapebas, onde também é possível observar a dinâmica já retratada acima.

Figura 04. Tipos de usos do município de Parauapebas – PA, ano de 1998.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 05. Tipos de usos do município de Parauapebas – PA, ano de 1998.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Ao analisar visualmente as duas imagens acima, de modo a compará-las, é possível observar que houve aumento das áreas de solo exposto e pastagem ilustradas na cor rosa, bem como as áreas correspondentes a Área Urbana ilustradas na cor cinza. Além disso, é importante salientar que os dados aqui identificados, estão em consonância com as considerações Tavares (2010) e com os dados do IBGE (2016) que destacam a elevada ocupação territorial na área de estudo.

Por conseguinte, se tem a tabela 01 que dispõe dos resultados evidenciados na classificação supervisionada aplicada nesse estudo. Assim, no ano de 1998 o município dispunha de uma área de cobertura vegetal que compreendia 6.136,184 km², aproximadamente. Já no de 2018 essa área de cobertura vegetal passou a compreender 5.722,158 km², aproximadamente. Se comprova, portanto, que houve uma diminuição da cobertura vegetal no município de Parauapebas.

Ao retomar a análise da figura 04, é possível observar, inclusive, que as áreas que mais sofreram eliminação da floresta, foram justamente aquelas que já estavam fragmentadas no ano de 1998.

Tabela 01. Classes de usos e ocupação em Parauapebas – PA.

Classes	1998		2018	
	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%
Vegetação	6.136,18	87,87%	5.722,16	82,07%
Área Urbana	10,67	0,15%	82,11	1,18%
Solo Exposto e Pastagem	819,01	11,73%	1.151,04	16,51%
Água	17,40	0,25%	17,40	0,25%

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Além disso, a área urbana teve um aumento significativo nesses 20 anos uma vez que em 1998 ela possuía uma área de aproximadamente 10,668 km² e em 2018 esse valor salta para aproximadamente 82,109 km², o que revela um aumento de quase 70 km² em áreas urbanas.

Nesse sentido, Vila Verde e Fernandes (2008) salientam que boa parte do contingente populacional que residem nas áreas periféricas de Parauapebas são de famílias de baixa renda, que chegaram e chegam à cidade em busca de melhorias sociais. O problema é que a infra-estrutura para atender as necessidades básicas dessa população é insuficiente e acarreta uma série de problemas sociais como a falta de saneamento básico.

Também é importante destacar que ainda de acordo com Vila Verde e Fernandes (2008), o núcleo urbano da mineradora Vale é munido de infra-estrutura adequada, como de áreas de lazer (como teatro, clubes, praças e zoológicos), por exemplo. Contudo, o desenvolvimento heterogêneo que marca Parauapebas ocasionou e ocasiona:

“a reprodução social no interior de uma cidade planejada que, apesar de ter seguido um modelo de modernização, acabou sendo fragmentada por conteúdos e usos socioeconômicos que se distanciam muito da modernidade e propiciam nítidos contrastes sociais.”

Ao dar prosseguimento na análise também se destaca que houve um aumento na classe que compreende o Solo Exposto e Pastagem. Nesse caso, em 1998 a área equivale a essa classe correspondia a 819,008 km² e em 2018 passou a ser de 1.151,035 km², aproximadamente.

Nesse sentido, segundo Théry e Théry (2010) o aumento da atividade agropecuária na região agravou os conflitos sobre a posse da terra entre os próprios produtores, alguns dentre eles se modernizaram e passaram a controlar as zonas de castanhais, as quais passavam por sérias dificuldades financeiras. Contudo, na atualidade, a região Sudeste do Pará tem vivido uma fase de uma política mais

positiva em relação à agricultura familiar, o que de certa forma auxilia na diminuição de conflitos agrários e de impactos ambientais negativos.

Sendo assim, é possível perceber que de fato houve um aumento da atividade antrópica na região, proveniente de fontes diversas de usos como a mineração e a atividade agropecuária. Isso, por sua vez, acabou atraindo um significativo contingente populacional que ao se somar com a ausência de políticas públicas para a região, acarretaram em diversos problemas socioambientais como a falta de saneamento urbano e segregação sócio espacial.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho objetivou utilizar ferramentas de Geoprocessamento para identificar a dinâmica do uso e ocupação do solo no município de Parauapebas nos anos de 1998 e 2018. Nesse sentido, as ferramentas aplicadas podem ser consideradas importantes para estudos que busquem identificar as dinâmicas de uso e ocupação do solo.

Além disso, foi possível verificar que o desmatamento aumentou na área de estudo, de modo a também qualificar os tipos de usos e ocupação do solo no município de Parauapebas, bem como abordar a influência da ação antrópica no meio analisado.

