

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TABATINGA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MYLLA CHRISTIE VARGAS MENDES

**URBANIZAÇÃO E FRAGMENTAÇÃO DE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS: O
IMPACTO DA OCUPAÇÃO DO ESPAÇO NA VEGETAÇÃO PERIFÉRICA DA
ESTRADA NOSSO SENHOR DO BONFIM, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO DE
OLIVENÇA (AM)**

Tabatinga-AM

2021

MYLLA CHRISTIE VARGAS MENDES

**URBANIZAÇÃO E FRAGMENTAÇÃO DE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS: O
IMPACTO DA OCUPAÇÃO DO ESPAÇO NA VEGETAÇÃO PERIFÉRICA DA
ESTRADA NOSSO SENHOR DO BONFIM, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO DE
OLIVENÇA (AM)**

Trabalho de Conclusão de Curso-TCC,
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciatura em
Ciências Biológicas pela Universidade do
Estado do Amazonas.

Orientador: Dr. Bruno Gomes de Araújo.

Tabatinga-AM

2021

MYLLA CHRISTIE VARGAS MENDES

**URBANIZAÇÃO E FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS FLORESTAIS: O
IMPACTO DA OCUPAÇÃO DO ESPAÇO NA VEGETAÇÃO PERIFÉRICA DA
ESTRADA NOSSO SENHOR DO BONFIM, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO DE
OLIVENÇA (AM)**

Trabalho de Conclusão de Curso-TCC,
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciatura em
Ciências Biológicas pela Universidade do
Estado do Amazonas.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo, Universidade do estado do Amazonas.

Prof. Ms. Jefferson Rodrigues de Quadros, Universidade do estado do Amazonas.

Prof. Esp. Valery Nicolas de Brito Bacellar, Instituto Federal do Amazonas

Este trabalho é todo dedicado à minha melhor amiga, ao meu DEUS territorial, à minha mãe Jaqueline Vargas, pois graças ao incentivo, dedicação, apoio e oração conseguir concluir mais essa etapa.

AGRADECIMENTO

Agradeço principalmente à Deus por me conceder a vida, saúde, sabedoria, forças, e pelo cuidado com a minha mãe e avô, para que eu pudesse permanecer firme e forte na graduação.

À minha mãe Jaqueline Vargas, e ao meu avô Paulo Mendes, por não ter largado a minha mão durante toda a essa trajetória árdua, cheia de barreiras, dificuldades, pressão etc., também por não desacreditarem de mim, e não terem economizado no incentivo durante toda minha vida, sem esse apoio de certo que hoje não estaria subindo mais um degrau, uma imensa gratidão.

Às minhas irmãs Andreza e Adha, e sobrinhos Hendrick e Maria, por existirem e serem o combustível e inspirações de todos os dias.

À minha amiga/irmã Raylane Araújo Rodrigues, pois estive o tempo todo ao meu lado na fase chamada “vida acadêmica”, muito obrigada por cada minuto de sorrisos e choros, pelo conselho, incentivo, pela consideração e principalmente pela paciência, você tem uma grande parcela de contribuição nessa construção acadêmica e pessoal, muitíssimo obrigada, mana.

Aos amigos e colegas, Maiara, Alcinete, Mayko e Erik por estarem comigo em diversos momentos diferentes, de alegrias, desesperos, inseguranças, etc, saibam que vocês também foram fundamentais para minha formação acadêmica, e sou imensamente grata por Deus ter selecionado vocês para o meu ciclo de amizade, pessoas boas, de coração leve, e que vou levar em meu coração para o resto da vida.

Deixo um agradecimento em especial ao meu orientador, Dr. Bruno Gomes de Araújo, pela motivação, pelas valiosas contribuições e pelo afinho do seu escasso tempo ao meu projeto, como também pelos conselhos, e por ter se disponibilizado em conduzir a minha pesquisa, muito obrigada por todas as sugestões, elas fizeram total diferença para a conclusão dessa etapa.

Aos docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, e dos demais cursos que também passaram pela nossa turma semeando conhecimento.

E por último, não o menos importante, quero agradecer o Centro de Estudo Superiores de Tabatinga e toda sua equipe.

“A natureza é o único livro que oferece um conteúdo valioso em todas as suas folhas.”

Johann Goethe

Resumo

Esta pesquisa analisou, por meio de visitas *in loco* e imagens de satélite, aspectos que estão envolvidos na perda da vegetação no entorno da estrada Nosso Senhor do Bonfim, no município de São Paulo de Olivença, Amazonas. Neste cenário, foi visualizado que os principais fatores responsáveis por essa modificação da paisagem estão associados à inserção humana nos meios naturais, bem como ao uso constante de seus recursos, a partir daí surge um novo paradigma de paisagem em mosaico, circundado por diferentes matrizes, resultando assim, na fragmentação florestal, esse processo, por vez, tem diversos efeitos negativos sobre os ecossistemas. Dessa forma, o objetivo principal desta pesquisa foi analisar o impacto da ocupação do espaço na vegetação periférica da estrada, e para isso utilizou-se imagens do satélite Landsat/Copernicus Data-Sio 2020 dos anos de 2011 a 2019, que possibilitou a análise do uso e ocupação do solo, e da comunidade arbórea, extraindo informação para identificar os componentes que formam a atual composição paisagística local, e verificar como as comunidades arbóreas se comportam diante a essa fragmentação. De forma geral, nossos resultados indicam que a unidade em estudo está perpassando por um processo contínuo de fragmentação florestal, porém consegue manter a diversidade arbórea.

Palavras-chave: Fragmentação florestal, uso e ocupação do solo, ecologia de paisagem.

Resumen

Esta pesquisa analizó, a través de visitas in situ e imágenes de satélite, aspectos que están involucrados en la pérdida de vegetación alrededor de la carretera Nosso Senhor do Bonfim, en el municipio de São Paulo de Olivença, Amazonas. En este escenario, se identificó que los principales factores responsables de esta modificación del paisaje están asociados a la inserción humana en los ambientes naturales, así como al uso constante de sus recursos, a partir de ahí surge un nuevo paradigma de mosaico paisajístico, rodeado de matrices diferentes, lo que resulta en la fragmentación de los bosques, este proceso, a su vez, tiene varios efectos negativos sobre los ecosistemas. Así, el objetivo principal de esta investigación fue analizar el impacto de la ocupación del espacio en la vegetación periférica de la carretera, y para ello se utilizaron imágenes del satélite Landsat / Copernicus Data-Sio 2020 de 2011 a 2019, que permitieron el análisis de el uso y ocupación del suelo, y la comunidad arbórea, extrayendo información para identificar los componentes que conforman la composición actual del paisaje local, y verificando cómo se comportan las comunidades arbóreas ante esta fragmentación. En general, nuestros resultados indican que la unidad en estudio está experimentando un proceso continuo de fragmentación forestal, sin embargo, logra mantener la diversidad de árboles.

Palabras clave: Fragmentación forestal, uso y ocupación del suelo, ecología del paisaje.

LISTA DE FIGURA

Figura 1 -Localização do município de São Paulo de Olivença-Am.....	31
Figura 2 -Localização de São Paulo de Olivença-Am e área de estudo via satélite.....	31
Figura 3 -Estrada Nosso Senhor do Bonfim via satélite.....	32
Figura 4 -Imagens de Sensoriamento Remoto da área em estudo dos anos: a) 2011; b) 2013; c) 2015; d) 2019.....	33
Figura 5 -Uso e Ocupação do solo na área da estrada Nosso Senhor do Bonfim.....	34
Figura 6 -Lixão. (A) Proliferação de vetores. (B) Poluição do ar. (C) Processos erosivos. (D) Destruição da vegetação.....	40
Figura 7 -Unidades habitacionais. (A) Residências. (B) Queimadas de lixos residenciais. (C) Descarte de resíduos sólidos. (D) Loteamento de terras.....	41
Figura 8 -Estrada. (A) Processo erosivo. (B) Deposição de resíduos. (C) Novas construções residenciais. (D) Lixão municipal na borda da estrada.....	42
Figura 9 -Extração de areia.....	43
Figura 10 -Atividades agrícolas. (A) Plantação de bananas e mandioca (B) Plantação de abacaxi (C) cultivo de mandioca (D) desmatamento (E) descartes de resíduos sólidos (F) queimadas.....	44
Figura 11 -Mapeamento espacial da vegetação periférica da Estrada Nosso Senhor do Bonfim.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Dados identificadores.....	28
Tabela 2- Classificação da magnitude e importância de impactos ambientais.....	29
Tabela 3- Categorias referentes à estrutura e composição da paisagem da área em estudo do ano de 2019.....	35
Tabela 4- Listagem geral das interferências, aspectos e impactos ambientais levantados na unidade em estudo.....	37
Tabela 5- Análise da frequência absoluta dos impactos por atividade.....	38
Tabela 6- Lista das espécies arbóreas encontradas da área em estudo, no município de São Paulo de Olivença-AM. As espécies estão organizadas por famílias, nomes vulgares seguidos da quantidade.....	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01- Frequência relativa do Uso e Ocupação do solo da estrada Nosso Senhor do Bonfim no ano de 2019.....	36
Gráfico 02- Análise da frequência relativa das pontuações negativas por atividade.....	38
Gráfico 03- Análise da frequência relativa das pontuações positivas por atividade.....	39
Gráfico 04- Análise das pontuações por impactos.....	45
Gráfico 05- Severidades dos impactos.....	45
Gráfico 06- Frequência dos impactos.....	45
Gráfico 07- Análise das pontuações por componentes.....	46
Gráfico 08- Distribuição das espécies por família no eixo total da área em estudo.....	49

Sumário

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERÊNCIAL TEÓRICO	14
2.1	ECOLOGIA DE PAISAGENS: UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA.....	14
2.1.1	CONCEITO DE PAISAGENS.....	15
2.2	ECODINÂMICA: UMA ABORDAGEM INTEGRADA SOCIEDADE-NATUREZA.....	17
2.3	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	19
2.4	PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO.....	20
2.5	FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL.....	22
3	METODOLOGIA	25
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	25
3.2	TIPO DE PESQUISA.....	25
3.3	TÉCNICAS DE INVESTIGAÇÃO.....	26
3.4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	26
3.5	CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO.....	31
3.5.1	ÁREA DE ESTUDO.....	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Benedetti & Zani Filho (1993), apud Thomazini, *et al*, (2000, p. 05), a fragmentação florestal está associado há uma área de vegetação natural circundada por bloqueios naturais, como, a erosão causadas por fenômenos naturais, ou artificiais ocasionadas pelas ações antrópicas, capazes de reduzir o fluxo de animais, pólen ou sementes.

Nos últimos séculos as interferências humanas ganharam grande espaço no solo, que tiveram como consequência a diminuição das áreas de ecossistemas florestais, estas pequenas áreas florestadas foram nomeadas por ecólogos de “fragmentos”, e as ações humanas, de “matriz antrópica”, logo, se o fragmento está no perímetro vegetativo, este espaço rodeado por matrizes são denominados “Fragmentos Florestais” (SEOANE, 2006, p. 110).

Segundo Thomazini, *et al* (2000, p. 05) o principal gerador da fragmentação, é o uso excessivo da terra pelo homem, o qual resulta em fragmentação florestal de diversos tamanhos e formas.

É sabido que o homem vem modificando o ambiente drasticamente a partir da ocupação do espaço geográfico, e o acelerado crescimento dos meios urbanos é o principal contribuinte, o qual provoca a ocupação desordenada e mau uso dos recursos naturais, causando grandes perturbações ambientais, que por vez trazem consequências negativas para a sociedade e natureza. No Brasil, esse processo é histórico e acontece desde sua descoberta (BRASIL, 2003, p. 66).

Conforme Ross (2009, p. 40) o desequilíbrio na dinâmica dos ambientes naturais agravou com o surgimento e avanço tecnológico, científico e econômico da sociedade, que a partir disso o homem explorou de forma intensa e significativa cada vez mais os recursos naturais.

Com a rapidez dessas inserções humanas no ambiente natural, viu-se necessário o planejamento ambiental urbano, essa questão ambiental tem sido fortalecida na década de 60 após o aumento expressivo de crescimento desordenado da população (WILLIAN *et al*, 2015, p. 795), que afetou de forma considerável os fluxos de energia e matéria, alterando suas intensidades, e forçando a natureza a encontrar novos pontos de equilíbrio funcional (ROSS, 2009, p. 56).

Desse modo, o planejamento ambiental urbano surge como forma de premeditação do processo desenvolvimentista e suas consequências no espaço territorial, para garantir o

equilíbrio das relações ecossistêmicas locais, recursos naturais, e a qualidade de vida da humanidade que se apropria de determinada localidade (SILVA, *et al*, 2007, p. 4), ou seja, esses planos “conduzem a uma análise pragmática e mecanicista para a organização da cidade” (BARBOZA, *et al*, 2009, p. 31).

Por meio desses conceitos expressos acima, à utilização e aplicação de geotecnologias foram fundamentais para o mapeamento desses padrões através de sensoriamento remoto e da análise de suas relações espaciais, assim, foram obtidas informações com referências geográficas pelas formas de imagens, que tiveram como objetivo caracterizar as distintas paisagens e desvendar processos que as resultam, de forma rápida e eficaz (FILHO, 1998, p. 7).

Nesse sentido, a pesquisa teve como objetivo analisar o impacto da ocupação do espaço na vegetação periférica da estrada Nosso Senhor do Bonfim no município de São Paulo de Olivença-AM entre 2011 a 2019. Por meio de sensoriamento remoto e visitas *in loco*, buscando identificar os principais aspectos e impactos ambientais e as consequências que eles trazem para os municípios e ecossistemas florestais.

