



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



LETICIA BRAGA DE OLIVEIRA

**A FRAGILIDADE DAS VERTENTES E OS IMPACTOS AMBIENTAIS NA
ZONA OESTE DA CIDADE DE MANAUS/AM**

Manaus/AM

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



LETICIA BRAGA DE OLIVEIRA

**A FRAGILIDADE DAS VERTENTES E OS IMPACTOS AMBIENTAIS NA
ZONA OESTE DA CIDADE DE MANAUS/AM**

Dissertação de mestrado, apresentado à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amazonas – PPG-GEOG. Linha de Pesquisa: Domínios da Natureza na Amazônia, sob a orientação da Professora Dra. Mírcia Ribeiro Fortes.

Manaus/AM

2024

Ficha Catalográfica

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

O48f Oliveira, Leticia Braga de
A Fragilidade das vertentes e os impactos ambientais na zona oeste da cidade de Manaus/AM. / Leticia Braga de Oliveira . 2024
92 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Mircia Ribeiro Fortes
Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Vertentes. 2. Relevo. 3. Ocupação. 4. Áreas Urbanas. 5. Fragilidade Ambiental. I. Fortes, Mircia Ribeiro. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

LETICIA BRAGA DE OLIVEIRA

A FRAGILIDADE DAS VERTENTES E OS IMPACTOS AMBIENTAIS NA
ZONA OESTE DA CIDADE DE MANAUS/AM

Prof. Dra. Mircia Ribeiro Fortes
Presidente (PPGEOG/UFAM)

Prof. Dra. Tatiana da Rocha Barbosa
Membro Titular Externo (UEA)

Prof. Dr. Prof. Dr. João Cândido André da Silva Neto
Membro Titular (PPGEOG/UFAM)

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado a Deus, à minha querida Avó Maria Oliveira, por sempre ter torcido e me ajudado durante toda minha vida, aos meus anjinhos C. Luca e Bernardo, e à minha família.

AGRADECIMENTOS

Em meio a tantas lutas e desafios que enfrentei durante esta etapa da minha vida acadêmica e profissional, agradecer é só o começo de tudo. Agradeço primeiramente a Deus por tudo e, principalmente, por me guiar me inspirar e dar forças nesta caminhada.

À minha querida orientadora, professora Mircia Ribeiro Fortes, por todo o carinho a mim durante toda a minha caminhada acadêmica, sendo muito mais que uma orientadora sendo uma “mãe”; agradeço profundamente por todo o ensinamento, orientação e apoio.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGEOG), à CAPES pela bolsa, e à Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

À minha amada e querida avó, Maria Oliveira, por sempre ter me dando todo apoio incondicional e torcer por mim em todas as etapas; à minha mãe Elisangela Braga por sempre me apoiar nas minhas escolhas; ao meu pai Gustavo Oliveira por sempre torcer e apoiar; aos meus irmãos Caio Oliveira, Layse Mariane, Larissa Mirelle; aos meus padrinhos Franciney e Silene por acreditarem em mim e me ajudarem nesta etapa final; ao meu sobrinho amado, Murillo Antônio; aos meus amados anjinhos, Luca e Bernardo, pela força de continuar apesar de tudo. Aos meus melhores amigos de vida, Natanael Maricaua, Pamela Pietra, Amanda Martins, Sharolen Kimberly, Richard Nogueira, Jackeline Soares, Karoline de Jesus, Leiliane Oliveira, Brenda Brandão, Monica Vasconcelos, agradeço pela amizade de anos, pela parceria, incentivos e por sempre acreditarem em mim. Vocês são muito importantes na minha vida.

Um agradecimento especial ao meu catequista e grande amigo, Júlio Cesar Monteiro, por todo o apoio e, principalmente, apoio fotográfico nas realizações dos meus trabalhos em campos. Você foi uma grande salvação, obrigada de coração.

Aos meus grandes amigos de graduação, Marcos Almir, Gustavo Costa, Rodrigo Ferreira, Ana Clara, Samuel Lukas, Jessica Souza, Priscila Almeida, Larissa Silva, Odemar José, Kelyan Lago, Luciomar, Francisco Igor, Jane Cabral, aos meus amigos de pós-graduação Enner Ribeiro, Bianca Souza, Roselly Nascimento, Tairone Santos, Jessica Silva, Klenna Peixoto, obrigada por todo o apoio, ombro amigo e incentivos nas horas que nem eu acreditei que conseguiria.

Agradeço também a todos que me deram apoio, de forma direta e indireta, torcendo e acreditando no meu potencial. Em especial, Wanessa Calheiro, Amanda Calheiro, Ana Claudia Diniz, minha psicóloga Rosa Marques, Luciane Brito, Lidiane Rosas, Emilly Cristina, Yves Guilherme, e aos que, por ventura da vida, não puderam chegar até este momento comigo e foram importantes no processo. Também agradeço e aos que, por um acaso, acabei esquecendo de citar aqui.

Não foi nenhum um pouco fácil finalizar esta etapa em meio a tantas problemas e empecilhos, e em meio à minha luta contra depressão e ansiedade, com as quais venho lutando neste último ano. Todos mencionados foram importantes e de grande apoio para vencer essa fase. Encerrar esta etapa importante na minha vida acadêmica e pessoal e conseguindo em meio a esta situação, é uma grande vitória para mim, mostrando que fui forte em meio as minhas crises de ansiedade e depressão escrever e concluir esta dissertação a palavra a ser dita é: obrigada e gratidão.

RESUMO

Notadas as alterações no relevo urbano pelas ocupações e reorganizações espaciais, sempre retomam à discussão sobre as modificações das paisagens e os impactos ambientais que emergem diante as apropriações do relevo, essencialmente das vertentes. As atividades humanas no meio físico, principalmente, no sítio urbano, ocasionam transformações na paisagem, quer na fisiografia e na fisiologia. A sociedade, ao apropriar e ocupar o relevo passa a interferir diretamente nos processos morfodinâmicos (pedológicos, geomorfológicos, hídricos, entre outros). Assim, as diferentes morfologias do relevo sofrem um intenso processo de esculturação, cujo resultado é evidenciado nas formas que podem ser de origem degradativa (como as erosivas), deposicionais (depósitos tecnogênicos, aterros antrópicos) e intervencionistas (como exemplo os taludes e obras de terraplanagem) (PEDRO MIYAZAKI, 2014). Diante às discussões sobre a ocupação do relevo em áreas urbanas, a presente pesquisa propõe investigar as fragilidades das vertentes e seus impactos ambientais na Zona Oeste da cidade de Manaus, mais especificamente dos bairros da Glória, São Raimundo e Santo Antônio, buscando-se entender os problemas ambientais desencadeados pelas ocupações. Portanto, o objetivo da pesquisa é analisar a fragilidade ambiental das vertentes dos bairros da Glória, São Raimundo e Santo Antônio, situados na Zona Oeste de Manaus/AM. E por objetivos específicos Realizar um resgate histórico do processo de ocupação das vertentes dos bairros da Glória, São Raimundo e Santo Antônio; Identificar os principais compartimentos do relevo dos bairros da Glória, São Raimundo e Santo Antônio; Identificar os diferentes tipos de ocupação nas vertentes nos bairros da Glória, São Raimundo e Santo Antônio. A metodologia desta pesquisa terá como base “Os quatro níveis da pesquisa geográfica” proposta por André Libault (1971), sendo uma organização de informação nos níveis compilatório, correlatório, semântico e normativo. Esperando assim nos resultados obter informações acerca da ocupação da área de estudo e de possíveis alterações nas vertentes e margens de rios e igarapés presente na área e suas fragilidades que serão definidas a partir da proposta metodológica de fragilidade ambiental do Ross (1994) que defini 5 classes de classificação de fragilidade ambiental que é muito fraca, fraca, media, forte e muito forte.

Palavras chaves: Vertentes, Relevo, Ocupação, Áreas Urbanas, Fragilidade Ambiental.

ABSTRACT

Given the alterations in urban relief due to spatial occupations and reorganizations, the discussion about landscape modifications and the environmental impacts that emerge from the appropriation of relief, especially slopes, is always revisited. Human activities in the physical environment, mainly in urban sites, cause transformations in the landscape, both in physiography and physiology. Society, when appropriating and occupying the relief, begins to interfere directly in morphodynamic processes (pedological, geomorphological, hydrological, among others). Thus, the different morphologies of the relief undergo an intense process of sculpting, the result of which is evidenced in forms that can be of degradative origin (such as erosive), depositional (technogenic deposits, anthropogenic landfills) and interventionist (such as slopes and earthworks) (PEDRO MIYAZAKI, 2014). Given the discussions about the occupation of relief in urban areas, the present research proposes to investigate the fragility of slopes and their environmental impacts in the West Zone of the city of Manaus, more specifically in the neighborhoods of Glória, São Raimundo and Santo Antônio, seeking to understand the environmental problems triggered by occupations. Therefore, the objective of the research is to analyze the environmental fragility of the slopes of the neighborhoods of Glória, São Raimundo and Santo Antônio, located in the West Zone of Manaus/AM. And for specific objectives: To carry out a historical rescue of the occupation process of the slopes of the neighborhoods of Glória, São Raimundo and Santo Antônio; To identify the main compartments of the relief of the neighborhoods of Glória, São Raimundo and Santo Antônio; To identify the different types of occupation on the slopes in the neighborhoods of Glória, São Raimundo and Santo Antônio. The methodology of this research will be based on "The four levels of geographical research" proposed by André Libault (1971), being an organization of information at the compilatory, correlational, semantic and normative levels. Thus, it is expected that the results will provide information about the occupation of the study area and possible alterations in the slopes and margins of rivers and streams present in the area and their fragilities that will be defined based on the methodological proposal of environmental fragility of Ross (1994) who defined 5 classes of environmental fragility classification that is very weak, weak, medium, strong and very strong.

Keywords: Slopes, Relief, Occupation, Urban Areas, Environmental Fragility.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1: Procedimentos metodológicos com base em Libault (1971).....	12
Figura 2: Mapa de Localização da área de Estudo.....	30
Figura 3: Vista do Bairro São Raimundo no início de sua ocupação ano 1901-1902	33
Figura 4: Bairro de São Raimundo, nas décadas de 1960 e 1970.....	35
Figura 5: Mosaico de Imagens do bairro de São Raimundo	37
Figura 6: Vista parcial do antigo porto da balsa São Raimundo. Notar a inclinação da vertente, sentido N-S (setas vermelhas).	37
Figura 7: Presença de resíduos sólidos e processo erosivo à margem do Rio Negro, no porto São Raimundo	38
Figura 8: Voçoroca no porto São Raimundo - margem do Rio Negro.....	39
Figura 9: Marca da última cheia do Rio Negro (2023).....	39
Figura 10: Área de estaleiro e para guardar embarcações particulares.....	40
Figura 11: Óleo derramado de embarcações na margem do Rio Negro (Bairro São Raimundo).....	41
Figura 12: Praça da Gloria na década de 90	42
Figura 13: Palafitas, no lugar chamado “bodozal”	43
Figura 14: Mosaico fotos da Gloria Org.: Letícia Oliveira. Autor: Desconhecido.	43
Figura 15: Ponte do Sul América, na década de 80 (esquerda). À direita, área do entorno onde ficava a ponte, em 2024, Bairro da Glória	44
Figura 16: Vista parcial da área aterrada do igarapé para construção do PROSAMIM no Bairro da Glória.....	45
Figura 17: Vista parcial do PROSAMIM, com desnível do relevo – Bairro da Glória.....	45
Figura 18: Mapa do bairro Santo Antônio, feito por um morador antigo	47
Figura 19: Ponte de madeira no igarapé do Franco, que ligava os bairros São Jorge e Santo Antônio, na década 80	48
Figura 20: Instalação de tubos de concreto, década de 70 – Bairro Santo Antônio.	49

Figura 21: Moradores carregando baldes de água das torneiras públicas do bairro Santo Antônio, década de 50	49
Figura 22: Ruas do bairro Santo Antônio antes do asfaltamento e a construção de rip-rap	50
Fonte 23: Mosaico com imagens dos igarapés canalizados e retelinizados.	51
Figura 24: Mosaico apresentando pequenas incisões erosivas em talude de corte (esquerda) e em talude de aterro (direita).	52
Figura 25: Mosaico com imagens da Rua Lauro Bittencourt na década de 1970 (esquerda) e atualmente (direita) - Bairro Santo Antônio	54
Figura 26: Aspecto da vegetação à margem do Rio Negro, no bairro São Raimundo	56
Figura 27: Identificação do Arenito Manaus no bairro São Raimundo, margem do Rio Negro.	57
Figura 28: Detalhe do maciço aflorante de Arenito Manaus, margem esquerda do Rio Negro, Bairro São Raimundo	57
Figura 29: Paisagem de um afluente do igarapé São Raimundo, sob alto nível de antropização - Bairro da Glória	58
Figura 30: Mapa de uso e ocupação de solo da área de estudo	59
Figura 31: Mapa hipsométrico da área de estudo.....	62
Figura 32: Mapa de declividade da área de estudo	63
Figura 33: Mapa de curvas de nível.....	64
Figura 34: Mapa dos bairros: Glória, Santo Antônio e São Raimundo, Zona Oeste de Manaus.	66
Figura 35: Mapa de fragilidade ambiental bairro São Raimundo	67
Figura 36: Presença de contenção à margem direita do igarapé São Raimundo	68
Figura 37: Erosão na área do Estaleiro Náutica Velho Arthur, margem direita do Rio Negro.	69
Figura 38: Curso d'água canalizado desaguando no Rio Negro, no bairro São Raimundo	70
Figura 39: Mapa de fragilidade ambiental do bairro da Glória	71
Figura 40: Vazamento da rede de distribuição de água.....	72
Figura 41: Lugar do bairro da Glória conhecido como "Ponta do Vento".....	73
Figura 42: Vista parcial de uma rua com declividade do bairro da Glória	74
Figura 43: Vista parcial do bairro da Glória, a partir do Prosamim.....	74

Figura 44: Mapa de fragilidade ambiental do bairro Santo Antônio.....	75
Figura 45: Casas construídas limítrofe ao igarapé canalizado no bairro Santo Antônio	76
Figura 46: Esgoto trasbordando no bairro Santo Antônio.	76
Figura 47: Vista parcial de um igarapé canalizado no bairro Santo Antônio	77
Figura 48: Residências construídas a cima do nível da rua.....	78
Figura 49: Relevo ondulado, com forte declividade, e fundo de vale do bairro Santo Antônio.	79
Figura 50: Ocupação em vertente em anfiteatro.....	79

LISTA DE SIGLAS

CPTEC- Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

PROSAMIM- Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus

TEDE- Deposito de Teses e Dissertações

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
1. METODOLOGIA.....	12
2. O USO E A OCUPAÇÃO DAS VERTENTES E AS FRAGILIDADES AMBIENTAIS.....	15
2.1 Estudos de uso e ocupação das vertentes e a fragilidade ambiental no Brasil ...	18
2.2 A classificação das vertentes e fragilidade ambiental.....	25
2.3 Características Temporo-Espacial da Área de Estudo	29
2.4 Ocupação do Bairro São Raimundo.....	32
2.5 Ocupação do Bairro da Glória.....	41
2.5 Ocupação do Bairro Santo Antônio.....	46
2.6 Aspectos socioeconômicos	52
2.7 Aspectos ambientais.....	54
2.8 Tipos de uso e ocupação do solo na área de estudo.....	67
3. A FRAGILIDADE AMBIENTAL	60
3.1 A compartimentação do relevo.....	61
3.2 Análise da Fragilidade ambiental da área de estudo	65
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

INTRODUÇÃO

As atividades humanas no meio físico, principalmente, no sítio urbano, ocasionam transformações na paisagem, quer na fisiografia, quer na fisiologia. Para Peloggia (2005, p. 24), a ação humana na modificação da fisiografia das paisagens, criando o relevo tecnogênico é, juntamente com a influência humana na fisiologia das paisagens (criação e modificação de processos geológicos superficiais) e na criação de depósitos sedimentares correlativos (estratigrafia), uma das facetas fundamentais do processo chamado geotecnogênese, isto é, a transformação do ambiente geológico pelo homem.

Sendo assim, notadas as alterações no relevo urbano pelas ocupações e reorganizações espaciais, sempre retomam a discussão sobre as alterações das paisagens e os impactos ambientais que emergem diante das apropriações do relevo, essencialmente das vertentes.

A discussão sobre a relação homem e a natureza é apresentada por Caseti (1991), enfatizando que a natureza existe nela e por ela mesma, externa às atividades humanas. Assim, o paradigma positivista revela uma concepção dualística da natureza. O conceito de natureza sendo um produto natural, tem-se no processo de apropriação e transformação do relevo vários comportamentos históricos de sua ocupação.

A transformação da paisagem ocorre por meio da intervenção da sociedade, que evidencia o modo de produzir e de consumir o espaço urbano. Nesse espaço urbano, os compartimentos geomorfológicos são apropriados e ocupados, a partir de construções e edificações para diversos usos e possibilidades. Isso se configura no espaço por meio de cortes em vertentes, terraplanagem em áreas de topos, retificação de cursos d'água em fundos de vale, além da impermeabilização dessas feições geomorfológicas (MIYAZAKI, 2014).

Portanto, a transformação da natureza pelo emprego da técnica, com finalidade de produção, é um fenômeno social representado pelo trabalho. Daí se infere que as relações de produção entre os homens mudam conforme as

leis, as quais implicam a formação socioeconômica e, por conseguinte, as relações entre a sociedade e a natureza (CASSETI, 1991, p.19).

A sociedade, ao apropriar e ocupar o relevo, passa a interferir diretamente nos processos morfodinâmicos (pedológicos, geomorfológicos, hídricos, entre outros). Assim, as diferentes morfologias do relevo sofrem um intenso processo de esculturação, cujo resultado é evidenciado nas formas que podem ser de origem degradativa (como as erosivas), deposicionais (depósitos tecnogênicos, aterros antrópicos) e intervencionistas (como exemplo os taludes e obras de terraplanagem) (PEDRO MIYAZAKI, 2014).

Com a ocupação do relevo do sítio urbano, tem-se a discussão capitalista sobre a do núcleo urbano, concentração de grande parte da população urbana e da desigualdade de ocupações, onde os que tem mais dinheiro ficam com mais terrenos ou em bairros e residem em espaços mais adequados.

Os núcleos urbanos são elementos complexos e em processo contínuo de expansão espacial, e como expressão física da sociedade, a cidade ocorre sobre um sítio. O acelerado e descontrolado crescimento dessas aglomerações urbanas geram formas desregradas de adaptação da urbanização ao relevo (SAADI, 1997).

De fato, THOURET (2 007 apud DIAS, 2011), conclui que os efeitos de concentração e densidade urbana, a desigualdade na mobilidade dos ocupantes do espaço urbano e as práticas de urbanismos desregradas ativam as vulnerabilidades do sítio sobre o qual estão assentadas.

Silva (2017) expõe que o zoneamento é uma forma de parcelar o solo urbano, seguindo a lógica dos investimentos de mercado, definindo áreas de potenciais investimentos ou também estabelece uma maneira de levar a população de baixa renda para longe de centros urbanos.

É no ambiente natural que a sociedade encontra os recursos necessários para sua sobrevivência. Mediada pelo trabalho, o homem integra-se à sociedade capitalista, apropria-se da natureza intocada, transformando-a em uma natureza “artificial” que permite a produção e a manutenção das relações capitalista. Em se tratando da utilização da natureza pela sociedade capitalista, destaca-se a ocupação das vertentes que passam a ter valor de uso e troca, no modo de produção capitalista, tornando-se subordinada ao conceito de propriedade privada (PEDRO, NUNES, 2006).

Diante das discussões sobre a ocupação do relevo em áreas urbanas, a presente pesquisa propõe investigar as ocupações das vertentes da Zona Oeste da cidade de Manaus, mais especificamente nos bairros Nossa Senhora da Glória, São Raimundo e Santo Antônio, buscando entender os problemas ambientais desencadeados pelas ocupações.

Os bairros Nossa Senhora da Glória, São Raimundo e Santo Antônio da cidade Manaus, estão situados na parte da zona oeste da cidade, localizados à margem direita da bacia do igarapé São Raimundo, bem como na orla do Rio Negro. Esses bairros são uns dos mais antigos da cidade, com suas ocupações iniciando pelo bairro São Raimundo antes do período da borracha em 1849, seguido pelo bairro da Glória no início do século XX e o bairro Santo Antônio por volta dos anos 50 como loteamento.

Essas ocupações ocorreram a partir de loteamento de terras para pessoas de baixa renda, sendo ocupado por várias famílias. Ao longo do tempo, as áreas de estudos sofreram alterações do relevo original devido às mudanças climáticas, ação da água, dos ventos, da temperatura e dos organismos vivos, mudanças ocorridas diretamente e indiretamente na rocha causando seu intemperismo, assim como mudanças antropogênicas realizadas pelo homem. Assim, as margens do igarapé dos bairros da Glória e São Raimundo foram ocupadas, por casas palafitas ao longo de anos, e atualmente, passaram por intervenções realizadas pelo PROSAMIM (Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus), enquanto o bairro Santo Antônio foi ocupado pelos estaleiros.

Sendo estes referidos bairros mais antigos da cidade de Manaus, com isso, é importante compreender os problemas ambientais nesses bairros mais antigos da Zona Oeste, tendo como categoria de análise, a vertente.

Quando à ocupação do solo urbano, nota-se que há planejamento, visualizado nos impactos ao meio natural e na alteração da morfologia do relevo original da paisagem, que são mais proeminentes. Segundo Almeida (1993) apud Fujimoto (2000), nas cidades capitalistas, o consumo do espaço urbano para habitação ocorre de forma diferenciada, variando conforme as condições dos segmentos sociais que os ocupam.

A ocupação do solo urbano ocorre conforme o valor imobiliário a ele associado e será ocupado por aqueles que possuem as condições financeiras

para tanto, restam para a população de baixa renda as terras baratas ou aquelas que não são destinadas à habitação adequada. A união dos fatores no ambiente urbano reforça a vulnerabilidade dos desprovidos (DIAS, 2011).

Esses impactos ambientais/urbanos são produzidos e induzidos pelas ações da sociedade. No momento que a população interfere na dinâmica da natureza, por meio da apropriação e ocupação do relevo, muda-se todo o comportamento de diferentes processos, tais como, escoamento, infiltração, intemperização entre outros (PEDRO MIYAZAKI, 2014).

Caseti (1991) descreve que deve ser observada a forma de apropriação e transformação da vertente pelo homem, que se intensificam no tempo e espaço, pois não acontecem simplesmente pela necessidade inata de ocupação, mas, sobretudo, em uma lógica determinada pelas relações de produção, bem como plantio, moradias, entre outros usos.

Portanto, é possível notar através das histórias orais dos antigos moradores, que os bairros estudados tiveram sua ocupação irregular. É possível notar, a priori, que o objetivo da ocupação destes relevos foi dar moradia a famílias que não tinham renda, sendo muitos destes moradores chegados à cidade de Manaus a procura de melhores condições de vida e oportunidades de trabalho.

Nesta perspectiva, a pesquisa visa abordar a problemática em torno das modificações no relevo, morfologia entre outras características do terreno na área de estudos dos bairros da Glória, São Raimundo e Santo Antônio. Mas também tentando verificar de que maneira as ocupações irregulares causaram estas modificações ao longo do tempo, desde a ocupação no início de criação destes bairros até os dias atuais.

A abordagem do estudo propõe trazer maiores esclarecimentos e conhecimentos sobre a formação de relevo e ocupações urbanas dos bairros da Glória, São Raimundo e Santo Antônio, assim como uma melhor compreensão sobre a ocupação das vertentes do relevo.