Assim, se percebe que a área de estudo é um local de intensa pressão antrópica e com pouco suporte do estado no que concerne a infraestrutura para acesso a direitos básicos como o saneamento e o esporte e lazer. Por fim, esse trabalho foi extremamente relevante para aplicação de conhecimento adquiridos ao longo dessa especialização.

É importante destacar que durante muito tempo os processos que envolveram a ocupação do território amazônico foram marcados apenas pelo intuito de exploração dos recursos naturais, bem como a ausência de legislações ambientais mais específicas que regulamentassem tais práticas.

Contudo, na atualidade, a legislação ambiental brasileira avançou significativamente, abrindo novos preceitos não apenas do ponto de vista regulatório, como também para o incentivo na busca por um desenvolvimento mais sustentável. Assim, práticas como o manejo florestal, sistemas agroflorestais e agrossilvopastoris podem ser de grande auxílio no desenvolvimento da região, tanto do ponto de vista econômico, como o do social e ambiental.

Portanto, conclui-se também que as ferramentas do geoprocessamento se tornaram instrumentos que permitem mapear e conhecer de maneira mais apropriada os usos solo, sejam estes uso realizado por instituições públicas ou privadas, bem como pela população e com isso se tornar possível indicar a adoção de práticas que visem a melhor exploração do solo.

REFERÊNCIAS

- AMBIENTE BRASIL. **Desmatamento**. Ambiente Brasil S/S Ltda. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./florestal/index.html&contedo=./florestal/artigos/desmatamento.html>. Acesso em 16 de outubro de 2019.
- AMARAL, A. B.; RIOS, A. DE S. Geoprocessamento: Mapeamento Do Uso E Ocupação Do Solo No Alto Curso Do Rio Piedade. **Revista de Geografia**, v. 2, n. 1, p. 1–8, 2012.
- ARRAES, R. DE A.; MARIANO, F. Z.; SIMONASSI, A. G. Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, n. 1, p. 119–140, 2012.
- BARRETO, M. L. **Mineração e Desenvolvimento Sustentável: Desafios para o Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001.
- BRASIL. **LEI Nº 9.885/2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acesso em: 20 de out de 2019.
- CASTILLA, Z. **Guias Práticos para Situações Específicas: gestão de riscos e preparação para respostas a emergências de mineração**. Divisão de Recursos naturais e infraestrutura. N. 57 Santiago, Chile: Cepal / NU, 2003.
- CASTRO, E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, v. 8, n. z, p. 5-39, Pará: dez. 2005.
- CHAVES, T. A. et al. Análise do uso e cobertura da terra e da fragmentação da paisagem no município de Missal-PR. **Boletim de Geografia**, v. 31, n. 2, p. 69–83, 2013.
- COELHO, M. C. N.; MIRANDA, E.; WANDERLEI, L. J.; GARCIA, T. C. Questão energética na Amazônia: disputa em torno de um novo padrão de desenvolvimento econômico e social. **Novos Cadernos (NAEA)**. V.13, p. 83-102, dez. 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/viewFile/475/739>. Acesso em: 30 out. 2019.
- DO AMARAL, J. P.; CARDOSO, B. S.; BRUNNER JUNIOR, A. A????o “in vitro” da rifamida s???bre os estafilococos; aspectos em microscopia eletr???nica. **Hospital**, v. 71, n. 2, p. 395–401, 1967.
- FALLIS, A.G; ROSA, R. Análise Do Uso, Ocupação E Cobertura Da Terra Na Bacia Hidrográfica Do Rio Formiga, Tocantins. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2013.
- FERREIRA, A. B. et al. **Análise comparativa do uso e ocupação do solo na área de influência da Usina Hidrelétrica Capim Branco I a partir de técnicas de**

geoprocessamento. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, n. 1989, p. 2997–3004, 2005.

FERREIRA, L. L., ARIMATEA, S. J. **Desmatamento na Amazônia Legal: Evolução, Causas, Monitoramento e Possibilidades de Mitigação Através do Fundo Amazônia.** Floresta e Ambiente.; p 18(1):98-108, 2011.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos avançados.** vol.19 no.53 São Paulo Jan./Abr. 2005

FURTADO, A. M. M.; PONTE, F. C. Ocupação e impactos decorrentes da expansão urbana da cidade de Parauapebas, estado do Pará. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará (IHGP).** v. 1, n. 1, p. 123-134, jan./jun. 2014.