Vale ressaltar ainda que esta pesquisa poderá servir como subsídios para auxiliar as políticas públicas voltadas para a conservação dos ecossistemas locais, planejamento urbano, atualização do plano diretor do município e alertar sobre a melhora na qualidade de vida das famílias que residem nesse perímetro da cidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ECOLOGIA DE PAISAGENS: UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA

Vicens (2013, p. 30) descreve o desenvolvimento histórico da paisagem, e afirma que ela tem uma importante relevância dentro da análise espacial e temporal, tendo seu termo designado da Geografia, o que significa que o estudo da paisagem está fundamentado nos estudos geográficos, e teve um importante papel para a evolução dessa ciência.

Segundo Rodriguez *et al.*(2007, p. 7), os estudos das paisagens tiveram início no século XIX, e as concepções de Humboldt, Lomonosov e Dokuchaev tiveram grandes contribuições no desenvolvimento desses estudos.

O termo “ecologia de paisagens” foi designado pela primeira vez pelo biogeógrafo Troll (1899/1975) e por pesquisadores geógrafos (METZGER, 2001, p. 2) e ecólogos, com a intenção de unificar os princípios da vida e da terra (FILHO, 1998, p. 3), tendo a geografia humana como forte influência nessa abordagem.

“A ecologia de paisagens caracteriza por um duplo nascimento e, conseqüentemente, por duas visões distintas da paisagem, uma de “abordagem geográfica” e outra “ecológica” (METZGER, 2001, p.3)”.

Tricart (1979) fundamentou a “abordagem geográfica” principalmente no planejamento da ocupação territorial, e na modificação antrópica, definindo paisagem como “a entidade visual e espacial total vivido pelo homem” (METZGER, 2001, p. 3).

Nessa perspectiva a ecologia da paisagem foi definida como uma disciplina holística, integradora de ciências sociais. O segundo surgimento da ecologia de paisagem se deu na década de 1980, por biogeógrafos e ecólogos americanos que buscaram adaptar a biogeografia de ilhas para o planejamento de ambientes continentais, abordagem essa que foi influenciada pela ecologia de ecossistemas e pela modelagem e análise espacial, sendo classificada como “abordagem ecológica”, essa abordagem contradiz à primeira, pois dá ênfase às paisagens “naturais ou a unidades naturais da paisagem”, e tem aplicações de conceitos da ecologia (METZGER, 2001, p. 3).

Embora as abordagens sejam diferentes, a relação entre ambas é fundamental para o estudo de fragmentação, conservação biológica e resolução de problemas ambientais. As paisagens dentro dessa concepção vêm sendo consideradas como produto da interação entre

seus elementos naturais formadores e suas permanentes modificações condicionadas, ou não, pelas intervenções antrópicas (VICENS, 2013, p. 31).

Metzger (2001, p.1) propõe uma “definição integradora de paisagens como sendo um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo o observador e numa determinada escala de visão”.

Dentro dessa concepção, pode-se considerar que as definições de paisagens variam de acordo com a função da abordagem (geográfica ou ecológica) e dos autores, podendo ser abordada de um lado a ecologia humana de paisagem, centrada na interação do homem e seu ambiente, e do outro, a ecologia espacial de paisagem, preocupada em compreender as consequências do padrão espacial (METZGER, 2001, p. 3).

Rodriguez (2007, p.7) em sua obra *Geoecologia de paisagens*, classifica paisagens “como o espaço físico e um sistema de recursos naturais os quais se integram as sociedades em um binômio inseparável Sociedade/Natureza”. Essa concepção de paisagem a qual enfatiza a interação sociedade/natureza vem sendo estudada há tempos atrás, Tricart (1977), por exemplo, em sua publicação sobre *Ecodinâmica* no IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) discorre sobre a integração de sociedade e natureza, destacando a questão da natureza sob os efeitos da sociedade (ROSS, 2009, p.39).

Os estudos das concepções da ecologia de paisagem evoluíram a partir das constantes modificações na composição, estrutura e dinâmica da paisagem no sentido temporal e espacial, causadas por enormes interações naturais, vários organismos e atividades humanas, as quais ocasionam desequilíbrio nos elementos individuais do sistema paisagístico, inferindo na sua estrutura espacial (METZGER, 2001, p. 3-6).

Em virtude a essa linha de pesquisa, a Ecologia de Paisagem tornou-se uma importante disciplina no estudo da estrutura, função e nas mudanças das paisagens, sendo não só um estudo concentrado nas dimensões biológicas e físicas de um ambiente, mas também nos aspectos históricos, culturais, sócio-econômicos da Ecologia Humana, conectados aos diferentes usos do solo (FILHO, 1998, p. 6).

2.1.1 CONCEITO DE PAISAGENS

Segundo Metzger (2001, p. 2) atualmente existem diferentes definições de paisagem, a qual a palavra paisagem adquire conotações adversas dependendo do contexto e da pessoa

que a insere, pois cada um tem uma interpretação própria do que é paisagem. Ross (2009, p. 48) por meio de outras contribuições teóricas aborda que cada pessoa tem uma forma de enxergar e interpretar as coisas materiais.

A observação, percepção e múltiplas interpretações da paisagem sempre são realizadas pelas lentes e filtros da formação científica e da cultura do observador, justamente por essa razão, por ser uma unidade visual, a paisagem não pode ser definida universal, sem considerar a lente ou o filtro do observador (METZGER, 2001, p. 2).

Os conceitos de paisagens segundo a ecologia de paisagem elaborada por Metzger (2001, p. 2) estão na maioria das vezes de acordo com, a noção de espaço aberto, vivenciado ou de espaço de inter-relação do homem com seu ambiente, o qual é vivenciado de diferentes formas, como: “emoções pessoais, organização ou planejamento da ocupação territorial, domesticação ou modificação da natureza segundo padrões sociais, entre outros”. E de acordo com Carl Troll (1971) “a noção básica de paisagem é a especialidade, a heterogeneidade do espaço onde o homem habita”.

De acordo com Von Humboldt, é “a característica total de uma parte da superfície da terra”. Sendo assim, “uma parte do espaço, na superfície terrestre, que consiste de um complexo sistema formado pelas atividades das rochas, da água, ar, plantas, animais e homem e é uma entidade que tem fisionomia e forma reconhecível” (ROSS, 2009, p. 37).

Bertrand (1971) ressalta que a paisagem não é um conjunto de elementos sem sentido, mas sim, um resultado de componentes que interagem a partir da combinação dinâmica, instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagem uns sobre os outros formando a paisagem um conjunto único e indissociável, em constante evolução. O autor reforça que a classificação das paisagens terrestres pode ser produzida em níveis taxonômicos espaço-temporais: zona, domínio região como unidades superiores e inferiores, como: geossistemas; geofácies e geótopo (VICENS, 2013, p. 32).

Ross (2009, p. 24) afirma que os geossistemas abrangem “complexos biológicos, e são policêntricos”, ou seja, não apresentam um único elemento ou componente da natureza como referência, mas contorna todos os componentes naturais na perspectiva de suas conexões, e inter-relações, incluindo o homem.

Uma paisagem pode ser então caracterizada por um mosaico heterogêneo, agrupamento de ecossistemas em interação, tipos de vegetação, desenvolvimento geomorfológico, usos do solo, regimes de perturbações e evolução. Podendo ainda variar seu

tamanho, desde regiões mais extensas a pequenas áreas, considerando que o conceito espacial de manchas está de acordo com o indivíduo para qual ele está centrado, ou seja, para diferentes níveis de escalas, podem ser analisados diversos mosaicos ecológicos (McGARIGAL; MARKS, 1995, apud FILHO, 1998, P.7). De acordo com Metzger (2001, p. 4) a escala é definida pelo observador, resultando em análises em micro-escalas e macro-escalas. Assim pode-se dizer que o padrão de manchas, são resultados de diversos processos atuantes em várias escalas temporais e espaciais, representando a marca registrada de uma paisagem (FILHO, 1998, P. 7).

Por meio desse conceito de paisagem expresso acima, é necessário à utilização e aplicação de geotecnologias para o mapeamento desses padrões através de sensoriamento remoto e da análise de suas relações espaciais, para serem obtidas informações com referências geográficas pelas formas cartográficas de mapas, que tem como objetivo caracterizar as distintas paisagens e desvendar processos que as resultam (FILHO, 1998, p. 7).

2.2 ECODINÂMICA: UMA ABORDAGEM INTEGRADA SOCIEDADE-NATUREZA

Jean Tricart, em 1977, formulou a abordagem Ecodinâmica, publicada pelo IBGE, onde viabilizou um novo olhar sobre natureza e sociedade de forma integrada, na qual enfatizou principalmente as questões da natureza sob os efeitos da sociedade (ROSS, 2009, p. 39). Abordagem essa que transcorre por conceitos que interligam a Biologia, Geografia e Meio Ambiente, resultando em uma forma de estimar os impactos das ações antrópicas sobre os ecossistemas (PAULA, *et al*, 2018, p. 2).

Para Tricart (1977) apud Ross (2009, p. 39)

Uma unidade ecodinâmica se caracteriza por certa dinâmica do meio ambiente que têm repercussões mais ou menos imperativas sobre biocenoses. Geralmente a morfodinâmica é o elemento determinante (...). A morfodinâmica depende do clima, da topografia (formas das vertentes), do material rochoso. Ela permite a integração desses vários parâmetros. O conceito de Unidades Ecodinâmicas é integrado ao conceito de ecossistemas, baseia-se no instrumento lógico de sistema, e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia e matéria no meio ambiente.

O conceito de ecossistema ficou reconhecido por sua relevância histórica através de estudos de fenômenos e processos naturais, os quais circundam fatores bióticos e abióticos

complexamente articulados em um determinado espaço e tempo (KAWASAKI, *et al*, 2015, p. 2).

Segundo Metzger (2001, p. 2), Tansley (1934) definiu ecossistema como sendo algo que se trata de um “sistema”, na qual há uma interdependência de seus componentes, existência de um ciclo de matéria e de mecanismos de auto-regulação.

Ross (2009, p. 24) aborda que a concepção de ecossistema está associada à Ecologia, com ênfase maior na vida animal e vegetal, caracterizando o ecossistema como uma abordagem específica a partir dos seres vivos.

Conforme Odum & Barret (2007, p. 2) a ecologia tem origem do grego *oikos*, que significa “casa”, e *logos*, que significa “estudo”. Logo, o estudo da ecologia inclui todos os “organismos que habitam o espaço territorial e todos os processos funcionais que nele existem, com ênfase na totalidade ou padrão de relações entre organismos e seu ambiente” (ODUM & BARRET, 2007, p. 2).

Nesse sentido o homem está associado diretamente a estes ecossistemas e os modifica, a principal ação do homem sob os ecossistemas são a extração de recursos naturais, processos esses que alteram drasticamente o equilíbrio dos sistemas ecológicos (PAULA, *et al*, 2018, p. 2).

Tricart (1997) apud Ross (2009, p. 40) salienta que as intervenções humanas danificam inicialmente os remanescentes florestais, para efetuar suas diligências conforme suas necessidades, que por vez estas inferem diretamente no geoambiente, repercutindo sobre:

A energia da radiação que alcança o solo e, por sua vez, as temperaturas do solo, com efeitos sobre as respectivas flora e fauna, a mineralização dos húmus, a nitrificação e a fertilidade deste; a queda de detritos vegetais na superfície do solo e, em consequência, a nutrição dos organismos redutores, a estrutura do solo e sua resistência à erosão pluvial e, por conseguinte o regime hídrico e a reciclagem dos elementos minerais pelas plantas; a interceptação das precipitações ou seu tempo de concentração e a energia do impacto das gotas, que determinam a possibilidade de erosão pluvial; a proteção do solo contra as ações eólicas, capazes de intensa degradação das terras.

De acordo com o mesmo autor, esses desequilíbrios na dinâmica dos ambientes naturais agravaram com o surgimento e avanço tecnológico, científico e econômico da sociedade, que a partir disso o homem explorou de forma intensa e significativa cada vez mais os recursos naturais (ROSS, 2009, p. 40).

Assim, o homem vem desrespeitando os pressupostos básicos para manter o equilíbrio dos sistemas ecológicos, como não retirar da natureza mais do que seu potencial de

regeneração, e não atirar mais do que sua competência de absorver, resultando em uma problemática eminentemente social, econômica, ambiental, e cultural, ao que tange a forma em que a sociedade se concerne a natureza (FERNANDES, *et al*, 2008, p. 89).

2.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

É sabido que o homem vem modificando o ambiente drasticamente a partir da ocupação do espaço geográfico, e o acelerado crescimento dos meios urbanos é o principal contribuinte, o qual provoca a ocupação desordenada e mau uso dos recursos naturais, causando grandes perturbações ambientais, que por vez traz consequências negativas para a sociedade e natureza. No Brasil, esse processo é histórico e acontece desde sua descoberta (BRASIL, 2003, p. 66).

A ocupação e uso do solo de forma indiscriminada são os principais fatores para a sua declividade acentuada, os quais ocasionam a destruição parcial ou total dos ecossistemas florestais, processos erosivos intensos, perda ou diminuição da biodiversidade, poluição e contaminação do solo e água dentre inúmeras outras (ARAUJO, *et al*, 2010, p. 32).

Quanto ao solo, portanto, “pode ser considerado um centro principal de organização dos ecossistemas terrestres, pois, em sua grande parte, os nutrientes são regenerados e reciclados durante a decomposição no solo antes de serem disponíveis para as plantas”. Com isso é notório, que o solo tem a capacidade de promover crescimento dos vegetais, proteger as bacias hidrográficas e prevenir a poluição da água e do ar (ODUM & BARRET, 2007, p. 193).