Segundo Ab'Saber (1965) Manaus já apresentava inúmeros problemas derivados, especificamente, do seu sítio urbano e da forma como ele é ocupado, ou seja, das ações tomadas sobre ele.

O espaço urbano é o “conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si” e é um reflexo das relações sociais existentes. Desse modo, nele se

reverbera as desigualdades socioeconômicas e, ao mesmo tempo, é uma condição para essas relações. Sendo intrínseco às relações sociais, é produzido por agentes que realizam determinadas ações para a reprodução espacial, a exemplo dos promotores imobiliários, do Estado e da população marginalizada (CORREA, 1995).

A Geomorfologia Urbana seria aquela que envolve em suas análises a produção do espaço urbano e os interesses dos agentes de produção deste espaço, incluindo uma investigação das dinâmicas sociedade e natureza e as implicações que estas dinâmicas podem proporcionar aos compartimentos geomorfológicos (PEDRO, 2009, p.09).

Podemos dizer que a expansão e ocupação urbana alteram e modificam as formas do relevo urbano, alterando sua função e dinâmica original estabelecida antes e sendo as obras de intervenções urbanas a principal modificadora.

Para estudarmos o relevo urbano, é necessário compreender os fatores naturais e sociais como agentes modificadores. Dias (2011) diz que a morfologia urbana está intimamente relacionada às intervenções humanas, e em escala municipal, as grandes obras de infraestrutura são marcos da ação antrópica sobre o espaço que ocupa.

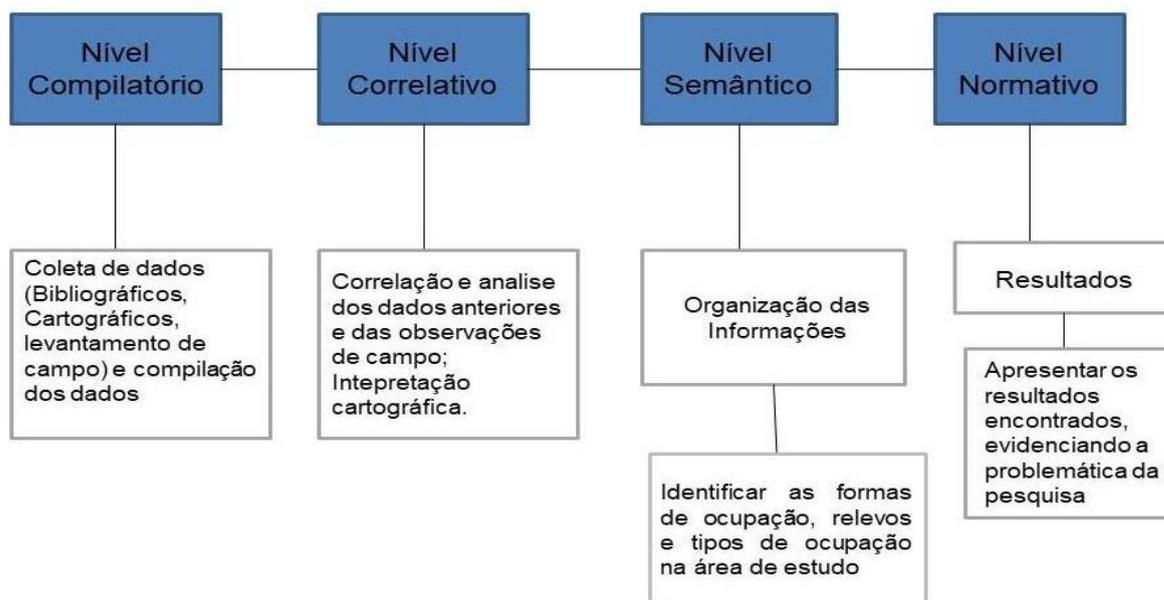
Portanto, a pesquisa tem como objetivo geral analisar a fragilidade ambiental das vertentes dos bairros da Glória, São Raimundo e Santo Antônio, situados na Zona Oeste de Manaus/AM. E por objetivos específicos: 1. Realizar um resgate histórico do processo de ocupação das vertentes dos bairros da Glória, São Raimundo e Santo Antônio; 2. Identificar os principais compartimentos do relevo dos bairros da Glória, São Raimundo e Santo Antônio; 3. Identificar os diferentes tipos de ocupação nas vertentes nos bairros da Glória, São Raimundo e Santo Antônio.

1. METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa terá como base “Os quatro níveis da pesquisa geográfica” proposta por André Libault (1971), sendo uma organização de informação nos níveis compilatório, correlatório, semântico e normativo.

Conforme o Fluxograma (Figura 1) a metodologia se dará na seguinte maneira:

Figura 1: Procedimentos metodológicos com base em Libault (1971).



Org.: Oliveira 2021.

O primeiro nível, compilatório (aquisição de informações pré-existent), é o da coleta de dados. Neste nível foi realizado o levantamento e compilação de bibliografia referente ao tema, a obtenção de dados cartográficos (características geomorfológicas, hidrográficas, de vegetação e uso-ocupação do solo) e de imagens de satélites sobre a área de pesquisa. As fontes bibliográficas foram pesquisadas a partir da base de pesquisa no Google acadêmico e TEDE além de outras bases bibliográficas, e os dados cartográficos vai ser adquirido a partir do site do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC/INPE.

Nesse sentido, este nível refere-se ao armazenamento dos dados. É quando foram definidos a escala de trabalho e organizadas, de modo geral, as referências bibliográficas, cartográficas e observação preliminar da área de pesquisa.

No nível correlatório ocorreram às primeiras interpretações e tratamento dos dados obtidos. Ou seja, foi o nível de correlação das informações levantadas no nível anterior, através da análise, interpretação cartográfica e de imagens de satélites, e das observações e informações de campo (formas de relevo, aspecto da vegetação, características do solo, levantamento fotográfico, identificação da fauna). Teve como finalidade unir todas as informações obtidas, tendo como resultado um diagnóstico preliminar. Os mapas foram elaborados na ferramenta do Qgis, os campos foram realizados com pré-planejamento na área da pesquisa e à margem do Rio Negro, para ter a visão da orla da área de estudo.

No nível semântico (organização das informações) foram realizadas as interpretações através das variáveis elementares e sintéticas, de forma objetiva. A fase na qual foram colocados dados evidentes sobre a problemática da pesquisa.

O nível normativo (distribuição dos resultados) corresponde a fase de conclusão do trabalho onde foi feita a redação do texto final. Foram traduzidos os resultados obtidos nos níveis anteriores que permitiram definir resultados concretos. Neste nível, as informações obtidas como mapas hipsométrico, declividade, curvas de nível e bibliografias serão reunidas para assim ser realizada a escrita final do trabalho, apresentando mapas temáticos de fragilidade.

Será também utilizada como complementação as bases da proposta de metodologia de fragilidade ambiental proposta por Ross (1994), onde este fala que deve-se levar em consideração a parte teórica do relevo, da litologia, do solo, do uso da terra e do clima, e fazer uma análise conforme os levantamentos de campos realizados, e trabalhos em gabinete com a produção de mapas temáticos acerca de uso de solo, entre outros, sendo a principal base para a realização da classificação de fragilidade da área a ser estudada.

A Carta Geomorfológica acompanhada da análise genética, é um dos produtos intermediários para a elaboração da carta de fragilidade. Sua execução passa pelos procedimentos definidos por Ross (1990; 1992), que estabelece a

concepção teórica e técnica para produção da carta geomorfológica e análise genética das diferentes formas do relevo e, bem como escrito no relatório da carta Geomorfológica, esses dados auxiliam a elaboração da carta de fragilidade (FIERZ; ROSS, 2008).

O relevo da área foi estudado mediante os componentes hipsometria, declividade e curvas de nível. O mapa da declividade foi gerado em porcentagem (Percent), estabelecendo cinco classes, que vão de plano a montanhoso, segundo a classificação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (2009): de 0 - 3%, Plano; de 3 - 8%, Suave Ondulado; de 8 - 20%, Ondulado; de 20 - 45%, Forte Ondulado; de 45 - 75%, Montanhoso.

O mapa de declividade possibilita, “através de uma análise integrada a outros mapas, obter resultados da interferência antrópica, sendo indispensável para o planejamento ambiental, principalmente em áreas de relevo acidentado” (CALDERARO FILHO et al., 2003, p. 15).

O mapa de curvas de nível foi gerado com equidistância de 5 metros, a partir da base cartográfica do IBGE e Alos Palsar, foi estabelecido a equidistância de curvas de 5 metros e curva mestra de 10 metros, em uma escala de 1:8500, e apresenta as curvas, os limites da área de estudo e os cursos d'água.

Os mapas de Hipsometria, declividade e curvas de nível foram confeccionados a partir da base cartográfica do IBGE E ALOS PALSAR, com escalas de 1:8500. Todos os mapas confeccionados para os trabalhos foram realizados a partir da base cartográfica do IBGE. A escala dos mapas de área de estudo é a de 1:250000. O mapa de uso e ocupação de solo foi realizado a partir da base do Landst 8 OLI com escala de 1:17000, enquanto os mapas de fragilidade ambiental foram confeccionados a partir da base cartográfica do IBGE, Google Satellite, SEMEF, USGS com a escala de 1:13500.

Os mapas de fragilidade ambiental foram confeccionados com base nas categorias hierárquicas alfanuméricas estabelecidas por Ross (1992), que varia de (1) muito fraca (0 a 6%), (2) fraca (6 a 12%), (3) média (12 a 20%), (4) forte (20 a 30%) a (5) muito forte (> 30%). Esses parâmetros foram definidos nas cartas de declividade, nas cartas geomorfológicas, da cobertura vegetal, do uso da terra, dos elementos climáticos, de escoamento superficial e das classes de solos. No entanto, para essa pesquisa, foram avaliadas somente a declividade,

a geomorfologia, a rede hidrográfica, a cobertura vegetal e o uso e ocupação do solo.

2. O USO E A OCUPAÇÃO DAS VERTENTES E AS FRAGILIDADES AMBIENTAIS

Este capítulo tem por objetivo apresentar um referencial teórico, apresentando estudos e conceitos acerca da temática de uso e ocupação das vertentes e de fragilidade ambiental já realizados, sendo destacados estudos esses no Brasil e delimitando a áreas urbanas especificamente para a cidade de Manaus, Amazonas.

Segundo Casseti (1991) diz que o conceito de vertente é essencialmente dinâmico, uma vez que se define pelas relações processuais geomorfológicas. São nas vertentes que ocorrem processos erosivos e os movimentos de massa, ou seja, é onde acontece parte expressiva dos processos de formação do relevo.

Para Tricart (1957) apud Christofolletti (1980, p. 29) a vertente constitui o elemento dominante do relevo na maior parte das regiões, apresentado-se, portanto, como forma de relevo mais importante para o homem, tanto a agricultura quanto os demais trabalhos de construção, por exemplo, estão interessados na evolução das vertentes que acabam comandando, por exemplo, a perenidades, direita e esquerda, cursos d'água, em síntese, a busca de se entender a evolução da vertente se caracteriza como subsídio à compreensão das formas atuais do relevo terrestre.

Os processos morfogenéticos são os responsáveis pela esculturação das formas de relevo, representando a ação da dinâmica externa sobre as vertentes. Esses processos não agem separadamente, mas em conjunto, no qual a composição qualitativa e a intensidade dos fatores respectivos são diferentes (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 27)

Tricart (1957) demonstra que o balanço morfogenético de uma vertente é comandado principalmente pelo valor do declive, pela natureza da rocha e pelo clima. De forma geral, quanto maior o declive da vertente, maior a intensificação da componente paralela, reduzindo a ação da componente perpendicular. Assim,

com o escoamento mais intenso, tem-se o acréscimo do transporte de detritos, adelgaçando o solo ou o material intemperizado.

Cada forma do relevo é resultado de processos agindo sobre o espaço durante um determinado recorte temporal. Dentre as formas têm-se as áreas de topo, as vertentes e os fundos de vale, que passam a ser ocupados e transformados a partir do momento em que o homem é inserido na paisagem como agente transformador (COSTA, PEDRO MIYAZAKI, 2017).

Casseti (1995) discute que a vertente se caracteriza como a mais básica de todas as formas de relevo, razão pela qual assume importância fundamental para os geógrafos físicos. Essa importância se justifica sob dois ângulos, a saber: o primeiro permite o entendimento do processo evolutivo do relevo em diferentes circunstâncias, o que leva à possibilidade de reconstituição do modelado como um todo; já o segundo, conforme o autor, a vertente contém subsídios importantes para a compreensão dos mecanismos morfogenéticos responsáveis pela elaboração do relevo na escala de tempo geológico (propriedades geocológicas), permitindo entender as mudanças processuais recentes (processos morfodinâmicos), na escala de tempo histórico, se individualizando como palco de transformações sócio-reprodutoras (apud, SILVA 2017)

Essas formas são então, resultados de processos que esculpiram o relevo, ocorrendo por meio de “ações regulares e contínuas que se desenvolvem de maneira relativamente bem especificada e levando a um resultado determinado” (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 1).

O conhecimento das potencialidades dos recursos naturais passa pelos levantamentos dos solos, relevo, rochas e minerais, das águas, do clima e da flora e fauna, ou seja, todas os componentes do estrato geográfico que dão suporte a vida animal e humana. Entretanto, para análise da fragilidade, exige-se que esses conhecimentos setORIZADOS sejam avaliados de forma integrada, apoiada sempre no princípio de que a natureza se apresenta com funcionalidade intrínseca entre suas componentes físicas e bióticas, constituindo assim a continuidade dos fluxos de matéria e energia (FIERZ e ROSS, 2008).

A fragilidade dos ambientes naturais face às intervenções humanas são maiores ou menores em função de suas características genéticas. A princípio, salvo algumas regiões do planeta, os ambientes naturais mostram-se ou

mostravam-se em estado de equilíbrio dinâmico até o momento em que as sociedades humanas passaram progressivamente a intervir cada vez mais intensamente na exploração dos recursos naturais (ROSS,1994).

Ao longo de mais de um quarto de século, essa metodologia já consagrada foi amplamente utilizada em estudos ambientais voltados à análise e ordenamento físico-territorial, tanto no meio acadêmico quanto por órgãos públicos, estando inclusive presente nos conteúdos básicos para a elaboração de Zoneamentos Ecológicos-Econômicos (ZEE), instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente regulamentado pelo decreto n.º 4.297/2002, com projetos realizados em diversas escalas de trabalho e em diversas partes do território nacional (GOUVEIA, ROSS, 2019).

A análise da fragilidade proposta por Ross (1990; 1994; 2001) exige levantamentos de campo, serviços de gabinete, a partir dos quais, num primeiro momento, geram-se produtos cartográficos temáticos, denominados por produtos cartográficos intermediários, referentes à Geomorfologia, Geologia, Pedologia, Climatologia e Uso da Terra/Vegetação. Em uma fase posterior, tais informações são sintetizadas em um produto cartográfico de síntese, denominado por Carta de Unidades de Fragilidades Potenciais e Emergentes (ROSS,1995 apud GOUVEIA, ROSS, 2019).

Com base nas observações de campos, será possível realizar mapeamentos e definições acerca da fragilidade da área, utilizando como base, a tabela de classificação de fragilidade elaborada por Ross em 1994, que tem a classificação de fragilidade de acordo com os graus classificada em muito fraca, fraca, media, forte e muito forte.

As fragilidades dos ambientes naturais devem ser avaliadas quando se pretende aplicá-la ao planejamento territorial ambiental, baseada no conceito de Unidades Ecodinâmicas preconizadas por Tricart (1977). Dentro dessa concepção ecológica, o ambiente é analisado sob o prisma da Teoria de Sistemas que parte do pressuposto de que na natureza as trocas de energia e ação matéria se processam por meio de relações em equilíbrio dinâmico. Esse equilíbrio, entretanto, é frequentemente alterado pelas intervenções do homem nas diversas componentes da natureza, gerando estado de desequilíbrios temporários ou até permanentes (ROSS, 1994).

2.1 Estudos de uso e ocupação das vertentes e a fragilidade ambiental no Brasil

As áreas urbanizadas apresentam processos de apropriação e ocupação diferenciados e desiguais. Dentro desta lógica, é possível identificar com clareza os contrastes existentes entre: vertentes ocupadas por favelas, quando comparadas a outras vertentes ocupadas com bairros de classe média-alta e condomínios fechados de luxo. Também pode-se comparar os contrastes entre as ocupações de áreas estáveis e permissíveis a implantação de edificações, com as ocupações de áreas de risco (instáveis), consideradas “clandestinas” ou “irregulares”, como alguns fundos de vales ou vertentes com fortes declives (PEDRO MIYAZAKI, 2014).

A hidrografia, portanto, exerceu e exerce forte influência na configuração do sítio urbano e de certa maneira na morfologia da cidade. Até os anos sessenta sua ocupação produziu-se num processo que retoma a forma da cidade do final do século XIX, com o aterramento dos igarapés da parte central da cidade e a construção de três pontes na Avenida Sete de Setembro. No final do século XIX, a cidade passou pela primeira expansão urbana, quando então foram aterrados, somente na parte central, sete igarapés (VALLE, 1999).

Com o crescimento populacional, a cidade se expande territorialmente. Diante desse crescimento e do aumento da demanda por moradia, surgem novos loteamentos, geralmente em áreas periféricas, levando a um “aumento” da malha urbana. Nesse processo verifica-se a incorporação de parcelas das áreas rurais ao tecido urbano, expandindo a cidade e, conseqüentemente, o perímetro urbano (PEDRO MIYAZAKI, 2011).

Em paralelo ao crescimento populacional e econômico da cidade surgiram diversos problemas de ordem social, econômica e ambiental. O elevado crescimento aliado a uma carência de política habitacional não permitiu que a cidade absorvesse e integrasse toda a população nos setores da economia, surgindo à necessidade de urbanos (OLIVEIRA e SCHOR, 2009).

A forma urbana de Manaus foi sendo moldada a partir do padrão topográfico limitado por vales afogados, com o Rio Negro penetrando cidade adentro. A cidade foi se conformando aos igarapés que isolavam os blocos urbanos, e sua forma foi estruturada pelo conjunto de sistemas naturais, igarapés, áreas alagadas e margem do Rio Negro. Se até o final do século XIX foram os igarapés que condicionaram a direção do crescimento da cidade, no início do século XX, os fatores naturais delimitadores da cidade foram sendo superados por aterramentos e pela construção de pontes (OLIVEIRA, 2008, p.34).

No processo de urbanização ou no planejamento urbano, o relevo deve ser tratado como elemento de produção do espaço, enquanto, um elemento dinâmico - terreno, "land" - base de implantação dos loteamentos residenciais, indústrias, favelas, infraestrutura, etc. – e que representa a base de produção urbana. O relevo representa o estoque de potencial natural e biofísico de uma área e daí se constituindo no valor de uso para a ocupação e apropriação dessa área, e que se transforma em valor de troca, inserido no campo teórico do uso do solo urbano de base especulativa (GRATÃO, 1992).

A expansão da área urbana mesmo dentro de um planejamento prévio torna o meio físico frágil e vulnerável às ações antrópicas, tanto que a maioria dos problemas ambientais visualizados na expansão territorial urbana está, cada vez mais, interligada aos contextos social e econômico das pessoas envolvidas (SILVA, 2017).

O modo como se estabelece a produção da habitação nos ajuda a compreender a paisagem que, sem abandonar toda a riqueza da morfologia urbana, expressa a aparência da cidade, tornando-se um fator importante no tecido urbano e no seu conteúdo demográfico. A habitação é aqui entendida como a categoria estatística (unidade de habitação), bem como a categoria administrativa (prédio, apartamento, casa). Portanto, habitação é o espaço da moradia, espaço de vizinhança, espaço públicos (REGINENSI, 2005, p. 131).

Vertentes passam a ser impermeabilizadas e suas formas originais alteradas, durante o processo de ocupação do relevo as vertentes passam a serem impermeabilizadas, as áreas de fundos de vale tendem a serem ocupadas por residenciais, avenidas entre outras infraestruturas impostas pela dinâmica urbana. Essas intervenções rompem o equilíbrio dinâmico dos processos

naturais, o que acaba provocando uma série de impactos como os alagamentos, erosões, solapamento de margens de córregos, assoreamento do canal fluvial, movimentos de massa em áreas de encosta, entre outros (COSTA, PEDRO MIYAZAKI, 2017).

Segundo Casseti (1991) o conceito de vertente é essencialmente dinâmico, uma vez que se define pelas relações processuais geomorfológicas. São nas vertentes que ocorrem processos erosivos e os movimentos de massa, ou seja, é onde acontece parte expressiva dos processos de formação do relevo.

Para Tricart (1957) apud Christofolletti (1980, p. 29) a vertente constitui o elemento dominante do relevo na maioria das regiões, apresentado-se, portanto, como forma de relevo mais importante para o Homem, tanto a agricultura quanto os demais trabalhos de construção, por exemplo, estão interessados na evolução das vertentes que acabam comandando, por exemplo, a perenidades, direita e esquerda, cursos d'água, em síntese, a busca de se entender a evolução da vertente se caracteriza como subsídio à compreensão das formas atuais do relevo terrestre.

Os processos morfogenéticos são os responsáveis pela esculturação das formas de relevo, representando a ação da dinâmica externa sobre as vertentes. Esses processos não agem separadamente, mas em conjunto, no qual a composição qualitativa e a intensidade dos fatores respectivos são diferentes. (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 27)

Tricart (1957) demonstra que o balanço morfogenético de uma vertente é comandado principalmente pelo valor do declive, pela natureza da rocha e pelo clima. De forma geral, quanto maior o declive da vertente, maior a intensificação da componente paralela, reduzindo a ação da componente perpendicular. Assim, com o escoamento mais intenso, tem-se o acréscimo do transporte de detritos, adelgaçando o solo ou o material intemperizado.

Cada forma do relevo é resultado de processos agindo sobre o espaço durante um determinado recorte temporal. Dentre as formas têm-se as áreas de topo, as vertentes e os fundos de vale, que passam a ser ocupados e transformados a partir do momento em que o homem é inserido na paisagem como agente transformador (COSTA, PEDRO MIYAZAKI, 2017).

Casseti (1995) discute que a vertente se caracteriza como a mais básica de todas as formas de relevo, razão pela qual assume importância fundamental

para os geógrafos físicos. Essa importância se justifica sob dois ângulos, a saber: o primeiro permite o entendimento do processo evolutivo do relevo em diferentes circunstâncias, o que leva à possibilidade de reconstituição do modelado como um todo; já o segundo de acordo com o autor a vertente contém subsídios importantes para a compreensão dos mecanismos morfogenéticos responsáveis pela elaboração do relevo na escala de tempo geológico (propriedades geocológicas), permitindo entender as mudanças processuais recentes (processos morfodinâmicos), na escala de tempo histórico, se individualizando como palco de transformações sócio-reprodutoras (apud, SILVA 2017).

Essas formas são então, resultados de processos que esculpiram o relevo, ocorrendo por meio de “ações regulares e contínuas que se desenvolvem de maneira relativamente bem especificada e levando a um resultado determinado” (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 1).

Cerri (1993), aborda que os aspectos relacionados com a expansão das cidades e o desenvolvimento industrial e a concentração urbana, a crise econômica e a implantação de habitações subnormais acabam por induzir à instalação de inúmeras situações de risco geológico associadas a escorregamentos em encostas de vários municípios brasileiros, frequentemente envolvendo áreas de grandes dimensões.

O processo de ocupação urbana desordenada em uma cidade acarretará ao meio hidrológico uma imensidade de problemas, sendo eles diretos ou indiretos, provocando enchentes, desmoronamentos de terras, erosões, desmatamento, alteração das propriedades físico-químicas naturais dos recursos hídricos, ocasionando assim problemas na qualidade de vida populacional que se localizam no entorno (FILHO e SCHERER, 2004).

