

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – CECEN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, NATUREZA E
DINÂMICA DO ESPAÇO – PPGeo

CLÉCIO COELHO NUNES

A LAGOA PAULO RAMOS: o olho de água de Vargem Grande – MA

São Luís

2024

CLÉCIO COELHO NUNES

A LAGOA PAULO RAMOS: o olho de água de Vargem Grande – MA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Linha de pesquisa: Dinâmica da Natureza e Conservação

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ediléa Dutra Pereira

São Luís

2024

Nunes, Clécio Coelho.

A Lagoa Paulo Ramos: o Olho de água de Vargem Grande - MA/ Clécio Coelho Nunes . São Luís- MA, 2024.

106p.

Dissertação (Mestrado em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço - PPGEQ) Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, São Luís - MA, 2024.

Orientadora: Profa. Dra. Ediléa Dutra Pereira

1. Paisagem. 2. Sociedade. 3. Ecossistema. 4. Escoamento Superficial .
I.Título.

CDU:628.357(812.1)

Elaborado por Luciana de Araújo - CRB 13/445

CLÉCIO COELHO NUNES

A LAGOA PAULO RAMOS: o olho de água de Vargem Grande – MA

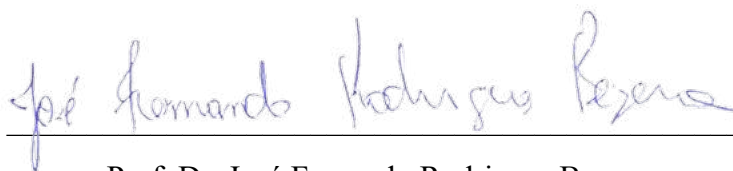
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA



Prof.ª. Dr.ª. Ediléa Dutra Pereira
Universidade Estadual do Maranhão
(Orientadora)



Prof. Dr. José Fernando Rodrigues Bezerra
Universidade Estadual do Maranhão
(Avaliador Interno)



Prof.ª. Dr.ª. Teresa Cristina Tarle Pissarra
Universidade Estadual Paulista
(Avaliador Externo)

São Luís
2024

"O meu lugar
É cercado de luta e suor
Esperança num mundo melhor
E cerveja pra comemorar"
(Arlindo Cruz)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, cuja luz e sabedoria guiaram cada passo desta jornada. Sem a fé e a força que Ele me proporcionou, não teria conseguido enfrentar os desafios que surgiram ao longo do caminho.

À minha família, meu profundo agradecimento por seu amor incondicional e apoio constante. Minha esposa, Sandra e meus filhos, Rafael, Maria Clara e Anna Rafaella e à minha mãe, Deusamar Coelho, vocês foram meu alicerce, sempre me incentivando a seguir em frente e a acreditar em meus sonhos. A presença de cada um de vocês foi fundamental para que eu pudesse dedicar-me plenamente a esta pesquisa.

Gostaria também de expressar minha gratidão a todos que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho: ao gestor geral do IEMA PLENO de Vargem Grande, o amigo José Wellington de Oliveira Silva; aos parceiros de trabalho de campo: Vinícius Nunes, Kauã Nunes, Raimundo Nonato (Raimundo Quilombo), Ricardo Wellison e Francisco Catequista.

Não poderia deixar de destacar a colaboração dos antigos moradores de Vargem Grande – Deusamar Coelho, Antonio Viana (Soró), Sebastião Viana (Siba Viana), Raimundo Nonato Pereira (Raimundinho Tratorista), Irany Barroso e António Mota (Irmão) e dos usuários do Parque dos Buritis e Lagoa Paulo Ramos, e em especial os senhores, Lauro e Pedro do Lago. Aos colegas de pesquisa e amigos especialistas, Antonio Lúcio (Tote), Antonio Gomes (Toinho do Juvenil), Raimundo Nonato dos Reis Mendes, José Barros Filho e César Rodrigues Viana obrigado pelas trocas de ideias, pela motivação e pelas discussões que enriqueceram minha reflexão. Cada um de vocês deixou uma marca especial nesta jornada.

À minha orientadora, professora Ediléa Dutra Pereira, pela dedicação e todo o apoio dado durante todo o desenvolvimento da pesquisa.

Por fim, quero agradecer a todos os que, direta ou indiretamente, contribuíram para o meu desenvolvimento deste trabalho. Todo apoio, encorajamento e palavras de incentivo foram fundamentais para superar os desafios e perseverar até a conclusão desta pesquisa.

Ao Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, que através da parceria firmada com a UEMA, me proporcionou o ingresso no mestrado; aos colegas de turma e toda a equipe do PPGeo, pelos momentos de aprendizado compartilhados durante todo o curso, em especial a secretária Nana.

RESUMO

A presente pesquisa tem como objeto de estudo a Lagoa Paulo Ramos, que está localizada na sub-bacia do riacho do Soldado, afluente do rio Munim, com área de 35,5 km² e perímetro de 25,2 km, em área urbana da cidade de Vargem Grande - Maranhão. Foram realizados os estudos bibliográficos e documental, uma avaliação da percepção ambiental dos moradores, usuários e gestores do município através de entrevistas e questionários, análise físico-química e bacteriológica da água, análise do solo, georreferenciamento da área, elaboração de material cartográfico, associado ao método curva número Soil Conservation Service (USDA-SCS) para obtenção da Carta de potencial de Escoamento Superficial na sub-bacia do riacho do Soldado. A sub-bacia do riacho do Soldado, teve ao longo dos anos, suas margens e várzeas invadidas por construções (casas) nos bairros do Soldadinho, Boa Esperança e Trizidela. Dentro do proposto, a pesquisa possibilitou realizar uma leitura mais aprofundada do ambiente em que a lagoa se encontra, auxiliando na compreensão da importância e do valor socioambiental e ecológico da manutenção e conservação da Lagoa Paulo Ramos. Permitiu ainda, encontrar respostas aos muitos questionamentos existentes, desde a sua construção, passando pelo seu uso e condições atuais de uso, sua contribuição para a drenagem urbana da cidade, além da sua importância ecológica e paisagística. Desta forma, oferecemos à comunidade local resposta mais precisas sobre a qualidade da água e suas condições para consumo. Assim como, despertar nos usuários, moradores do entorno e nas autoridades municipais a urgência em realizar ações de prevenção e mitigação dos impactos negativos que a lagoa e a área em seu entorno vêm sofrendo ao longo dos anos, como o descarte irregular de resíduos sólidos, além do lançamento de águas servidas direto na lagoa. Esse espaço apresenta importância ecológica e paisagística, e de relevante significado para a comunidade local que o utiliza diariamente buscando uma integração com a natureza e bem-estar social.

Palavras-chaves: Paisagem. Sociedade. Ecossistema. Escoamento superficial.

ABSTRACT

This research has as its object of study the Paulo Ramos Lagoon, which is located in the sub-basin of the Soldado stream, a tributary of the Munim River, with an area of 35.5 km² and a perimeter of 25.2 km, in the urban area of the city of Vargem Grande - Maranhão. Bibliographic and documentary studies were carried out, an assessment of the environmental perception of residents, users and managers of the municipality through interviews and questionnaires, physical-chemical and bacteriological analysis of the water, soil analysis, georeferencing of the area, preparation of cartographic material, associated with the Soil Conservation Service (USDA-SCS) curve number method to obtain the Surface Runoff Potential Map in the sub-basin of the Soldado stream. Over the years, the banks and floodplains of the Soldado stream sub-basin have been invaded by buildings (houses) in the neighborhoods of Soldadinho, Boa Esperança and Trizidela. Within the proposed scope, the research made it possible to conduct a more in-depth reading of the environment in which the lagoon is located, helping to understand the importance and socio-environmental and ecological value of maintaining and conserving the Paulo Ramos Lagoon. It also allowed us to find answers to the many existing questions, from its construction, through its use and current conditions of use, its contribution to the city's urban drainage, in addition to its ecological and landscape importance. In this way, we offer the local community more precise answers about the quality of the water and its conditions for consumption. In addition, we awaken in users, residents of the surrounding area and municipal authorities the urgency of taking actions to prevent and mitigate the negative impacts that the lagoon and the surrounding area have suffered over the years, such as the irregular disposal of solid waste, in addition to the discharge of sewage directly into the lagoon. This space is ecologically and landscape-wise important, and of significant significance to the local community that uses it daily seeking integration with nature and social well-being.

Keywords: Landscape. Society. Ecosystem. Surface runoff.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Esquema Ciclo Hidrológico	11
Figura 02	Classificação espacial das encostas (SOARES e FIORI, 1976)	12
Figura 03	Funções Ecológicas Categorizadas.....	18
Figura 04	Categorização Serviços Ecológicos.....	19
Figura 05	Aplicação de questionário com usuários da Lagoa Paulo Ramos (Parque dos Buritis)	23
Figura 06	Entrevista com o senhor Antonio da Silva Viana, morador antigo da cidade.	23
Figura 07	Coleta de amostra de água superficial da Lagoa Paulo Ramos	25
Figura 08	Coleta de amostra de solos na sub-bacia do riacho do Soldado – Vargem Grande – MA	26
Figura 09	Técnicas de classificação de uso no Arcmap	27
Figura 10	Mapa de localização da Lagoa Paulo Ramos na sub-bacia do riacho do Soldado - Vargem Grande – MA.....	35
Figura 11	Vista aérea da Lagoa Paulo Ramos - Vargem Grande – MA.....	36
Figura 12	Dr. Paulo Ramos, Interventor Federal do Estado do Maranhão – 1937-1945.	37
Figura 13	Cenas históricas da Lagoa Paulo Ramos – Vargem Grande – MA	38
Figura 14	Mapa de geologia da sub-bacia do riacho do Soldado – Vargem Grande-MA	40
Figura 15	Mapa de relevo da sub-bacia do riacho do Soldado – Vargem Grande- MA	43
Figura 16	Mapa de solos da sub-bacia do riacho do Soldado – Vargem Grande- MA....	44
Figura 17	Vista do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos) - Vargem Grande – MA...	45
Figura 18	Mapa de hipsometria da sub-bacia do riacho do Soldado – Vargem Grande – MA.....	46
Figura 19	Mapa de declividade da sub-bacia do riacho do Soldado - Vargem Grande – MA.....	48
Figura 20	Altura pluviométrica anual de 2018-2022 das 03 estações pluviométricas – estações Iguará em Vargem Grande e Munim 1 e 2 em Nina Rodrigues.....	50
Figura 21	Altura pluviométrica mensal de janeiro a junho do ano de 2018-2022 das estações Iguará em Vargem Grande e Munim 1 e 2 em Nina Rodrigues.....	51
Figura 22	Áreas de alagamento no entorno da Lagoa Paulo Ramos, Vargem Grande – MA.....	52
Figura 23	Áreas de alagamento no entorno da Lagoa Paulo Ramos, Vargem Grande – MA.....	52
Figura 24	Fotos aéreas e georreferenciamento da sub-bacia do riacho do Soldado – Vargem Grande -MA	55
Figura 25	Mapa de uso e ocupação da sub-bacia do riacho do Soldado (2001) – Vargem Grande – MA.....	56
Figura 26	Mapa de uso e ocupação da sub-bacia do riacho do Soldado (2020) – Vargem Grande – MA.....	57
Figura 27	Mapa de uso e ocupação da sub-bacia do riacho do Soldado (fotos aéreas) – Vargem Grande – MA.....	58
Figura 28	Áreas de alagamento (rua Pedro Paulo Leitão e Avenida Castelo Branco) ..	60