Para Araújo, *et al* (2010, p.33) os principais fatores causadores da degradação do solo e floresta são:

Desmatamento para a agricultura ou pastagem, florestas comerciais de grande escala, construção de estradas, desenvolvimento urbano etc; Superpastoreio (destrói a cobertura do solo, causa compactação e acelera a invasão de espécies arbustivas indesejáveis; Atividades agrícolas, o manejo inadequado da terra inclui o cultivo de solos frágeis, pousio reduzido, uso indiscriminado do fogo, práticas que resultam na exportação de nutrientes do solo, transposição de rios para fins de irrigação ou irrigação inadequada de solos; Superexploração da vegetação para uso doméstico (uso da vegetação como combustível cerca etc., onde a vegetação remanescente não fornece mais proteção suficiente contra a erosão do solo; Atividades (bio)industriais que causam poluição (ARAUJO, *et al*, 2010, p. 33).

Perceba então que esse processo de ocupação do território é muitas das vezes, influenciado pela falta de políticas públicas ou pela não fiscalização das mesmas, a qual

resulta em assentamentos de atividades realizadas pelo homem de forma irregular, trazendo consigo não só a ocupação, mas correlacionando-se ao desmatamento, queimadas, aberturas de estradas e inúmeras outras, tornando o impacto ainda maior (Araújo, *et al*, p. 32).

Fica claro, dessa forma, que essa constante utilização de recursos naturais repercutem em uma intensiva problemática ambiental que provocam diversos impactos, tais como:

A impermeabilização do solo, decorrente da crescente urbanização e expansão das áreas urbanas, a poluição que se torna cada vez mais evidente, a erosão do solo devido ao manejo inapropriado, a poluição dos corpos hídricos por despejo de dejetos e efluentes, o desmatamento em função da exploração cada vez maior dos recursos, como a madeira, a perda da biodiversidade, entre muitos outros são exemplos destes impactos que degradam o meio ambiente e diminuem a sua capacidade de regeneração e convivência salutar com a espécie humana (ASSIS, *et al*, 2014, p. 860).

Nesse sentido, para a realização das atividades humanas, como visto acima, o corte da floresta parece ser fundamental, abrem grande e pequenas clareiras para atividades agrícolas, pecuárias, estradas, e urbanização, sendo que esses são os principais fatores que fomentam a destruição florestal, deixando claro que a degradação do solo é a consequência e junção de muitos fatores, que acabam perdendo o controle do homem (ARAÚJO, *et al*, 2010, p. 52). Vale ressaltar ainda, que esse desenvolvimento no espaço territorial é responsável também pelas alterações nas características físicas, químicas e biológicas, no meio hídrico, seja ele em pequena ou em larga escala como rios, igarapés, e mar. Gerado principalmente pela aumento da urbanização, que “conforme a densidade populacional aumenta, há também um aumento correspondente nas cargas de poluentes geradas pelas atividades humanas, esses poluentes entram nas águas superficiais, via escoamento superficial, sem ser submetidos a nenhum tipo de tratamento”, resultando em diversos impactos (ARAÚJO, *et al*, 2010, p. 64), e “apesar das consequências dessas construções urbanas ser de curta duração, são ainda mais severas” (ODUM & BARRET, 2007, p. 193).

Pelo que se viu esse amplo rol de fatores ambientais impactantes, corroboram para que o espaço territorial tenha um planejamento ambiental, para limitar, disciplinar e orientar o desenvolvimento, a utilização e expansão das ações antrópicas (PAULA, *et al*, 2018, p. 3).

2.4 PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO

Com a rapidez das inserções humanas no ambiente natural, viu-se necessário o planejamento ambiental urbano, essa questão ambiental tem sido fortalecida na década de 60

após o aumento expressivo de crescimento desordenado da população (WILLIAN *et al*, 2015, p. 795), que afetou de forma significativa os fluxos de energia e matéria, alterando suas intensidades, e forçando a natureza a encontrar novos pontos de equilíbrio funcional (ROSS, 2009, p. 56).

Desse modo, o planejamento ambiental urbano surge como forma de premeditação do processo desenvolvimentista e suas consequências no espaço territorial, para garantir o equilíbrio das relações ecossistêmicas locais, recursos naturais, e a qualidade de vida da humanidade que se apropria de determinada localidade (SILVA, *et al*, 2007, p. 4), ou seja, esses planos “conduzem a uma análise pragmática e mecanicista para a organização da cidade” (BARBOZA, *et al*, 2009, p. 31).

Para a efetivação de um planejamento ambiental urbano é necessário um planejamento conjunto com a interação de Ordenamento territorial, Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), Plano Diretor, Estatuto das Cidades, gerenciamento costeiro, lei de parcelamento do solo urbano, planos municipais e de urbanização, esse conjunto de unidade resultam em uma otimização dos recursos e tempos (SANTOS, *et al*, 2011, p. 39).

Segundo Barbosa, *et al* (2009, p. 30) essa ferramenta foi criada na tentativa de:

Organizar e propor de uma forma menos danosa os desequilíbrios ocorridos na cidade em seus vários processos ecológicos, políticos econômicos e ambientais, faz-se necessário, como parte inicial, um direcionamento da qualidade de vida da sociedade na cidade por meio de um planejamento urbano. Entretanto, o planejamento de uma cidade está longe de poder resolver a contento todos os problemas ocorridos no urbano. A sua falta, porém, poderá ser ainda pior à medida que o plano traria certa condição no que tange ao desenvolvimento da cidade (BARBOSA, *et al*, 2009, p. 30).

A partir da gravidade da problemática e da dimensão no espaço territorial, nas décadas de 80-90 a política ambiental restringiu algumas instâncias federal, onde determinou uma composição legal descentralizadora para os estados e municípios para ampliarem e atuarem de forma eficaz na área ambiental, pois segundo Silva, *et al* (2007, p. 11) “a exploração descontrolada da natureza e o estabelecimento de um estado crítico quanto aos enigmas ambientais ocorrem a partir das cidades, ou seja, dos municípios”, com isso a Constituição emancipou aos municípios a responsabilidade pelo desenvolvimento e gestão da política urbana e ordenou que elas estivessem inclusa no instrumento básico da política de expansão urbana (PINHEIRO, 2012, p. 61; SILVA, *et al*, 2007, p. 11).

Isso subsidiou a criação de estratégias para a organização do desenvolvimento das cidades, como por exemplo o Estatuto das cidades e o Plano Diretor.

“O Estatuto da Cidade é uma lei que estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental” (SANTOS, *et al*, 2011, p. 27). “A Lei n. 10.257, foi aprovada em 10 de julho de 2001, que regulamentou o capítulo da política urbana da Constituição Federal de 1988” (PINHEIRO, 2012, p. 58). Logo, o estudo é regido por regras, normas e diretrizes, as quais organizam a cidade.

Outra vertente é o instrumento que norteia e estrutura de um município, nas funções sociais, econômicas e ambientais, conhecido como Plano Diretor, este tem como principal finalidade “orientar a atuação do poder público e da iniciativa privada na construção dos espaços urbano e rural, na oferta dos serviços públicos essenciais, visando assegurar melhores condições de vida para a população” (SANTOS, *et al*, 2011, p. 68).

Esse instrumento é fundamental nos municípios, que segundo a Constituição Federal de 1988 todas as cidades com mais de 20.000 mil habitantes terão que obtê-lo, diante disso o objetivo do Plano Diretor é “garantir o desenvolvimento das funções econômicas, sociais e ambientais do município, gerando um ambiente de inclusão socioeconômica de todos os cidadãos e de respeito ao meio ambiente” (SANTOS, *et al*, 2011, p. 68).

No entanto, o Plano Diretor “oferece diretrizes para o uso e ocupação da terra e para o aproveitamento dos recursos naturais de forma racional, levando em consideração os potenciais e fragilidades do meio ambiente” (ROSA, 2018, p. 97).

Vale ressaltar ainda que o Estatuto das Cidades disponibiliza um leque de instrumentos urbanísticos que devem ser empregados para corrigir distorções e induzir a progressão da cidade com mais equidade e sustentabilidade (PINHEIRO, 2012, p. 62).

2.5 FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL

A fragmentação pode ser entendida por um processo que separa um todo em partes, ou seja, é a divisão da unidade do ambiente, partes essas que passam a ter condições diferentes em seu entorno, pode se referir também a alterações no habitat original, terrestre ou aquático, neste caso a fragmentação é o processo no qual um habitat contínuo é dividido em mancha, ou fragmentos, mais ou menos isolados (BRASIL, 2003, p. 32).

De acordo com Benedetti & Zani Filho (1993), apud Thomazini, *et al*, (2000, p. 05), a fragmentação florestal está associado há uma área de vegetação natural circundada por bloqueios naturais, como, a erosão causadas por fenômenos naturais, ou artificiais

ocasionadas pelas ações antrópicas, capazes de reduzir o fluxo de animais, pólen ou sementes.

Nos últimos séculos as interferências humanas ganharam grande espaço no solo, que tiveram como consequência a diminuição das áreas de ecossistemas naturais, estas pequenas áreas florestadas foram nomeadas por ecólogos de “fragmentos”, e as ações humanas, de “matriz antrópica”, logo, se o fragmento está no perímetro vegetativo, este espaço rodeado por matrizes são denominados “Fragmentos Florestais” (SEOANE, 2006, p. 110).

Segundo Thomazini, *et al* (2000, p. 05) o principal gerador da fragmentação, é o uso excessivo da terra pelo homem, o qual resulta em fragmentos de ecossistemas e habitats, dando aspecto de fragmentação florestal de diversos tamanhos e formas.

A fragmentação da floresta tem diversos efeitos sobre os ecossistemas, fragmentos esses, que podem mudar os processos ecológicos e alterar a diversidade e a composição das comunidades (LAURENCE & VASCONCELOS, 2009, p. 434-435).

Os fragmentos são afetados por problemas direta e indiretamente relacionados à fragmentação, tal como o efeito da distância entre os fragmentos, ou o grau de isolamento; o tamanho e a forma do fragmento; o tipo de matriz circundante e o efeito de borda. O tamanho e a forma do fragmento diferem do habitat original em dois pontos principais: 1) os fragmentos apresentam uma alta relação borda/área e, 2) o centro de cada fragmento é próximo a uma borda (BRASIL, 2003, p. 32).

A resposta do processo de fragmentação como vista acima, não é homogêneo, varia de acordo com as espécies e/ou tamanho e forma, tipos de matrizes que as contornam e histórico da fragmentação (BRASIL, 2003, p. 32). Assis, *et al* (2019, p. 33) enfatiza em sua obra um exemplo sobre a resposta da fragmentação em comunidades vegetais, onde aborda que:

Nas regiões próximas a suas bordas, as florestas ficam mais expostas à luz solar e ao vento do que em seu interior, fazendo com que as bordas dos fragmentos florestais sejam, em geral, mais quentes e menos úmidas. Algumas espécies de árvores, principalmente as mais sensíveis à incidência de luz solar e ao vento intenso, podem até mesmo morrer logo após a fragmentação, caso estejam na borda. Por outro lado, plantas que se beneficiam do aumento da luminosidade, como, por exemplo, trepadeiras e algumas espécies arbustivas, proliferam nas bordas.

Além disso, Assis, *et al* (2019, p. 29) apresenta 4 tipos de efeitos da fragmentação, 1. redução na quantidade de habitat, 2. aumento no número de fragmentos, 3. diminuição nos

tamanhos dos fragmentos, e 4. aumento do isolamento dos fragmentos, efeitos esses baseados na Teoria da biogeografia de ilhas.

Muitos autores abordam ainda, que a fragmentação florestal causa uma grande modificação e /ou perda de espécies, tanto na fauna quanto na flora, devido à diferenciação nos habitats, microclima e estrutura da vegetação, além de permitir ou não a interação entre elas (ASSIS, *et al*, 2019, p. 33).

Outra importante variável estudada são os efeitos genéticos, pois a diversidade e a estrutura genética dos animais e das plantas podem ser afetadas pela fragmentação florestal, modificando os padrões de dispersão, e do sistema reprodutivo. Essas alterações descaracterizam a variação genética e aumenta a ramificação nas populações, esses efeitos se estão associados principalmente pelas seguintes consoantes: a) aumento da deriva genética, b) aumento da endogamia, c) redução de fluxo, d) aumento da probabilidade de extinção local (SEOANE, 2007, p. 27).

Essas mudanças ocasionadas no ambiente natural foram transformadas em paisagens semelhantes a um mosaico, composta por manchas isoladas do habitat original, “essa intensa fragmentação vem acontecendo na maioria das regiões tropicais” (BRASIL, 2003, p. 32).

No entanto, o processo de fragmentação reduz e isola ambientes naturais, podendo ser acometida naturalmente, mas pode ser agravada e com mais rapidez pelas ações antrópicas por meio de produção de alimentos, expansão urbana, infraestrutura de transportes, entre outras atividades intrínsecas ao modo de vida humana (ASSIS, *et al*, 2019, p. 29).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com Lakatos & Marconi (2013, p. 6) essa pesquisa pode ser classificada como aplicada, pois está caracterizado por interesse prático, ou seja, os resultados serão capazes de ser utilizados como medidas mitigadoras para a solução de problemas que ocorrem na realidade.

3.2 TIPO DE PESQUISA

Essa pesquisa teve abordagem qualitativa e quantitativa do tipo descritiva, na qual foram utilizadas para analisar, descrever, identificar e quantificar fatores que implicam na ocupação do espaço ao entorno da estrada Nosso Senhor do Bonfim, no município de São Paulo de Olivença-AM.

O método qualitativo segundo Minayo(2007):

O método qualitativo é o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam.

A pesquisa qualitativa é aplicada no ambiente natural, na qual seus dados são transcritos a partir de fotografias, vídeos, documentos entre outros, e seus investigadores interessam-se pelos resultados e produtos, procurando entender os acontecimentos dos fatos, as conexões com múltiplas realidades, além de analisar os dados de forma indutiva (SILVA, 2006, p. 75).