GLEICE, T. et al. Avaliação por meio do prodes dos impactos ambientais produzidos pelo desflorestamento no município de são felix do xingu – pa. 2015.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6 ed. - São Paulo: Atlas, 2008

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, 2016. **Estados.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pb>>. Acesso em: 20 de fev. 2018.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal.** 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo9.asp?e=c&p=PA&z=t&o=11/>> Acesso em 12 de outubro de 2019.

IBRAM. Instituto Brasileiro de Mineração. **Informações sobre a economia Mineral do Estado do Pará.** 2015. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/>> Acesso em 19 de outubro de 2019.

_____. Instituto Brasileiro de Mineração. **Tabela de comércio exterior brasileiro para produtos de origem mineral – anos 2012 a 2014.** 2015. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/>. Acesso em: 02 nov. 2019.

IDESP. Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará - PA. **Estatística Municipal.** 2014. Acesso em: 24 nov. 2019. Disponível em: <http://www.idesp.pa.gov.br/pdf/estatisticaMunicipal/pdf/Parauapebas.pdf>

INPE. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **PRODES: Divulgação da taxa estimada de desmatamento da Amazônia Legal para o Período 2013-2014.** 2014. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/>. Acesso em 20 de outubro de 2019.

KALISKI, A. D.; FERRER, T. R.; LAHM, R. A. Análise temporal do uso do solo através de ferramentas de geoprocessamento-estudo de caso: município de Butiá/RS. **Para Onde!?**, v. 4, n. 2, 2009.

LAURANCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. Ecological consequences of forest fragmentation in the amazon. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, n. 3, p. 434–451, 2009.
LORENZZON, A. J. LENITTI, D. G. LORENZETT, M. N. RIZZATTI, C. B. **Desmatamento no Brasil: um Problema Ambiental**. Guarapuava: Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe), 2012.

PADRÃO, G. A.; LIRIO, V. S.; LIMA, J. E. Determinantes do Desmatamento na Amazônia Legal: Um Estudo de Caso do Estado do Acre. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 8, n. 1, p. 85–108, 2016.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Viva, 2001. 328 p.

PRUDENTE, T. D.; ROSA, R. **Geoprocessamento e sensoriamento remoto aplicados no mapeamento de uso da terra e cobertura vegetal do município de Tupaciguara-MG**. In: Anais. XII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Natal, Rio Grande do Norte, 2007.

ROSA, R. Introdução ao sensoriamento remoto. Uberlândia: Ed. UFU, 2007.

SAITO, N. S.; MOREIRA, M. A.; SANTOS, A. R.; EUGENIO, F. C.; FIGUEIREDO, A. C. Geotecnologia e Ecologia da Paisagem no Monitoramento da Fragmentação Florestal. **Floresta e Ambiente**, 2016; 23(2): 201-210.

SILVA, M. M.; CARVALHO, A. M.; CORRÊA, É. A. POTTER, S. G.; BASTOS, T. N. Gestão na Amazônia: impasses e perspectivas. **Revista ADMpg Gestão Estratégica**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p.23-31, 2012.

TABARELLI, M.; GASCON, C. **Lições da pesquisa sobre fragmentação aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade**. Belo Horizonte: Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 181-188, 2005.

TAVARES, M. G. C. A Formação Territorial do Espaço Paraense: dos fortes à criação de Municípios. **Acta Geográfica**. v. 2, n. 3, p. 59-83, 2010.

THÉRY, N.; THÉRY, H. Carajás-Parauapebas: conflitos entre modelos de desenvolvimento na Amazônia Oriental. **Praia Vermelha**, n. September, p. 73–88, 2010.

VERDE, R. B. R. V. **PARAUPEBAS (PA): a mão de ferro do Brasil na implantação do Projeto Grande Carajás**. In: XII ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA – EGAL 2009, Montevideu. Província de Montevideu: Uruguai, 2009. pg.115.
Disponível em:
http://egal2009.easyplanners.info/area07/7656_VERDE_RODRIGO_BRAGA_DA_ROCHA_VILLA.pdf. Acesso em: 04 de Dez em 2019.

WANDERLEY, L. J. M. **Conflitos e impactos ambientais na exploração dos recursos minerais na Amazônia.** Disponível em: http://geopuc.geo.puc-rio.br/media/Wanderley_geopuc03.pdf. Acesso em: 20 de out de 2019.

ZANATA, J. M. PIROLI, E. L. DELATORRE, M. C. C. GIMENES, R. G. **Análise do uso e ocupação do solo nas áreas de preservação permanente da microbacia ribeirão bonito, apoiada em técnicas de geoprocessamento.** Disponível em: <<http://www.periodicos.ufam.edu.br/revista-geonorte/article/view/2185/2055>> revista Geonorte, Edição Especial, V.2, N.4, p.1262 - 1272, 2012.