Figura 29	Carta de escoamento superficial da sub-bacia do riacho do Soldado (2001) Vargem Grande – MA.....	61
Figura 30	Carta de escoamento superficial da sub-bacia do riacho do Soldado (2001) Vargem Grande – MA.....	62
Figura 31	Lavadeira de roupas em atividade na Lagoa Paulo Ramos, abril de 2023.....	64
Figura 32	Pescador artesanal em atividade na Lagoa Paulo Ramos, abril de 2023.....	64
Figura 33	Perfil social dos usuários do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos) por gênero.....	65
Figura 34	Perfil social dos usuários do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos) por faixa etária.....	65
Figura 35	Perfil social dos usuários do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos) por grau de instrução.....	66
Figura 36	Perfil social dos usuários do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos) por bairro.....	66
Figura 37	Uso da área urbanizada do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos)	67
Figura 38	Uso da área urbanizada do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos)	67
Figura 39	Uso da área urbanizada do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos)	68
Figura 40	Sensações que o Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos) despertam nos usuários.....	68
Figura 41	Vistas panorâmicas do Lagoa Paulo Ramos – Vargem Grande – MA.....	69
Figura 42	Entrada de águas servidas na lagoa Paulo Ramos	70
Figura 43	Descarte irregular de resíduos sólidos no entrono da lagoa Paulo Ramos ..	71
Figura 44	Área de aterro por entulho entre o paredão e a BR 222	71

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1	Grupos hidrológicos de solo e os tipos de solos e as condições de uso.....	30
Quadro 2	Condições de umidade antecedente do solo considerados pelo SCS para escolha do CN.....	30
Quadro 3	Solos presentes na sub-bacia do riacho do Soldado – Vargem Grande – MA	45
Tabela 1	Informações das imagens matriciais utilizadas	27
Tabela 2	Conversão dos Valores de CN Conforme as Condições de Umidade Antecedente do Solo. Conforme, Tucci (1995 e 1998)	31
Tabela 3	Estimativa dos Valores de Curva Número para Áreas Rurais.....	31
Tabela 4	Estimativa dos Valores de Curva Número para Áreas de Bacias Urbanas e Suburbanas.....	32
Tabela 5	Classes hipsométricas da Lagoa Paulo Ramos na sub-bacia do riacho do Soldado - Vargem Grande – MA.....	47
Tabela 6	Classes de declividade localização da Lagoa Paulo Ramos na sub-bacia do riacho do Soldado - Vargem Grande – MA.....	47
Tabela 7	Classes de uso e ocupação da sub-bacia do Soldado - Vargem Grande – 2001-2020.....	59
Tabela 8	Valores de Curva Número, capacidade de armazenamento e escoamento superficial para a sub-bacia do riacho do Soldado - Vargem Grande – 2001-2020	59

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. ÁGUA E PAISAGEM.....	10
2.1 Água	10
2.2 Ciclo hidrológico	11
2.3 Paisagem e lugar	12
3. DINÂMICA DA NATUREZA E AS QUESTÕES SOCIAMBIENTAIS	14
3.1 A importância do estudo da dinâmica da natureza e da conservação.....	14
3.2 Benefícios do estudo da dinâmica da natureza, conforme (PNUMA, 2009).....	15
3.3 Impactos ambientais em área de lagoas: uma ameaça à biodiversidade e ao bem-estar humano.....	15
3.4 Funções e serviços ecossistêmicos.....	17
4. METODOLOGIA.....	20
4.1. Como será a análise da lagoa	20
4.1.1 Entrevistas	22
4.1.2 Levantamento de campo.....	24
4.1.3 Trabalho de laboratório.....	24
4.1.4 Aplicação do Método Curva Número (CN).....	28
5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	34
5.1 Localização.....	34
5.2 Histórico da cidade e da Lagoa Paulo Ramos.....	36
5.3 Caracterização fisiográfica da área.....	38
5.4 Carta de Potencial do Escoamento Superficial de uso e ocupação da sub-bacia do riacho do Soldado.....	53
5.5 Carta de uso e ocupação.....	54
6. PERCEPÇÃO SOCIAMBIENTAL.....	63
6.1 Principais impactos ambientais negativos na lagoa Paulo Ramos.....	69
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
8. RECOMENDAÇÕES.....	73
REFERÊNCIAS	
APÊNDICES	

1. INTRODUÇÃO

O estudo da Lagoa Paulo Ramos e sua bacia hidrográfica, busca apresentar a comunidade e ao poder público local, uma leitura atual sobre as condições ecossistêmicas da paisagem resultante dos mais de 80 anos de sua existência. A lagoa que em sua origem foi construída na área rural do município, e que tinha como proposta primária de uso, garantir no período de estiagem (julho a dezembro) uma fonte de água para os animais que eram criados na região, aos poucos se torna destino das lavadeiras de roupa, área de lazer, fonte de alimentação e renda para pessoas simples da cidade.

De acordo com Oliveira (2015), o terceiro feito do Sr. Sebastião Bandeira foi o açude Dr. Paulo Ramos, o primeiro do município, que teve por longos anos sua utilidade para passeios turísticos, balneário, visitas diversas e bebedouro de animais. Conhecer a história da Lagoa Paulo Ramos, seus atributos naturais e contribuições para a cidade de Vargem Grande e sua população, é uma das motivações que nos faz realizar essa pesquisa. Compreender no espaço e tempo as várias alterações sofridas pela lagoa, sejam elas pela ação natural ou antrópica, é tarefa fundamental para que se possa melhor entender suas funções ecossistêmicas e como o homem no passado e no presente vêm se relacionando com esse ambiente.

Ao nosso ver, a questão a colocar é a da própria natureza do espaço, formado, de um lado, pelo resultado material acumulado das ações humanas através do tempo, e, de outro lado, animado pelas ações atuais que hoje lhe atribuem um dinamismo e uma funcionalidade. Paisagem e sociedade são variáveis complementares cuja síntese, sempre por refazer, é dada pelo espaço humano (Santos, 2002).

Ao realizar o estudo, fizemos uma leitura mais aprofundada do ambiente em que a lagoa se encontra, permitindo responder aos muitos questionamentos existentes, desde a sua construção, passando pelo seu uso e condições atuais de uso, sua contribuição para a drenagem urbana da cidade, além da sua importância ecológica e paisagística. Desta forma, oferecemos à comunidade local resposta mais precisas sobre a qualidade da água e suas condições para consumo. Assim como, despertar nos usuários, moradores do entorno e as autoridades municipais a urgência em realizar ações de prevenção e mitigação dos impactos negativos que a lagoa e a área em seu entorno vêm sofrendo ao longo dos anos, como o descarte irregular de resíduos sólidos, além do lançamento de águas servidas direto na lagoa.

A presente pesquisa teve como objetivo geral a identificar as funções ecossistêmicas da Lagoa Paulo Ramos e suas relações nos sistemas hídrico, urbano e social. Associado, realizamos o resgate histórico, o levantamento dos impactos socioambientais, a avaliação e percepção dos moradores do entorno e dos usuários, além de determinar a estimativa de contribuição de escoamento superficial que entra na lagoa.

2 ÁGUA E PAISAGEM

2.1 Água

A água é elemento essencial para a manutenção da vida no planeta. Somos totalmente dependentes desse valioso recurso, sendo ele necessário a realização de muitas das atividades humanas como nas residências, na produção de energia, nas indústrias, na agricultura, no lazer e outros.

No Brasil o uso dos recursos hídricos é regulamentado pelo Estado, a Constituição Federal traz em seu Art. 21, Inciso XIX, que seu gerenciamento é feito através do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, criado pela Lei Federal n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e estabelece em seu Art. 1º, Inciso III, que: “em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;” (Brasil, 1997).

Sem água uma cidade não pode sobreviver (Spirn, 1995). Garantir água de qualidade para os diferentes usos, em especial para consumo humano, é um dos maiores desafios a serem superados pelas cidades brasileiras.