A pesquisa quantitativa é aquela que precisa traduzir os dados, ou seja, traduzir os números em hipóteses e produzir informações para classificá-las e analisá-las, nela é necessário o uso de técnicas estatísticas (MINAYO, 2007), e também a produção de tabelas, quadros e gráficos (SILVA, 2006, p. 81).

E para fins dessa pesquisa foi utilizada também a pesquisa descritiva. Conforme Lakatos & Marconi (2013, p.6), a pesquisa descritiva ressalta quatro aspectos para o funcionamento da pesquisa, a investigação, registro, análise e interpretação de fenômenos

atuais, isto é, a descrição dos fenômenos mediante estudos realizados em determinado espaço-tempo.

3.3 TÉCNICAS DE INVESTIGAÇÃO

Para a realização dessa etapa foram utilizadas as seguintes pesquisas:

- a) Pesquisa bibliográfica: É aquela que se realiza a partir de registro disponível, de pesquisas anteriores, como: artigos, livros, revistas, teses etc. E o pesquisador trabalha a partir de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos (SEVERIANO, 2007). Serviu para o conhecimento de conceitos e questões sobre fragmentação florestal, ecologia de paisagens, interferências no ecossistema, tipos de interferências humanas, degradação ambiental, e construções de planilhas.
- b) Pesquisa de campo: Na pesquisa de campo busca o aprofundamento da realidade específica em seu próprio ambiente, onde as coletas de dados são realizadas nas condições naturais em que os fenômenos ocorrem, sendo assim diretamente observados, sem intervenção e manuseio por parte do pesquisador, abrangendo desde levantamento, que são os mais descritivos, até estudos mais analíticos (SEVERIANO, 2007). Essa etapa deu subsídio para a coleta de dados primários através das observações e fotografias, para compreender e conhecer melhor a realidade daquele local.

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia adotada nesta pesquisa se procedeu em três etapas, de acordo com os objetivos;

- 1) Análise de Sensoriamento Remoto das imagens da paisagem da estrada Nosso Senhor do Bonfim entre os anos de 2011 a 2019.

Para a realização dessa fase foram utilizados os seguintes procedimentos:

- A) Imagens de satélite

Nessa etapa utilizaram-se imagens de sensoriamento remoto da área que circunscribe a estrada Nosso Senhor do Bonfim por meio do Satélite Landsat/Copernicus Data-Sio 2020 para o processamento e obtenção de imagens dos anos de 2011, 2013, 2015 e 2019.

O sensoriamento remoto tem trazido um avanço nas tarefas de mapeamento, inventário e monitoramento da tipologia florestal, quer que seja de coberturas vegetais naturais e/ou implantadas, que por vez serve para rápidas análises da paisagem, seja ela natural ou artificial (SANTOS, 2005, p. 15).

Por meio dessa ferramenta foi possível obter uma visualização grosseiramente ampliada da paisagem, permitindo ter a noção dos elementos que compõem o espaço total da área em diferentes anos.

B) Classificação das imagens:

Para a classificação dos elementos que compõem a paisagem foram analisadas imagens de satélite que retratavam o avanço espaço-temporal do uso e ocupação da área em estudo, bem como, dos impactos ambientais decorrentes. Também se basearam na observação *in loco* realizada pela pesquisadora, e em dados secundários como revistas, artigos, teses, dissertações e livros, as quais puderam ser identificadas as seguintes categorias: unidades habitacionais, corpo hídrico, atividade agropecuária, remanescentes florestais, plantas exóticas, estrada, extração de areia e lixo.

2) Estudo da intervenção humana e impactos ambientais.

Para atingir os objetivos propostos nesta fase, que é identificar as interferências e compreender os impactos ambientais na área em estudo, a pesquisa procedeu da seguinte maneira:

Nessa etapa foi realizada a elaboração e utilização de materiais secundários como planilhas, para elencar as interferências humanas e impactos ambientais encontrados no perímetro, também foi executado o estudo na unidade, ou seja, foram efetuadas as visitas *in loco*, registrando todas as ações antropogênicas possíveis, por meio de capturas de imagens e gravações de vídeos.

A listagem levou em consideração todas as inserções causadas ao meio ambiente. Essa metodologia da edificação das planilhas facilitou listar as interferências, aspectos e impactos ambientais. A vertente usada para avaliar a potencialidade dessas problemáticas é conhecida como Matriz de Leopold, que é utilizada em projetos de Avaliação de Impactos Ambientais, que consiste no cruzamento de informações inseridas em uma matriz (SANTOS, et al, 2011, p. 22). Vale frisar que o cruzamento é a representação da interação do homem e meio ambiente, a tabela 1 apresenta os componentes qualitativos, que correspondem à interação.

Tabela 1-Dados identificadores.

Identificação	Itens
Componentes	<p>Aspecto ambiental- Elementos, atividades ou produtos que podem interagir com o meio ambiente.</p> <p>Impacto ambiental- Qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em partes, das atividades, produtos ou serviços de uma organização.</p>

Fonte: Cavalcante, *et al*, 2016. Adaptado pela autora.

A Tabela 2 exibe características da unidade em estudo que também entram na estrutura da matriz, na qual são “adotados critérios de severidade (classifica-se a gravidade do impacto causado ao meio ambiente) e de frequência (define-se com qual frequência o impacto ocorre)” (CAVALCANTE, *et al*, 2016, p. 113). A severidade demonstra informações dos impactos em magnitude (intensidade, afetação, classificação), e a frequência apresenta a importância (duração, influência, classificação) desses impactos. De acordo com Santos, *et al* (2011, p. 22) a pontuação desses parâmetros varia de 1 a 10, tanto magnitude quanto importância, identificando se o mesmo é positivo ou negativo. Para a classificação da severidade dos impactos é efetuado o somatório(Σ) das magnitudes, e da frequência o somatório(Σ) da importância.

Para obtenção dos resultados é necessário o somatório de todas as interações de linhas e colunas da planilha, assim, os resultados das somas ilustraram e classificaram a potencialidade de cada ação antrópica e seus respectivos impactos, e mostraram qual tem maior e menor pontuação. Após esses somatórios realizou outros, com intuito de analisar o impacto por componentes, e o geral de impactos na localidade, vale ressaltar que os componentes e fatores ambientais na planilha estão relacionados à água, solo, ar, flora, fauna, fatores culturais e relações ecológicas.

Após o preenchimento da matriz efetuou-se os gráficos, estes esclareceram e mostraram com mais precisão os impactos relevantes, e como cada um afeta as características físicas e químicas, as condições biológicas, e socioeconômicas da área que circunscreve a área em estudo.

Tabela 2- Classificação da magnitude e importância de impactos ambientais.

Magnitude				Importância		
Intensidade	Afetação	Classificação		Duração	Influência	Classificação
		Positivo	Negativo			
Baixa	Baixa	1	-1	Temporal	Pontual	1
Baixa	Média	2	-2	Média Permanent	Pontual	2
Baixa	Alta	3	-3	e	Pontual	3
Média	Baixa	4	-4	Temporal	Local	4
Média	Média	5	-5	Média Permanent	Local	5
Média	Alta	6	-6	e	Local	6
Alta	Baixa	7	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Média	8	-8	Média Permanent	Regional	8
Alta	Alta	9	-9	e Permanent	Regional	9
Muito alta	Alta	10	-10	e	Nacional	10

Fonte: Leopold, 1971.

3) Estudo das comunidades arbóreas e sua organização diante a fragmentação.

Essa fase foi dividida em duas etapas:

Etapa 01:

Realizou o procedimento de coletas das amostras arbóreas dessa área, com o objetivo de caracterizar a composição arbórea do perímetro, e entender como a fragmentação está inferindo nessas comunidades, para isso foi criada uma planilha (Anexo 2) com nome vulgar e quantidade de espécies, e utilizou a técnica do intercepto de linha.

A técnica é muito utilizada em pesquisas de vegetação, pois se trata da alocação de distribuição na área amostral, observando e registrando todos os indivíduos que interceptam o transecto.

Foi projetada uma amostragem em 6 pontos em torno da área degradada. Em cada ponto foi calculado uma transição de 50 metros, que tinha início na borda do fragmento e seguia a mata adentro (figura 2), nessa medição aproveitaram-se os caminhos e trilhas já criados pela população que habitam as proximidades. Foram estudados somente espécimes especialistas, que mensuraram mais de 10 metros, principalmente a comunidade de dossel, tanto do lado direito quanto esquerdo de cada transecto. Os exemplares foram observados pela autora, e por mateiros da região, os quais foram anotados e registrados por meio de fotografias para a realização da identificação das espécies e famílias.

Etapa 02:

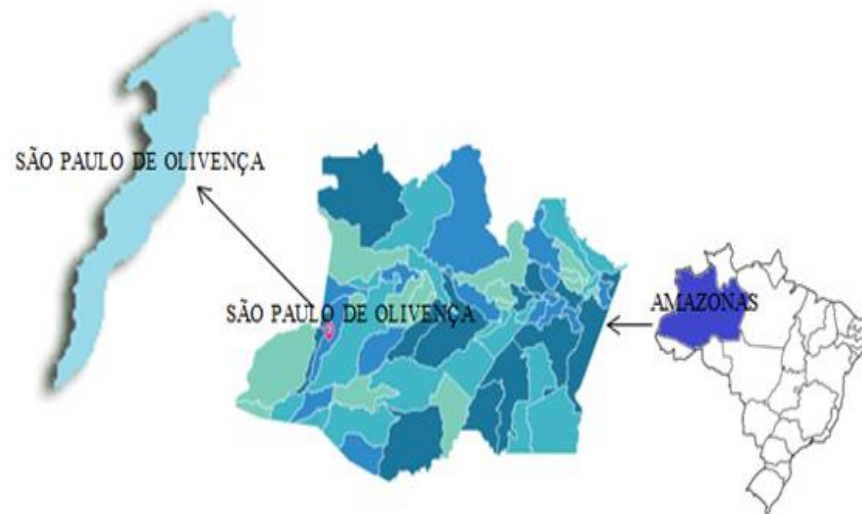
Nessa etapa tratou-se da identificação dos indivíduos, onde foi executado na residência da autora, por meio do Software PlantNet. PlantNet, é um mecanismo digital que propicia o reconhecimento de indivíduos através de fotos científicas, disponibilizando a Classificação Taxonômica dos organismos vegetais, mediante suas partes como, fuste, fruto, folha, flor e tronco, viabilizando ainda a distribuição geográfica das espécies em todo o Brasil (ALMEIDA, *et al*, 2020).

Em seguida todos os dados foram repassados Software google planilhas, e organizados em tabelas e gráficos para a obtenção de dados estatísticos da vegetação.

3.5 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

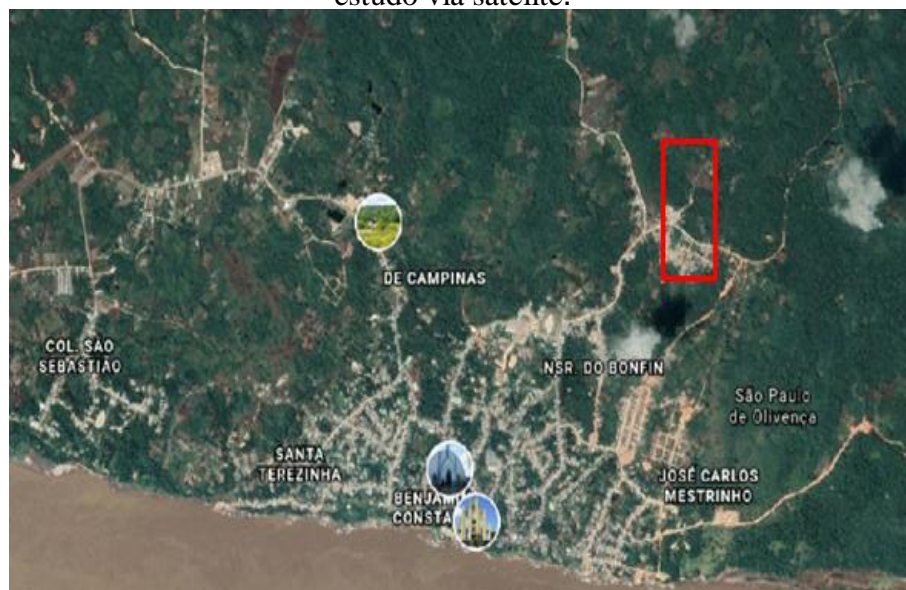
O município de São Paulo de Olivença-AM ocupa uma área de 19.658, 502 km^2 , localizado à margem esquerda do rio Solimões, situado a 75 metros de altitude, tem as seguintes coordenadas geográficas, latitude: 3°27'54"S, longitude: 68°57'15"W. Atualmente há cerca de 31.422 mil habitantes tanto na área urbana quanto rural (IBGE, 2019).

Figura 01-Localização do município de São Paulo de Olivença-Am.



Fonte: Adaptado pela autora. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/sao-paulo-de-olivenca/panorama>>. Acesso em: 04 de setembro de 2020.

Figura 02-Localização de São Paulo de Olivença-Am e área de estudo via satélite.



Fonte: Satélite Landsat/Copernicus Data-Sio 2020.

3.6 ÁREA DE ESTUDO

Figura 3-Estrada Nosso Senhor do Bonfim via satélite.



Fonte: Satélite Landsat/Copernicus Data-Sio 2020.

A pesquisa foi realizada no perímetro da estrada Nosso Senhor do Bonfim, localizada no bairro do Bonfim entre as coordenadas $3^{\circ}28'37''S$, e $68^{\circ}57'18''W$, onde a ação antrópica está desencadeando um processo de fragmentação florestal contínua. Vale ressaltar que o presente trabalho deu-se numa área específica, que mede cerca de $265.097,29m^2$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

1) Mapeamento espacial da paisagem da estrada Nosso Senhor do Bonfim entre os anos de 2011 a 2019.