A geomorfologia do sítio de Manaus influencia, pela sua constituição, os espaços ocupados por diferentes classes sociais, cujo custo da construção é influenciado pela dinâmica topográfica e pelas bacias hidrográficas urbanas, assim como pela susceptibilidade à especulação imobiliária para diversos fins. Essa geomorfologia mostra as áreas mais propensas a acidentes e danos e quais estão em tipos geomorfológicos “seguros” (geralmente tabuleiros bem drenados), em fim quais os espaços que receberam infraestrutura no sítio urbano. Este contexto, no entanto, transcorre sobre os espaços herdados da

natureza, como geologia, geomorfologia, climatologia local e principalmente sobre as bacias hidrográficas da cidade, além de seus processos e dinâmicas próprias (RODRIGUES, COSTA, 2014).

A leitura das imagens da cidade (no caso em específico, os mapas), nos revela dados importantes acerca do processo histórico urbano, por tratar-se de algo íntimo da compreensão histórica da cidade, tanto quanto a documentação escrita, “o caráter visual das imagens é capaz de expressar argumentos tão eficazes quanto as explicações discursivas, traduzindo desejos e princípios idealizados” (MESQUITA, 2009, p. 20 apud PAIÃO 2012).

É possível através dos mapas, notar como as ocupações foram avançando e a cidade crescendo cada vez mais, tanto na escala horizontal quanto na escala vertical. Notando que no início da ocupação da cidade de Manaus teve um crescimento com a chegada de imigrantes de outras partes do Brasil, especialmente os nordestinos, os quais foram ocupando a orla da cidade de Manaus, dando origem à cidade flutuante.

Devido à cidade flutuante está ocupando a orla da cidade, que na época estava limitava ao centro histórico da cidade e era a única entrada e saída de Manaus pelo porto, e por considerarem que as casas flutuantes estavam prejudicando a estética, a cidade foi se expandido em direção ao Educandos e ao São Raimundo. Nesses locais, os moradores da cidade flutuantes e novos imigrantes podiam comprar lotes por preço mais baixo e terem suas moradias construídas.

A ocupação na cidade de Manaus também teve uma relação com os igarapés, conforme argumenta Oliveira (2003). Para o autor, a ocupação das margens dos igarapés na cidade de Manaus não é algo novo oriundo do processo de industrialização, mas já era possível observar no passado, quando os igarapés de Manaus foram aterrados com o intuito de integrar a cidade, pois os igarapés eram tidos como obstáculos ao tráfego (SANTOS, 2022).

A cidade se transformou mais ainda com a criação da Zona Franca de Manaus em 1960/70. Nesse momento, o crescimento espacial e populacional se sobressai à política de controle ambiental. Assim, a cidade acumulou um passivo ambiental de iguais proporções, o que provocou a redução da qualidade de vida da maior parte da população, com reflexos diretos nas condições de saúde, higiene e moradia, principalmente nas áreas ambientalmente frágeis localizadas

nas beiras de rio e igarapés que passaram a ser intensamente ocupadas (OLIVEIRA, 2007).

A cidade de Manaus foi se transformando conforme os anos e a necessidade da sua população/moradores pelo seu próprio espaço e moradia e foi se tendo ocupação em torno das áreas dos igarapés e outras partes da cidade que foi crescendo em números de habitantes e área.

As mudanças ocorridas na estrutura urbana de Manaus ao longo do tempo, têm ocorrido em detrimento à qualidade e a própria existência dos igarapés da cidade. Oliveira (2003) comenta que para integrar e revitalizar a cidade, o governo de Eduardo Ribeiro em 1852, retirou as famílias que habitavam esses locais (SANTOS, 2022).

De acordo com a planta da cidade de Manaus elaborada em 1893, as áreas de expansão urbana de Manaus correspondem aos atuais bairros da Cachoeirinha, Praça Quatorze de Janeiro e Nossa Senhora Aparecida. Também é visível o prolongamento do que posteriormente serão as paralelas avenidas Djalma Batista e Constantino Nery, que atualmente compõem o principal eixo viário da metrópole e que deram origem à expansão urbana para a atual Zona Oeste de Manaus (OLIVEIRA, 2021).

O primeiro contingente de moradores da Zona Oeste de Manaus se estabeleceu às margens do canal da Cachoeira Grande, onde funcionava uma represa geradora de energia no final do século XIX. Compunha-se esse a contingente de uma maioria de pessoas advindas do nordeste brasileiro, novos moradores que, ao chegaram na cidade, ocuparam os atuais bairros de São Jorge, São Raimundo, Glória e Santo Antônio no início do século XX (OLIVEIRA NETO e NOGUEIRA, 2016).

Como consequência deste crescimento, a expansão demográfica avança sobre o espaço urbano de maneira desordenada, reduzindo a presença de florestas urbanas. As políticas públicas também interferem no papel da conservação e manutenção destas áreas. Os fragmentos florestais constituem uma parte da vegetação urbana, juntamente com as áreas verdes (GONTIJO, 2008).

A metodologia da fragilidade empírica proposta por Ross (1994) fundamenta-se no princípio de que a natureza apresenta funcionalidade intrínseca entre suas componentes físicas e bióticas. Os procedimentos

operacionais para a sua construção exigem num primeiro instante os estudos básicos do relevo, solo, geologia, clima, uso da terra e cobertura vegetal entre outros. Posteriormente, essas informações são analisadas de forma integrada, gerando um produto síntese que expressa os diferentes graus de fragilidade que o ambiente possui em função de suas características genéticas (KAWAKUBO et al., 2005).

Os estudos de fragilidades ambientais são baseados conforme a proposta de Ross em 1994, com base na concepção da Teoria de Ecodinâmica de Tricart 1977, onde TRICART (1977, p.19) diz que:

Um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia. Esses fluxos originam relações de dependência mútua entre os fenômenos. Como consequência, o sistema apresenta propriedades que lhe são inerentes e diferem da soma das propriedades dos seus componentes. Uma delas é ter dinâmica própria, específica do sistema. (TRICART apud MASSA; ROSS, 2012 p.59).

Dentro dessa concepção ecológica o ambiente é analisado sob o prisma da Teoria de Sistemas, que parte do pressuposto de que na natureza as trocas de energia e matéria se processam através de relações em equilíbrio dinâmico. Esse equilíbrio, entretanto, é frequentemente alterado pelas intervenções do homem nas diversas componentes da natureza, gerando estado de desequilíbrios temporários ou até permanentes (ROSS, 1994).

É denominado de fragilidade potencial a vulnerabilidade natural do ambiente e de fragilidade ambiental a vulnerabilidade natural associada aos graus de proteção que os diferentes tipos de uso e cobertura vegetal exercem (KAWAKUBO et al., 2005).

O conceito de fragilidade ambiental levou em consideração as intervenções que transformam os ambientes naturais. Contudo, este conceito é uma medida da sensibilidade intrínseca dos ecossistemas às pressões ambientais, associadas a quaisquer ameaças que sejam capazes de perturbar o equilíbrio de um sistema (RATCLIFFE, 1971).

A apropriação humana do relevo é uma prática comum que ocorre em todo o mundo, com um impacto significativo no meio ambiente e nas paisagens naturais. Essas modificações podem ser voluntárias ou involuntárias, realizadas por várias razões.

Ao se apropriar do território e dos recursos naturais, a ação humana transforma rapidamente a paisagem natural, com muito mais intensidade que a ação da natureza, provocando alterações nos fluxos energéticos e gerando impactos no ambiente. Esses impactos podem atingir diferentes magnitudes de acordo com as características das áreas onde se processam as modificações e, assim, apresentar classes maiores de fragilidade em algumas porções do estrato geográfico (TROMBETA et al., 2014, apud Ribeiro et al. 2022).

A utilização do instrumento lógico dos sistemas justifica-se ainda pela capacidade rápida de discernir as alterações indiretas engendradas por uma intervenção que atinge determinado elemento do ecossistema. As intervenções humanas geralmente afetam a cobertura vegetal, modificando a funcionalidade do sistema e gerando processos degenerativos (MASSA et al., 2012).

Já que uma das mudanças mais inesperadas feitas pelo homem é a urbanização das cidades e áreas metropolitanas muitas vezes são construídas em terrenos planos ou modificam o relevo natural para acomodar edifícios, estradas, pontes e outras infraestruturas, além de envolve aterros, escavações e nivelamento do terreno.

2.2 A classificação das vertentes e fragilidade ambiental

As vertentes são formas de relevo modeladas por processos internos e/ou externos, incluindo também a ação humana. Possui variadas formas como planar convexa, planar côncava, planar retilínea, convergente convexa, convergente côncava, convergente retilínea, divergente retilínea, divergente côncava e divergente convexa (VARLERIANO, 2008, apud COSTA et. al. 2017)

A classificação de vertentes se faz conforme análise de campo que verifica o local através da análise do solo, morfologia do terreno, possíveis ações humanas além de possíveis processos internos e externos.

Anjos et al. (2011) fala que o fluxo e acúmulo de água influenciam e representam características para desastres naturais e enxurradas, para obter bons resultados no uso de vertentes, é necessário que haja uma descrição cuidadosa das suas formas para ser possível estudar as implicações desse uso tanto a curto, quanto a longo prazo.

Para Christofolletti (1980) e Bigarella et al. (2007) conceituam a vertente centrados na análise da forma, apresentando a mesma como sendo uma superfície inclinada, não horizontal, sem qualquer implicação genética ou de posicionamento, definindo a superfície propriamente dita, bem como sua declividade (SOPCHAKI et al., 2013).

Sendo os fatores de se há ou não vegetação, qual o tipo desta vegetação, tipo de clima, declividade, inclinação e como a vertente está inserida em meio a estes fatores, sendo estes determinantes para determinação de seus processos ativos e não ativos e se causam impacto no assoreamento da bacia ou rio.

Veloso (2002) traz consigo uma proposta de classificação das vertentes a partir da análise de sua forma geométrica, sendo as mesmas, elementos da superfície terrestre inclinados em relação à horizontal que podem ser descritos a partir da variabilidade do seu grau de curvatura, caracterizado por perfis ou segmentos de perfis.

A análise da inclinação (expressa por ângulo ou gradiente) permite a classificação das vertentes (em perfis de curvatura) em retilíneas, quando segmentos ou partes das vertentes apresentam ângulo constante e, em curvas, quando apresentam ângulo variável. Estas últimas podem ainda ser classificadas como côncavas ou convexas de acordo com a direção da curvatura e não podem ser descritas por um simples ângulo (SOPCHAKI et al., 2013).

Sendo possível realizar essa análise a partir de mapas já pré-existentes da área de estudo ou através da análise realizada em campo. Com base nos dados do campo, se pode chegar a realizar análises em gabinete das imagens e mapas, comparando-os com tabela e estudos já realizados, e assim chegar à conclusão de qual o tipo de relevo e vertente se tem naquela determinada área.

A análise de vertente justifica-se por entendê-la como elemento dominante do relevo e categoria central na sua dinâmica processual (CASSETI, 1995). O autor destaca ainda que nas vertentes se materializam as relações de apropriação da natureza pelo homem (apud COSTA et. al. 2017).

Segundo Suertegaray (1997) é possível realizar uma abordagem geomorfológica através do tempo da morfodinâmica, a atualidade e nos revela de que forma a influência antrópica contribuiu para a esculturação do relevo atual.

Portanto, o homem é um dos principais responsáveis pela alteração do relevo e vertentes, embora outros fatores também sejam levados em consideração como chuvas, ventos, fatores climáticos entre outros.

Cassetti (2005) diz os processos operantes variam em intensidade resultando em diferentes morfologias do comprimento de rampa das vertentes, sendo assim as intensidades podem variar de fraca, moderada e forte e que as morfologias das vertentes convexas que são resultantes da forte intensidade do soerguimento crustal, associado a um moderado entalhamento do talvegue e uma fraca denudação atuando na vertente.

Young (1971) propôs que os perfis fossem subdivididos em unidades retilíneas, côncavas e convexas, metodologia que tem o mérito de simplificar o processo de classificação e que tem produzido resultados significantes na delimitação das vertentes. No entanto, o autor salientou que este processo implica em diferentes níveis de subjetividades que podem levar diferentes autores a encontrar diferentes resultados, mesmo a partir da análise de uma base única de dados (apud SOPCHAKI et al., 2013)

Em Manaus a urbanização não foi acompanhada da instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais. Quando não são lançadas nas encostas, essas águas são despejadas em pequenos igarapés. O lançamento é feito frequentemente sem estruturas de proteção e dissipação de energia. Os processos erosivos ocorrem como sulcos, ravinas e voçorocas, além do reentalhe dos canais fluviais. Os processos erosivos é produto da ocupação urbana, mas o processo é mais intenso onde já existe a susceptibilidade natural, relacionados ao relevo, clima solos vegetação (RODRIGUES et al. 2014).

A Carta Geomorfológica acompanhada da análise genética é um dos produtos intermediários para a elaboração da carta de fragilidade. Sua execução passa pelos procedimentos definidos por ROSS (1990; 1992), que estabelece a concepção teórica e técnica para produção da carta geomorfológica e análise genética das diferentes formas do relevo e, bem como escrito no relatório da carta Geomorfológica, esses dados auxiliam a elaboração da carta de fragilidade. Para análises em escalas médias e pequenas tais como 1: 50.000, 1:100.000, 1:250.000, utilizam-se como base de informação os Padrões de Formas com a rugosidade topográfica ou os Índices de Dissecação. Quando a análise é de maior detalhe, como escalas de 1: 25.000, 1:10.000, 1:5.000 e

1:2.000, utilizam-se as formas de vertentes e as Classes de Declividade adaptados às capacidades de usos diversos (FIERZ e ROSS, 2008).

Portanto, para se realizar a classificação de Fragilidade Ambiental na vertente, é necessário ter informações acerca da área de estudo e realizar mapas temáticos com determinadas escalas e com base nos procedimentos de classificação proposta por Ross (1990; 1992; 1994) pode ser realizada uma classificação da fragilidade.

Deve-se ressaltar, entretanto, que as observações de campo em diferentes regiões do Brasil dão evidências claras de que é preciso distinguir com clareza as diferenças entre a fragilidade/erodibilidade dos solos quando o escoamento é difuso ou quando é concentrado (ROSS, 1994).

Para Ross (1994) outro modo de tratar a relação das variáveis, solos, relevo, clima, uso da terra (prática conservacionista) e cobertura vegetal é estabelecer uma classificação da fragilidade potencial e emergente a partir de uma associação de dígitos arábicos onde cada um dos números do conjunto numérico representa um determinado peso que varia de 1 a 5 que vai de mais fraco ao mais forte e do mais protegido ao menos protegido.

Os intervalos de declividade obedecem aos estudos já consagrados de capacidade de uso/aptidão agrícola associados aos valores críticos da geotécnica. Eles indicam, respectivamente, o vigor dos processos erosivos, dos riscos de escorregamento/deslizamento e inundações frequentes.

Para o padrão de formas, a matriz do índice de dissecação do relevo (ROSS, 1992) é baseado na relação de densidade de drenagem/dimensão interfluvial média para a dissecação no plano horizontal e nos graus de entalhamento dos canais de drenagem para a dissecação no plano vertical (apud KAWAKUBO et al., 2005).

Na análise integrada das fragilidades ambientais consideram-se os seguintes parâmetros por ordem de importância:

- 1.º - O relevo (tipos de vertentes e índices de dissecação);
- 2.º - O tipo de solo
- 3.º - Grau de proteção do solo em função da cobertura vegetal e tipos de uso da terra.

Essa hierarquia será a base de uma matriz de três algarismos. Cada algarismo representa um dos referidos parâmetros de acordo com a hierarquia apresentada e os classifica em função de cinco graus de fragilidade, de acordo com ROSS (1994): 1- Muito fraco; 2 – Fraco; 3 – Médio; 4 – Forte; 5 – Muito forte (MASSA et al., 2012).

Ross (op. cit.), esclarece que a variável relevo nas análises em escalas de maior detalhe, como 1: 25.000, 1: 10.000, 1: 5.000 e 1: 2000, requer a utilização de intervalos de classes já consagrados nos estudos de Capacidade de Uso/Aptidão Agrícola associados com aqueles conhecidos como valores limites críticos da geotecnia, indicativos respectivamente do vigor dos processos erosivos, dos riscos de escorregamentos/ deslizamentos e inundações frequentes (apud MASSA et al., 2012).

Com alguns dados básicos sobre os níveis topográficos e a obtenção de uma base cartográfica bem elaborada e estruturada é possível obter mapeamentos prévios gerados em Sistemas de Informações Geográficas. Esses mapeamentos são os quais subsidiam a elaboração dos mapas geomorfológicos, bem como a definição das unidades de fragilidades ambientais, posteriormente (FIERZ e ROSS, 2008).

É importante ressaltar que as informações climatológicas, especialmente aquelas relacionadas às precipitações, também constituem um fator de grande relevância para a análise da fragilidade ambiental, na medida em que estas exercem ação direta na dinâmica do sistema ambiental. A distribuição das precipitações regula o regime hídrico e exerce influência direta na evolução das formas do relevo por meio do intemperismo e erosão, principalmente pluvial e fluvial. Contudo, esta variável não foi correlacionada com as demais, em função do caráter local da área de estudo, inserida totalmente no mesmo contexto, no que diz respeito às características pluviométricas (MASSA et al., 2012)

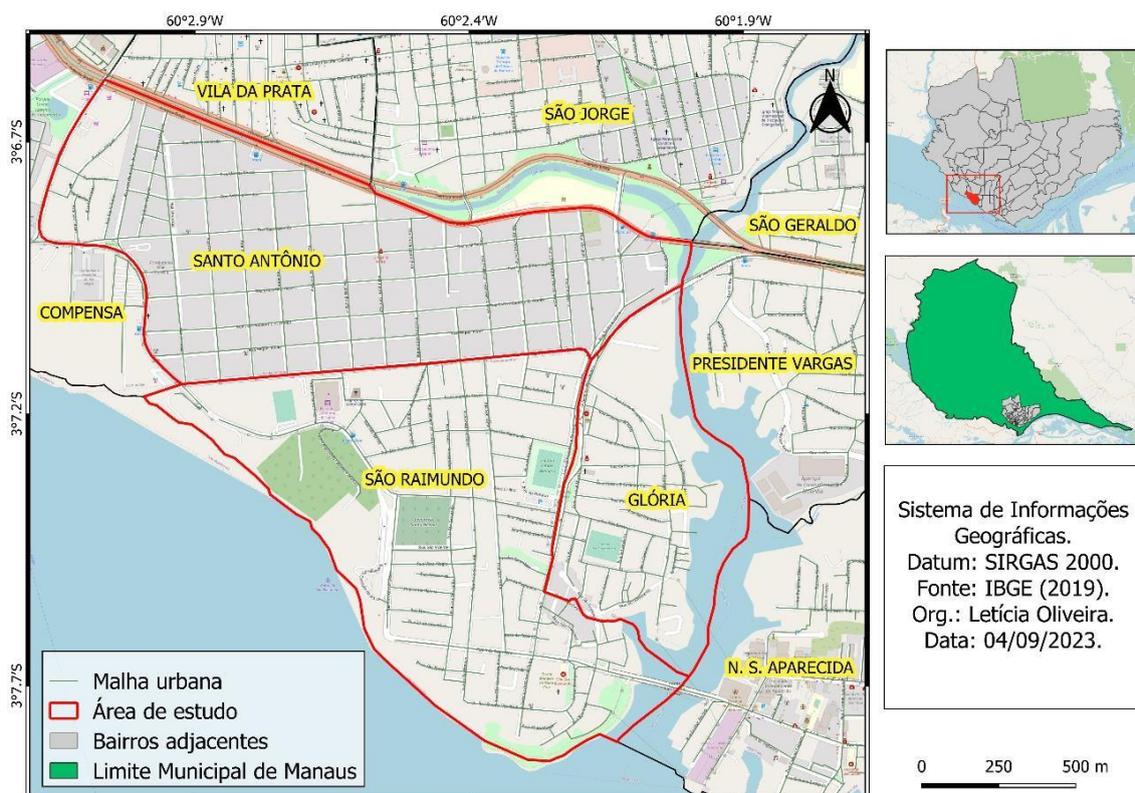
2.3 Características Temporo-Espacial da Área de Estudo

O sítio geomorfológico de Manaus situado à margem esquerda do Rio Negro, próximo à confluência com o Rio Amazonas, é marcado por um sistema

de colinas tubuliformes de terrenos datados do Terciário/Quaternário (AB'SABER, 2004).

A área de estudo corresponde aos bairros Nossa Senhora da Glória, São Raimundo e Santo Antônio (Figura 2). Os três bairros são contíguos, pois um completa a extensão do outro, e são as paisagens urbanas mais antigas da zona oeste.

Figura 2: Mapa de Localização da área de Estudo.



Org.: Leticia Oliveira, 2021.

O bairro da Glória teve sua criação no ano de 1953 e é conhecido por ser um bairro pequeno, pois possui uma área de apenas 115 hectares; o local teve os seus primeiros moradores no início do século XX, graças às indústrias como a Cervejaria Miranda Côrrea, Fiação e Tecelagem de Juta Amazônia, Fabrica de Castanha Estrela e a Serraria Mathias que se instalaram no bairro da Aparecida.

Conforme Souza (2016) no Igarapé São Raimundo, à medida que foi sendo aberto o bairro homônimo, várias de suas ruas foram sendo rebatizadas como Glória, Santo Antônio e São Jorge.

Já o bairro São Raimundo, surgiu por volta de 1849 com a doação do governo de terras para o seminário de São José. Logo após o terreno ser incorporado a instituição religiosa, o bispo Dom Lourenço da Costa Aguiar loteou uma parte das terras para pessoas de baixa renda construírem as primeiras casas, pagos com quantia mensal denominada de "foros da igreja". O bairro tem a área de 115,32 hectares, com colinas que é considerado pelos moradores antigos um dos mais "belos" de Manaus, porque dava para ver o Rio Negro do alto das colinas.

O bairro Santo Antônio surgiu por volta de 1950, através de loteamento que pertenciam a dois grandes nomes: o comendador J.G de Araújo e Isaac Bezencry. Tem uma extensão de 100.000 m² de área. O relevo caracteriza-se pelo padrão levemente ondulado, com fundo de vales arenosos e igarapés, que são tributários do igarapé do Franco.

Segundo a Comissão de Desenvolvimento do Estado do Amazonas - CODEAMA (1966), a constante movimentação do contingente chegado dos interiores amazônicos e do Nordeste brasileiro, em 1950, empurrou as fronteiras da cidade de Manaus, resultando a criação do bairro Santo Antônio.

Importante frisar, que a população de Manaus foi subitamente acrescida pelas consequências da enchente de 1953, reforçando o trânsito de centenas de interioranos em direção à cidade, que potencializaram a demografia dos novos bairros, como criaram outros, exemplo do bairro da Glória, próximo a Santo Antônio e São Raimundo, fruto direto da grande alagação (SOUZA, 2016).

As unidades geológicas que ocorrem na área de estudo estão inseridas na Bacia Sedimentar do Amazonas (CAPUTO et al. 1972; CUNHA et al. 1994). Os depósitos cretáceos da Formação Alter do Chão, Grupo Javari, que estão expostos nos barrancos da margem do Rio Negro, são caracterizados pela presença de arenitos argilosos, areno-argilosos, marcados pela coloração avermelhada e pelo Arenito Manaus. O arenito Manaus apresenta várias exposições na área urbana da cidade. Sobreposto ao Arenito Manaus são encontradas camadas estratificadas caulínicas e ferruginosas da Formação Alter do Chão.