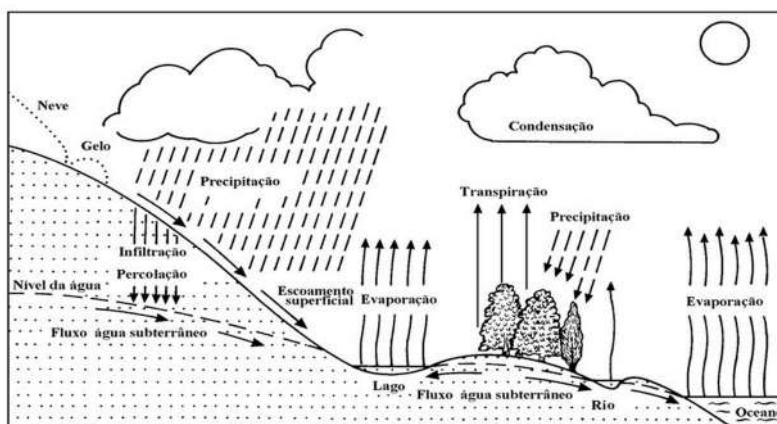
As populações dos grandes centros urbanos, industriais e áreas de desenvolvimento agrícola com uso intensivo de insumos químicos já se defrontam com problemas de escassez qualitativa de água para consumo. Deve-se ressaltar, ainda, que se a escassez quantitativa de água constitui fator limitante ao desenvolvimento, a escassez qualitativa engendra problemas muito mais sérios à saúde pública, à economia e ao ambiente em geral (Rebouças, 2002, p. 25). Mas a água é para além do uso e consumo humano, ela traz em sua essência o encanto e o despertar de muitos sentimentos e sensações, é uma fonte de vida, energia, conforto e prazer, um símbolo universal de purificação e renovação. Como um ímã primordial, atrai uma parte primitiva e bastante profunda da natureza humana. (Spirn, 1995).

2.2 Ciclo hidrológico

A existência da água no planeta é resultado de um processo natural e permanente que garante as condições para sua manutenção e distribuição em diferentes estados físicos e por todo o globo terrestre.

O ciclo hidrológico é um fenômeno global de circulação fechada da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, impulsionado fundamentalmente pela energia solar associada à gravidade e à rotação terrestre, (Tucci, 2001). A superfície terrestre abrange os continentes e os oceanos, as camadas porosas que recobre os continentes (solos, rochas), seres vivos, vegetais e os reservatório formado pelos rios, oceanos e lagos (Figura 01).

Figura 01. Esquema ciclo hidrológico.



Fonte: TUCCI, 2004.

Vilella e Mattos (1975), enfatiza os escoamentos superficiais é uma das fases do ciclo hidrológico que trata da ocorrência e transporte da água na superfície terrestre.

Para melhor compreensão deste ciclo pode-se visualizá-lo como tendo início com a evaporação da água dos oceanos. O vapor resultante é transportado pelo movimento das massas de ar. Sob determinadas condições, o vapor é condensado, formando as nuvens que por sua vez podem resultar em precipitação. A precipitação que ocorre sobre a terra é dispersada de várias formas. A maior parte fica temporariamente retida no solo próximo de onde caiu e finalmente retoma à atmosfera por evaporação e transpiração das plantas. Uma parte da água restante escoar sobre a superfície do solo, ou através do solo para os rios, enquanto que a outra parte, penetrando profundamente no solo, vai suprir o lençol d'água subterrâneo.

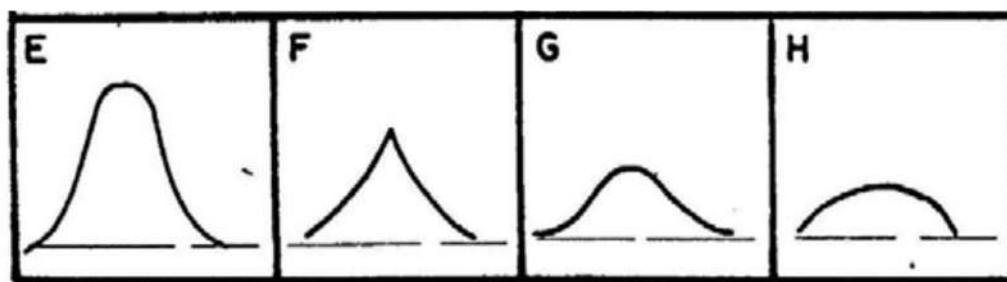
Tucci (2001), define escoamento superficial como sendo a parcela do ciclo hidrológico em que a água se desloca na superfície da bacia até encontrar uma calha definida. Quando a bacia é rural e possui cobertura vegetal, o escoamento sofre a interferência desta cobertura e grande parte dele se infiltra. O escoamento em bacias

urbanas é regido pela interferência do homem através de superfícies impermeáveis e sistemas de esgotos pluviais.

Destaca-se que a energia cinética do escoamento superficial esta diretamente relacionada ao contato água-solo, as variações de topográficas e as intensidades e durações dos eventos pluviométricos.

A influência da topografia do terreno na intensidade do escoamento superficial é verificada, principalmente, pela declividade e comprimento de rampa (comprimento da encosta ou da vertente). Esses fatores interferem diretamente na velocidade do escoamento das águas pluviais. Os terrenos com maiores declividades e maiores comprimentos de rampa apresentam maiores velocidades do escoamento superficial. Soares e Fiori (1976) definiram quatro tipos básicos de vertentes que se caracterizam pela atuação de diferentes processos de escoamentos (Figura 02).

Figura 02. Classificação espacial das encostas



E- côncava-retilíneo-

F - côncava

G- côncavo –convexa

H - convexa

Fonte: Soares e Fiori (1976).

2.3 Paisagem e Lugar – percepção e pertencimento

Na Geografia, assim como nas demais ciências, para a consecução dos seus objetivos são utilizados os chamados conceitos-chaves que guardam entre si forte grau de parentesco, pois todos se referem à ação humana modelando a superfície terrestre: paisagem, região, espaço, lugar e território (Castro et al. 2000). Quando pensamos em natureza, muito rapidamente associamos o termo ao verde das árvores e a pureza e transparência das águas. Somos movidos pelo inconsciente que nos leva a imaginar cenários paradisíacos repletos de beleza natural e capazes de nos ofertar um ambiente confortável e seguro.

No entanto, os cenários vivenciados em nosso planeta, nem sempre trazem sensações de prazer e segurança. As paisagens que nos cercam, muita das vezes, são

retratos de uma realidade em que não há harmonia entre a natureza e às criações humanas. O que temos, em muitos casos, é um emaranhado de objetos e formas que não nos são agradáveis a visão e aos demais sentidos. Conforme Santos (2002), a paisagem o conjunto de formas que, em dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza. É a paisagem resultado das intervenções que o homem realiza, em diferentes regiões e épocas, para dar aos lugares a aparência e as condições que lhes são convenientes.

Santos (2002), nos alerta de que para cada período vivido, as sociedades deixam suas marcas no espaço, que a história escrita e os fragmentos deixados nos permite “interpretar cada etapa da evolução social” nos diz mais “reconstruiremos a história pretérita da paisagem, mas a função da paisagem atual nos será dada por sua confrontação com a sociedade atual.” A análise de uma paisagem deve ser feita a partir dos elementos que a constituem, sejam esses de origem natural ou do resultado das intervenções realizadas pelo ser humano.

Quando nos propomos a aferir a qualidade da paisagem, devemos levar em consideração a percepção das pessoas frente as funções, dimensões e elementos que configuram o espaço.

As sensações e a percepção que as pessoas são levadas a experimentar quando estão em contato com uma paisagem, possibilita que sejam feitas avaliações para melhor compreender as relações entre homem/natureza e homem/ambiente construído, (Camara e Moscarelli, 2019).

A percepção surge como um fator fundamental na formação das paisagens, pois estas se revelam diferentemente a cada observador. A percepção é um fator fundamental para a avaliação da relação do homem com o espaço onde ele vive e como ele visualiza o mundo externo. O estudo da percepção vem auxiliando na compreensão da relação homem/natureza, homem/ambiente construído, no processo de gestão e planejamento participativo em diversos lugares. (Melo et al., 2017, p.110).

O espaço que compreende a área em estudo, a sub-bacia do riacho do Soldado, tem um lugar em especial – a Lagoa Paulo Ramos, a partir dele que surge o Parque dos Buritis e todo o seu complexo que incluir equipamentos para realização de eventos culturais, práticas esportivas, caminhadas e passeios ciclísticos. Um lugar histórico que em tempos passados era apreciado por oferecer um ambiente com águas limpas, peixes em abundância e natureza exuberante, hoje estimula outras significações e é percebido de outras formas.

O conceito de lugar tem sido interpretado de diversas maneiras ao longo do tempo e em diversos campos do conhecimento. Uma das mais antigas definições foi realizada por Aristóteles em sua obra Física, para ele o lugar seria o limite do corpo. Séculos depois, Descartes na obra “Princípios Filosóficos” procurou aprimorar o conceito de Aristóteles, dizendo que além de delimitar o corpo, o lugar deveria ser também definido em relação à oposição de outros corpos (Ribeiro, 1993, *apud*, Staniski; Kundlatsch; Pirehowski, 2014).

Castello (2005), nos traz a seguinte definição de lugar:

“[...], pode-se então enunciar que lugar é um espaço qualificado, ou seja, um espaço que se torna percebido pela população por motivar experiências humanas a partir da apreensão de estímulos ambientais. Tais estímulos podem ser muito diversificados quanto as relações entre as pessoas e o ambiente. Mesmo assim, é possível trazer algumas exemplificações que rapidamente sirvam de ilustração de como um lugar pode acontecer” (Castello, 2005, p.),

Como exemplo, dos estímulos ambientais que podem tornar um lugar percebido pela população, Castello (2005), nos apresenta o seguinte argumento: “Pelos dons naturais – o desfrute de um panorama como o oferecido no “morro da TV” em Porto Alegre, ou um passeio no “calçadão de Ipanema” na mesma cidade, contêm estímulos naturais suficientes para ajudar a fazer acontecer um lugar.”

Para melhor ilustrar nossos argumentos citamos Bartoly (2011), [...] O lugar é produzido a partir da afetividade, da sensação de pertencimento, do modo como nos adaptamos e nos apropriamos das realidades globais que se introduzem no local, que dão sentido à própria distribuição objetiva das coisas e das pessoas nessa porção do espaço geográfico. As pessoas, muitas das vezes, buscam para além das sensações e percepção, elas querem um lugar, como canta o músico e compositor Arlindo Cruz na música “Meu Lugar”, para manifestarem sua afetividade, construírem laços comunitários, vivenciarem e produzir cultura, cuidar, ser feliz.