Ao selecionar as imagens temporais de sensoriamento remoto das paisagens foi possível notar que há um processo contínuo de fragmentação florestal na área que circunscreve a estrada, as imagens obtidas via satélite (Figura 1) apresentam a evolução da retirada de vegetação, destacando fragmentos nos anos 2011, 2013, 2015 e 2019.

O processamento como visto, ilustra uma dinâmica na paisagem entre os anos 2011 a 2019, é percebido que no ano de 2019 ocorreu maior retirada de vegetação, e inicialmente pôde-se observar uma evolução urbana e degradação ambiental, principalmente por unidades habitacionais e construção de estradas.

Figura 4-Imagens de Sensoriamento Remoto da área em estudo dos anos: a) 2011; b) 2013; c) 2015; d) 2019.

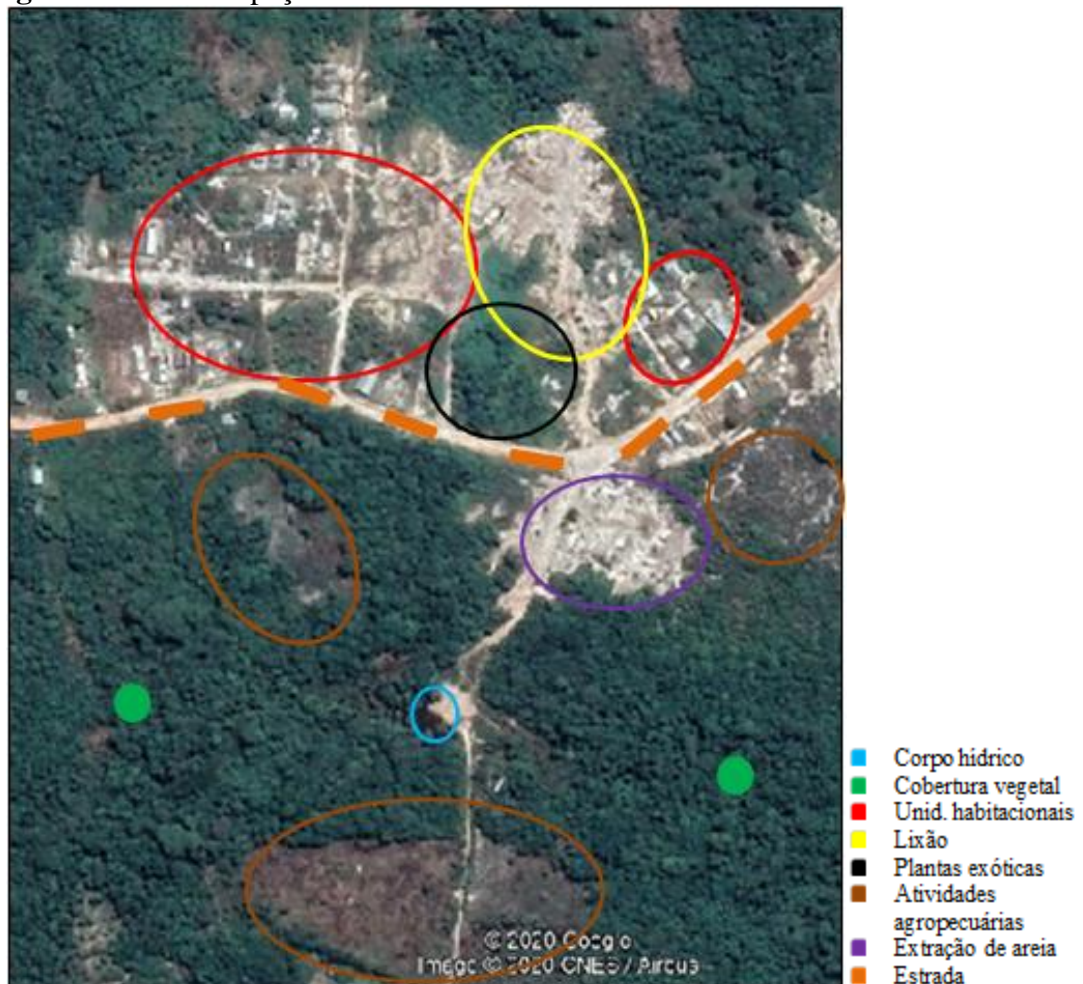


Fonte: Satélite Landsat/Copernicus Data-Sio 2020.

Nessa perspectiva, conforme os dados obtidos pelo uso do sensoriamento remoto mostrado nas figuras acima, é notável o desenvolvimento da fragmentação florestal permanente no perímetro. Por este motivo optou-se em estudar somente os dados referentes ao ano de 2019, pois nele está contido um número maior de aspectos que interessam na análise da influência sobre os ecossistemas florestais.

Segundo Santos (2005, p. 2997) às modificações ocorridas no meio ambiente é principalmente devido ao uso desordenado do solo pela ação antrópica, que utiliza essas áreas para o uso e ocupação, e a estrada Nosso Senhor do Bonfim se enquadra nesse contexto, passando por um processo de modificação de infraestrutura de transporte e expansão urbana.

Figura 5-Uso e Ocupação do solo na área da estrada Nosso Senhor do Bonfim.



Fonte: Satélite Landsat/Copernicus Data-Sio 2020.

Santos (2005, p. 2997) afirma que o “estudo do uso e ocupação do solo consiste em buscar conhecimento de toda a sua utilização por parte do homem ou pela caracterização dos tipos e categorias de vegetação natural que reveste o solo”. Pensando nisso, a partir da análise

da imagem capturada pelo Satélite Landsat/Copernicus Data-Sio 2020 e visitas *in loco* identificou-se fatores que estão envolvidos na estrutura e composição da paisagem (Figura 02).

Tabela 3-Categorias referentes à estrutura e composição da paisagem da área em estudo do ano de 2019.

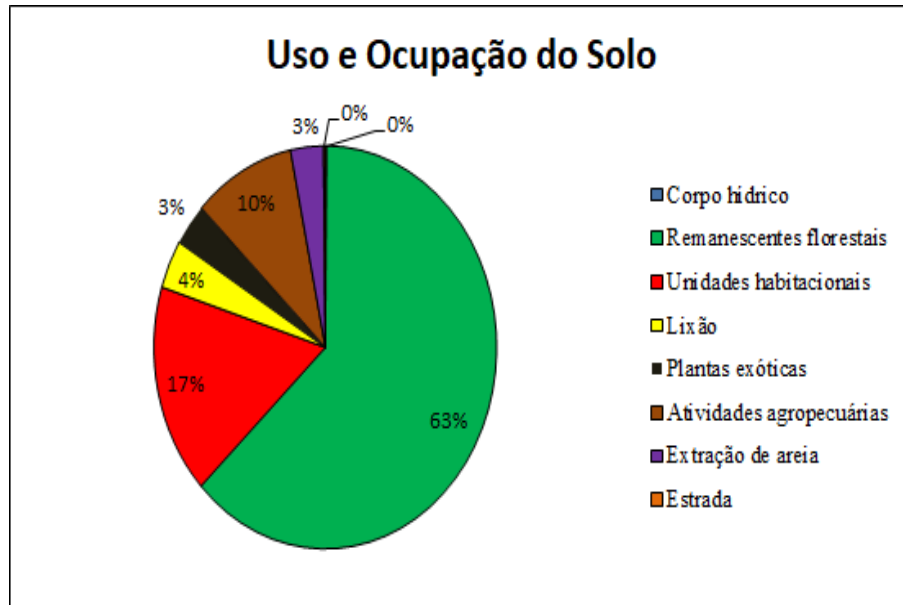
Categoria	Área (m²)	Área (%)
Corpo hídrico	333,52	0,12%
Remanescentes florestais	166.475,10	62,80%
Unidades habitacionais	44.818,09	17%
Lixão	10.331,11	3,9%
Plantas exóticas	9.074,55	3,43%
Atividades agropecuárias	25.398,42	9,58%
Extração de areia	8.185,97	3%
Estrada	476,53	0,17%
Área total	265.097,29	100%

Fonte: Autora.

A Tabela 3 apresenta a descrição dos elementos que fazem parte da atual composição e estrutura da paisagem, que por vez, resultou em uma paisagem heterogênea com fatores naturais e artificiais, tais como: unidades habitacionais, lixão, estrada, extração de areia, atividades agropecuárias, corpo hídrico, remanescentes florestais, e plantas exóticas. Podendo assim analisar o processo de fragmentação em pequena escala, a qual na área de estudo apenas 62,80% da vegetação não sofre a interferência humana, bem como 17% da floresta está sendo afetada pela expansão urbana (unidades habitacionais), tendo como menores ocupações, o corpo hídrico com 0,12% e a estrada com 0,17%. Havendo, uma nítida redução e substituição da vegetação pela urbanização e outras atividades antrópicas, causando a desconfiguração da paisagem natural, e possivelmente impactando os ecossistemas florestais.

Assis, *et al* (2014, p. 860), afirma que o mapeamento do uso e cobertura do solo tem sido considerado por muitos autores uma importante ferramenta para um melhor conhecimento dessas rápidas transformações da paisagem, pois permite a obtenção de informações para construção de medidas mitigadoras para o ambiente visando ao desenvolvimento sustentável de determinada região.

Gráfico 01- Frequência relativa do Uso e Ocupação do solo da estrada Nosso Senhor do Bonfim no ano de 2019.



No Gráfico 01, revela como a vegetação da unidade está sendo afetada pelo homem, mostrando que as categorias que mais impactam nesse processo são: Unidades habitacionais com uma porcentagem de 17%, Atividades agropecuárias 10%, lixão municipal com 4%, refletindo que esse processo de uso, ocupação e desenvolvimento na área ocorre de forma mista, mas ambas ocasionadas pelo homem.

2) Estudo da intervenção humana e impactos ambientais.

Por meio dessa visão panorâmica da paisagem e das visitas *in loco*, foi realizada a listagem das interferências humanas e/ou impactos ambientais decorrentes a expansão urbana, com intuito de conhecer os elementos que estão sendo responsáveis pela transformação da paisagem, e fragmentação florestal no entorno da estrada Nosso Senhor do Bonfim, essas atividades deram subsídios para a construção da matriz.

No perímetro estudado, 06 atividades antrópicas se destacaram pelos severos impactos, algumas dessas atividades em determinados momentos apresentaram os mesmo tipos de impactos, por isto foram selecionados diferentes impactos de diferentes origens, que resultaram em 22 impactos.

Tabela 4-Listagem geral das interferências, aspectos e impactos ambientais levantados na unidade em estudo.

Atividades antrópicas	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Lixão	Descarte de resíduos	Contaminação da água
	Desmatamento	Contaminação do solo
	Geração de resíduos perigosos	Introdução da fauna e flora exóticas
	Queimadas	Poluição do solo Poluição do ar Remoção vegetal
Unidades habitacionais	Geração de resíduos sólidos	Redução de recursos naturais
	Degradação Florestal	Descarte de resíduo domiciliar
	Consumo de recurso natural	Ausência de saneamento básico
	Contaminação da água	
Estrada	Construções de casas	
	Remoção da floresta	Isolamento de espécies
	Utilização de automóveis	Emissão de ruídos
	Tráfego	Assentamento de asfalto
Extração de areia	Construções urbanas	Compactação do solo Crescimento urbano
	Utilização de recurso natural	Vazamento de combustível
	Utilização de máquinas	Poluição sonora
	Utilização de combustível	Manuseio de máquinas
	Degradação do solo	Impermeabilização do solo
	Agricultura	Intoxicação pelo fertilizante
Atividades agropecuárias	Aplicação de Fertilizante	Geração de renda
	Geração de resíduos sólidos	Pouso reduzido
	Pasto	Aumento da produção de alimentos
	Desmatamento	Aumento de criação de boi
	Queimadas	

Fonte: Autora.

A Tabela 3 expõe o *chek list* das interferências, aspectos e impactos ambientais visíveis no âmbito em investigação.

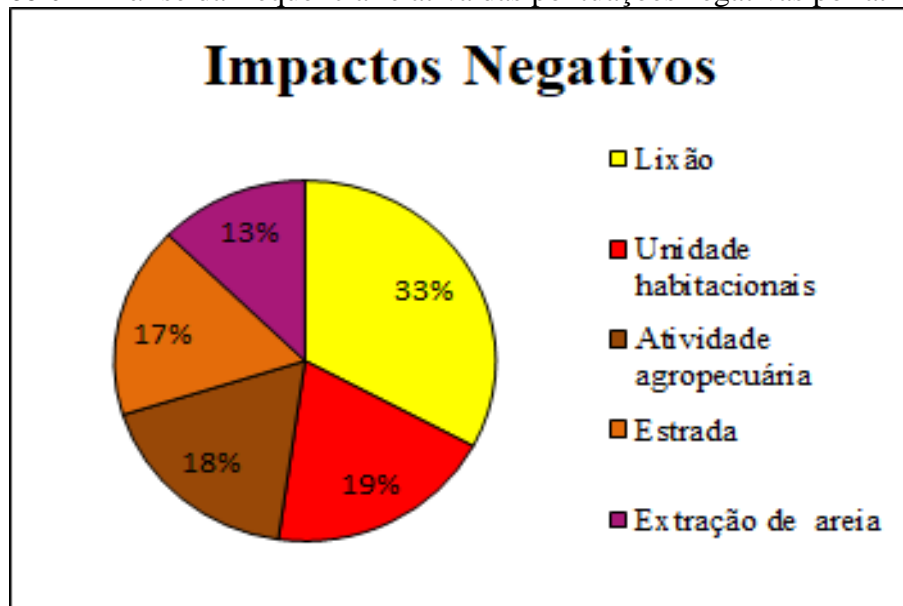
A matriz do presente estudo está composta por 17 fatores ambientais (linhas) e 22 ações (colunas) potencialmente impactantes, esse cruzamento resultou em 374 quadrículas. Dessas 374 quadrículas 90% apresentam impactos negativos e 10% positivos, indicando que a área está passando por um processo contínuo de degradação, resultados esses obtidos através dos cruzamentos e somatórios das magnitudes das ações positivas e negativas na Matriz de Leopold.