Os depósitos aluvionares são estreitos e estão distribuídos ao longo dos igarapés, e são constituídos por sedimentos areno-argilosos, cinza à marrom, inconsolidados que são depositados sobre a Formação Alter do Chão.

Segundo as unidades de relevo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2006), o sítio urbano de Manaus está inserido na unidade Planalto Rebaixado dos Rios Negro/Uatumã, que compreende uma morfologia sustentada pelos depósitos da Formação Alter do Chão e estão associadas à neotectônica. Assim, a paisagem urbana de Manaus (igarapés, relevo e vertentes) é controlada por falhas neotectônicas.

De acordo com Simas (2008) a Bacia Hidrográfica São Raimundo, possui uma área de aproximadamente 114,00 km² e é composta pelos Igarapés Grande, Mindú, Franceses, Franco, Bindá e São Raimundo, com fluxo de nordeste para sudoeste. O Igarapé São Raimundo, possui uma direção preferencial de norte-sul até a confluência com o Rio Negro.

2.4 Ocupação do Bairro São Raimundo

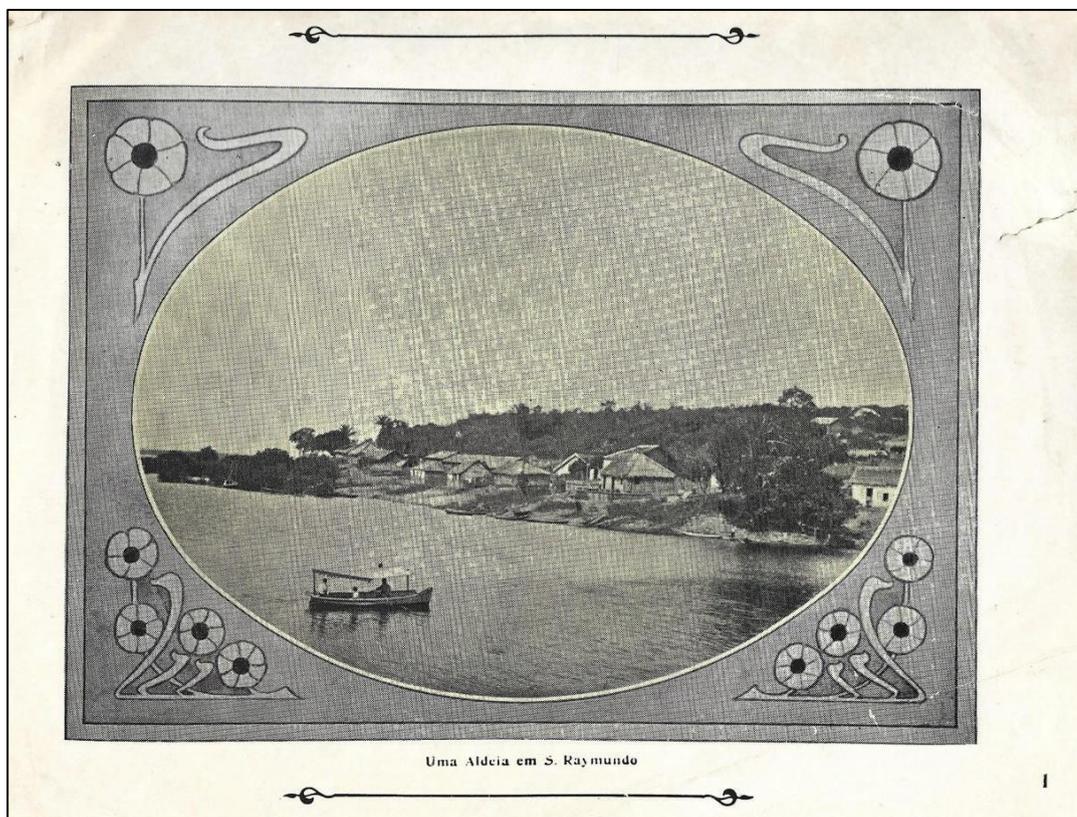
A menção que se conhece sobre o bairro São Raimundo é de 1849. Depois de São Vicente, o primeiro bairro que faz parte do centro histórico de Manaus. São Raimundo foi o primeiro aglomerado de residências afastadas do núcleo central da cidade. Nem era tão afastado assim. Um igarapé o separava das casas mais antigas da cidade. As pessoas que aqui chegavam, principalmente os nordestinos fugidos da seca, ao se aproximar do porto de Manaus viam mais adiante a pequena colina com praia, floresta, uma beleza e atravessavam o rio para fazer suas casas no lugar. Nesse referido ano o Governo do Estado fez doação dessas terras, quase 380.000 m², à Arquidiocese de Manaus, que as repassou ao Seminário São José. As pessoas que fizeram suas casas nesse extenso terreno passaram a pagar uma pequena quantia mensal chamado foro da igreja (SOUZA, 2008).

Sendo o bairro ocupado, digamos por meio de aquisição de lotes de terras dividido pelos padres responsáveis pelo seminário e pela Paróquia São Raimundo que era a igreja no terreno, os padres e freis vendiam os lotes de terrenos a um preço considerado razoável para as famílias construírem suas moradias e as mesmas pagavam mensalmente à paróquia uma pequena quantia da parcela da compra do terreno.

De acordo com Ellza Souza (2008), a Colina é um bairro de origem católica. Bem no início, ainda no século XIX, a praia onde se alojaram os

primeiros ¹ moradores era conhecida como depósito, graças a um depósito de lenha feito por essas pessoas para abastecer as embarcações (Figura 3).

Figura 3: Vista do Bairro São Raimundo no início de sua ocupação ano 1901-1902



Fonte: Álbum do Amazonas 1901-1902

A orla do bairro São Raimundo ainda continua a ter praias, mas estão ocupadas por estaleiros, e são consideradas áreas particulares, sendo o único ponto onde até os moradores tanto do bairro quanto dos bairros adjacentes utilizam para se refrescar do calor e tomar banho, principalmente no porto São Raimundo.

A Colina* já foi um lugar de vegetação densa. Segundo os moradores mais antigos e a partir de algumas fotos, no local havia palmeiras-imperiais e várias árvores frutíferas. Os quintais das casas que tinham pitombeiras, azeitoneiras, goiabeiras, mangueiras, benjaminzeiros, ingazeiros, limoeiros,

*Colina: os moradores da área dos bairros São Raimundo, Glória e Santo Antônio chamam assim devido à elevação do relevo. No bairro São Raimundo havia o campo da Colina, atual Estádio Ismael Benigno.

jatobás, jaqueiras, araçazeiros, foram transformados em espaçosos pátios. Segundo as histórias orais nessas árvores habitaram aves hoje raras como tucanos, araras, periquitos, papagaios, pipiras, japiins, bem-te-vis, sabiás. Os animais viviam soltos nessa pequena floresta (SOUZA, 2008).

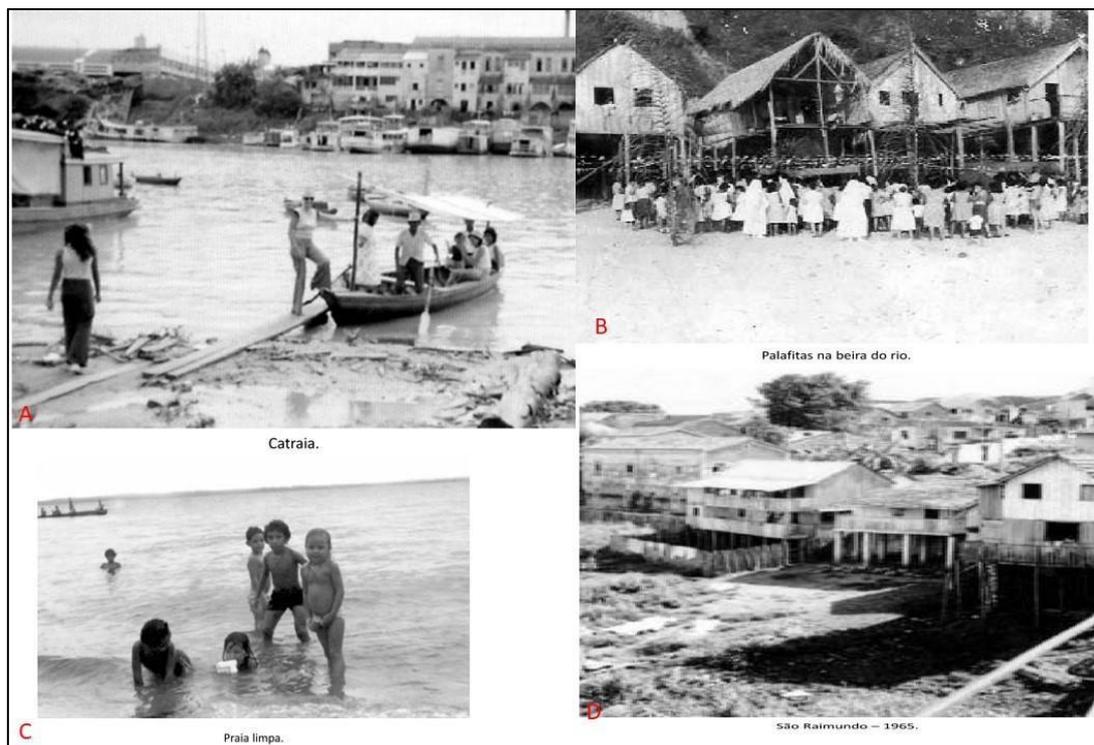
Segundo o livro de registro da Paróquia São Raimundo, a urbanização do bairro começou por volta da virada do século XX, quando começaram a abrir novas ruas e construções de novas casas, chegando novos moradores. A área do bairro era considerada própria para pessoas “menos civilizadas”, pois só podiam morar no centro da cidade, as pessoas que eram consideradas ricas, como os chamados barões da borracha.

As mudanças no bairro começaram a partir de 1912, quando foi construído o Matadouro Municipal, em terras onde hoje está localizado o bairro da Glória. A chegada do matadouro, também conhecido por curre serviu para atrair mais pessoas ao bairro, que agora seria capaz de oferecer emprego aos seus moradores.

Quem morava no bairro São Raimundo era chamado de “bucheiro”. O apelido foi dado pelos moradores do bairro de Aparecida. Os moradores detestavam o apelido e devolviam “nós somos bucheiros, mas vocês é que comem o bucho”, pois os miúdos eram vendidos do outro lado do rio. O nome era devido aos trabalhadores do curro ou matadouro localizado no antigo bairro do Matadouro depois incorporado a São Raimundo, hoje bairro da Glória, que lidavam com as vísceras dos bois abatidos para consumo da população de Manaus (SOUZA,2008).

Segundo relatos de moradores antigos do bairro, para ser realizada a travessia para o centro da cidade afim de trabalhar e realizar compras de mercadorias, utilizava-se as catraias, que eram pequenos barcos que realizava a travessia entre a margem São Raimundo e a margem do Bairro Aparecida ou do próprio centro da cidade, no qual, se pagava um determinado valor por pessoa para ser realizada essa travessia. Além disso, as margens da praia ou a orla do bairro era ocupada por casas de palhas e alguns flutuantes, além das mulheres irem lavar suas roupas na beira do igarapé e pegar água para o uso doméstico (Figura 4).

Figura 4: Bairro de São Raimundo, nas décadas de 1960 e 1970.



Org.: Letícia Oliveira. Ellza Souza (2008)

A pequena colina é cercada de água por quase todos os lados. O igarapé São Raimundo forma um círculo de águas pretas que já foram muito limpas. Nesse tempo existiam cacimbas em toda a orla, que eram poços naturais de águas límpidas onde os moradores tomavam banho e lavavam roupas (SOUZA, 2008).

No bairro também existia o Cine Ideal e a Rádio Cipó, onde a comunidade onde se falavam avisos importantes, fofocas e informativos sobre a cidade de Manaus, entre outras notícias, tocava música e fazia comerciais.

Finalmente, em 1987 o bairro foi ligado ao bairro de Aparecida, pela ponte Senador Fábio Lucena, que foi construída pelo então Governador do Estado Gilberto Mestrinho, visando diminuir a distância da Zona Oeste até o Centro da cidade. Após a construção da ponte, o meio de transporte tradicional do bairro que era as catraias deixa de existir por falta de passageiros, já que os moradores cruzavam agora a pé a ponte até o bairro da Aparecida.

A primeira delegacia foi criada em 1917. Até então no bairro vigorava a lei do “mais forte”. Qualquer desavença era resolvida com a “peixeira” que não saía da cintura dos valentões (SOUZA, 2008).

A primeira escola no bairro foi a Escola São Luiz de Gonzaga, criada em 1904 por Augusto Ferreira Cunha, um jovem seminarista paraense, que por problemas de saúde não pôde se ordenar. Até esse ano as crianças não estudavam devido à distância do centro, onde ficavam os colégios (SOUZA, 2008).

Atualmente, o bairro conta com algumas escolas de ensino básico sendo a escola Marques de Santa Cruz, a mais popular e conhecida, a escola São Luiz de Gonzaga, a escola Pedro Silvestre e a escola Olavo Bilac. A delegacia hoje em dia funciona em outro bairro vizinho, o bairro Santo Antônio onde a CICOM (Companhia Interativa Comunitária) é responsável pela segurança dos três bairros São Raimundo, Glória e Santo Antônio.

O bairro São Raimundo, atualmente evoluiu e cresceu em número de moradias e casas. Atualmente tem uma população estimada em 18.199 habitantes de acordo com o IBGE (2017), possui vários comércios, uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA), tem a casa de idosos São Vicente de Paula, o clube São Raimundo F.C, este tendo o seu estádio Ismael Benigno conhecido como o estádio da Colina.

Em 2014 foi inaugurado o PROSAMIM, que iniciou a sua execução em 2012, na bacia São Raimundo e revitalizou a área, retirando muitas famílias que viviam em casas palafitas, em uma situação de risco. Foi também construído na orla, no lugar onde essas pessoas moravam, o Parque Rio Negro.

É possível notar na Figura 5, que o Parque Rio Negro, popularmente chamada de orla São Raimundo, foi construído um sistema de esgoto e realizada uma contenção na área para conter possíveis desbarrancamento onde ainda se tem muitas moradias e algumas próximas às vertentes.

Figura 5: Mosaico de Imagens do bairro de São Raimundo



Org.: Leticia Oliveira (2023)

Figura 6: Vista parcial do antigo porto da balsa São Raimundo. Notar a inclinação da vertente, sentido N-S (setas vermelhas).



Fonte: Leticia Oliveira (2024)

No antigo porto da balsa São Raimundo, a altimetria e curva de nível marcam 10m. Na Figura 6, é possível notar esta diferença de nível e altura entre a rua principal e a área do terreno do porto.

Figura 7: Presença de resíduos sólidos e processo erosivo à margem do Rio Negro, no porto São Raimundo.



Org.: Leticia Oliveira (2024). Fonte: Júlio Monteiro (2024).

No porto São Raimundo, é possível notar os processos erosivos e a presença de vegetação arbórea e arbustiva. Apesar de muitos resíduos sólidos jogado na área, o local é ocupado por embarcações, principalmente, barco de linha que ficam ancoradas, e pequenos comércios.

O porto antigo São Raimundo e a orla do bairro homônimo têm altos níveis de potencial à erosão, devido a declividade do terreno. É possível notar a presença de algumas ravinas e voçorocas, e na área que se encontra a voçoroca, há outras erosões. Nos anos 2021, 2022 e 2023, ocorreram grandes desmoronamento na área, chegando próximo a pista onde circulava veículos e pessoas. Após esse episódio de risco, a área foi aterrada para conter os avanços erosivo. No entanto, os moradores continuam a jogar lixo na área, e a voçoroca ainda não foi contida (Figura 8).

Figura 8: Voçoroca no porto São Raimundo - margem do Rio Negro.



Org.: Leticia Oliveira (2024). Fonte: Leticia Oliveira e Júlio Monteiro (2024).

Segundo relatos dos trabalhadores da área do porto, na última cheia do Rio Negro, a água chegou ao nível próximo aos comércios improvisados. Sendo a subida do rio um dos fatores da erosão marginal, além das chuvas, que são um dos principais elementos nesse processo, pois a água da chuva arrasta diversos resíduos. Na Figura 9, é possível notar a marca da água do Rio Negro na casa.

Figura 9: Marca da última cheia do Rio Negro (2023)



Fonte: Leticia Oliveira (2024).

Grande parte da orla do Bairro São Raimundo está ocupada por estaleiros, que são áreas particulares destinadas ao embarque de mercadorias ou ao aluguel de espaço para guardar embarcações, como lanchas menores ou barcos particulares (Figura 10).

Figura 10: Área de estaleiro e para guardar embarcações particulares



Fonte: Leticia Oliveira (2024).

No local, também, é feito a manutenção e lavagem das embarcações. Nota-se alguns resíduos sólidos, derrame de óleo, oriundo das embarcações (Figura 11), resultando na poluição aquaviária do Rio Negro e consequências à saúde dos moradores locais.

Figura 11: Óleo derramado de embarcações na margem do Rio Negro (Bairro São Raimundo).



Org.: Leticia Oliveira. Fonte: Leticia Oliveira (2024).

2.5 Ocupação do Bairro da Glória

Em 1912, foi construído o Matadouro Municipal, sendo Matadouro o primeiro nome do bairro da Glória. Como na época os bairros davam apelidos mutuamente, os moradores desta região eram chamados de bucheiros, como ditado anteriormente. A área, como ainda não era povoada, serviu para habitação dos operários de várias indústrias situadas no bairro de Aparecida, pela proximidade do emprego.

Com a grande enchente de 1953, muitos retirantes migraram para Manaus, a procura de melhores condições, sendo os padres da igreja São Raimundo os principais responsáveis em acolher estes desabrigados.

A partir de 1953 o bairro começou a crescer não somente em números de imigrantes, mas também em estrutura, já construída neste ano a igreja de Nossa Senhora da Glória, a qual deu origem ao atual nome do bairro.

O bairro devido a sua proximidade ao centro da cidade teve logo suas ruas principais asfaltadas e água encanada a partir décadas de 80 e 90. Com o

advento da Zona Franca de Manaus, o bairro teve outras transformações urbanas, sendo a construção do Mercado da Glória, da Quadra poliesportiva e urbanização da praça do bairro, muito conhecida pelos festejos do dia da Santa (Figura 12).

Figura 12: Praça da Glória na década de 90.



Autor: Desconhecido. **Fonte:** <https://manausdeantigamente.blogspot.com>

O bairro da Glória possui atualmente uma população estimada de 10.617 habitantes em 2017 conforme o IBGE. Possui escolas de ensino básico, sendo a mais conhecida a escola Antônio Bittencourt, centro comunitário, feira municipal e a praça da Glória e muitos empreendimentos como lanches, pizzarias.

A Glória também teve obras do PROSAMIM, pois assim como na área São Raimundo também tinha famílias que moravam em casas palafitas e flutuante popularmente chamada de “bodozal” (Figura 13), significando que os moradores moravam em meio a lama, assim como os bodós, peixe que se encontra na lama. Nesta área os moradores sofriam com as alagações e cheias do Rio Negro, além de estarem em meio as doenças, como dengue e malária.

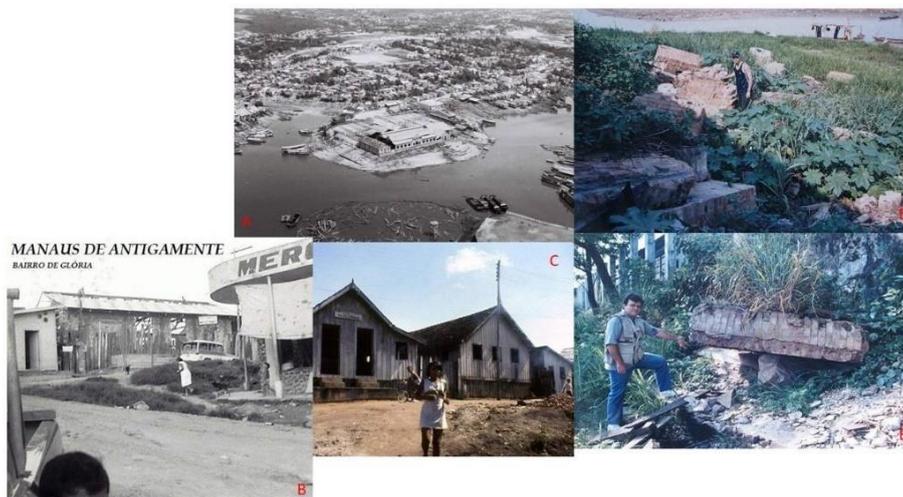
Figura 13: Palafitas, no lugar chamado “bodozal”.



Autor: Desconhecido. Fonte: <https://manausdeantigamente.blogspot.com>

Na Figura 14, é possível observar imagens em mosaico de como foi a ocupação do bairro da Glória. Na imagem A, nota-se o matadouro em 1912; na B, o bairro nos anos 70 e 80; na C, ocupação nos anos 70 e 80; e na D e E, ruínas do antigo matadouro, em 1990.

Figura14: Mosaico fotos da Gloria Org.: Letícia Oliveira. Autor: Desconhecido.



Org.: Letícia Oliveira. Autor: Desconhecido. Fonte: <https://manausdeantigamente.blogspot.com>

O bairro da Glória, antes da intervenção do PROSAMIM III, era ocupado por muitas casas de palafitas e estava conectado ao bairro de São Raimundo por meio de uma ponte de madeira, construída na década de 1970, sobre um afluente da margem direita do igarapé São Raimundo. Essa ponte era chamada de Ponte do Sul América, em homenagem ao tradicional time de futebol do bairro. A Figura 15 apresenta, à esquerda, a ponte mencionada na década de 1980 e, à direita, o local aproximado onde a ponte se situava, após as obras do PROSAMIM.

Figura 15: Ponte do Sul América, na década de 80 (esquerda). À direita, área do entorno onde ficava a ponte, em 2024, Bairro da Glória.



Fonte: @bellamanoas; **Org.:** Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro, 2024.

Na Figura 15 é possível notar a modificação do relevo, após a obra do PROSAMIM. A área de fundo de vale, ocupada por palafitas, foi aterrada e terraplanada. Era uma área que alagava durante a cheia do Rio Negro e do igarapé São Raimundo. Apesar da terraplanagem, ainda é possível notar pequeno desnível do terreno. É importante frisar, que embora seja um relevo plano e antropogênico, quando a chuva é intensa a área fica alagada. As Figuras 16 e 17 mostram os pequenos desníveis do terreno.

Figura 16: Vista parcial da área aterrada do igarapé para construção do PROSAMIM no Bairro da Glória.



Org.: Leticia Oliveira. **Autor e Fonte:** Júlio Monteiro (2024).

Figura 17: Vista parcial do PROSAMIM, com desnível do relevo – Bairro da Glória



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024).

Com relação aos moradores do PROSAMIM, alguns são residentes do próprio bairro, enquanto outros receberam apartamentos através de programas habitacionais do governo. Esse fato gerou uma discussão sobre o pertencimento ao lugar. Segundo Santos (2009), o papel do lugar não é apenas o de cenário de vida, mas de um espaço vivido, ou seja, um local de experiências sempre renovadas, desempenhando um papel revelador do mundo.

Ainda existem, nas proximidades do PROSAMIM, moradores antigos, especialmente na área que não foi ocupada pelo projeto. Muitos nasceram e cresceram no bairro, e não se sentem à vontade para sair, devido ao apego emocional e às memórias afetivas ligadas ao local, ou seja, um sentimento de topofilia.