3 DINÂMICA DA NATUREZA E AS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS

3.1. A importância do estudo da dinâmica da natureza e da conservação

Compreender a dinâmica da natureza e os princípios da conservação é crucial para garantir a saúde do planeta e o bem-estar da humanidade. Ao desvendarmos os complexos mecanismos que regem os ecossistemas, podemos tomar decisões mais conscientes sobre

como gerenciar os recursos naturais e promover a sustentabilidade mais eficientes, sistemas de energia renovável e práticas agrícolas sustentáveis em consonância com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma, 2009).

3.2. Benefícios do estudo da dinâmica da natureza, conforme (PNUMA, 2009):

- **Compreensão dos processos naturais:** Através da investigação científica, podemos aprofundar nosso conhecimento sobre os ciclos da água, do carbono, do nitrogênio e outros elementos essenciais para a vida. Essa compreensão nos permite prever eventos climáticos, avaliar a qualidade do ar e da água, e desenvolver soluções para problemas ambientais.
- **Desenvolvimento de tecnologias sustentáveis:** O estudo da natureza inspira a criação de tecnologias inovadoras que minimizam o impacto ambiental. Por exemplo, o biomimética, que imita os designs e processos da natureza, contribui para o desenvolvimento de materiais mais eficientes, sistemas de energia renovável e práticas agrícolas sustentáveis.
- **Proteção da biodiversidade:** Ao compreendermos as interações entre as espécies e seus habitats, podemos implementar medidas eficazes para proteger a biodiversidade. Isso inclui a criação de áreas protegidas, o combate à extinção de espécies e a promoção da restauração de ecossistemas degradados.
- **Melhoria da qualidade de vida:** A conservação da natureza contribui para a saúde pública, fornecendo ar e água limpos, alimentos nutritivos e recursos naturais para o lazer e recreação. Além disso, a preservação de ecossistemas pode ajudar a mitigar os efeitos das mudanças climáticas, como inundações, secas e eventos climáticos extremos.

3.3 Impactos Ambientais em Áreas de Lagoas: Uma Ameaça à Biodiversidade e ao Bem-Estar Humano

As lagoas, esses preciosos espelhos d'água que pontilham nosso planeta, ostentam um papel crucial na teia da vida. Elas servem como refúgios para uma rica biodiversidade aquática e terrestre, regulam o clima local, reabastecem os lençóis freáticos e oferecem beleza cênica e oportunidades de lazer para as comunidades. No entanto, essas áreas frágeis estão sob crescente ameaça devido a uma gama diversificada de impactos

ambientais causados principalmente pela ação humana como o lançamento de esgoto doméstico, escoamento de agrotóxicos e fertilizantes, descarte de resíduos sólidos, desmatamento, crescimento das cidades, mudanças climáticas.

Para Sánchez (2013), o impacto ambiental pode ser causado por uma ação humana que implique:

1. Supressão de certos elementos do ambiente, a exemplo de:

- supressão de componentes do ecossistema, como a vegetação;
- destruição completa de habitats (por exemplo, aterramento de um manguezal);
- destruição de componentes físicos da paisagem (por exemplo, escavações para a construção de uma rodovia ou mineração);
- supressão de elementos significativos do ambiente construído:
- supressão de referências físicas à memória ou lugares de memória (por exemplo, locais sagrados, como cemitérios, pontos de encontro de membros de uma comunidade);
- supressão de elementos ou componentes valorizados do ambiente (por exemplo, cachoeiras, cavernas, paisagens notáveis).

2. Inserção de certos elementos no ambiente, a exemplo de:

- introdução (deliberada ou involuntária) de uma espécie exótica (por exemplo, (i) o sapo-cururu (*Bufo marinus*), nativo das Américas, foi introduzido na Austrália nos anos 1930 para combater um besouro da cana-de-açúcar, mas tornou-se uma praga ao competir com espécies autóctones; (ii) espécies marinhas transportadas pelas água de lastro de navios);
- introdução de componentes construídos (por exemplo, barragens, quebra-mares, rodovias, edifícios, áreas urbanizadas).

3. Sobrecarga decorrente da introdução de fatores de estresse além da capacidade de suporte do meio, gerando desequilíbrio, a exemplo dos poluentes, da redução dos habitats ou do aumento da demanda por bens e serviços públicos (por exemplo, educação, saúde) gerada por grandes projetos.

- qualquer poluente;

- introdução de uma espécie exótica;
- redução do hábitat ou da disponibilidade de recursos para uma dada espécie;
- aumento da demanda por bens e serviços públicos (por exemplo, educação, saúde).

Ainda, de acordo com Sánchez (2013), o impacto ambiental representa a alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana.

Conforme Lima et al. (2016), a ocupação de áreas urbanas de forma desordenada e sem infraestrutura sanitária leva a um aumento na degradação ambiental, e a poluição gerada por ações antrópicas leva à adição de substâncias e de energia que alteram as características químicas, físicas e biológicas desses ecossistemas. No caso dos ecossistemas aquáticos, o impacto de um poluente será tão maior quanto for sua concentração e a capacidade do compartimento que o recebe em degradá-lo.

3.4 Funções e serviços ecossistêmicos

De acordo com TÔSTO (2010), toda atividade humana, qualquer que seja ela, incide irreversivelmente no ecossistema, quer pelo lado da extração de recursos naturais em que a natureza funciona como fonte, quer pelo do lançamento de resíduos. A natureza, enfim, é nossa fonte primordial e insubstituível de vida.

Ao afirmar que a população do planeta é totalmente dependente dos ecossistemas e dos serviços que eles oferecem, Tôsto (2010) atribui à natureza a condição de fonte primordial e insubstituível de vida.

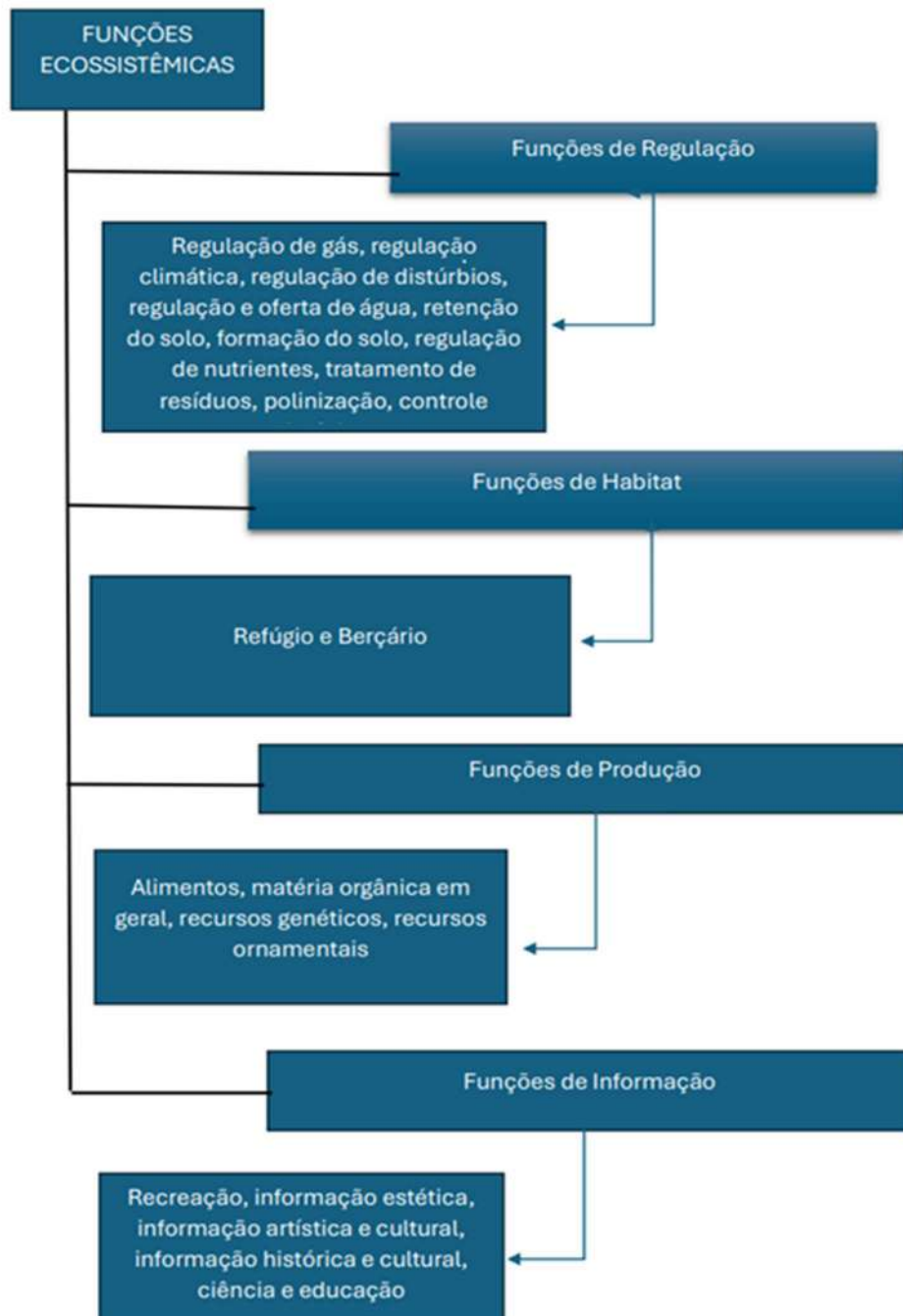
Para TÔSTO (2010), a dependência da população do planeta pelos ecossistemas ocorre em razão dos serviços por eles ofertados, como produção de alimentos, água, controle de doenças, regulação do clima, satisfação espiritual e apreciação estética. Sendo esses serviços responsáveis por afetar positivamente o bem-estar humano.