Tabela 5-Análise da frequência absoluta dos impactos por atividade.

Atividade	Negativo	Positivo
Lixão	44	0
Unidades habitacionais	26	0
Atividade agropecuária	24	6
Estrada	23	4
Extração de areia	17	2

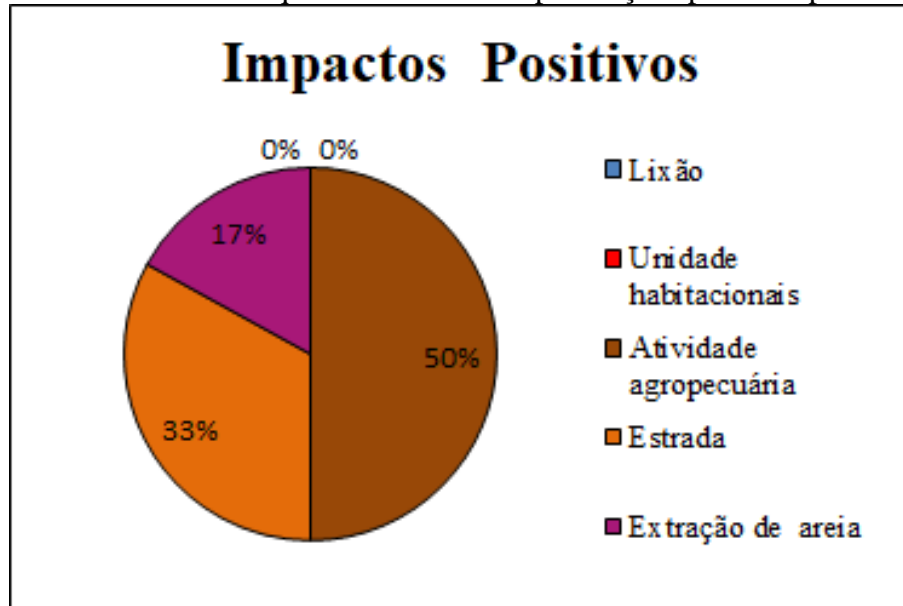
Fonte: Autora.

A Tabela 5 mostra escores da interação entre ações antrópicas e meio ambiente na matriz, na qual foi possível identificar uma variação de impactos positivos e negativos, além de observar a sobreposição entre ambas, como pode ser analisado na tabela acima e nos Gráficos 02 e 03.

Gráfico 02-Análise da frequência relativa das pontuações negativas por atividade.

Nesses cruzamentos a atividade que mais expressou impactos adversos foi o Lixão, totalizando em uma porcentagem de 33%, seguindo as Unidades habitacionais com 19%, atividade agropecuária com 18%, estrada com 17%, e por fim a extração de areia com 13% (Gráfico 02). Já as categorias que apresentaram resultados benéficos foram: atividade agropecuária (50%), estrada (33%), e extração de areia (17%). Isso significa que a atividade com maior gravidade no perímetro é o Lixão, e a que mais apresenta benefícios para a localidade é a atividade agropecuária (Gráfico 03).

Gráfico 03-Análise da frequência relativa das pontuações positivas por atividade.



O lixão por se só é um grande causador de impactos ambientais, este está situado de forma inadequado, e sem atender as regras de proteção ao meio ambiente, o qual dá origem à contaminação do solo e da água pelo chorume, poluição do ar pela liberação de gases, proliferação de vetores de doenças, e destruição de uma grande parte da vegetação, todavia, pode também ocasionar sérios prejuízos à saúde pública (Figura 6).

Oliveira (2016, p. 82) em seu estudo sobre os impactos ambientais decorrentes ao lixão teve seguimento similar do estudo, onde listou os principais impactos da seguinte maneira: aumento dos processos erosivos do solo, compactação do solo, poluição do ar, poluição dos recursos hídricos, proliferação de micro e macrovetores, redução da biota do solo, stress da fauna local, poluição visual, contaminação dos catadores, entre outros.

Desde modo, é evidente a ação negativa do lixão devido à falta de manejo adequado, disposição final e políticas públicas voltadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na cidade (OLIVEIRA, 2016, p. 80).

Figura 6-Lixão. (A) Proliferação de vetores. (B) Poluição do ar. (C) Processos erosivos. (D) Destruição da vegetação.



Outro enigma encontrado na área de estudo foi à questão das construções de unidades habitacionais não planejadas, as quais trazem grandes problemas socioambientais e geoambientais, e, ao realizar a visita *in loco*, registraram-se inúmeros impactos decorrentes a expansão urbana, tais como: falta de saneamento básico, descartes de resíduos sólidos, queimadas e loteamento de terras (Figura 7). Em estudo realizado por Nunes, *et al* (2020) visando os aspectos socioambientais e geoambientais, obteve dados semelhantes ao da pesquisa, na qual destacou os principais impactos, esgotos, lixo a céu aberto, queimadas/fumaças, desmatamentos, geração de poeiras, ruídos, e extração de recursos minerais.

Figura 7-Unidades habitacionais. (A) Residências. (B) Queimadas de lixos residenciais. (C) Descarte de resíduos sólidos. (D) Loteamento de terras.



As construções de estradas são indispensáveis na sociedade moderna, e está aliada ao acelerado processo de evolução na ocupação de áreas, a qual visa facilitar e reduzir o deslocamento entre uma região e outra, entretanto, junto a esses benefícios para a humanidade, vem os malefícios para a fauna e flora local (Figura 8).

Em um estudo realizado por Rezende & Coelho (2015, p. 160) apresenta inúmeras temáticas também encontradas na área da pesquisa, como: aumento de emissão de ruídos, poeira e gases, início e aceleração de processos erosivos, alteração do curso d'água, deposição de materiais de descarte, supressão de vegetação nativa, alterações de habitats, potencialidade de propiciar a invasão de espécies exóticas, criação de vida selvagem sensível, isolamento de população, atropelamento de animais, e formação de ambientes propícios para desenvolvimento de vetores, entre outras externalidades negativas de custo sociais, fatores esses que contribuem diretamente para a degradação de ecossistemas florestais.

Figura 8-Estrada. (A) Processo erosivo. (B) Deposição de resíduos. (C) Novas construções residenciais. (D) Lixão municipal na borda da estrada.



Os impactos socioambientais gerados pela extração de agregados para a construção civil, como exemplo, a extração de areia, é bastante utilizado no município, diversas outras localidades além da área de estudo é alvo dessa extração, sabe-se que essa exploração é altamente degradante para o meio ambiente, e os principais impactos causados por essa atividade, são: desflorestamento, destruição de habitats, erosão, diminuição da qualidade do solo, do ar, e da água as quais resultaram da utilização de tecnologias e combustíveis (Figura 9). Oliveira, *et al* (2019, p. 159) aponta de forma geral que essa atividade ocasiona impactos significativos ao meio ambiente embora tenha uma relevante importância no cenário econômico do município, no entanto, da mesma forma que a atividade apresenta benefícios, contribuindo na geração de emprego e renda, valorização de terras, etc., causa impactos negativos que não potencializam os positivos, como: poluição sonora devido ao ronco das máquinas, depreciação da qualidade do ar, quando da emissão de gases e partículas sólidas resultante da combustão, remoção da vegetação local a qual altera a temperatura, diminuição

de infiltração da água no solo devido à compactação pela utilização de máquinas pesadas, exposição do solo causando erosão, entre outros.

Figura 9-Extração de areia.

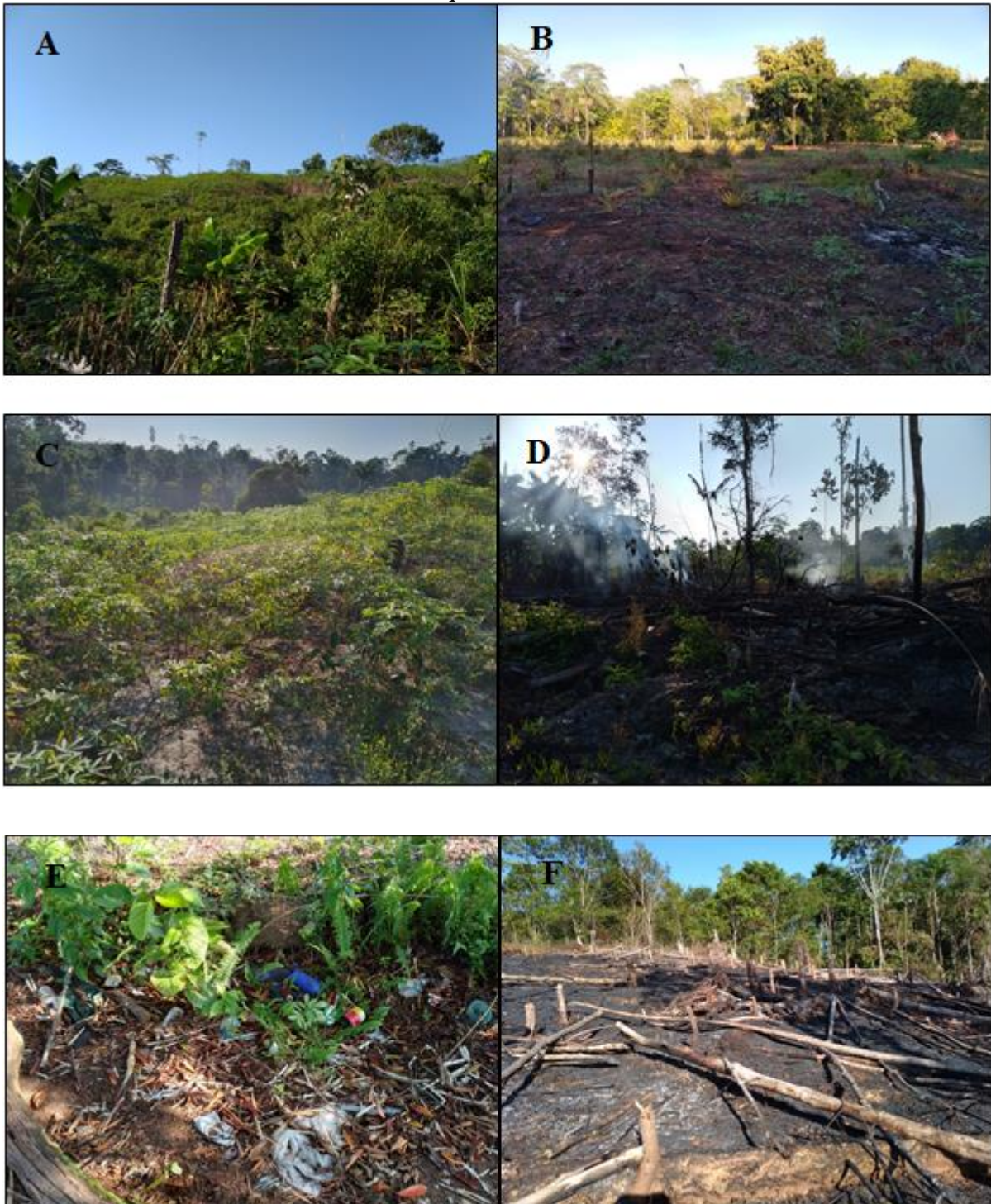


As atividades agropecuárias nos últimos anos vêm causando diversas transformações florestais e ambientais, embora este setor seja fundamental para a sociedade tanto no ponto de vista cultural e econômico, por produzir produtos serventes para o consumo humano, bem como para venda, estas vem produzindo em virtude a decorrência a sua expansão diversos impactos malevolentes que são lançados ao meio ambiente (ROCHA, *et al*, 2014, p. 1).

Na extensão da pesquisa foram encontradas múltiplas atividades que desencadeiam efeitos negativos ao ambiente, inclusive as atividades agropecuárias, com os cultivos de bananas, mandioca, abacaxi, cana-de-açúcar, macaxeira, e a criação de bovinos (Figura 10). Segundo Rocha, *et al* (2014, p. 1) desmatar e queimar são realizações comuns para a efetivação dessas atividades.

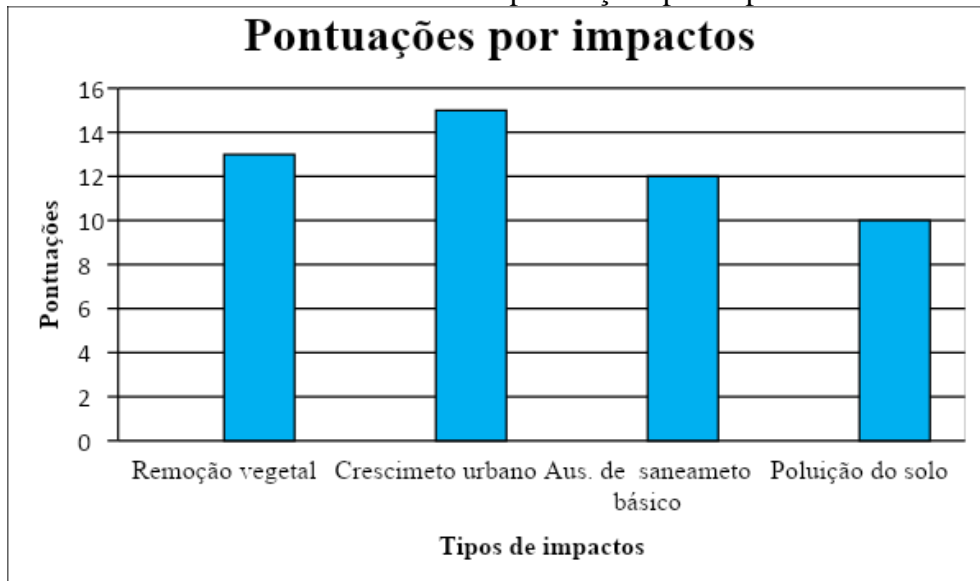
De acordo com Rocha, *et al*, (2014, p. 2) os efeitos resultantes dessas atividades são: poluição do solo, água e ar, que se dão por meio de descartes de resíduos sólidos, desmatamentos, queimadas, aplicação de fertilizantes, e que trazem como consequência a erosão, degradação do solo, redução de nutrientes do solo, redução da biodiversidade ou da funcionalidade do ecossistema florestal, extinção de espécies vegetais e animais, e a desertificação (Figura 7 d, e, f) (ROCHA, *et al*, 2014, p. 1).