2.5 Ocupação do Bairro Santo Antônio

O bairro Santo Antônio surgiu por meio de loteamento Uirapuranga em meados dos anos 50, sendo o comendador J.G. de Araújo que adquiriu estas terras junto com Sr. Bezencry. Segundo os relatos dos moradores antigos, as porções a norte do bairro eram do comendador J.G. de Araújo e a porção sul era do Sr. Bezencry. Dizem que o objetivo do comendador era usar as terras para implantar um grande seringal, mas com o declínio da borracha o proprietário acabou pensando em realizar um grande empreendimento imobiliário, realizando a divisão em lotes e vendas destes, principalmente, aos moradores da cidade flutuante (SANTOS, 2022).

Tendo uma extensão de mais de 100.000m², o bairro tem uma topografia irregular, ou melhor, com altos e baixos. O solo é argiloso nas áreas altas e planas e arenoso nas áreas baixas e nos fundos do vale. É um bairro com quintais com muitas árvores frutíferas. O bairro Santo Antônio em toda a sua extensão linear é bordejado com um curso d'água que um dia foi igarapé do Franco, hoje a famosa Av. Brasil (SOUZA, 2008).

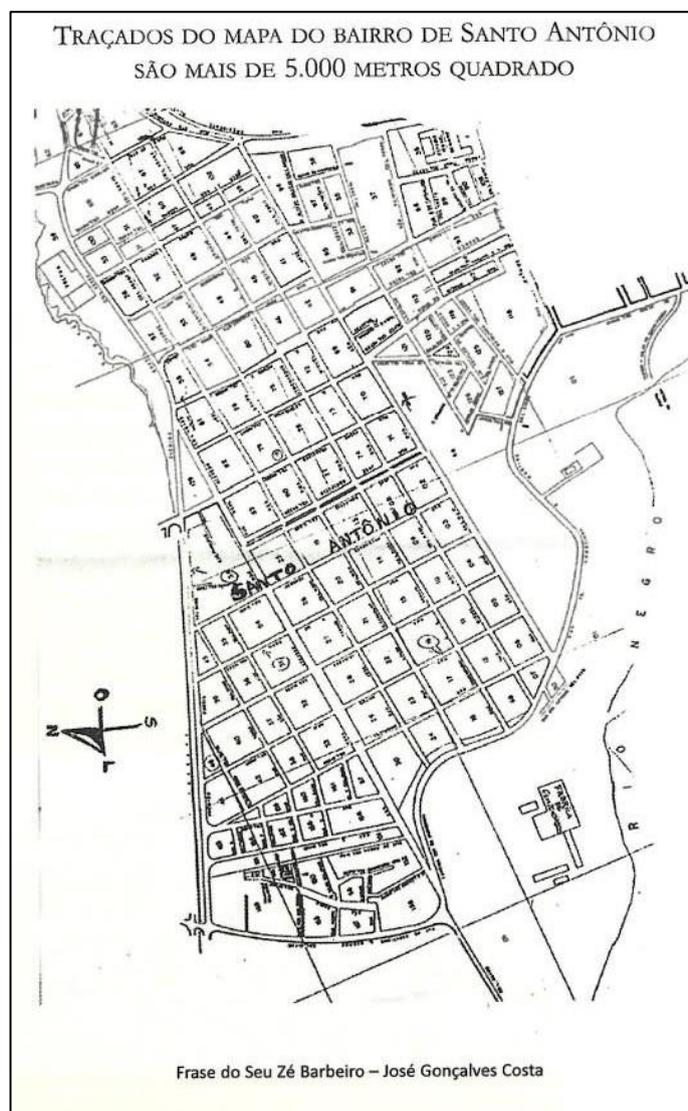
Como de costume, os moradores dos bairros tinham mania de apelidar uns aos outros e o bairro Santo Antônio não escapou do apelido. Portanto, esse bairro era de “Morro do Bode”, devido a um senhor que criava caprinos em meio

a um dos muitos barracos. Os moradores cansados dos apelidos decidiram se reunir para mudarem o nome do bairro e assim cessar as chacotas.

Em junho de 1951 os moradores, em reunião, escolheram o novo nome para o bairro, Santo Antônio, combinando o dia e mês dos festejos juninos de Santo Antônio (SOUZA, 2008).

O bairro por ter sido loteado, tem as quadras em formato quadrado, sendo as ruas bem divididas. Existem poucos becos, visto que os mesmos surgiram devido aos moradores quererem mais terrenos. Na Figura 18 é possível visualizar esta divisão de ruas, que são mais de 5.000 metros quadrados.

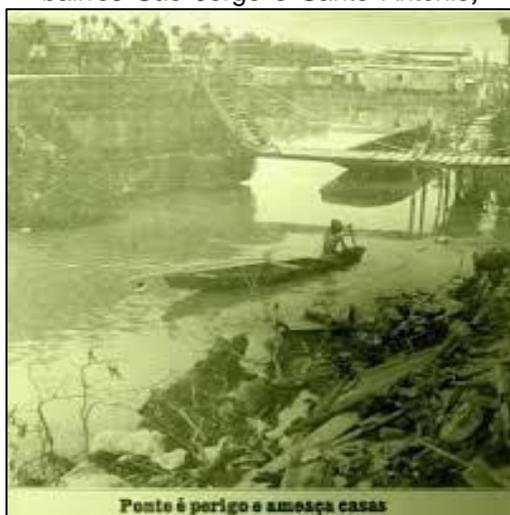
Figura 18: Mapa do bairro Santo Antônio, feito por um morador antigo.



Fonte: Valderes Vieira de Souza (2008).

Nas décadas de 50 e 60, era possível aproveitar as águas limpas dos igarapés e, principalmente, do Rio Negro. Nesses igarapés, as lavadeiras faziam seus serviços. Às margens do igarapé do Franco as crianças brincavam e tomavam banho, e havia embarcações que atracavam. Na Figura 19 é possível ver a paisagem do igarapé do Franco entre os bairros São Jorge e Santo Antônio, na década de 1980.

Figura 19: Ponte de madeira no igarapé do Franco, que ligava os bairros São Jorge e Santo Antônio,



Ponte é perigo e ameaça casas

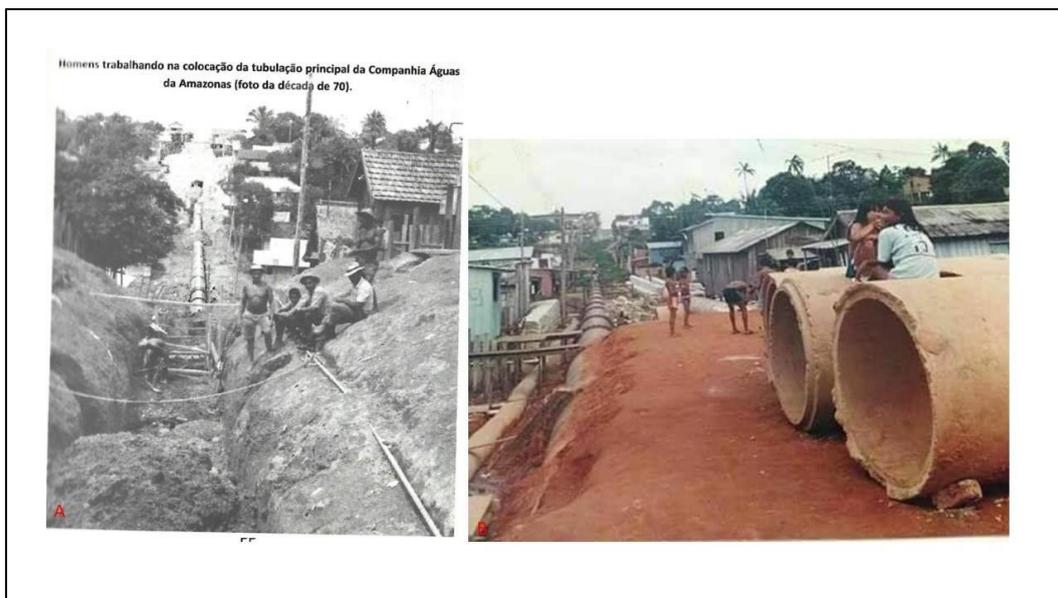
Fonte: Jornal Amazonas em Tempo 1988.

Na década de 1950, o bairro não possuía ligação por ruas com o Centro e o bairro Matinha (antigo Bariri). O Rio Negro e o igarapé São Raimundo eram as vias de acesso a esses bairros. Em 1951, foi inaugurada a ponte Presidente Dutra, o que tornou o bairro Santo Antônio acessível, deixando de ser isolado pelo igarapé São Raimundo.

Santo Antônio é considerado um bairro de origem católica, pois, desde sua criação, contou com a presença constante de padres auxiliando os moradores.

A maioria dos moradores antigos, especialmente os que eram crianças na década de 1970, época da instalação das tubulações da Companhia Águas do Amazonas, relatam as brincadeiras e como caminhavam sobre as tubulações de concreto. Na Figura 20, é possível ver os canos no meio das ruas, conforme descrito pelos moradores.

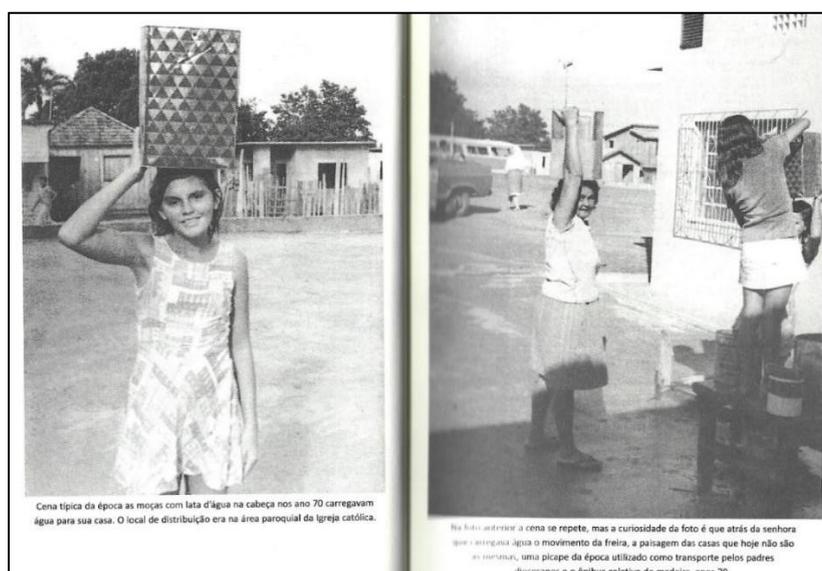
Figura 20: Instalação de tubos de concreto, década de 70 – Bairro Santo Antônio.



Org.: Leticia Oliveira, 2023. **Autor:** Desconhecido. **Fonte:** Valderes Vieira de Souza e <https://manausdeantigamente.blogspot.com>.

Na década de 50, o abastecimento de água era realizado por torneiras públicas, cacimbas ou cisternas localizadas na área paroquial. O bairro Santo Antônio possuía várias cacimbas para uso do banho e doméstico (SOUZA, 2008). A Figura 21 mostra os moradores do bairro indo pegar água em uma torneira pública.

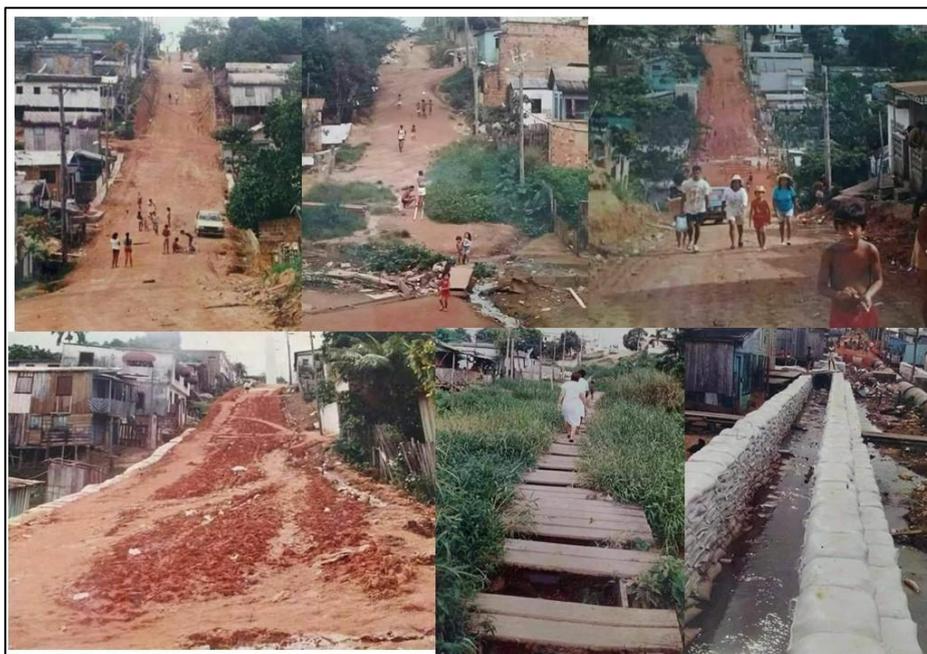
Figura 21: Moradores carregando baldes de água das torneiras públicas do bairro Santo Antônio, década de 50



Fonte: Valderes Vieira de Souza (2008).

Nos anos 70, o bairro começou a passar por grandes transformações, principalmente no asfaltamento de ruas e nivelamento do terreno. Com o asfaltamento e nivelamento, algumas casas ficaram abaixo do nível da rua, já que tiveram que aterrar mais profundamente as ruas, devido os grandes canos, principalmente os de ferro, que eram usados para abastecimento de água. Esses canos precisavam ser bem aterrados, para não serem quebrados com facilidades e nesse processo de aterramento, as casas acabaram ficando muito abaixo do aterro. As imagens da Figura 22 demonstram bem essa situação no ano de 1970 (ruas de chão batido, casas abaixo do nível da rua, instalação do rip-rap para drenagem dos igarapés).

Figura 22: Ruas do bairro Santo Antônio antes do asfaltamento e a construção de rip-rap.



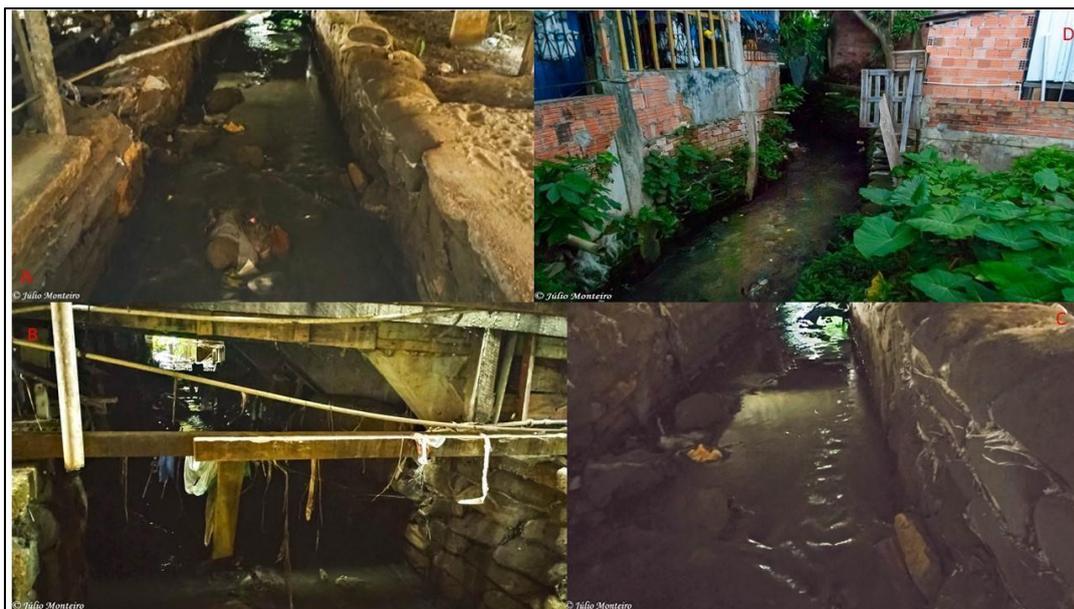
Org.: Leticia Oliveira, 2023. **Autor:** Desconhecido.

Fonte: <https://manausdeantigamente.blogspot.com>

Atualmente, o bairro possui uma infraestrutura considerada boa. A prefeitura tem se dedicado à manutenção dos asfaltos. Entretanto, com as grandes cheias do Rio Negro, alguns pontos do bairro sofrem alagamentos. O bairro possui escolas estaduais, municipais e particulares; há também Unidade Básica de Saúde (UBS), e ainda associação de moradores, atuando em prol das melhorias dos bairros e lutas pelos direitos dos moradores.

É importante frisar que o bairro é cortado por muitos igarapés, que foram canalizados e retilinizados. Em alguns casos, as casas são construídas sobre o rip-rap, e em outros, são construídas sobre os igarapés. A Figura 23 mostra a fisionomia dos igarapés, com pouca água no sistema, servindo como local de despejo ou descarte de lixo sólido, de água servida e esgoto a céu aberto.

Fonte 23: Mosaico com imagens dos igarapés canalizados e retilinizados.



Org.: Leticia Oliveira. **Autor:** Júlio Monteiro, 2024.

Em alguns pontos do bairro, nota-se a presença de taludes de corte e de aterro, com baixa declividade e pequenas incisões erosivas (Figura 24). O talude de corte corresponde ao corte na encosta da “colina” ou do “morro” para a abertura da rua. Já o talude de aterro (artificial) corresponde à preparação do terreno para nivelar a rua com bota-fora, acompanhada de serviços de compactação.

Figura 24: Mosaico apresentando pequenas incisões erosivas em talude de corte (esquerda) e em talude de aterro (direita).



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (A), Leticia Oliveira (B).

2.6 Aspectos socioeconômicos

Na década de 1960, na cidade de Manaus havia sobre o Rio Negro um conjunto de habitações edificadas sobre troncos de árvores, ao qual se denominou de Cidade Flutuante. As casas, construídas sobre troncos de Açacu (*Hura crepitans L.*), consistia em uma estrutura flutuante sobre o Rio Negro. Estima-se que na década de 1960, a Cidade Flutuante contava com cerca de 11.400 moradores.

Com o advento do Distrito Industrial de Manaus, não se adequava na paisagem da orla da capital amazonense um aglomerado de casas flutuantes, que para os governantes era como uma “grande favela”. No ano de 1967, no governo Arthur Reis, sobre pressão do Governo Militar, essas casas foram retiradas, e as pessoas que habitavam esse local foram ocupar outras áreas tais como os bairros São Jorge, Vila da Prata e Santo Antônio (SANTOS, 2022).

No início da ocupação dos bairros São Raimundo, Glória e Santo Antônio, segundo alguns relatos de antigos moradores e de livros sobre a ocupação dos citados bairros, alguns moradores trabalhavam no centro da

cidade ou nas fabricas de juta ou de castanhas. Assim, os moradores desses três bairros, eram de origem humilde, imigrantes e que vieram para Manaus em busca de melhores condições de vida.

A economia conjunta do bairro da Glória e São Raimundo girava em torno do Matadouro Público Municipal, que fornecia carne bovina e outros subprodutos bovino (fígado, coração, língua, etc.) para várias áreas da cidade. O matadouro concentrava a maior parte de trabalhadores desses dois bairros. Já o bairro Santo Antônio, tinha mais moradores trabalhando nas fábricas, com lavagem de roupas ou fazendo uma renda extra (“bico”) para alimentar suas famílias.

Atualmente, a maioria dos moradores dos bairros são beneficiários dos programas governamentais como o Bolsa Família e outros benefícios sociais. As igrejas católicas e outras instituições sempre ajudam estas famílias com doações e ações.

Os bairros têm inúmeros comércios, mercados, açougues, padarias, mercearias, bares e lojas de roupas. Mas, devido à proximidade com o centro da cidade, alguns moradores se deslocam até lá para ter maiores opções e preços. Os moradores em sua maioria trabalham no distrito industrial ou no centro da cidade em vários meios comerciais ou laboratoriais.

O nível de escolaridade dos moradores é considerável, dentro dos padrões, já que a maioria possui o Ensino Médio completo ou o nível Fundamental. No entanto, entre os moradores idosos a taxa analfabetismo é alta, já que estes moradores idosos quando jovens tinham que trabalhar para ajudar no sustento de casa, aprendendo apenas o básico de leitura e escrita para assinar seus próprios nomes.

Na Figura 25 nota-se parcialmente o aspecto socioeconômico do bairro Santo Antônio, comparando a Rua Lauro Bittencourt em dois momentos: com barro batido e casas de madeira, na década de 1970; e em 2024, rua asfaltada e demonstrando o declive lateral das casas, ou seja, a ocupação de vertentes de alta declividade. Trata-se de uma das ruas em relevo inclinado. Também é possível notar a caixa d’água da empresa Brasilit, no platô.

Figura 25: Mosaico com imagens da Rua Lauro Bittencourt na década de 1970 (esquerda) e atualmente (direita) - Bairro Santo Antônio



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Desconhecido; Júlio Monteiro, 2024.

O bairro Santo Antônio também possui alguns conjuntos habitacionais, como o Conjunto dos Bancários II (década de 1970), Vivendas do Rio Negro (2012) e o Condomínio Sargento Pantoja.

2.7 Aspectos ambientais

No aspecto ambiental, podemos citar que os referidos bairros passaram por grandes transformações, já que no início da ocupação eram arborizados, com grande variedade de flora, árvores frutíferas entre outras espécies de arvores e plantas. No entanto, a necessidade de transformar o ambiente conforme as necessidades e vontades humanas, essa vegetação foram derrubadas ou suprimidas para construir e realizar mudanças.

O conceito de vulnerabilidade socioambiental é o que mais se adequa às pesquisas geográficas, nas quais são analisados o ambiente ou o espaço geográfico, que é resultado das interações, das dinâmicas da sociedade e da natureza, cuja implicação é a transformação da paisagem e a produção do espaço urbano (PEDRO MIYAZAKI, 2014).

A abordagem sistêmica oferece um conjunto sistemático de informações em perspectiva integrada, que norteia o desenvolvimento das investigações sobre a questão ambiental, cabendo à Geografia apontar as potencialidades e fragilidades do meio físico, cujas análises devem ser suficientemente abrangentes e capazes de avaliar as condições dos recursos naturais, sempre acentuando a importância de se considerar os aspectos socioeconômicos e de uso da terra (RIBEIRO Et Al. 2022).

No bairro São Raimundo, ocorreram terraplanagens realizadas pelas obras do PROSAMIM, para construção de habitações, além de alteração por aterro na orla do Parque Rio Negro, onde foi realizado serviços de contenção de possíveis erosões nas residenciais próximas ao parque.

No bairro da Glória, também houve terraplanagem devido às obras do PROSAMIM, e no parque, além das possíveis erosões em algumas áreas que foram surgindo com o tempo, os problemas ambientais são praticamente os mesmos do bairro vizinho, São Raimundo, já que ambos são pequenos e próximos.

No bairro Santo Antônio, um dos problemas ambientais foi o de aterramento das ruas, resultando em algumas casas abaixo do nível da rua, além de modificações na sua topografia. O relevo do bairro é caracterizado por ladeiras, ou seja, a topografia é toda irregular. Algumas das alterações estão nos igarapés, onde foi implementado a contenção do tipo de rip-rap, que são sacos com seixos. Em alguns pontos, é possível observar erosões, e houve casos de casas desmoronando devido a fortes chuvas. Além disso, o bairro possui pouca arborização.

Sendo o homem o principalmente responsável pelas mudanças no ambiente, acaba-se com o tempo criando fragilidade naquele ambiente, resultando em uma série de problemas e desafios decorrentes das atividades humanas, que afetam as características do meio ambiente. Essas questões são preocupantes devido às consequências adversas.