De uma maneira geral, funções ecossistêmicas significavam a capacidade dos processos e dos componentes da natureza em prover bens e serviços que satisfaçam as necessidades humanas direta ou indiretamente (de GROOT, 2002, *apud* Tôsto, 2010).

As funções ecossistêmicas, de acordo com De Groot et al., (2002, *apud* Tôsto, 2010), estão agrupadas em quatro categorias primárias, onde as funções de regulação e a

função de habitat proporcionam suporte e manutenção dos processos e dos componentes naturais e ainda contribuem para a provisão das demais funções. As outras duas categorias são as de produção e informação (figura 03).

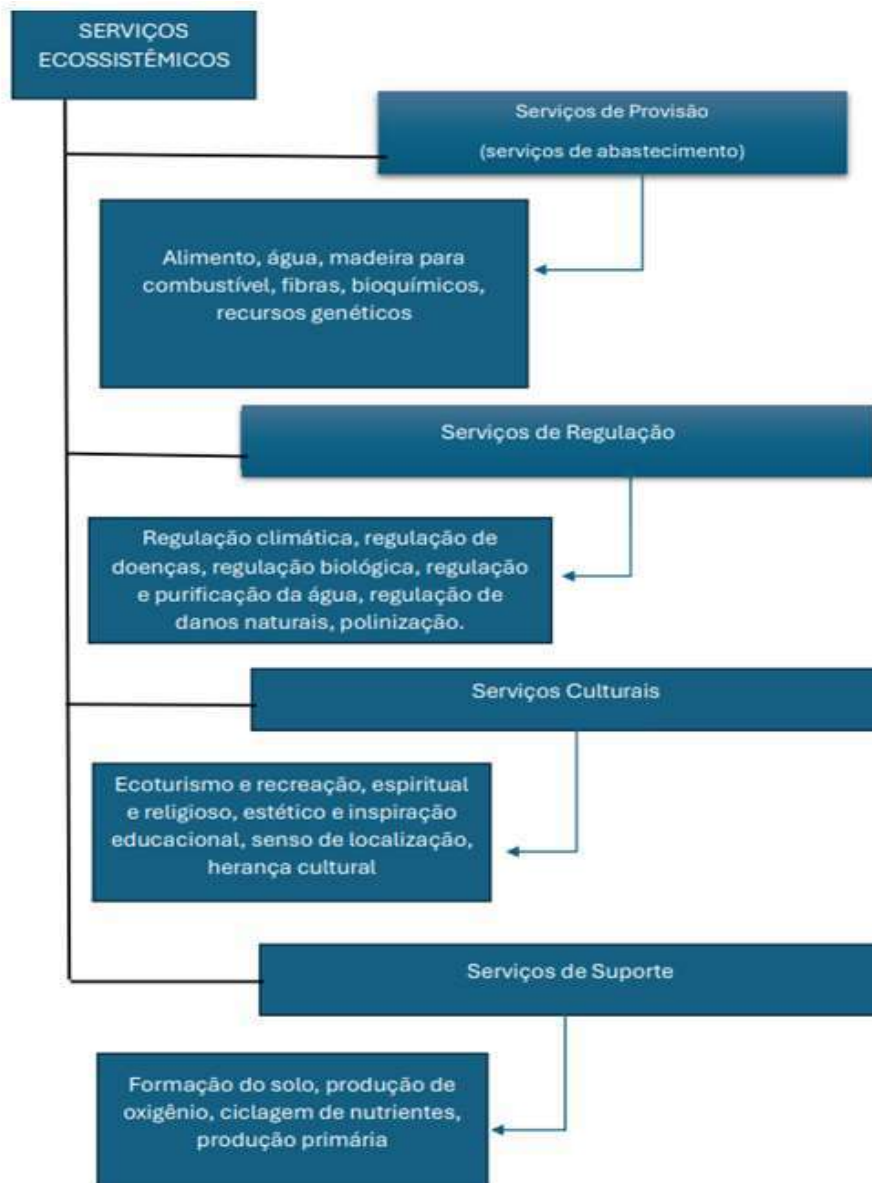
Figura 03. Funções ecossistêmicas categorizadas



Fonte: Tôsto, 2010

Quanto aos serviços ecossistêmicos, de acordo com TÔSTO (2010), a Avaliação Ecossistêmica do Milênio estabelece uma classificação similar às funções ecossistêmicas, classificando-os em quatro categorias: (i) serviços de provisão ou de abastecimento; (ii) serviços de regulação; (iii) serviços culturais e (iv) serviços de suporte, conforme mostrado na figura 04.

Figura 04. Categorização dos serviços ecossistêmicos



Fonte: Tôsto, 2010

4 METODOLOGIA

As etapas para desenvolvimento da pesquisa contaram com os seguintes procedimentos: os estudos bibliográficos e documental, elaboração de materiais cartográficos, trabalhos de campo, levantamento da percepção socioambiental e aplicação do Método Curva Número. Nesta pesquisa foi utilizado o método hipotético-indutivo, pois a partir da observação e experimentação com base na origem no problema, desenvolve-se hipóteses e teoria, na busca de possíveis soluções.

O método indutivo parte do particular e coloca a generalização como um produto posterior do trabalho (Gil, 1989). Todo conhecimento tem como fonte de percepção a apropriação dos estados dos sentidos. Para Minayo (1994), a pesquisa é um labor artesanal, que se realiza fundamentalmente por uma linguagem fundada em conceitos, proposições, métodos e técnicas, linguagem esta que se constrói com um ritmo próprio e particular. A esse ritmo denominamos ciclo da pesquisa, ou seja, um processo de trabalho em espiral que começa com um problema ou uma pergunta e termina com um produto provisório capaz de dar origem a novas interrogações.

4.1 Como será a análise da Lagoa Paulo Ramos?

- Principais fontes de pesquisa bibliográficas e documental

Os procedimentos metodológicos para o estudo do problema constaram com o levantamento e análise de materiais relacionados com a pesquisa, através de acervos diversos como livros, teses, dissertações, documentos, relatórios, mapas, imagens de satélite, artigos, *e-books* e periódicos *on-line* e outros, e nos diversos órgãos de pesquisa como nos acervos do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Maranhão, bioma Cerrado (2020) do Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos - IMESC, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Prefeitura e Câmara dos Vereadores de Vargem Grande (Apêndice A), leis municipais e estaduais. Esses materiais foram de relevância para o desenvolvimento das fases da pesquisa e obtenção dos resultados apresentados.

- **Elaboração de material cartográfico**

A base cartográfica utilizada será com base nas Cartas Planimétricas da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército – DSG, escala de 1:100.000, S, A – 23 -Z-VI- MI674 – Vargem Grande (DSG, 1980), associada aos dados SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) -TOPODATA - Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil - DSR/INPE de 2008 (INPE, 2008) com Resolução Espacial de 30 metros.

Associada as bases cartográficas do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Maranhão, bioma Cerrado (Imesc, 2020) do Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos – IMESC como mapa de geologia, solo, drenagem com adaptações na escala 1:250.000.

Material Cartográfico elaborado

- Mapa de Localização
- Mapa de Geologia
- Mapa de Drenagem
- Mapa de Área de Preservação Permanente
- Mapa de Relevo
- Mapa de Solos
- Mapa de Hipsométrico
- Mapa Declividade
- Mapa de Uso e Ocupação
- Carta de Potencial de Escoamento Superficial na sub-bacia do Riacho do Soldado, Rio Munim.

Para elaboração dos mapas de uso e cobertura da terra na sub-bacia do riacho do Soldado, onde se insere a Lagoa Paulo Ramos entre os anos de 2001 e 2020, foram utilizados dados do satélite Landsat-7, com resolução espectral de 15 metros, disponíveis no catálogo digital do Serviço Geológico dos Estados Unidos, no endereço eletrônico <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Também foram consultados dados do satélite *Planet* e outras ferramentas que dispõem de arquivos matriciais gratuitos e favorecem o monitoramento ambiental. Consoante a isso, e conforme o manual de uso da terra e cobertura vegetal IBGE (2013), foram encontradas as seguintes classes de uso: Área Campestre, solo exposto, área urbanizada, vegetação e água. As classes de uso do solo e cobertura vegetal foram validadas nos trabalhos de campo realizados. Foram realizadas

observações de campo com base nas integrações das características geológicas, hidrológicas, geomorfológicas, das feições e elementos de relevo e uso e ocupação, conforme Zuquette e Gandolfi (2004).

O georreferenciamento da área e dos impactos socioambientais foram realizados com aparelho de GPS – Garmin Plus, e o registro fotográfico com a câmera fotográfica de alta resolução tipo Sony 14 pixels. Todos esses produtos foram elaborados em ambiente SIG - Sistema de Informação Geográfica, usando QGIS – Software livre.

4.1.1 Entrevistas

Para a investigação e compreensão do perfil dos usuários e moradores adjacentes que utilizam a lagoa para o lazer, vendas e outras finalidades, foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa com 46 pessoas entrevistadas através de questionários a partir da amostragem aleatória simples (Figura 05).

O questionário foi elaborado com 9 (nove) questões, de múltiplas escolhas, abertas e fechadas, tendo como principal enfoque a percepção do lugar, os valores e memória da representação da paisagem da lagoa, seus usos e importância para a comunidade (Apêndice B).

Para a construção do resgate da história da lagoa foram realizadas entrevistas com 6 (seis) moradores antigos com idades de 64 a 93 anos (Figura 06), que presenciaram as transformações do espaço urbano em torno da lagoa.

Figura 05. Aplicação de questionário com usuário da Lagoa Paulo Ramos (Parque dos Buritis)



Fonte: Própria pesquisa (2023).

Figura 06. Entrevista com o senhor Antônio da Silva Viana, morador antigo da cidade.



Fonte: Própria pesquisa (2023).

Foram realizadas entrevistas estruturadas com 7 (sete) especialistas, agentes formadores de opinião e com os gestores do município que possibilitaram a compreensão e interações socioinstitucionais do espaço estudado. Esses dados foram apurados e tratados com elaboração de tabelas e gráficos para melhor análise e interpretação da percepção socioambiental da lagoa.