Figura 10-Atividades agrícolas. (A) Plantação de bananas e mandioca (B) Plantação de abacaxi (C) cultivo de mandioca (D) desmatamento (E) descartes de resíduos sólidos (F) queimadas.



Dentre os vários tipos de impactos decorrentes das atividades antrópicas, os com maiores pontuações, foram: o crescimento urbano com 15 pontos, remoção vegetal 13 pontos, ausência de saneamento básico 12 pontos, e poluição do solo com 10 pontos (Gráfico 4).

Gráfico 04-Análise das pontuações por impactos.

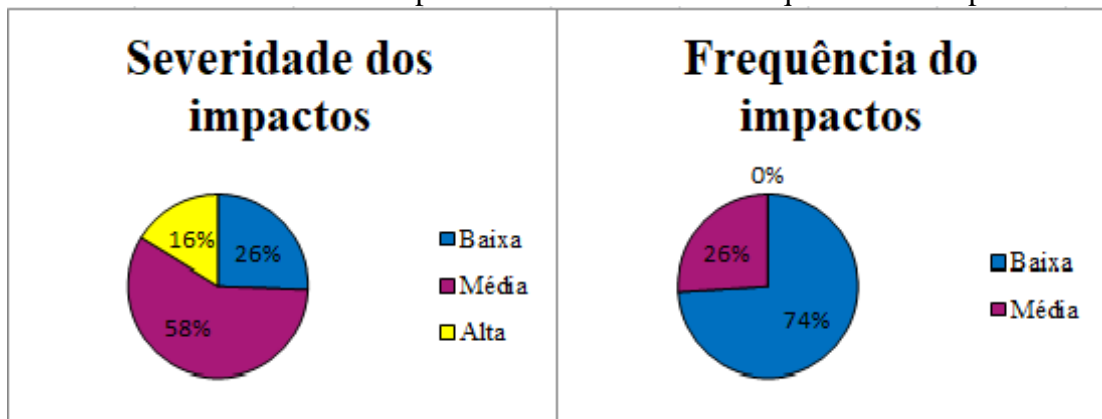


Fonte: Autora.

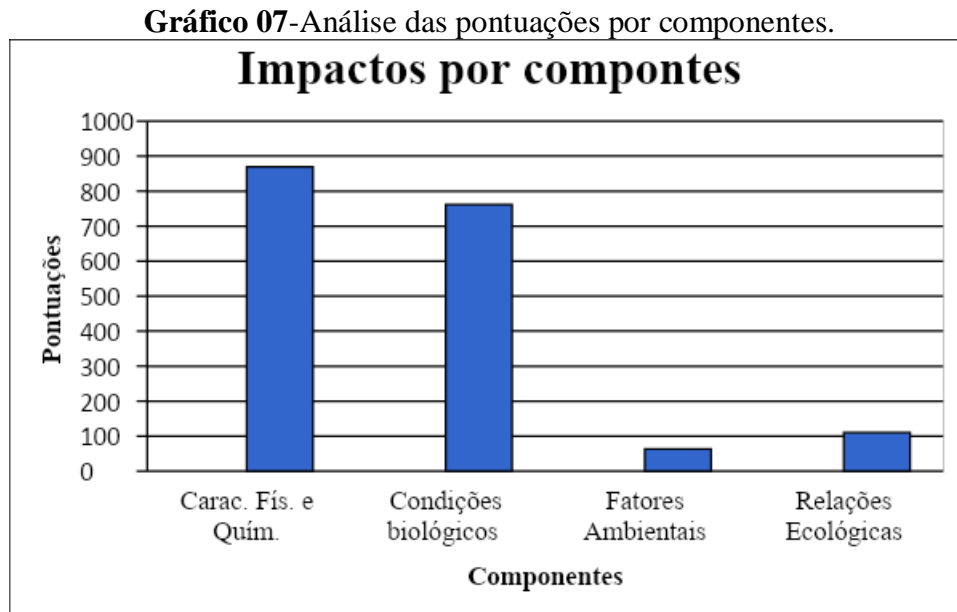
Continuando com a análise da Matriz de Leopold, a unidade em estudo apresentou 22 impactos, como já dito anteriormente, estes por vez resultaram em diferentes graus de severidades e frequências. Em relação ao grau de severidade foi analisado que 58% apresentaram severidade média, ou seja, manifestaram uma intensidade média e afetação média, 26% expressaram severidade baixa tendo sua intensidade baixa, mas sua afetação variou entre baixa a alta, e 16% expuseram severidade alta com afetação baixa, conforme pode ser visto na Tabela 2, Gráfico 5. Já a frequência ficou distribuída em: 74% com duração média com influência local, e 26% com duração baixa, que pode variar entre duração temporal, média, e permanente, com influência pontual, como mostra a Tabela 2, Gráfico 6.

Gráfico 05-Severidades dos impactos.

Gráfico 06-Frequência dos impactos.



Com relação aos componentes, é possível observar, que as características físicas e químicas são os mais prejudicados apresentando uma pontuação de 869 pontos, em segundo as condições biológicas com 762 pontos, seguindo das relações ecológicas com 110 pontos, e os fatores ambientais com 63 pontos (Gráfico 07).



A utilização da Matriz de Leopold como apresentado nos dá uma rápida compreensão e hierarquização da interação homem e natureza, e dos impactos por elas causadas, possibilitando agilidade para ações mitigadoras, esses resultados reforçam a averiguação do estudo na localidade, evidenciando e quantificando as ações antropogênicas, além de ratificar que o perímetro está transitando em um processo de fragmentação florestal procedido pelos municípios.

Conforme a pesquisa pode-se observar que o município enfrenta dificuldades em alguns serviços públicos, como saneamento básico, descarte de resíduos sólidos e a falta de planejamento ambiental urbano. Esses resultados podem ser explicados devido à ausência desses serviços públicos e à preferência por habitar propriedades nas bordas das estradas, e principalmente pela facilidade de acesso (SANTOS, 2012, p. 68).

Como apresentado na Tabela 4, há um amplo rol de fatores impactantes que desencadeiam a devastação da floresta nativa local. Os resultados obtidos por meio de sensoriamento remoto, e observação *in loco*, afirmam que existe e ocorre um processo de fragmentação de ecossistemas florestais, que se dá através do uso e ocupação da terra.

3) Estudo das comunidades arbóreas e sua organização diante a fragmentação

O município de São Paulo de Olivença-AM apresenta uma carência em estudo científico e levantamentos relativos à comunidade arbórea, fatos esses que dificultam a comparação entre dados das coletas efetuadas nos fragmentos e/ou dados secundários.

Figura 11-Mapeamento espacial da vegetação periférica da Estrada Nosso Senhor do Bonfim.



Para estudar os componentes arbóreos dividiu-se a vegetação em zonas como mostra a Figura 11, onde a zona 01 está nas proximidades das unidades habitacionais, zona 02 na margem do Lixão municipal, zona 03 na borda da estrada e algumas atividades agrícolas em pequenas escala, zona 04 na periferia da atividade de mineralização, em específico, a extração de areia, e zonas 05 e 06 estão localizadas nas extremidades das atividades agropecuárias. Os

dados alcançados nessa visita *in loco* demonstram que apesar das zonas serem próximas, há uma variação de espécies arbóreas no entorno do fragmento.

Tabela 6: Lista das espécies arbóreas encontradas da área em estudo, no município de São Paulo de Olivença-AM. As espécies estão organizadas por famílias, nomes vulgares seguidos da quantidade.

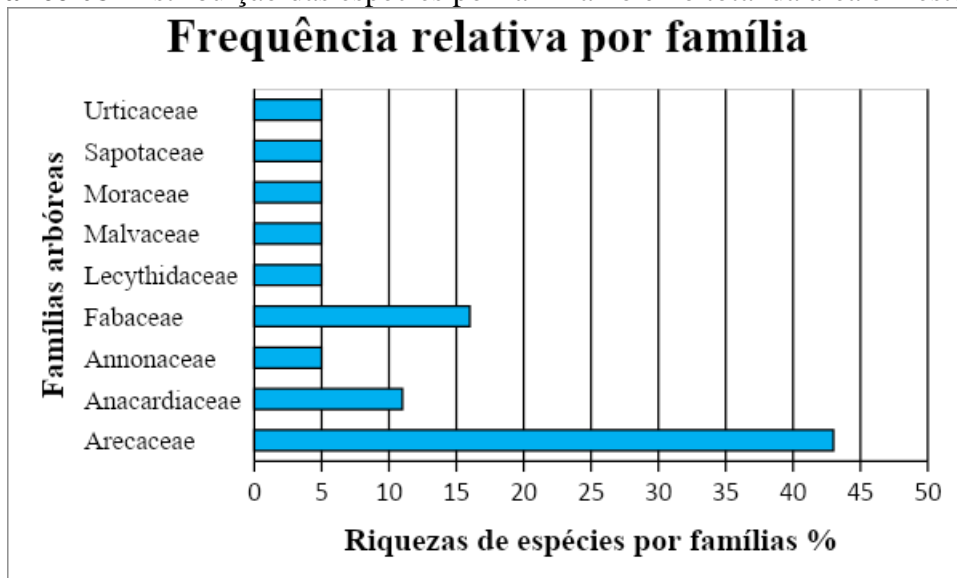
Espécies e Famílias	Nomes Vulgares	Quantidade
Arecaceae		
<i>Euterpe precatória</i>	Açaí-do-mato	42
<i>Euterpe oleracea</i>	Açaí-do-pará	37
<i>Oenocarpus bacaba</i>	Bacaba	19
<i>Mauritia flexuosa</i>	Buriti	38
<i>Iriartella setigera</i>	Paxiubão	6
<i>Bactris gasipaes</i>	Pupunha	11
<i>Astrocaryum vulgares</i>	Tucum	7
<i>Astrocaryum aculeantum</i>	Tucumã	16
Annonaceae		
<i>Bocageopsis multiflora</i>	Envira	5
Anacardiaceae		
<i>Mangifera indica</i>	Mangueira	10
<i>Tapirira guianensis</i>	Tatapiririca	34
Fabaceae		
<i>Dipteryx odorata</i>	Camaru	6
<i>Inga edulis Mart.</i>	Ingá	12
<i>Adenanthera pavonina</i>	Tento	11
Lecythidaceae		
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanheira	39
Malvaceae		
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçuzeiro	4
Moraceae		
<i>Ficus insipida</i>	Apuí	13
Sapotaceae		
<i>Persea americana Mill.</i>	Abiu	8
Urticaceae		
<i>Cecropia obtusa</i>	Embaúba	29
<i>Geoffroya umari</i>	Mari	13
TOTAL		360

Fonte: Autora.

Na área amostral total da floresta ombrófila (166.475,10 m^2), a partir do estudo foram registrados 360 espécies, por meio de observações e fotografias, as quais são pertencentes a 09 famílias e 20 espécies (Tabela 6).

Na Tabela acima são apresentados dados referentes aos estudos de campo, no período de 08 a 11 de outubro de 2020, onde podem ser analisados diferentes tipos de famílias tais como *Arecaceae*, *Anacardiaceae*, *Annonaceae*, *Fabaceae*, *Lecythidaceae*, *Malvaceae*, *Moraceae*, e *Sapotaceae*. E espécies como: *Persea americana* Mill., *Euterpe precatoria* Mart., *Euterpe oleracea* Mart., *Ficus insipida* Will., *Oenocarpus bacaba* Mart., *Mauritia flexuosa* L., *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd., *Bertholletia excelsa*, *Theobroma grandiflorum* (Willd) K.Schum., *Cecropia obtusa* T., *Bocageopsis multiflora* Mart., *Inga edulis* Mart., *Mangifera indica* L., *Geoffroya umari* L., *Iriartella setigera* (Mart.) H.Wendl., *Bactris gasipaes* H. B. K., *Astrocaryum vulgare* Mart., *Astrocaryum aculeantum* G., *Tapirira guianensis* Aubl., *Adenantha pavonina* L., indivíduos deparadas nos transectos.

Gráfico 08-Distribuição das espécies por família no eixo total da área em estudo.



Conforme pode ser visto no Gráfico 08, a família botânica que teve predominância de espécies na unidade foi à família *Arecaceae*, conhecidas também como palmeiras, totalizando uma porcentagem de 45%, apontando assim, que essa família tem maior ocorrência de espécies na localidade, aparentemente estando associado diretamente ao padrão de dispersão, pois a família *Arecaceae* tem vários tipos de dispersores, como a Zoocoria, Antropocoria, Omitocoria, Autocoria, e Hidrocoria (OLIVEIRA, 2018, p. 46). Além de, possivelmente, estarem associadas também às drásticas alterações nas condições bióticas e

abióticas em que o local se encontra, como: modificações dos habitats, aumento da temperatura, luz solar e vento, solo e variação da composição de espécies faunísticas e florísticas. Segundo Assis, *et al* (2019, p. 33) esses são os primeiros efeitos a modificarem os remanescentes florestais, pois causam severas mudanças na parte interior e exterior ao fragmento, os quais dão diferentes aspectos à vegetação, fazendo com que umas se propaguem melhor que outras.