Quando aplicado às questões ambientais, o conceito de vulnerabilidade pode estar relacionado ao estresse de natureza (CONFALONIERI, 2003), pois a população em situação de vulnerabilidade potencializa o risco, abalando os aspectos ambientais. Em uma resposta negativa, pode acarretar problemas de ordem coletiva (OLIVEIRA, 2021).

Nas observações de campo foi possível notar pouca vegetação primária, exceto às margens do Rio Negro, onde ficam os estaleiros, outras áreas são próximas aos igarapés (Figura 26).

Figura 26: Aspecto da vegetação à margem do Rio Negro, no bairro São Raimundo.



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Leticia Oliveira (2024).

Na Figura 26 nota-se a fisionomia da vegetação de estratos herbáceo e arbustivo na vertente do Rio Negro, no bairro São Raimundo, cujo o estrato arbóreo sofreu alterações antrópicas.

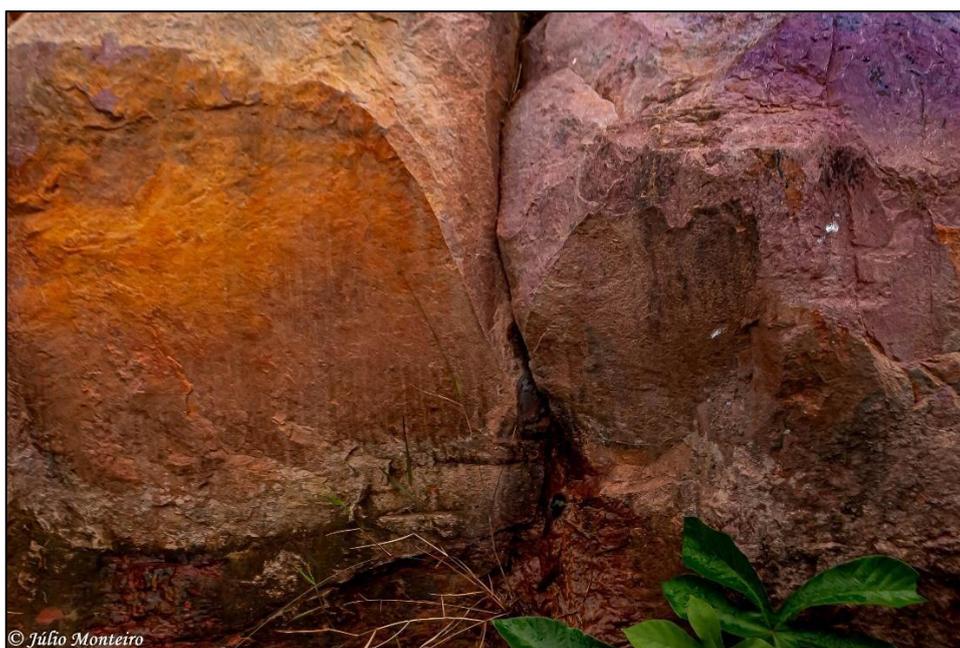
Na margem esquerda do Rio Negro, no bairro São Raimundo, aflora a unidade sedimentar Alter do Chão (Cretáceo Superior-Terciário Inferior) com ocorrências de corpos silicificados, denominado Arenito Manaus (Figuras 27 e 28).

Figura 27: Identificação do Arenito Manaus no bairro São Raimundo, margem do Rio Negro.



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024).

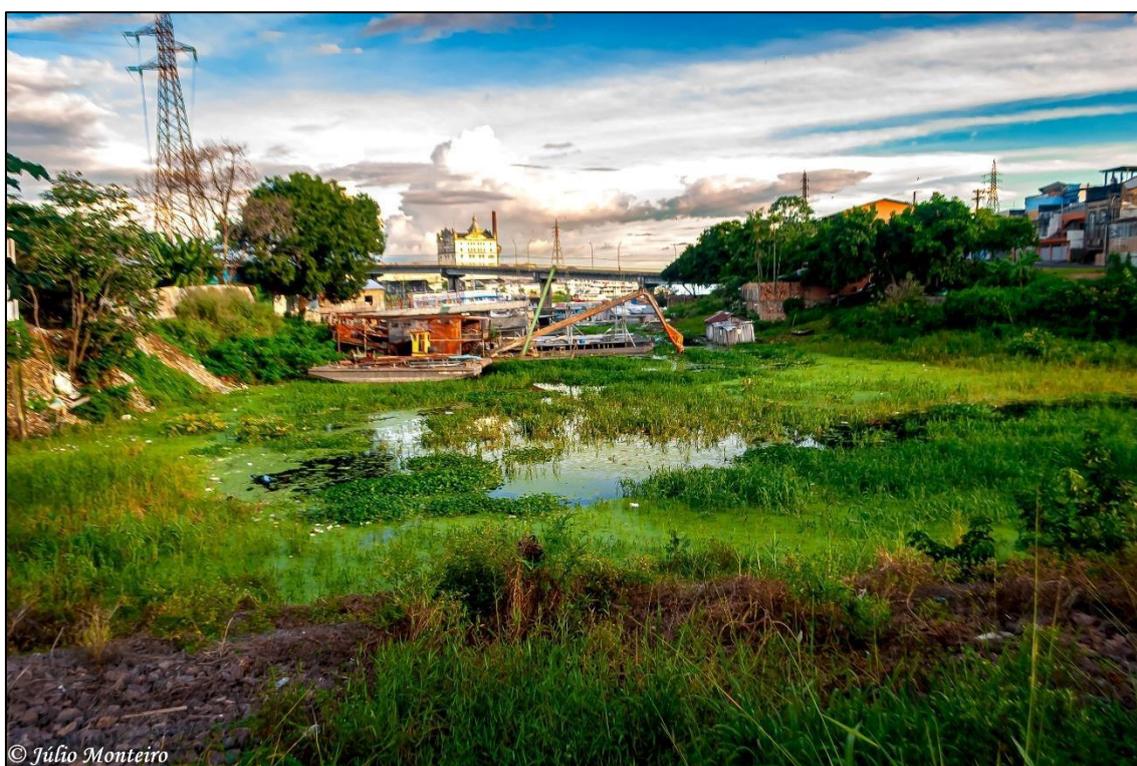
Figura 28: Detalhe do maciço aflorante de Arenito Manaus, margem esquerda do Rio Negro, Bairro São Raimundo



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024).

A orla do bairro da Glória apresenta mata ciliar colonizadora, com fisionomia herbáceo-arbustiva em área degradada (Figura 29). Esta área passou por intervenção do PROSAMIM. Nota-se também a presença de contenção em meio à vegetação flutuante (capim e macrófitas), poluição de resíduos sólidos na margem do igarapé, águas turvas e a presença de embarcações entre as palafitas.

Figura 29: Paisagem de um afluente do igarapé São Raimundo, sob alto nível de antropização - Bairro da Glória

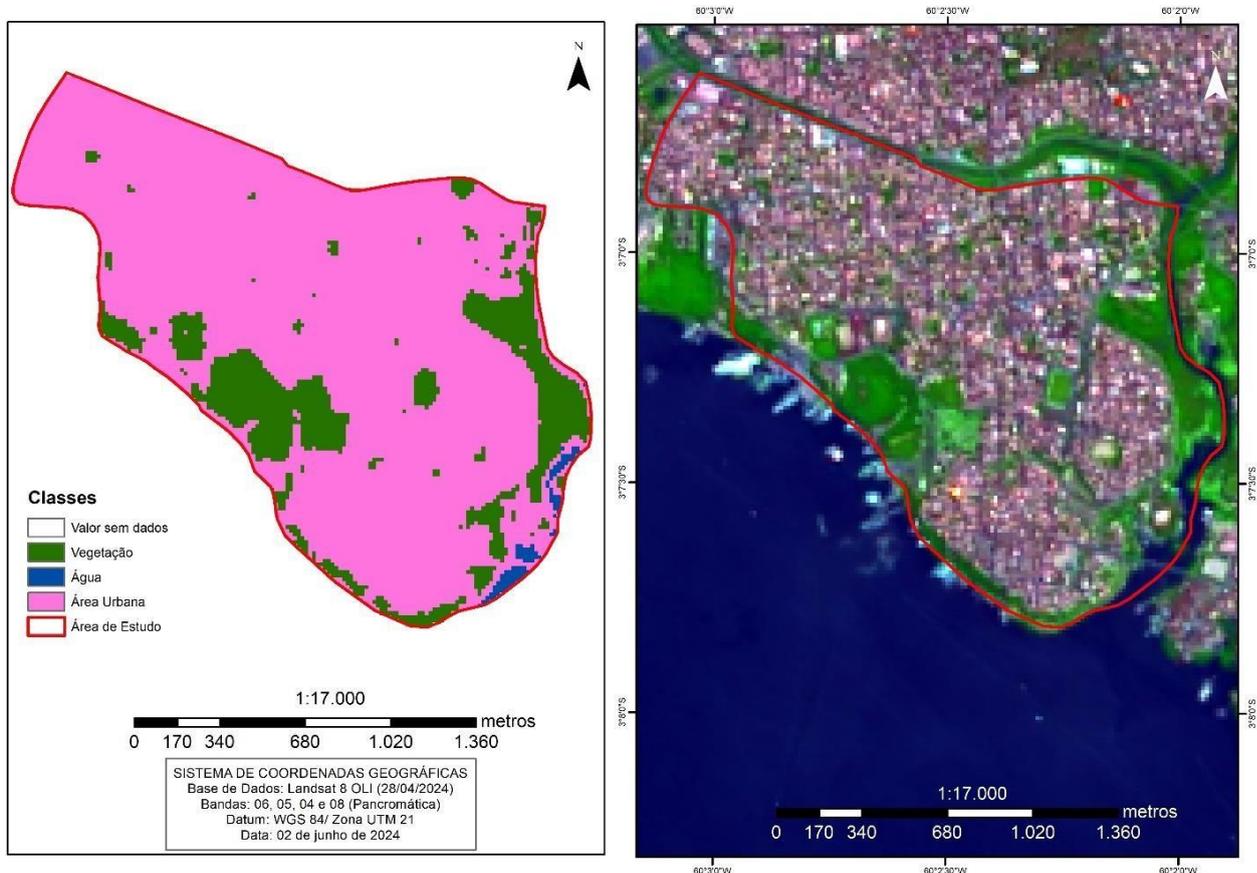


Org.: Leticia Oliveira. Fonte: Júlio Monteiro (2024).

2.8 Tipos de uso e ocupação do solo na área de estudo

A área de estudo, conforme a Figura 30, é ocupada por moradias, comércios, estaleiros, estes últimos situados às margens do Rio Negro. Destacam-se também o Parque Rio Negro, o porto do São Raimundo, o Estádio Ismael Benigno, mais conhecido como Estádio da Colina, o Cemitério Santa Helena (1933), o Sul América Esporte Clube e o São Raimundo Esporte Clube.

Figura 30: Mapa de uso e ocupação de solo da área de estudo.



Org.: Leticia Oliveira, 2024.

Santos (1997) afirma que o espaço ganha forma e função, e se transformando-se ao longo do tempo, de acordo com a necessidade da sociedade, muitas das vezes, atribuindo uma nova forma e uma nova função.

No bairro da Glória, a área comercial localiza-se, principalmente, na Av. Presidente Dutra, onde encontra-se também a Quadra Poliesportiva e a Praça de Alimentação da Glória, que passou por revitalização em 2023. No entanto, há alguns pequenos comércios em ruas do bairro onde predominam residências.

Por sua vez, no bairro São Raimundo, às margens do Rio Negro, como dito anteriormente, estão instalados os estaleiros navais, tais como Estaleiro Rio Amazonas, Estaleiro São Jorge, Estaleiro São Raimundo e Jaime Dias. O Parque Rio Negro, inaugurado em 2015, que para ser construído fez-se um aterro da orla, criando uma nova forma de relevo antropogênico (relevo produzido), resultado das ações do PROSAMIM. O Porto do São Raimundo

(antigo Porto das Balsas), inaugurado em 1975, possibilitava a travessia de pessoas e mercadorias ao porto do distrito do Cacaú-Pirêra, situado à margem direita do Rio Negro, no município de Iranduba.

Já o bairro Santo Antônio é uma área predominantemente residencial, com moradores antigos desde o início de sua ocupação, tendo alguns comércios familiares espalhados em vários pontos do bairro.

3. A FRAGILIDADE AMBIENTAL

Os termos risco e fragilidade estão relacionados à interação entre potencialidades naturais e uso e ocupação social dos ambientes. No entanto, a diferença entre o termo risco e fragilidade é que o risco ambiental é voltado para um fenômeno natural específico causado pela ação humana, como exemplos, risco de erosão, risco de inundação, risco de escorregamento, entre outros (FRAISOLI, 2005 apud MESQUITA, 2017).

Enquanto que de acordo com Pacheco e Castro (2022, p. 120) a fragilidade ambiental é uma metodologia de análise ambiental, onde são avaliadas as relações entre os componentes do meio físico, que permite estimar quais os impactos as atividades antrópicas podem causar em uma determinada área.

Para o presente trabalho, utilizaremos a classificação de fragilidade ambiental proposta por ROSS (1994), já explicado no capítulo 1.

A fragilidade ambiental envolve tanto processos da natureza como da sociedade, visto que a relação que ocorre nos diversos lugares da superfície terrestre sempre se baseia no uso que a sociedade faz da natureza enquanto recurso (ambiental, social, econômico entre tantos outros) (MESQUITA, 2017).

Segundo Santos e Ross (2012, p. 129) “a identificação dos ambientes e suas fragilidades potenciais e emergentes permite a melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial”.

Para Lucena (2020, p. 18) a “caraterização e mapeamento da fragilidade [...] ambiental permite definir áreas mais suscetíveis à ocorrência de processos erosivos e perda de solo [...], pois sua má utilização pode resultar no comprometimento de todo o sistema”.

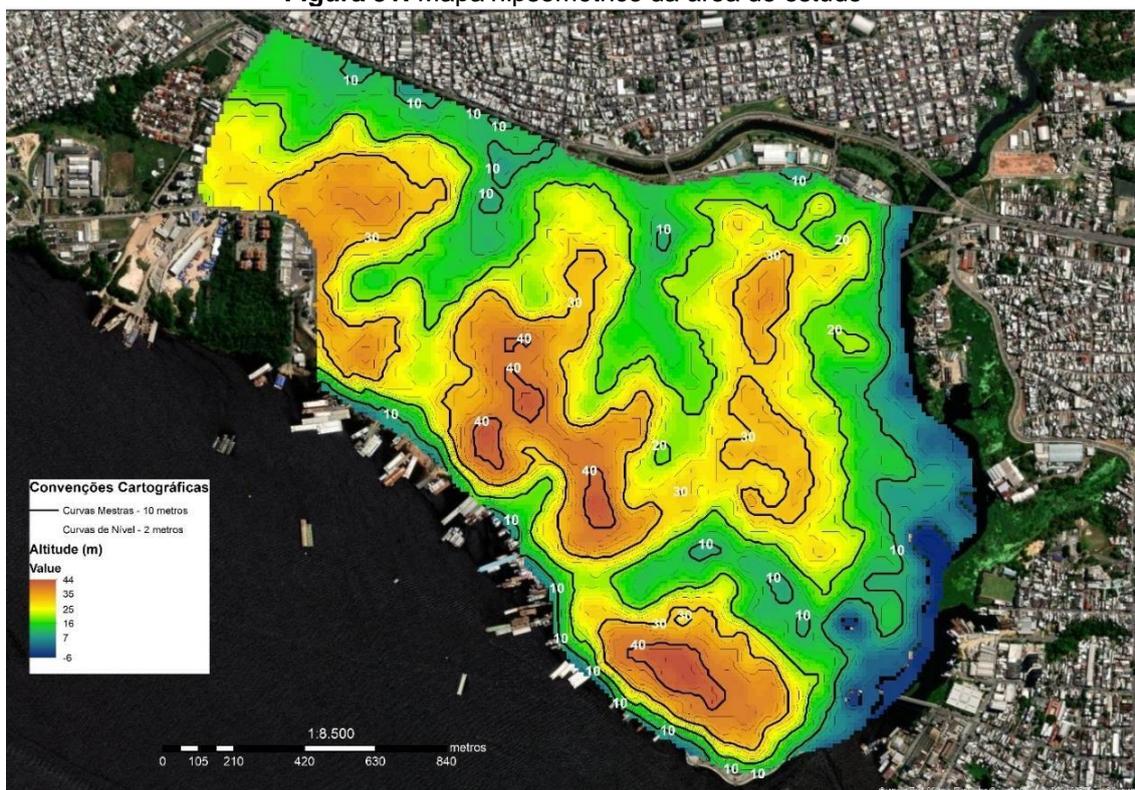
No presente capítulo, abordaremos a classificação de fragilidade ambiental da área de estudo conforme as propostas metodológicas de ROSS (1994), utilizando confecção de mapas temáticos com determinantes escalas geográficas e elementos físicos da área de estudo.

De acordo FRAISOLI (2005), é a partir da enumeração e avaliação de todos os elementos e processos naturais e, principalmente, sociais que o mapa de fragilidade permitirá, acima de tudo, analisar formas mais apropriadas de ocupação e construção do meio ambiente urbano.

3.1 A compartimentação do relevo

A compartimentação do relevo é a referência ao processo de subdivisão da superfície terrestre em unidades geomorfológicas distintas, baseadas em características físicas como a topografia, a estrutura geológica, o clima, a vegetação, entre outros fatores. Na área de estudo, analisaremos as características físicas geológicas desta região.

Observando os mapas das Figuras 31 e 32, constata-se que na área de estudo há uma pequena variação altimétrica, sendo as menores de 10m e as maiores de 40m, correspondendo a unidade morfoestrutural do Planalto Dissecado Rio Trombetas-Rio Negro, esculpida sobre rochas da Formação Alter do Chão. Essa unidade apresenta formas de colinas com topos convexos e platôs. O mapa hipsométrico mostra que as áreas de menor declividade estão no baixo curso do igarapé São Raimundo e nos baixo e médio cursos do igarapé do Franco, enquanto as áreas de maior declividade estão próximas à margem do Rio Negro.

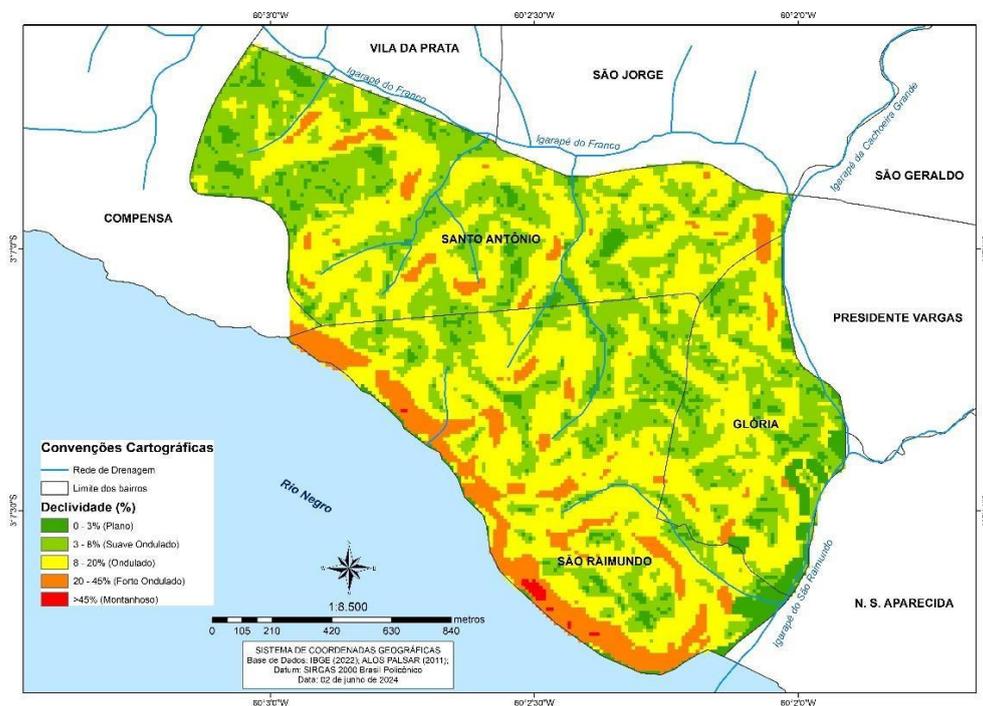
Figura 31: Mapa hipsométrico da área de estudo

Org.: Leticia Oliveira, 2024.

No mapa hipsométrico, observa-se que a altitude diminui no sentido S-N, em direção ao igarapé do Franco, e no sentido L-O, em direção ao igarapé do São Raimundo. As classes de menor dimensão espacial são às altitudes de 35 e 40 m. Os compartimentos de fundo de vale estão entre 6 e 10 m.

O mapa da Figura 32 mostra que a declividade da área é bastante variável, sendo em sua maioria, áreas com ondulações e poucas áreas consideradas planas. Assim tem-se um padrão de relevos de declividades baixas (< 9%), com altitudes baixas, correspondendo às áreas de fundo de vales dos igarapés, mesmo estando alguns aterrados ou canalizados. Há também um padrão de relevos de declividades médias (10% - 20%) e altas (> 45%) com relevo fortemente ondulado.

Figura 32: Mapa de declividade da área de estudo.



Org.: Leticia Oliveira, 2024.

A classe representada pelas declividades 3-20% são as de maior representatividade espacial nos três bairros, representando um relevo suave-ondulado a ondulado, geralmente associado a colinas. A classe com valores de declividade que variam de 20-45%, localizam-se, principalmente, à margem do Rio Negro. Essa margem é escarpada, com desnível de 5-10 metros (Figura 32), relacionada a falha do Rio Negro, que controla as duas margens do referido rio, orientada no sentido N30W (SILVA, 2005). Essa feição recebe a denominação regional de “falésia fluvial”, no entanto, pela gênese estrutural, corresponde a uma feição de relevo em escarpa, pois o Rio Negro está encaixado em um lineamento que tem reflexo na forma do rio e nas suas margens escarpadas (SIMAS, 2008, p. 32).

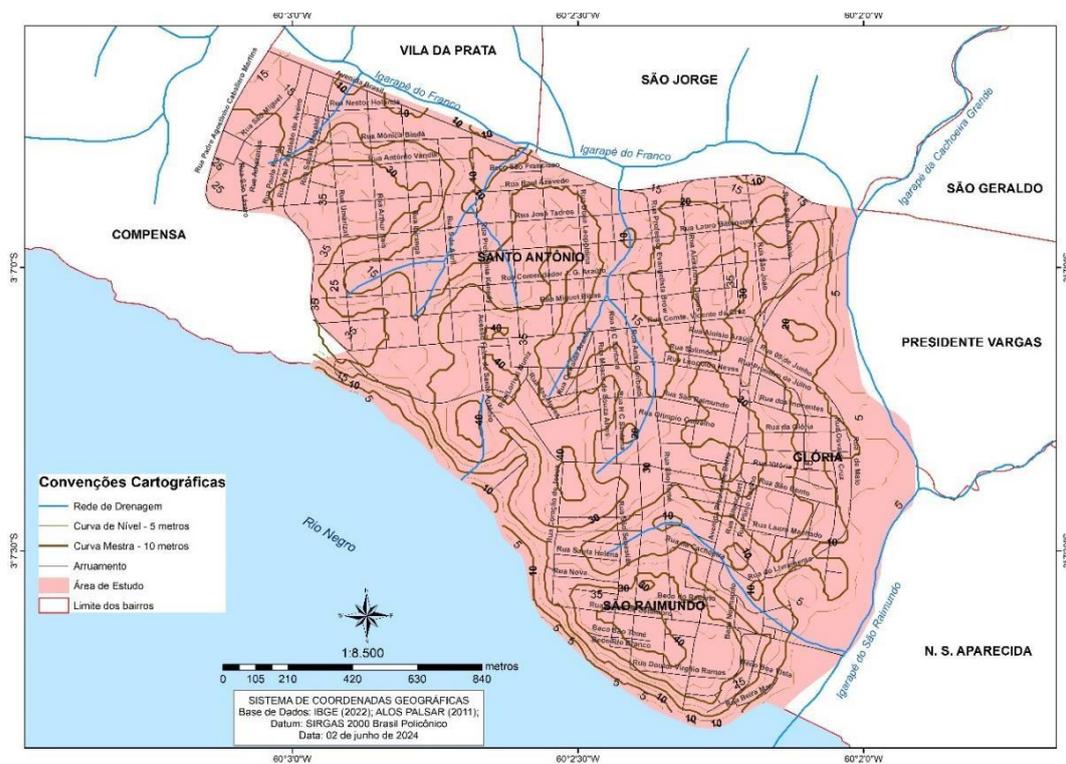
O mapa de declividade mostra a declividade apontada como montanhosa (>45%), consistindo em quatro pequenas áreas no terço superior da vertente. É importante ressaltar que esta declividade não identifica a formação geomorfológica denominada montanha, mas refere-se apenas à superfície mais

íngreme e escarpada da área de pesquisa. Ademais, corresponde aos valores de declividade utilizadas pela Embrapa (2009).