Ressalta-se que a lagoa que chegou a receber o nome de Lago do Buriti, mas era conhecida entre os moradores da cidade pelo nome de “Açude Paulo Ramos”, foi através da Lei Municipal n.º 498/2011, renomeada passando a ser chamada de Lagoa Paulo Ramos, denominação que considerando a natureza perceptiva e ambiental do trabalho, continuamos a usar.

4.1.2 Levantamento de campo

Para que um trabalho de campo se desenvolva e obtenha resultados satisfatórios, é necessário não somente uma reflexão teórica acerca de sua importância para a pesquisa, mas também um planejamento minucioso, que leve em consideração um itinerário, que possibilite a observação de contrastes na paisagem (Sansolo, 2000). Nesse sentido, foi realizado durante a pesquisa o levantamento e a análise de campo da sub-bacia do riacho do Soldado, onde se insere a Lagoa Paulo Ramos, com vistas a identificar as funções e serviços ecossistêmicos e impactos socioambientais existentes, avaliar a relação dos moradores do entorno com a lagoa, levantar as atividades econômicas e os serviços públicos presentes. E posteriormente a elaboração da dissertação e publicação da pesquisa em revistas indexadas.

4.1.3 Trabalho de laboratório

Foram analisadas 02 amostras de água superficial da Lagoa Paulo Ramos coletadas nos dias 28.04.2023 e 14.11.2023 (Figura 07). As coletas das amostras seguiram os procedimentos técnicos conforme Brasil (2013), com adaptações (Apêndice C).

- 1- Utilizou-se luvas antes das coletas;
- 2- Coletou-se as águas superficiais nos frascos de água mineral previamente higienizados, sendo lavados 3 (três) vezes com a própria água da lagoa;
- 3- Os frascos foram etiquetados com a identificação dos pontos de coleta devidamente georreferenciados;

- 4- As amostras de águas superficiais foram armazenadas em uma caixa térmica com gelo e imediatamente levadas para o Laboratório do Departamento de Tecnologia Química – Programa de Qualidade de Alimento e Água da Universidade Federal do Maranhão para realizações das análises físico-químicas e bacteriológicas das águas superficiais.

Figura 07. Coleta de amostra de águas superficiais da lagoa Paulo Ramos



Fonte: Própria pesquisa (2023).

- **Dados climatológicos**

O município de Vargem Grande se insere na área de transição climática do tropical úmido amazônico ao semiárido nordestino e, sendo considerado como um clima tropical chuvoso, com estação seca de inverno, tipo Aw, conforme a classificação de Köppen (Strahler, 1960). A análise da série temporal dos dados climatológicos do período 2018-2022, foram realizadas a partir dos dados de 03 Estações Meteorológicas, Iguará em Vargem Grande e as estações Munim 1 e 2 em Nina Rodrigues, envolvendo as precipitações em torno da Lagoa Paulo Ramos. Esses dados pluviométricos indicaram o comportamento da precipitação na área e entorno.

- **Perfil do solo**

Foram realizadas a coleta de amostra deformada dos solos presentes na sub-bacia do riacho do Soldado – plintossolo pétrico concrecionário argiloso e neossolo flúvico Ta Eutrófico típico e solódico, nos dias 15 de fevereiro de 2024 (Figura 08), seguindo os critérios e orientações da EMBRAPA, que estabelece (Apêndice D):

A amostra deformada refere-se ao solo solto, coletado com pá ou trado. A amostra indeformada refere-se à coleta de um "pedaço" ou porção do solo extraída com equipamento especial, ou seja, anel volumétrico com dimensões apropriadas e que apresenta a estrutura original da área estudada (EMBRAPA, 2011).

Figura 08. Coleta de amostra de solos na sub-bacia do riacho do Soldado



Fonte: Própria pesquisa (2024).

- **Uso da terra e cobertura vegetal**

Segundo Jensen, (2009) "A disponibilidade de imagens de satélite, de uma mesma região da Terra, espaçadas no tempo, e das ferramentas computacionais presentes nos SIGs permitem que sejam elaboradas comparações, utilizando a dimensão temporal como uma qualidade dos dados adquiridos nos distintos instantes, qualificando as informações obtidas". Com esta possibilidade de análise, é possível descrever "fenômenos temporais", através da técnica de "Detecção de Mudanças no Uso e Cobertura da Terra ou Análise Temporal" (Huang et al., 2000).

Nesse contexto, para a elaboração dos mapeamentos de uso da terra e cobertura vegetal, foram utilizados dados do satélite Landsat-7, com resolução espectral

de 15 metros, disponíveis no catálogo digital do Serviço Geológico dos Estados Unidos, no endereço eletrônico < <https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Também foram consultados dados do satélite Planet e outras ferramentas que dispõem de arquivos matriciais gratuitos e favorecem o monitoramento ambiental. A tabela 01 a seguir, apresenta as principais características referentes as imagens utilizadas nessa etapa.

Tabela 01. Informações das imagens matriciais utilizadas

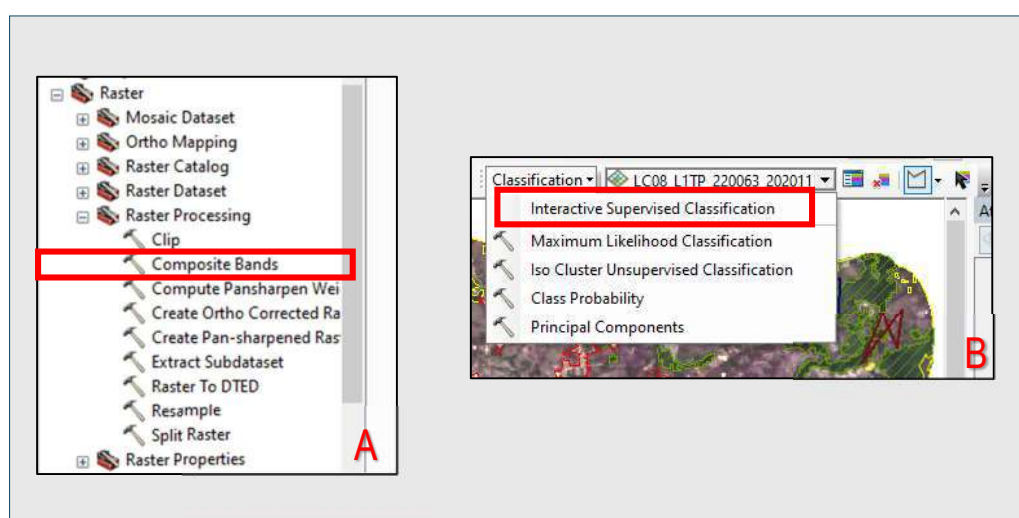
SATÉLITE	ORBITA /PONTO	DATA	BANDAS – R-G-B (Cor Verdadeira)	RESOLUÇÃO ESPACIAL
LANDSAT-7	220/063	14/11/2020	5-4-3	15 Metros
LANDSAT-7	220/063	01/10/2001	5-4-3	15 Metros

Fonte: Própria pesquisa (2023).

As imagens de satélites foram escolhidas de acordo com o nível de cobertura por nuvens, priorizando os insumos com menor percentual por cena. É importante destacar que as datas de escolha desses arquivos estão segundo o período de menor incidência de pluviosidade na área de estudo. Posteriormente, tais arquivos foram processados no software Arcgis, versão 10.5, por meio do comando composite bands (A) pautadas na composição colorida (cor verdadeira) R-G-B 5-4-3.

Para a transformação do arquivo em dado vetorial e extração das classes de uso, foi utilizado o método de classificação supervisionada (B). Esse método permite que o usuário atribua um tipo de classe de uso mediante a coleta de amostras na imagem. Por sua vez, o *software* associa a amostra a coloração presente no pixel ou agrupamento de pixels a qual foi sobreposta. A figura 09, demonstra como se deu esse passo a passo.

Figura 09. Técnicas de classificação de uso no Arcmap.



Fonte: Própria pesquisa (2023).

Conforme o manual de uso da terra e cobertura vegetal IBGE (2013), foram encontradas as seguintes classes de uso para a sub-bacia do riacho do Soldado: Área Campestre, solo exposto, área urbanizada, vegetação e água. As classes de uso do solo e cobertura vegetal foram validadas nos trabalhos de campo realizados no mês de janeiro de 2024.

4.1.4 Aplicação do Método Curva Número (CN)

O método a ser utilizado para determinar a estimativa da contribuição de escoamento superficial que entra na lagoa, será o Curva Número elaborado pelo United Department of Agriculture – Soil Conservation Service (USDA-SCS, 1972), que tem como função identificar as características do potencial de escoamento superficial em diferentes tipos de terreno.

Segundo Tucci (1998), é o método de separação do escoamento mais conhecido e empregado em todo o mundo, por conta da sua fácil utilização e do reduzido número de parâmetros. Além disso, outro fator preponderante para sua escolha é a relação direta entre os parâmetros e as características da bacia (*apud* Santos; Lollo, 2016).

Tucci (1998, *apud* Santos; Lollo, 2016), esse método se aplica de maneira especial quando não se dispõe de dados hidrológicos. Há uma adaptação do método para os solos de São Paulo, suficientemente abrangente para ser aplicado a solos de outros estados brasileiros. A fórmula proposta pelo SCS - Curva Número é representada pela Equação:

$$Q = \frac{(P - 0,2S)^2}{P + 0,8S}$$

Em que:

Q = escoamento superficial direto (mm);

P = precipitação total acumulada (mm);

S = capacidade máxima de armazenamento no solo (mm)

- **Método Número Curva**

Conforme Araújo (2020), no método CN o parâmetro S representando a retenção máxima potencial depende do complexo solo-vegetação-uso do solo na bacia de captação e também da umidade antecedente do solo na bacia de captação, pouco antes do início do evento das chuvas.