Os resultados expostos no Gráfico 08 indicam, que, na área em estudo embora a paisagem apresente uma retração florestal circundada pelas matrizes antrópicas, exibe uma diversidade arbórea, o que significa que no ambiente estudado mantém uma riqueza e variedade de espécies especialistas. As espécies lenhosas do perímetro predominantes pertencem à família botânica Arecaceae como já mencionado, e com menores dominâncias foram às famílias Anacardiaceae (11%), Fabaceae (16%), Urticaceae (5%), Sapotaceae (5%), Moraceae (5%), Malvaceae (5%), e Lecythidaceae (5%).

As famílias botânicas encontradas se repetiram em quase todas as zonas, porém a diferença entre uma zona e outra foram os tipos de espécies, nas Zonas 01, 02, 05 e 06, por exemplo, registraram-se as espécies: Abiu (*Persea spp.*), Açaí-da-mata e Açaí-do-pará (*Euterpe spp.*), Bacaba (*Oenocarpus spp.*), Buriti (*Mauritia spp.*), Castanheira (*Bertholletia spp.*), Cupuzeiro (*Theobroma spp.*), Tucumã (*Astrocaryum spp.*), ingá (*Inga spp.*), Mari (*Geoffroya spp.*), Pupunha (*Bactris spp.*), e Mangueira (*Mangifera spp.*), enquanto nas Zonas 03 e 04 as espécies identificadas, foram: Embaúba (*Cecropia spp.*), Apuí (*Ficus spp.*), Envira (*Bocageopsis spp.*), Tatapiririca (*Tapirira spp.*), e Tento (*Adenantha spp.*). Diante disso, o resultado indica que essa localidade está perpassando também por uma conversão de espécies, ou seja, as espécies estão sendo substituídas por outras espécies. Segundo Carneiro (2017, p.7) em uma pesquisa relacionada a comunidades arbóreas e fragmentação, essa substituição se dá por apresentar uma alta diversidade de espécies na região, resultados esses encontrados tanto nas árvores de dossel quanto para as espécies arbustivas, afirmando que apesar de existir os fragmentos a diversidade consegue se manter.

Alguns autores relatam ainda, que o tipo de vegetação no entorno dos fragmentos depende dos tipos de matrizes antrópicas que as contornam e o distanciamento de um fragmento e outro. Seguindo essas concepções e o estudo de campo, foi encontrada uma proximidade com essas percepções, pois as Zonas 03 e 04 são as áreas que mais se distingue das outras, isso provavelmente se dá pelo fato dessas zonas se encontrarem em um local próximo a matrizes antrópicas de altos índices de degradação, como o lixão municipal, estrada

e as unidades habitacionais, inferindo diretamente na composição arbórea destas Zonas, o que contribui imediatamente para a troca de espécies locais, tanto da flora quanto fauna.

Outros fatores ambientais nítidos nas zonas foram à umidade e luminosidade, nas unidades 01, 02, 05 e 06, era nítida a umidade e pouca luminosidade, diferente das zonas 03 e 04, onde apresentavam maior luminosidade e pouca umidade, transparecendo que esses fatores são também fundamentais na composição das espécies no local, e limitam o desenvolvimento e variação da estrutura das comunidades arbóreas (CASTRO, 2004, p. 59).

Em virtudes aos fatos mencionados, aparentemente a ocorrência da variação de espécies em maior destaque está relacionado diretamente ao microclima que ocorre neste local, como o vento, pouca umidade, muita luminosidade, e aumento de temperatura. Figueiró (2015, p. 172) afirma que o desenvolvimento da comunidade vegetal sempre evolui para uma situação de equilíbrio que se refere às condições da fauna, solo e clima, denominado de *clímax*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve grande relevância para a base do entendimento e conhecimentos em relação à fragmentação de ecossistemas florestais, uso e ocupação do espaço geográfico e suas consequências, no entorno da estrada Nosso Senhor do Bonfim, no município de São Paulo de Olivença-AM. Essa abordagem analisou basicamente a conexão e a relação do homem-natureza, facilitando a percepção de como a área e a população que ali vive estão sendo atingidos. Dando possibilidades a uma investigação contínua na área, pois muitos fatores relevantes aos municípios e meio ambientes estão sendo prejudicados e destruídos por não ter atenções essenciais, principalmente as características físicas e químicas, e as condições biológicas.

A área encontra-se em uma situação precária, e os elementos que contribuem para está problemática são: expansão urbana, descarte de resíduos sólidos, extração de recursos naturais (areia e madeira), atividades agrícolas, e meios de transportes. Cada um trás impactos, desmatamentos e queimadas de diferentes magnitudes, e que consequentemente afetam diretamente os sistemas ecológicos.

Diante disso, a pesquisa trouxe uma afirmativa de que está ocorrendo um processo de fragmentação florestal no perímetro, como mostra nos dados acima a perda da vegetação e a substituição de componentes naturais por artificiais, associado ao uso da terra e descompressão e/ou a não fiscalização das políticas públicas direcionadas a essa questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, G. H. S. *et al.* Gestão Ambiental de áreas degradadas. Rio de Janeiro: **Bertrand Brasil**. 5^a ed. 2010.
- ASSIS, J.M.O., *et al.* Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo no Município de Belém de São Francisco-PE nos anos de 1985 e 2010. Pernambuco: **Revista Brasileira de Geografia Física**. v.07, n. 05, p. 859-870. 2014.
- ASSIS, L. S. Manejo de fragmentos florestais degradados. Campinas: **The Nature Conservancy**. p. 16-172. 2019.
- ALMEIDA, A., *et al.* Aprendizagem Significativa Através da Construção de um Herbário. *In: Anais do 12º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNIPAMPA: Salão de Ensino*. v. 12, n. 1. 2020.
- BARBOSA, V. L., *et al.* Paisagem, Ecologia Urbana e Planejamento Ambiental. Londrina. v. 18, n. 2. 2009. Disponível em: <http://www.uel.br/revista/uel/index.php/geografia/>. Acesso em: 19/01/21.
- Braga, C. E. S. **Ciência, Tecnologia e Inovação na Amazônia**. *In: Santos, G. M., et al.* Grupo de Estudo Estratégico Amazônico-GEEA. Manaus: Editora INPA, 2014.
- BRASIL. Fragmentação de Ecossistemas: **causas, Efeito sobre a Biodiversidade e Recomendação de Políticas Públicas**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2003.
- CAVALCANTE, L. G., *et al.* Aplicação da Matriz de Leopold como ferramenta de avaliação dos aspectos e dos impactos ambientais em uma fábrica de botijões. Fortaleza: **Revista Tecnol. Fortaleza**. v. 37, n. 1, p. 111-124. Jun. 2016.
- CARNEIRO, M. S. Efeito da composição de uma paisagem fragmentada sobre a riqueza e diversidade de espécies e a diversidade funcional das comunidades remanescentes. 2017. Tese (Doutorado)-Faculdade de Ecologia da Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2017.
- CASTRO, G. C. Análise da Estrutura, Diversidade Florísticas e Variações Espaciais do Componente Arbóreo de Corredores de Vegetação na Região do Alto Rio Grande, MG. Minas Gerais. 2004. Dissertação (mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras.
- FERNANDES, V., *et al.* Problemática ambiental ou problemática socioambiental: A natureza da relação sociedade/meio ambiente. Paraná: **Editora Universidade Federal do Paraná**. n. 18, p. 87-94, jul-dez. 2008.
- FILHO, B. S. S. **Análise de paisagens: fragmentação e mudanças**. Belo Horizonte, 1998.
- GIOVANI, S., *et al.* Anais do III Encontro Nacional de Educação Ambiental e V Encontro Nordeste de Biogeografia. João Pessoa. *In: Congresso Nacional de Educação Ambiental. ENBio- Encontro Nordeste de Biogeografia*. ed. UFPB. 2013.

GOOGLE EARTH. 2020. Disponível em:

<[https://earth.google.com/web/search/S%C3%A3o+Paulo+de+Oliven%C3%A7a,+AM/@-3.47495664,-](https://earth.google.com/web/search/S%C3%A3o+Paulo+de+Oliven%C3%A7a,+AM/@-3.47495664,-68.94810256,84.06989685a,7022.25708531d,35y,161.36731613h,0t,0r/data=CigiJgokCV_QIeKdwQvAEf8_hojK5QvAGVNQ-UkXPFHAIb9JPBdvPIHA)

[68.94810256,84.06989685a,7022.25708531d,35y,161.36731613h,0t,0r/data=CigiJgokCV_QIeKdwQvAEf8_hojK5QvAGVNQ-UkXPFHAIb9JPBdvPIHA](https://earth.google.com/web/search/S%C3%A3o+Paulo+de+Oliven%C3%A7a,+AM/@-3.47495664,-68.94810256,84.06989685a,7022.25708531d,35y,161.36731613h,0t,0r/data=CigiJgokCV_QIeKdwQvAEf8_hojK5QvAGVNQ-UkXPFHAIb9JPBdvPIHA). Acesso em: 09/09/2020.

IBGE. São Paulo de Olivença-Amazonas. 2019. Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/sao-paulo-de-olivenca/panorama>>. Acesso em: 04/09/2020.

LAKATOS, E. M. MARCONI, M. A. Técnicas de Pesquisas: planejamento e execução de pesquisas amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 7ªed. São Paulo: Atlas, 2013.

LAURANCE, W.F., VASCONCELOS, H. L. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. **Oecologia Brasiliensis**. v. 13, p. 434-451. 2009.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8ª. São Paulo: Hucitec. p. 551-557, 2007.

NUNES, H. K., et al. (2020). Aspectos Geoambientais E Impactos Socioambientais na Área de Expansão Urbana da Região Sul de Teresina/Piauí. *Geoambiente On-Line*, (37), 216-237. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/geoambiente/article/view/59288>>. Acesso em: 09/09/2020.

ODUM, E. P., BARRET, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Cengage Learning. 5ª ed. 2007.

OLIVEIRA, B. O. S. Impactos Ambientais decorrentes do Lixão da cidade de Humaitá, Amazonas. Pombal: **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 11, n. 4, p. 80-84. 2016.

OLIVEIRA, M. J. *et al.* Impactos Socioambientais causadas pela extração de Areia e Seixo em Porto Grande/AP e sua relação com o desenvolvimento local. São Paulo: **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. v. 15, n. 1, p. 152-166, Jan-Abr. 2019.

OLIVEIRA, V. U. **Dispersão Biótica e Abiótica de algumas Plantas Lenhosas da Unidade Agrícola Familiar Santa Luzia do Município de Tabatinga-AM, Brasil**. TCC em Ciências Biológicas-Universidade do Estado do Amazonas. Tabatinga. p. 51. 2018.

PAULA, R. T. *et al.* Ecodinâmica e Fragilidade Ambiental na Bacia Hidrográfica do Córrego São Pedro, Juiz de Fora-MG. *In: XIX Encontro Nacional de Geógrafos*. João Pessoa. 2018. p. 1-11.

REVEDER, A. P. M., *et al.* Insetos Edáficos como Indicadores da Qualidade Ambiental. Lages: **Revista de Ciências Agroveterinárias**. v. 4, n. 1, p. 60-71, out. 2005.

- RESENDE, E. N., COELHO, H. A. Impactos Ambientais decorrentes da construção de estradas e suas consequências na responsabilidade civil. **Brasília: Revista do Mestrado em Direito**. v. 9, n. 2, p. 155-180, Jul-Dez. 2015.
- ROSA, F. S. Plano Diretor Ambiental como estratégia de desenvolvimento rural e urbano. São Paulo: **Boletim Paulista de Geografia**. v. 100, p. 96-111. 2018.
- ROSS, J. Ecogeografia do Brasil: **subsídios para planejamento ambiental**. São Paulo: oficina de texto. 2009.
- SANTOS, C. R., *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. *In: Simpósio de Sensoriamento Remoto*. Goiânia. Anais XXII. Goiânia: INPE, 2005. p. 2997-3004.
- SANTOS, J. V., *et al.* **Planejamento Ambiental**. E-Tec Brasil. p. 11-125. 2011.
- SEOANE, C. R. Efeitos da fragmentação florestal sobre a Genética de Populações de Guarantã. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2007. p. 01-83.
- SANTOS, R. M. S. **Estudo do desflorestamento e qualidade ambiental no município de Iranduba, Amazonas**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais)-Faculdade Ciências Florestais e Ambientais, área de concentração Gestão Ambiental. Universidade do Estado do Amazonas. Manaus, p. 94. 2012.
- SEOANE, C. E. S. Conservação da Diversidade Florestal. *in: VII Semana de Estudos Florestais*. Irati. Anais. Irati: EMBRAPA, 2006. p. 110-117.
- SEVERIANO, J. A. **Metodologia do trabalho científico**. 23ª. São Paulo: Cortez Editora, 2007.
- SILVA, A. L. Metodologia do desenvolvimento da pesquisa. Manaus: UEA edições, 2006.
- SILVA, G. J. A., *et al.* Planejamento Urbano e Ambiental nas Municipalidades: Da Cidade à Sustentabilidade, da Lei à Realidade. São Paulo: **Revista Eletrônica da área de Paisagem e Ambiente**. n. 05, p. 1-24. Dez. 2007.
- THOMAZINI, M. J., THOMAZINI, A. P. B. W. A Fragmentação Florestal e a Diversidade de Insetos nas Florestas Tropicais Úmidas. Rio Branco: **EMBRAPA ACRE**. p. 05-21. 2000.
- VICENS, R. S., *et al.* Conceito de Paisagem numa Perspectiva Geossistêmica. Rio de Janeiro: **Revista Ambiental-UNEAL**. v. 1, p. 30-42. 2013.
- WILLIAN, P. *et al.* Desenvolvimento Sustentável: Uma análise a partir do Método Safé. Santa Maria: **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v. 19, mai-ago, p. 794-804. 2015.