O mapa de curvas de nível (Figura 33), que também apresenta a rede hidrográfica e o arruamento, mostra a compartimentação em platôs e pequenas colinas com altitudes que alcançam no máximo 40 metros. Enquanto que na margem do Rio Negro, predominam a morfologia de “falésias fluviais ou barreiras vermelhas” com cerca de 35 a 40 metros de cota. E margeando os igarapés do Franco e do São Raimundo predomina a morfologia mais ou menos plana, com baixa declividade e altitude, com cotas variando entre 5 a 10 metros.

Os platôs, as colinas e os interflúvios estão bem dissecados. Um aspecto interessante na área de pesquisa é a barreira paralela (cotas altimétricas entre 35 - 40 metros) à margem do Rio Negro, situada entre o citado rio e os afluentes do igarapé do Franco. Essa barreira apresenta formato estreito, alongado, topo tabular e está orientada paralelamente ao igarapé do Franco (NW-SE), sendo bastante inclinada em direção a este igarapé. É no topo desta barreira que as ruas Sagrado Coração de Jesus e Av. Padre Agostinho foram projetadas.

Figura 33: Mapa de curvas de nível.



Org.: Leticia Oliveira, 2024.

Apontam-se, também, as vertentes em anfiteatro dos afluentes do igarapé do Franco. Nessas áreas com morfologias de anfiteatros em cabeceiras de drenagem, o perfil é predominantemente côncavo, com cota altimétrica entre 15 a 25 metros e declividade geral variando de 8 a 20%. O que se observou foi a densidade de edificações residenciais na cabeceira do anfiteatro. Ademais, devido a cobertura impermeabilizada, representada por concentração de moradias, asfalto, calçadas e desprovida de cobertura vegetal, o escoamento superficial durante as chuvas intensas e de longa duração propicia a elevação repentina do nível d'água (enxurradas ou inundações bruscas) nos igarapés canalizados ou retilinizados, principalmente na cota mais baixa (10 metros), levando a uma situação de risco ambiental.

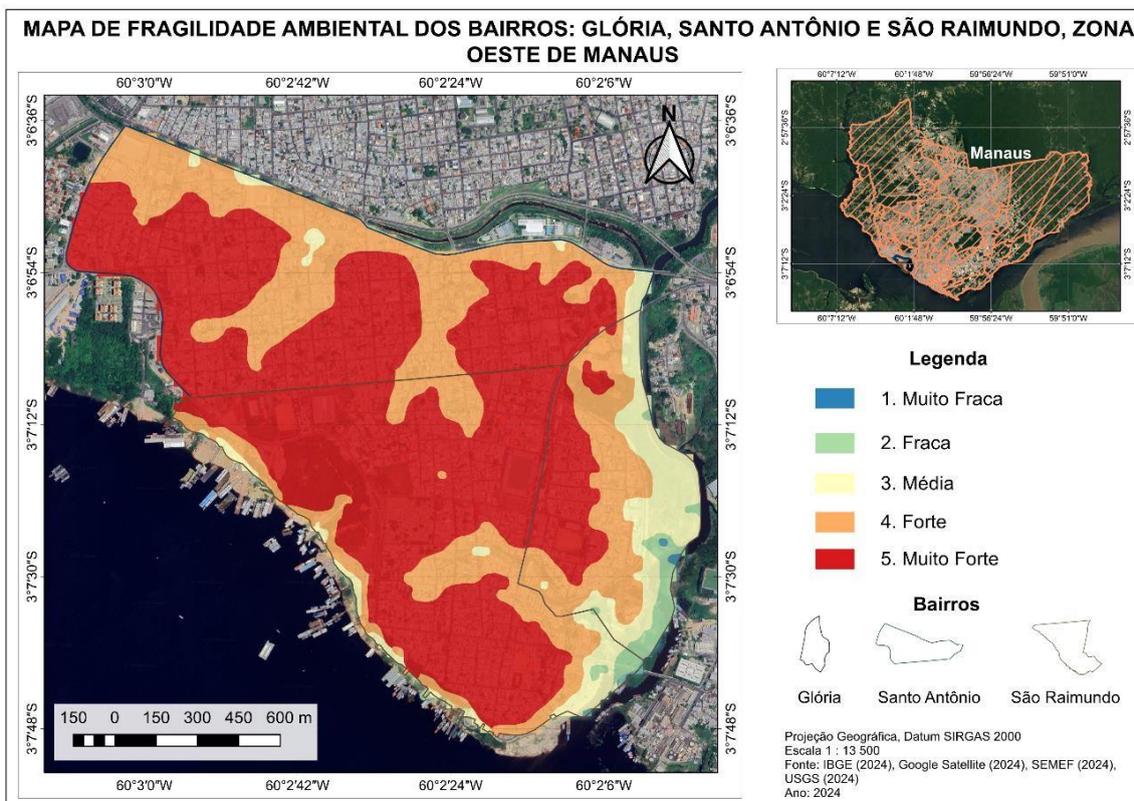
Para Righi (2016, p. 25) a “existência de um risco só se constitui quando há a valorização de algum bem, material ou imaterial, pois não há risco sem a noção de que se pode perder alguma coisa”, e que “os mais pobres são os mais vulneráveis aos problemas ambientais, principalmente por ocuparem áreas impróprias com construções inadequadas” (loc. cit.).

Portanto, a partir da sobreposição e análise dos mapas, correlacionando-as com o trabalho de campo, tem-se a leitura de um relevo bem dissecado, apresentando alta declividade na área que margeia o Rio Negro, bem como nas vertentes cabeceira do anfiteatro (topo da encosta). As depressões de anfiteatro na direção predominante S-N, correspondem aos afluentes do igarapé do Franco, relacionadas a áreas de relevo com características plano a suave ondulado, com declives entre 0 a 8%. Esses são fatores importantes na classificação das fragilidades ambientais.

3.2 Análise da Fragilidade ambiental da área de estudo

A fragilidade ambiental da área de estudo, em função das suas características geomorfológicas, da cobertura vegetal e do uso e ocupação do solo urbano, foi agrupada nas seguintes classes de fragilidade: 1. Muito fraca; 2. Fraca; 3. Média; 4. Forte; e 5. Muito forte (Figura 33).

Figura 34: Mapa dos bairros: Glória, Santo Antônio e São Raimundo, Zona Oeste de Manaus.



Org.: Leticia Oliveira, 2024.

As classes que representam forte (4) ou muito forte (5) fragilidade, registradas em intervalos entre 8 a 20% e 20 a 45%, respectivamente, abrangem quase toda a área de estudo. Ficando evidente as características geomorfológicas: vertentes côncavas, formas com topos planos ou convexos, predomínio de altas declividades, relevo dissecado e escarpado, sendo este último notadamente à margem do Rio Negro. O impacto pluvial forte, na classe 5, caracteriza áreas com elevado grau de fragilidade ao processo de enxurrada e alagamento urbanos, localizadas ao longo dos igarapés canalizados, retilinizados ou aterrados e em seu entorno.

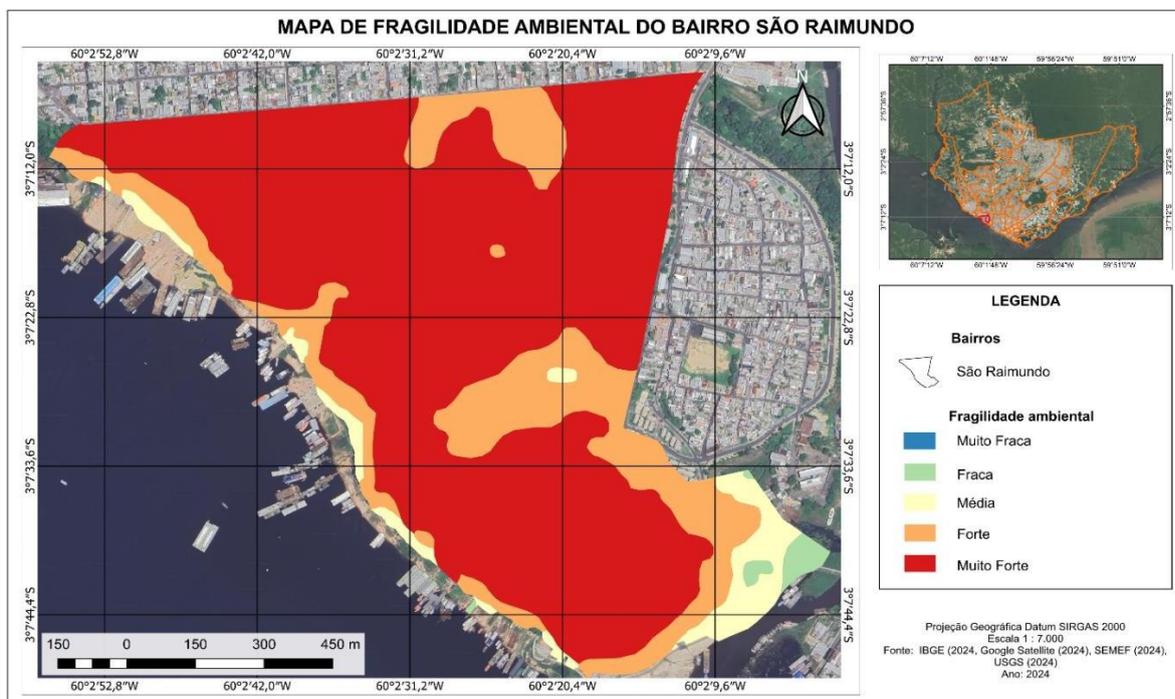
Nas áreas à margem direita do igarapé São Raimundo, onde ocorreram intervenção antrópicas das obras do PROSAMIM e terraplanagem, e também nas áreas onde foram realizados aterros (igarapé do Franco), nivelamento ou contenção (margem do Rio Negro/estaleiros), tem-se à classe média (3). As formas dos topos são convexas ou planos, com declividade entre 3 a 8%. Nota-

se, em alguns pontos pequenos de fragmentos florestais compostos por vegetação secundária.

As áreas de fragilidade fraca (2) e muito fraca (1), oscilando entre 0 a 8% de declividade, possuem fraca dissecação do relevo e são as áreas com menor fragilidade aos processos erosivos. Essas áreas correspondem ao baixo curso do igarapé São Raimundo (margem direita), caracterizadas por superfícies planas recobertas por vegetação secundária/pioneira (arbórea baixa e herbáceo-arbustiva), que estão associadas à oscilação sazonal do nível da água do Rio Negro e do igarapé São Raimundo, garantindo maior grau de proteção. No entanto, segundo os relatos de alguns moradores, são áreas sujeitas a inundação.

No mapa da Figura 35, é possível observar em detalhe a fragilidade do bairro São Raimundo. A maioria da área está enquadrada na fragilidade muito forte (5) e forte (4). É uma área intensamente urbanizada, associada a relevo ondulado a forte ondulado, com impermeabilização, poucas áreas verdes (quintais), com asfalto, e nascentes dos igarapés aterradas ou canalizadas.

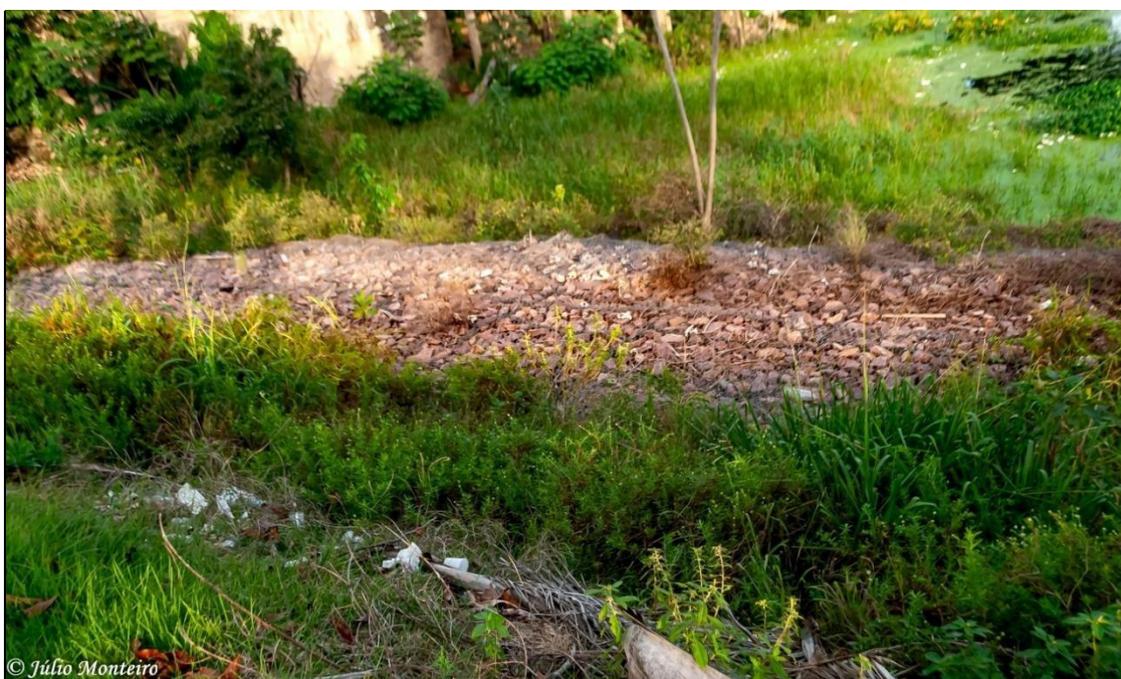
Figura 35: Mapa de fragilidade ambiental bairro São Raimundo.



As áreas que passaram por intervenção de obras do governo apresentam graus de fragilidade fraca e média, com algumas intervenções e contenções perceptíveis, como a contenção por rip-rap, por exemplo.

Há presença de contenção à margem direita do igarapé São Raimundo (Figura 36), para se conter o processo erosivo fluvial. Estas contenções estão próximas a área das residências do PROSAMIM e no Parque Rio Negro. Alguns moradores da área relatam que ainda ocorrem alagamentos durante chuvas intensas, assim como erosão no Parque Rio Negro, próximo algumas residências e em áreas de estaleiros (Figura 37).

Figura 36: Presença de contenção à margem direita do igarapé São Raimundo



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024)

Figura 37: Erosão na área do Estaleiro Náutica Velho Arthur, margem direita do Rio Negro.



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024).

A Figura 38 mostra um canal que nasce nas proximidades da Feira Municipal do Santo Antônio, a cerca de 40 metros de altitude, desaguando no Rio Negro (ver Figuras 32 e 33), após passar por declividade entre 20 e 45% (relevo ondulado a forte ondulado) e uma área com vegetação do Estaleiro Náutica Velho Arthur. Vale notar que o curso d'água está canalizado e é bastante estreito, sendo o único afluente do Rio Negro, neste setor.

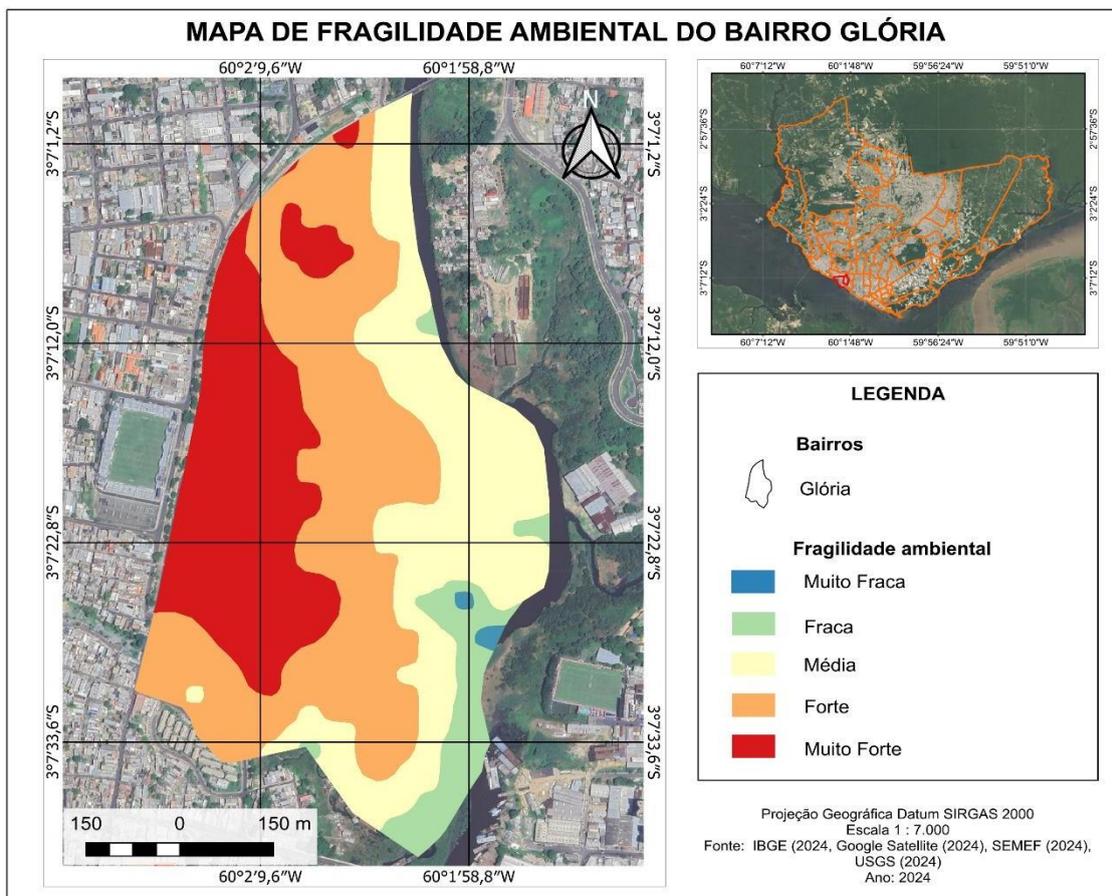
Figura 38: Curso d'água canalizado desaguando no Rio Negro, no bairro São Raimundo.



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Leticia Oliveira (2024).

Analisando a fragilidade do bairro da Glória (Figura 39), podemos notar uma grande variação de fragilidade ambiental, sendo que a classe com maior grau de fragilidade (muito forte) está situada na área da Praça de Alimentação da Glória, próximo ao Estádio Ismael Benigno, conhecido como “Colina”. Na Avenida Presidente Dutra, essa classe apresenta talude de corte íngreme, sem estrutura de apoio, mas revestida com gramíneas.

Figura 39: Mapa de fragilidade ambiental do bairro da Glória.



Org.: Leticia Oliveira, 2024.

O talude de corte na cota de 25 metros possui contenção feita com solo-cimento ensacado. No entanto, em 2022, um vazamento de rede de distribuição de água de grande proporção na Av. Presidente Dutra, causou o desmoronamento da contenção (Figura 40).

Figura 40: Vazamento da rede de distribuição de água.



Fonte: Portal do Holanda **Org.:** Leticia Oliveira, 2024.

A área com obras do governo e intervenção do PROSAMIM apresenta fragilidade que varia de média fraca a muito fraca. Pode-se dizer que as contenções e obras realizadas pelo governo mitigaram possíveis riscos na área, como erosão e alagamentos, já que a região tem um parque e o início das residências do PROSAMIM.

A Figura 41 apresenta um lugar do bairro da Glória, conhecido popularmente pelos moradores como “Ponta do Vento”, por ser considerado o ponto mais alto e plano do bairro.

Figura 41: Lugar do bairro da Glória conhecido como “Ponta do Vento”.



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024).

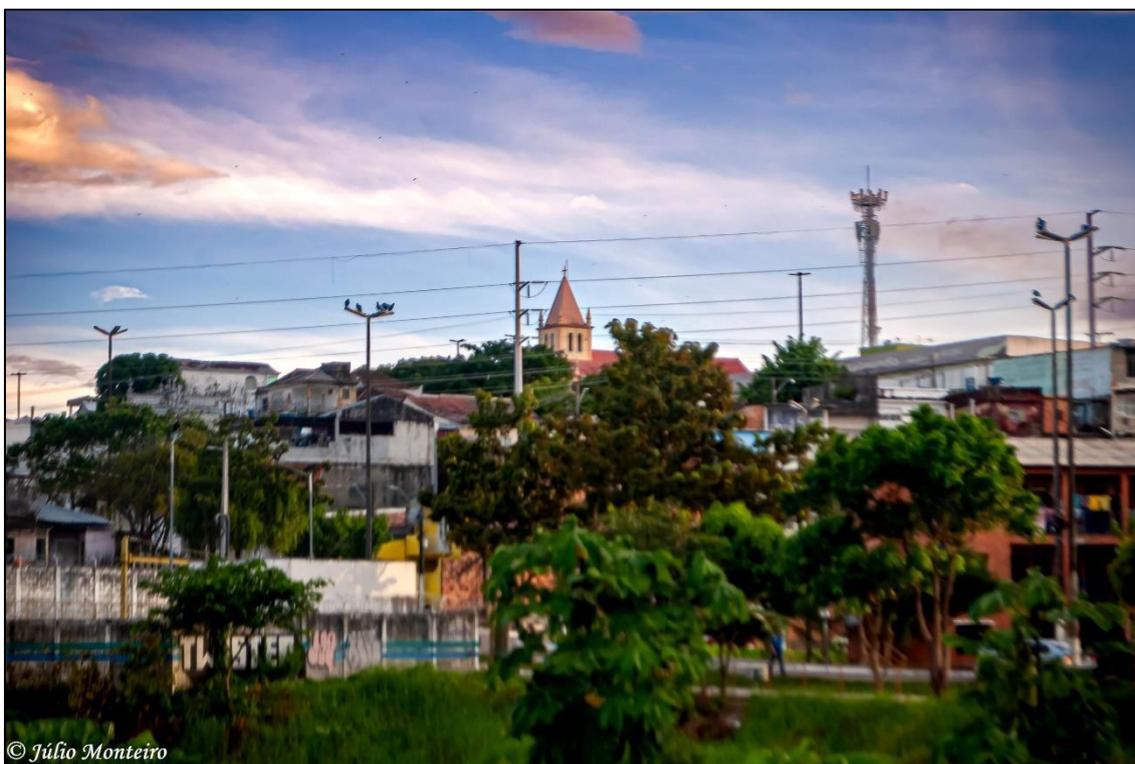
As ruas do bairro da Glória são estreitas, e há presença de ladeiras devido à declividade próxima a famosa “colina” do bairro São Raimundo. No entanto, a área plana do bairro encontra-se somente na via principal, diminuindo gradativamente até chegar ao igarapé São Raimundo (Figuras 42 e 43). A Figura 43, onde foi implantado o PROSAMIM é um relevo tecnogênico de deposição, pois ali era fundo de vale de um igarapé.