Na aplicação prática, o Serviço de Conservação do Solo (SCS) dos EUA tem expressado o valor de S (em mm), e o parâmetro adimensional CN (o número da curva) como:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 = 254 \cdot \left(\frac{100}{CN} - 1 \right)$$

A constante 254 é usado para expressar a capacidade máxima de armazenamento no solo (S) em mm. O número de curva CN está agora relacionado a S como:

$$CN = \frac{25400}{S + 254}$$

O alcance de variação de CN é $100 \geq CN \geq 0$. Um valor CN de 100 representa uma condição de retenção potencial zero (ou seja, superfície impermeável) e $CN = 0$ representa uma superfície com retenção infinita com $S = \infty$. Portanto, o número de curva CN depende de: (1) Tipo de solo (2) Condição de umidade antecedente e (3) Uso/cobertura da terra (Araújo, p.56, 2020). Características importantes que influenciam a classificação hidrológica dos solos são a espessura efetiva, o teor médio de argila, características de infiltração e permeabilidade. Na determinação da CN, adota-se a classificação hidrológica do solo com base em quatro classes A, B, C e D principalmente com base na infiltração e outras características (Tabela 02).

Os grupos hidrológicos de solo com a sua descrição em relação aos tipos de solo e às condições de uso, foram divididos em quatro grupos hidrológicos de solo: A, B, C e D (Quadro 1 e 2), Tucci (1998).

Um método bem estabelecido, tendo sido amplamente aceito para uso nos EUA, Índia, Brasil e em muitos outros países.

Os detalhes do método estão descritos na metodologia conforme Subramanian (2013), Patil (2008), Paz (2004), Araújo (2020) e Tucci (1995 e 1998) com adaptações para a realidade brasileira nas áreas rurais, bacias urbanas e suburbanas.

Quadro 1. Grupos hidrológicos de solo e os tipos de solos e as condições de uso. Tucci (1995).

GRUPO	TIPOS DE SOLO E CONDIÇÕES DE USO
A	Solos arenosos com baixo teor de argila total, inferior a 8%, sem rocha nem camadas argilosas, ou mesmo densificadas, até a profundidade de 1,5 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%.
B	Solos arenosos menos profundos que os do grupo A e com menos teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. Não pode haver pedras nem camadas argilosas até 1,5 m, mas é quase sempre presente camada mais densificada que a camada superficial.
C	Solos barrentos com teor total de argila de 20 a 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até profundidade de 1,2 m. No caso de terras roxas, esses dois limites máximos podem ser de 40% e 1,5 m. Nota-se a cerca de 60 cm de profundidade camada mais densificada que nos solos do grupo B, no entanto ainda longe de condições de impermeabilidade.
D	Solos argilosos (30 a 40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade. Ou solos arenosos como os do grupo B, mas com a camada argilosa quase impermeável, ou horizontes de seixos rolados

Fonte: (Tucci, 1995).

Quadro 2. Condições de umidade antecedente do solo considerados pelo SCS para escolha do CN. Conforme, Tucci (1995 e 1998).

CONDIÇÃO	DESCRIÇÃO
I	Solos secos: as chuvas, nos últimos cinco dias, não ultrapassaram 15 mm.
II	Situação média na época das cheias: as chuvas, nos últimos cinco dias, totalizaram de 15 a 40 mm.
III	Solo úmido (próximo da saturação): as chuvas, nos últimos cinco dias, foram superiores a 40 mm, e as condições meteorológicas foram desfavoráveis a altas taxas de evaporação.

Fonte: (Porto (1995) *Apud* Calzavara e Fernandez (2015)

Tabela 2. Conversão dos Valores de CN Conforme as Condições de Umidade Antecedente do Solo. Conforme, Tucci (1995 e 1998).

CONDIÇÕES DE UMIDADE		
I	II	III
100	100	100
87	95	99
78	90	98
70	85	97
63	80	94
57	75	91
51	70	87
45	65	83
40	60	79
35	55	75
31	50	70
27	45	65
23	40	60
19	35	55
15	30	50

Fonte: (Tucci, 1995).

Os valores para a estimativa da Curva Número (CN) estão tabelados para zona rural e bacias urbanas e suburbanas (Tabelas 3 e 4) conforme Tucci (1995 e 1998). A tabela 3 permite realizar a estimativa do parâmetro CN para áreas rurais (Tucci, 1995) e a tabela 4, as estimativas dos valores de CN para as bacias urbanas e suburbanas (Tucci, 1998).

Tabela 3. Estimativa dos Valores de Curva Número para Áreas Rurais.

USO DO SOLO	SUPERFÍCIES	A	B	C	D
Solo lavrado	Com sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de níveis	67	77	83	87
	Terraceamento em nível	64	76	84	88
	Em fileiras retas	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de níveis	62	74	82	85

	Terraceamento em nível	60	71	79	82
	Em fileiras retas	62	75	83	87
Plantações de legumes ou cultivados	Em curvas de níveis	60	72	81	84
	Terraceamento em nível	57	70	78	89
	Pobre	68	79	86	89
	Normal	49	69	79	94
	Boa	39	61	74	80
Pastagem em curvas de nível	Pobre	47	67	81	88
	Normal	25	59	75	83
	Boa	60	35	70	79
Campos permanentes	Normal	30	58	71	78
	Esparsa, de baixa transpiração	45	66	77	83
	Normal	36	60	73	79
	Densa, de alta transpiração	25	55	70	77
Chácaras/estradas de terra	Normal	56	75	86	91
	Ruim	72	82	87	89
	De Superfície Dura	74	84	90	92
Floresta	Muito esparsa, baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsa	46	68	78	84
	Densa, alta transpiração	26	52	62	69
	Normal	36	60	70	76

Fonte: Tucci (1998).

Tabela 4. Estimativa dos Valores de Curva Número para Bacias Urbanas e Suburbanas.

DESCRIÇÃO DO USO DO SOLO		Tipo de solo			
		A	B	C	D
Espaços abertos: matos ou gramas cobrem 75% ou mais da área		39	61	74	80
Matos cobrem 50 a 75% da área		49	69	79	77
Áreas comerciais (85% impermeáveis)		89	92	94	95
Distritos industriais (72% impermeáveis)		81	88	91	93
ÁREAS RESIDÊNCIAS					
Tamanho dos lotes	Áreas Impermeáveis	Tipo de solo			
< 500	65	77	85	90	92

1.000	38	61	75	83	87
1.300	30	57	72	81	86
2.000	25	54	70	80	85
4.000	20	51	68	79	84
Parques e estacionamentos, telhados, viadutos.		98	98	98	98
Arruamentos e estradas: asfaltadas e com drenagem pluvial		98	98	98	98
Paralelepípedos		76	85	89	91
Terra		72	82	87	89

Fonte: Tucci (1998).

As principais vantagens do método SCS-CN, conforme Ponce e Hawkins (1996) apud Subramania (2013), são:

- a – É um método conceitual simples, previsível e estável para estimativa de lâmina de escoamento direto com base na altura das chuvas, suportado por dados empíricos.
- b – Depende de apenas um parâmetro, CN. Embora a CN possa ter uma faixa teórica de 0-100, na prática é mais provável que esteja na faixa 40-98.
- c – Possui insumos ambientais facilmente apreendidos e razoavelmente bem documentados.
- d – É um método bem estabelecido, tendo sido amplamente aceito para uso nos EUA e em muitos outros países. As modificações sugeridas pelo Ministério da Agricultura da Índia em (1972), tornou seu uso eficaz para as condições indianas. E as desvantagens estão relacionadas a falta de orientação sobre como variar a condição antecedente e os efeitos da escala espacial.

Os detalhes do método estão descritos na metodologia conforme Subramania (2013), Patil (2008), Paz (2004) e Tucci (1995 e 1998) e Pejon e Zuquette (1993). Diversos trabalhos têm sido realizados no Brasil como Chorley (1975), Silva (1999), Schroeder (1994), Machado (2002), Targa et al., (2012), Subramania (2013), Dias, Pejon e Collares (2013), Mellke (2015), Santos e Lollo (2016), INPE (2019) , Araújo (2020).

5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

5.1 Localização

A Lagoa Paulo Ramos está localizada no município de Vargem Grande, estado do Maranhão, no bioma cerrado, na mesorregião Norte Maranhense e na Microrregião Geográfica do Itapecuru-mirim, mais especificamente no curso superior do rio Munim, na sub-bacia do riacho do Soldado entre as coordenadas de latitude 3°33'4.24"S e longitude 43°55'8.93"O (Figuras 10 e 11).

Figura 10. Mapa de localização da Lagoa Paulo Ramos na sub-bacia do riacho do Soldado - Vargem Grande – MA