Figura 42: Vista parcial de uma rua com declividade do bairro da Glória.



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024).

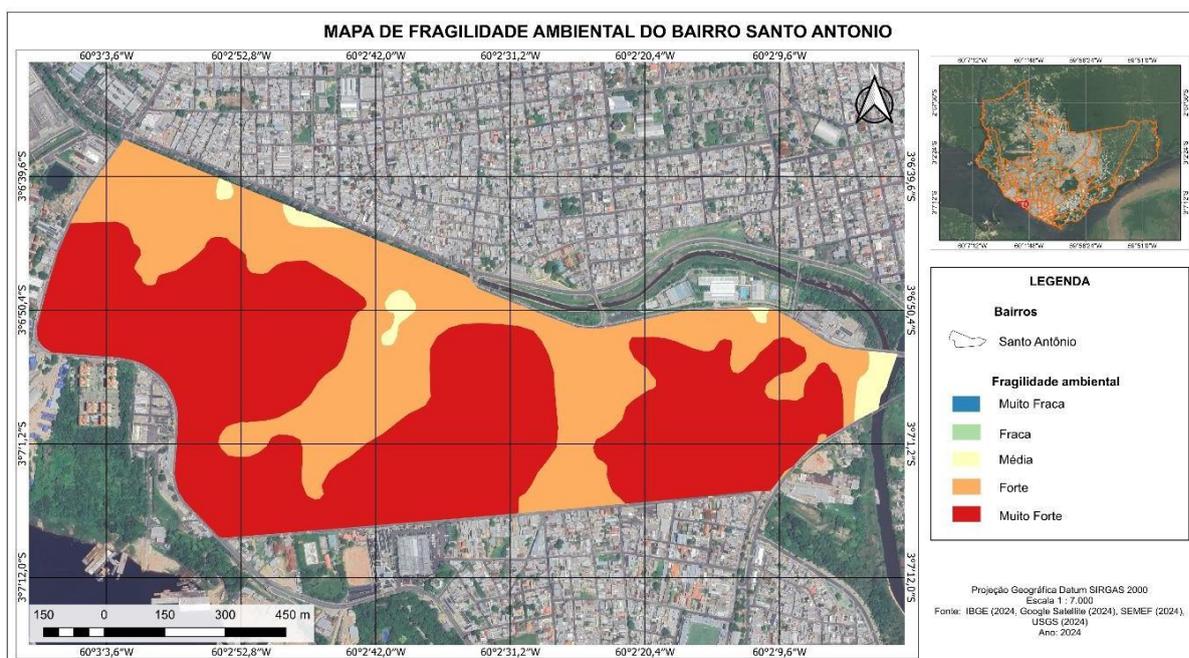
Figura 43: Vista parcial do bairro da Glória, a partir do Prosamim.



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024)

No bairro Santo Antônio a fragilidade, como mostra o mapa da Figura 44, é classificada em sua maioria como forte e muito forte, e poucas áreas com fragilidade média.

Figura 44: Mapa de fragilidade ambiental do bairro Santo Antônio.



Org.: Leticia Oliveira, 2024.

A área tem essas classificações devido ao grande número de igarapés afluentes do igarapé do Franco. Como foram canalizados e aterrados, acabaram por deixar o solo e os terrenos próximos propensos a alagações durante as chuvas, ou quando a água não tem por onde escoar, causando pequenas erosões em algumas áreas, como podemos observar nas Figuras 45 e 46.

Figura 45: Casas construídas limítrofe ao igarapé canalizado no bairro Santo Antônio



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024).

Figura 46: Esgoto trasbordando no bairro Santo Antônio.



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024).

Segundo os relatos de alguns moradores do bairro, quando chove, as ruas próximas aos igarapés alagam devido ao transbordamento do curso d'água, impossibilitando o deslocamento dos moradores. Sendo assim, quando tem a cheia do Rio Negro os igarapés ficam cheio em alguns pontos tendo que ser feita pontes de madeira para passagem dos moradores. Nota-se também que algumas casas e seus muros estão contíguos aos igarapés (Figura 47)

Figura 47: Vista parcial de um igarapé canalizado no bairro Santo Antônio.



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024).

Nas Figuras 48 observa-se que a área mais alta do bairro, popularmente conhecida como “Morro do Bode”, as edificações estão acima do nível da rua e com água servida sendo lançada na rua. Nota-se que está tendo desmoronamento devido o encanamento, pois este deixa o solo úmido e com resíduos.

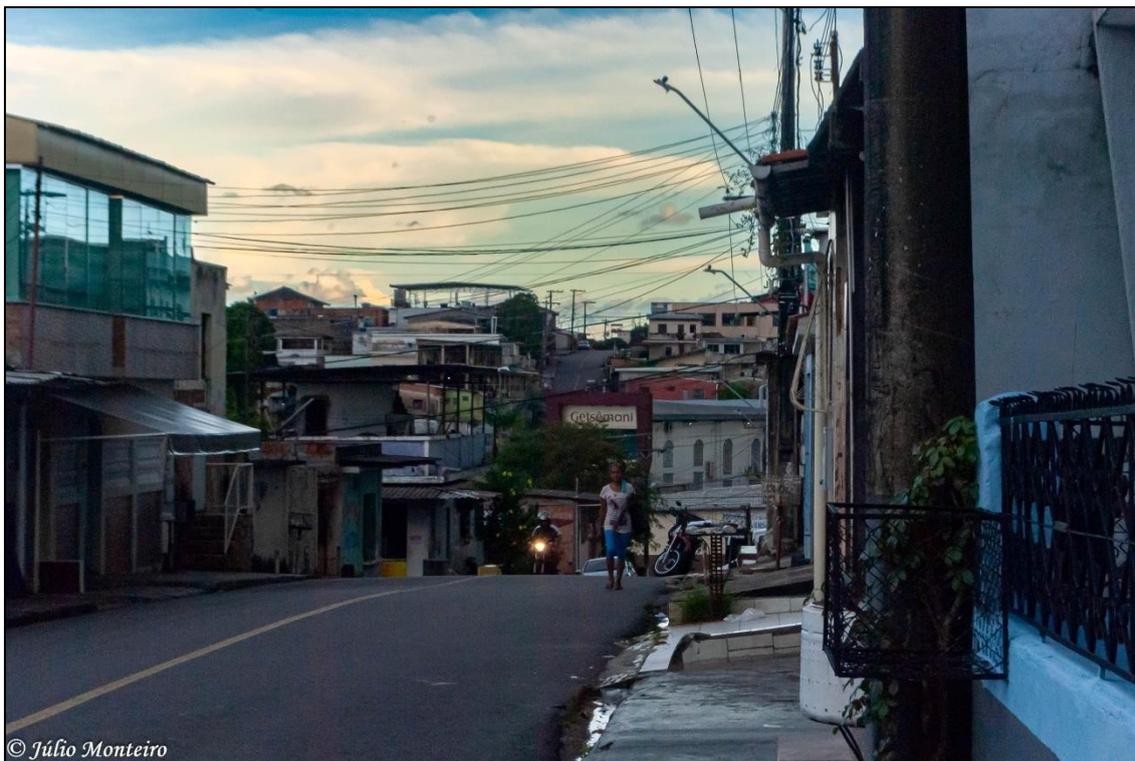
Figura 48: Residências construídas a cima do nível da rua.



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024).

Nas Figuras 49 e 50 é possível notar bem a variação de altitude do bairro. As declividades são bastante acentuadas. Na Figura 49, tem-se dois pontos de elevação acentuados e o fundo de vale. A Figura 50, mostra a ocupação na vertente em anfiteatro.

Figura 49: Relevo ondulado, com forte declividade, e fundo de vale do bairro Santo Antônio.



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024).

Figura 50: Ocupação em vertente em anfiteatro.



Org.: Leticia Oliveira. **Fonte:** Júlio Monteiro (2024).

A partir das observações de campo e da análise do produto final dos mapas de fragilidade, nota-se que há grandes riscos presentes na área de estudo. Embora algumas partes já tenham passado por intervenções de obras do governo, a maioria ainda continua em risco devido à falta de planejamento de ocupação. Portanto, é necessário considerar futuras intervenções na área para prevenir os riscos de desastres.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento urbano desordenado contribui significativamente para a fragilidade ambiental. A expansão de áreas urbanas sem planejamento adequado leva ao desmatamento e à ocupação irregular de áreas de preservação permanente (APPs). Além disso, a insuficiência de infraestrutura de saneamento básico, como a coleta e tratamento de esgoto, é um dos principais problemas enfrentados. A poluição dos igarapés com esgoto doméstico e resíduos sólidos compromete a qualidade da água, afeta a saúde pública e agrava a fragilidade ambiental.

Os bairros São Raimundo, Glória e Santo Antônio, foram alguns dos primeiros bairros ocupados a partir da expansão da cidade de Manaus além dos limites do centro da cidade. Sabemos que, assim como no centro da cidade, a maioria dos igarapés foram aterrados para a construção de ruas e avenidas. Nos casos dos bairros estudados, os igarapés foram canalizados e transformados em rip-rap, permitindo a ocupação do entorno e a construção de ruas sobre eles.

Ao longo dos anos, foram realizadas muitas alterações na infraestrutura desses bairros, mas sem um planejamento adequado. A maioria das moradias foi construída de forma irregular e inapropriada, próximas aos igarapés, o que gera grandes riscos de alagamentos e ameaça a segurança dos moradores.

Deste modo, o estudo de fragilidade ambiental é importante, pois nos permite avaliar o nível de fragilidade da área e quais riscos está pode exposta. Além disso, ajuda a planejar formas de intervenções para conter os riscos aos moradores e até mesmo tentar recuperar o ambiente da área.

Estudos urgentes devem ser realizados nas Zonas Oeste, Centro e Sul de Manaus, as primeiras áreas ocupadas da cidade. Essas áreas são suscetíveis a

inundações e alagamentos devido à proximidade com o Rio Negro e os igarapés. E o problema é agravado pela topografia e pela infraestrutura inadequada de drenagem.

Uma das propostas importantes seria a realização de um planejamento urbano dentro dos riscos identificados. Isso inclui a readequação das áreas de rip-rap em relação aos despejos de esgoto, a implementação de saneamento básico da área para evitar que o esgoto seja despejado nos igarapés, e a realização de obras de contenção das erosões para evitar riscos de desmoronamento.

A análise da fragilidade ambiental dos bairros pesquisados nos fornece informações sobre a inter-relação entre o relevo e o uso e ocupação do solo. O mapa hipsométrico confirma as observações iniciais e finais, destacando que os bairros estão inseridos em um relevo ondulado a fortemente ondulado. As partes mais altas apresentam maior fragilidade devido à dissecação e à alta declividade, enquanto as áreas de fragilidade média, fraca e muito fraca estão localizadas nas partes mais baixas, principalmente no entorno dos igarapés São Raimundo e do Franco, que, embora sejam suscetíveis a inundações, têm menor fragilidade em comparação com as áreas elevadas.

Na correlação das classes de fragilidade, as áreas de nascentes voltadas, principalmente, para o igarapé do Franco são consideradas e classificadas como áreas que também possuem alta fragilidade ambiental.

As vertentes são ocupadas, conforme já foi abordado no primeiro capítulo, por pessoas de diversas classes sociais: enquanto as de classes média e alta utilizam as vertentes de maneira planejada, com condomínios fechados, as pessoas de baixa renda vivem em moradias construídas de formas não planejada. Deste modo, as vertentes ocupadas por pessoas de baixa renda apresentam maior fragilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. O sítio urbano de Porto Alegre - Estudo geográfico. **In.:** Boletim Paulista de Geografia. São Paulo, n. 9, 42, julho de 1965.
- AB'SÁBER, A. N. A cidade de Manaus. **In.:** AB'SÁBER, A. N. A Amazônia do Discurso a Práxis. 2 ed. EDUSP, São Paulo, 2004.
- ANJOS, D. S. JUNIOR M. M. Nunes J. O. R. Classificação da curvatura de vertentes em perfil via Modelo numérico de Terreno. **In.:** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE, p. 2286.
- CALDERARO FILHO, B. et al. **Levantamento de solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da microbacia Janela das Andorinhas, no município de Nova Friburgo**, RJ. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003.
- CAPUTO, M. V.; RODRIGUES, R.; VASCONCELOS, D. N. N. de. Nomenclatura estratigráfica da bacia do Amazonas: histórico e atualização. **In:** Congresso Brasileiro de Geologia, 26, 1972, Belém. Anais. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, v. 3, p. 35-46.
- CASSETI, Valter. **Geomorfologia** [S.l.]. 2005. Disponível em: https://docs.ufpr.br/~santos/Geomorfologia_Geologia/Geomorfologia_ValterCasseti.pdf. Acesso em: 10 de dez. 2021.
- CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.
- CERRI, L. E. S. 1993. **Riscos Geológicos Associados a Escorregamentos: Uma Proposta para a Prevenção de Acidentes**. Tese (Doutorado). UNESP. Rio Claro-SP.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.
- CODEAMA. Comissão de Desenvolvimento do Estado Amazonas. Cidade de Manaus. Revista Codeama. Manaus: Governo do Estado do Amazonas, n. 13, jun. 1966.
- CORREA, R. L. **O espaço urbano**. São Paulo: Ática, 1989.
- COSTA, H. R. de O.; PEDRO MIYAZAKI, L. C., A relação entre a ocupação do relevo e episódios de alagamentos na cidade de Capinópolis/MG, **In.:** XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Campinas-SP, 2017.
- COSTA, I. R. S.; SILVA, Q. D.; TEIXEIRA, E. C.; BARROS, D. V. A morfologia das vertentes e sua influência nos fenômenos de enxurrada: Alto curso da Bacia Hidrográfica do Anil São Luís- MA. **In:** Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Campinas, SP, 2017.

CUNHA, P. R. C.; GONZAGA, F. G.; COUTINHO, L. F. C.; FEIJÓ, F. J. Bacia do Amazonas. **In.:** Boletim de Geociências da Petrobrás, v. 8, n. 1, 1994, p. 47-55.

DIAS, T. S. **A expansão da ocupação urbana sobre o relevo do município de Porto Alegre- RS.** Porto Alegre, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos.** Rio de Janeiro: Embrapa, 2009. 412p.

FRAISOLI, C. **Valorização do espaço e fragilidade ambiental: o caso da construção do meio ambiente urbano da Bacia do Córrego Santo Antônio, Mogi Mirim.** Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, 2005.

FIERZ, M. S. M.; ROSS, J. L. S.; O Uso da Metodologia de Fragilidade Ambiental Como Subsídio à Implantação de Plano de Manejo de Parques Estaduais – O Parque Intervales-SP. **In.:** Anais do VII. Simpósio Nacional de Geomorfologia - SINAGEO, Belo Horizonte, 2008.

FILHO, I. M.; SCHERER, E. Injustiça Ambiental em Manaus. **In.:** Anais III Conferência da Amazônia. Manaus: SGA, Universidade Federal do Amazonas, 2004.

GRATÃO, L. H. B. **Geomorfologia e Áreas Urbanas - O Processo de Urbanização e o Processo de Produção do Relevo da Zona Leste de Goiânia (GO).** Dissertação de Mestrado apresentada no Departamento de Geografia - FFLCH - USP, São Paulo, 1992.

GONTIJO, J. C. F., **Uso e características dos fragmentos florestais urbanos da cidade de Manaus/AM.** Dissertação de Mestrado em m Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia –PPG-CASA/UFAM, 2008.

GOUVEIA, I. C. M-C.; ROSS. J. L. S. Fragilidade Ambiental: uma Proposta de Aplicação de Geomorphons para a Variável Relevo. **In.:** Revista do Departamento de Geografia, v. 37, São Paulo, 2019.

KAWAKUBO, F. S.; MORATO, R. G.; CAMPOS, K. C.; LUCHIARI, A.; ROSS, J. L. S., Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento, **In.:** Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 2203-2210.

LIBAULT, A. Os quatro níveis da pesquisa geográfica. **In.:** Métodos em Questão, Instituto de Geografia (USP), São Paulo, n. 1, 1971, p. 1-14.

LUCENA, I. B. **Análise comparativa entre o modelo de fragilidade ambiental urbana e o modelo de vulnerabilidade natural à perda de solo na bacia do ribeirão Anicuns, Goiânia-GO.** 2020. 74 f. Dissertação (Mestrado em

Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/10695>. Acesso em: 26 jan. 2024.

MASSA, E. M., ROSS, J. L. S., Aplicação de um modelo de fragilidade ambiental relevo-solo na Serra da Cantareira, bacia do Córrego do Bispo, São Paulo- SP, **In.:** Revista do Departamento de Geografia – USP, v. 24 (2012), p. 57-79.

MESQUITA, M. **Identificação de fragilidade ambiental nas estradas Agrovila e Emade Tefé (AM)**. Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade Federal do Amazonas, 2017.

OLIVEIRA, J. A. **Espaço Tempo de Manaus:** a natureza das águas na produção do espaço. Disponível em www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/espacoecultura/articlepdf. Acesso: 08 nov. 2021.

OLIVEIRA NETO, T.; NOGUEIRA, R. J. B. Sociedade entre igarapés: as duas faces da bela Manaós. **In.:** Labirinto (UNIR), v. 24, p. 392-415, 2016

OLIVEIRA, J. A.; SCHOR, T. Manaus: transformações e permanências, do forte a metrópole regional. **In:** CASTRO, E. (Org.). Cidades na Floresta. São Paulo, Annablume, 2009. p. 41-98.

OLIVEIRA, J. C. C. **Análise de Vulnerabilidade Socioambiental das Bacias Hidrográficas do Setor Oeste da Cidade de Manaus/Am**. Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade Federal do Amazonas, 2021.

OLIVEIRA, J. A. **Espaço – Tempo de Manaus**. Espaço e Cultura, Rio de Janeiro, UERJ, 2008. n. 33, pág. 33-41.

PACHECO, F. F.; CASTRO, J. F. M. Fragilidade Ambiental como Instrumento de Planejamento Ambiental em Unidades DdConservação: O Caso da APA Serra da Piedade – Mg. **In.** v. 13, n. 25, 2022 - ISSN 2176-9559 117 DOI 10.30612/rel.v13i25.14893

PAIÃO, C. G. S.; MESQUITA, O. M.; De Costas para o Rio: A Evolução do Espaço Urbano de Manaus Analisada nos Mapas de 1844 a 1893. Relatório Final de Projeto de Iniciação Científica-PIBIC, Universidade Federal do Amazonas, 2012.

PEDRO MIYAZAKI, L. C. **Dinâmicas de apropriação e ocupação em diferentes formas de relevo: impactos e vulnerabilidade em ambientes urbanos**, Presidente Prudente, 2014.

PEDRO, L. C.; NUNES, J. O. R. O estudo da paisagem e as diferentes formas de ocupação das vertentes na cidade de Presidente Prudente/SP. **In.:** Anais do V Simpósio Nacional de Geomorfologia, Goiás, 2006. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/6/9/378.pdf> . Acesso em: 29 nov. 2021.

PEDRO, L. C. Geomorfologia Urbana: Impactos no ambiente urbano decorrente da forma de apropriação, ocupação do relevo. **In.:** Revista Geografia em questão, v. 4, n. 01, p. 153-172, 2011.

PELOGGIA, A. et al. A Cidade, as Vertentes e as Várzeas: A transformação do Relevo pela Ação do Homem no Município de São Paulo. **In.:** Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n. 16, p. 24-31, 2005.

RATCLIFFE D. A. Criteria for the selection of nature reserves. *Advancement of Sciences*, n. 27, 1971. p. 294-296

REGINENSI, C. Habitação, participação e sustentabilidade. **In.:** GOMES, Maria de Fátima Cabral Marques e PELEGRINO, Ana Izabel de Carvalho (Orgs.). Política de habitação popular e trabalho social. Rio de Janeiro: DP&A, 2005. 129-150.

RIBEIRO, K. V.; ALBUQUERQUE, E. L. S.; Mapeamento da Fragilidade Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Mulato (PI): Uma Análise Integrada. **In.:** Ciência Geográfica, n. XXVI, v. XXVI, Janeiro/Dezembro – 2022, Bauru- São Paulo.

RIGHI, E. **Metodologia para Zoneamento de Risco a Inundações Graduais**. 2016. 196 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre, BR-RS, 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/142445/000993974.pdf?sequence=1>, Acesso em: 27 mai 2024.

RODRIGUES, T. F.; COSTA, R. C. Geomorfologia urbana e riscos em Manaus (AM). **In.:** Revista Geonorte, Edição Especial 4, v.10, n.1, p.35-40, 2014.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **In.:** Revista do Departamento de Geografia, n. 8, p. 63-74, São Paulo, 1994.

SANTOS, A. M. B., **Análise Socioambiental na Sub-Bacia Hidrográfica do Franco, Manaus – Am**. Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade Federal do Amazonas, 2022.

SANTOS, Milton. **Espaço e método**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1997.

SANTOS, J. A.; ROSS, J. L. S. Fragilidade ambiental urbana. **In.:** Revista da ANPEGE, v. 8., n. 10, p. 127-144, agos./dez. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5418/RA2012.0810.0009>. Acesso em: 4 abr. 2024

SILVA, C.L. **Análise da tectônica cenozóica da região de Manaus e adjacências**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2005. 282p.

SILVA, S. C. **Estudo sobre ocupação das vertentes e os impactos ambientais nos bairros Nova Ituiutaba I, II, III e IV- Município de Ituiutaba/MG**, Ituiutaba- MG, 2017.

SIMAS, J. L. **Análise morfoestrutural da região da cidade de Manaus (Am)**. Dissertação (Mestrado em Geociências). Manaus: UFAM, 2008. 108 f.

SOPCHAKI, C. H.; SAMPAIO, T. V. M. Estudo de metodologias para identificação de formas de vertentes na Bacia do Rio Curralinho – Região Metropolitana de Curitiba/PR. **In.:** Revista Geografar, Curitiba, v.8, n.1, p.100-124, jun/2013.

SOUZA, E. **Do “Alto” da minha colina- sem os bucheiros o bairro de São Raimundo perdeu o encantamento**. Edições Muiraquitã, Manaus-Am, 2008.

SOUZA, V. V. **Santo Antônio**: A história do bairro Santo Antônio. Edições Muiraquitã, Manaus-Am, 2008.

SOUZA, L. B. Cidade flutuante: uma Manaus sobre as águas. **In.:** Urbana: Rev. Eletrônica Cent. Interdiscip. Estud. Cid Campinas (SP) v.8, n.2 [13] p.115-146. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br>. Acesso em: 20 dez. 2022.

SUERTEGARAY, D. A.; VERDUM, R.; BASSO, L. A. (Org.) Ambiente e lugar no Urbano: A Grande Porto Alegre. **In:** FUJIMOTO, N.S.V.M. A urbanização brasileira e a qualidade ambiental. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, p.47-63, 2000.

TRICART, J. Mise en point: l'évolution des versants. **In.:** L'information géographique, (21):108-115, 1957.

VALLE, A. S. **Os igarapés no contexto do espaço urbano de Manaus: uma visão ambiental**. Manaus. CCA - Universidade Federal do Amazonas, 1999. (Dissertação de Mestrado).

VELOSO, A. J. G. Importância do estudo das vertentes. **In.:** GEOgraphia, v. 4, n. 8, 2002. Disponível em: <http://www.uff.br/geographia/ojs/index.php/geographia/article> Acesso em: 15 ago. 2023.