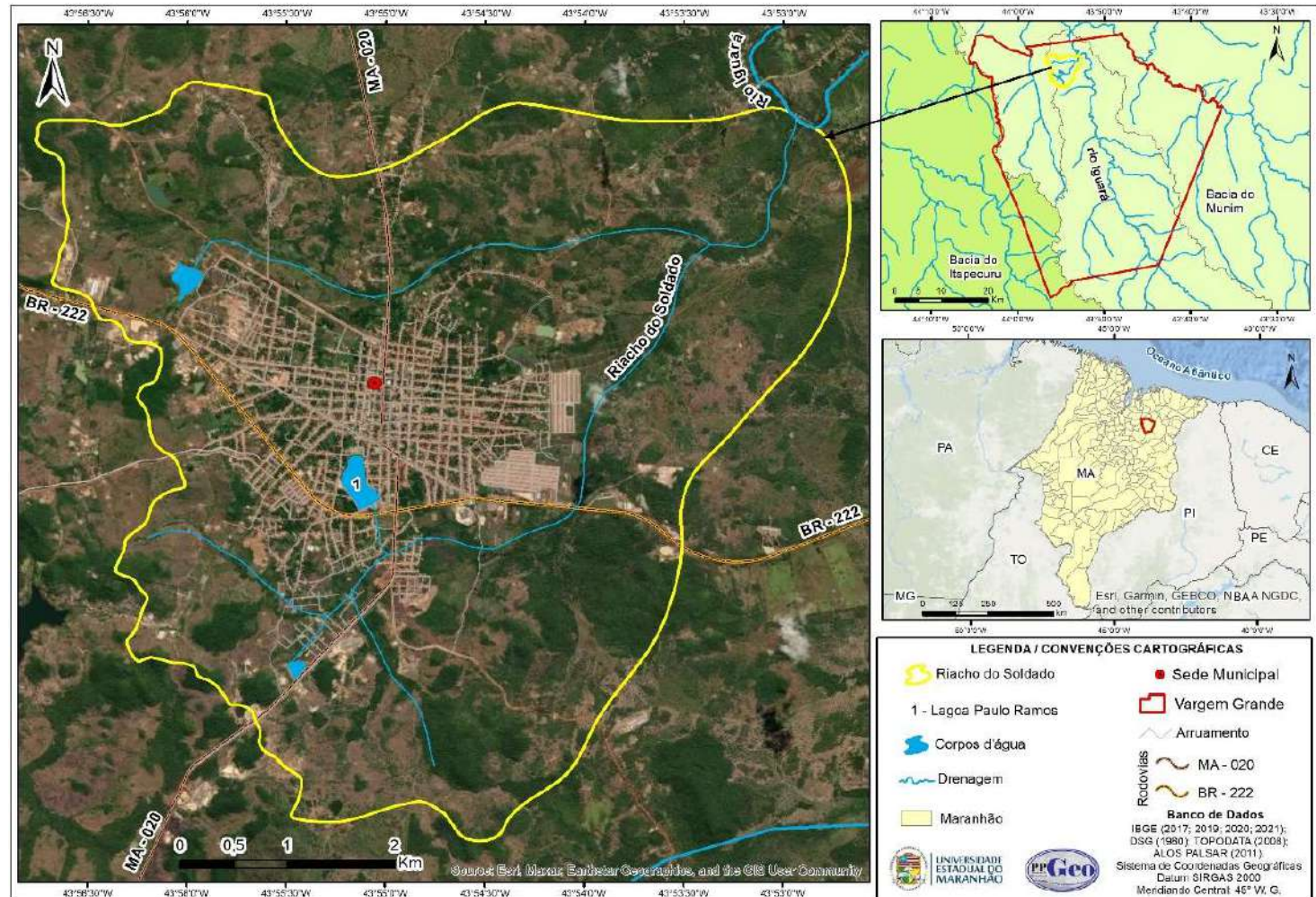


Figura 11. Vista aérea da Lagoa Paulo Ramos - Vargem Grande – MA



Fonte: Própria pesquisa (2024).

5.2 Histórico da cidade e da Lagoa Paulo Ramos

A cidade de Vargem Grande tem sua origem a partir da transferência da sede da vila do município do Igará, da localidade Manga para o lugar que hoje dá nome ao município – Vargem Grande. Esse fato ocorre no ano 1845, tendo como base legal o projeto de lei apresentado pelo deputado provincial Antônio Bernardino Ferreira Coêlho, que depois de aprovado pela assembleia legislativa, foi sancionada pelo então vice-governador da província do Maranhão, o Sr. Ângelo Carlos Moniz, dando origem à Lei Estadual n.º 203 de 14 de 1845. A referida lei determina em seu artigo primeiro que “A transferência da Villa da Manga, decretada pela Lei n. 175 de 9 de novembro de 1843 para o “Olho D’água”, se realizará no lugar denominado “Vargem Grande”. Diz ainda a lei em seu artigo segundo: “A mudança só se poderá efetuar quando haja ali casas com as proporções necessárias para os trabalhos da câmara, júri e cadeia” (Índice das Leis Provinciais da Assembleia do Maranhão, p. 8).

É aqui, como vila, que nasce a cidade de Vargem Grande. Um pequeno núcleo urbano com seis ruas e cinquenta e uma casas, sendo que apenas onze eram cobertas de telhas, conforme descreve o Almanak Administrativo da Província do Maranhão do ano 1859. A Vargem Grande dos anos de 1940, conforme Oliveira (2015), enfrentava sérios problemas de infraestrutura urbana, como o da precariedade das vias urbanas, que por falta de pavimentação ficavam intransitáveis no período das chuvas, a iluminação pública

atendia apenas algumas residências e se fazia através de uma usina a vapor, a ausência dos serviços de fornecimento de água potável, sequer existia uma fonte de uso coletivo sob os cuidados e controle da prefeitura municipal.

É nesse contexto de muitos problemas urbanos, inclusive o de abastecimento de água, que o governo estadual destina recursos para a construção da Lagoa Paulo Ramos.

Conhecido por muito tempo pelo nome de açude Velho, o açude Paulo Ramos, por determinação da lei municipal n.º 498/2011 (Apêndice E), que criou o bairro Lagoa Paulo Ramos e dá ao “Açude Paulo Ramos” a denominação de “Lagoa Paulo Ramos” (Prefeitura de Vargem Grande, 2011). Construída por determinação do Interventor Federal do Estado do Maranhão, Dr. Paulo Ramos. A Lagoa tem em seus mais de 80 anos de história, uma importância socioambiental, paisagística e cultural que ainda é pouco valorizada pelas autoridades e sociedade local (Figura 12).

Figura 12. Dr. Paulo Ramos, Interventor Federal do Estado do Maranhão – 1937-1945



Fonte: www.wikipédia.org.

De acordo com Oliveira (2015, p.43), o terceiro feito do Sr. Sebastião Bandeira foi a Lagoa Paulo Ramos, a primeira do município, hoje chamado de Lago do Buriti, que teve por longos anos sua utilidade para passeios turísticos, balneário, visitas diversas e bebedouro de animais (Figura 13).

Figura 13. Cenas históricas da Lagoa Paulo Ramos – Vargem Grande - MA



Fonte: Livro Histórias e Estórias de Minha Cidade (JORAN, 2002).

São oito décadas oferecendo aos vargem-grandenses e visitantes, água para refrescar e limpar o corpo, para lavar roupas e veículos, o pescado para matar a fome e gerar renda, suas belezas naturais (fauna e flora) para encantar e trazer a alma alegria e contentamento. É essa Lagoa Paulo Ramos, rica e histórica que em nossa pesquisa se desenvolve.

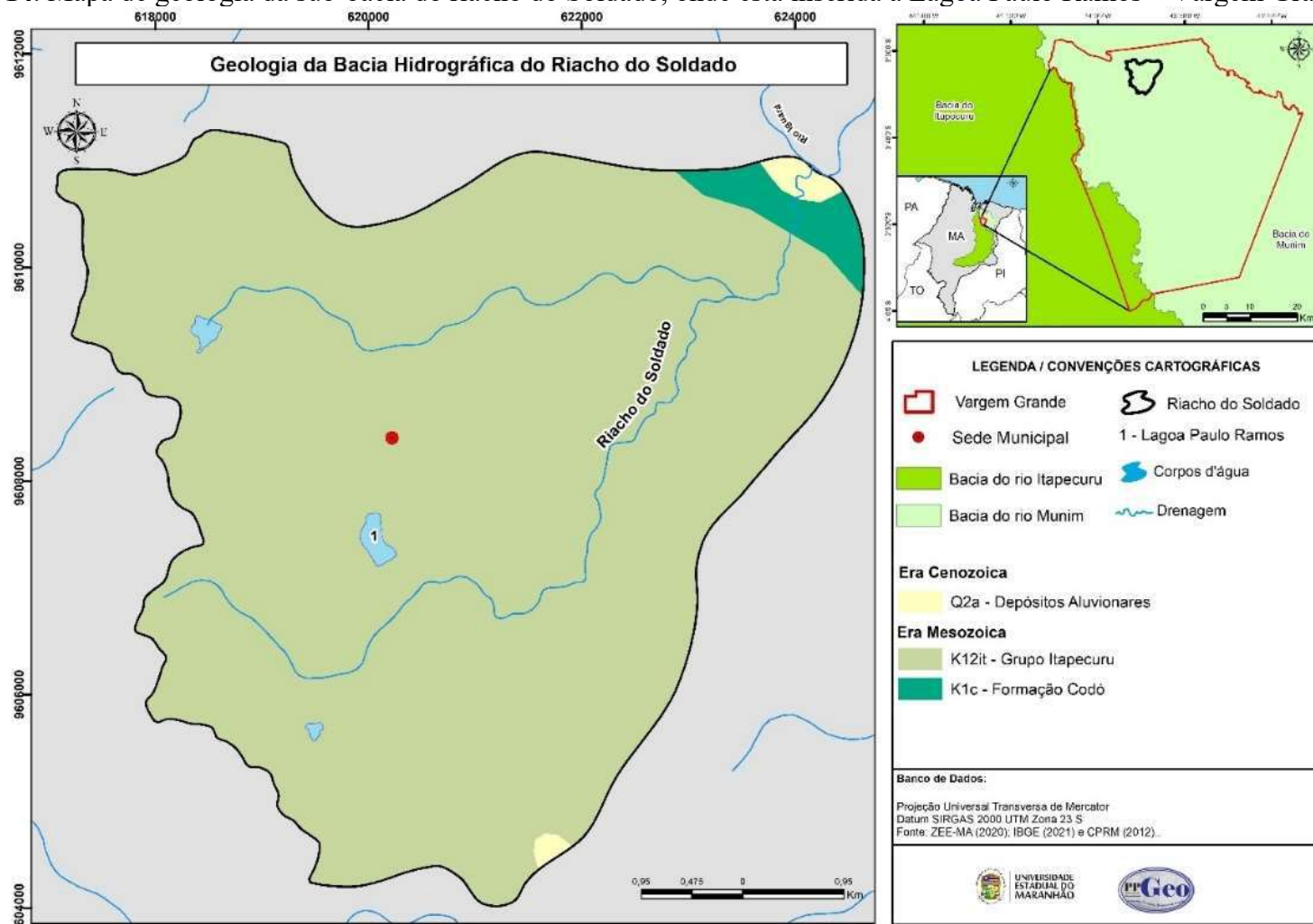
5.3 Caracterização fisiográfica da área

As formações geológicas presentes no território maranhense no bioma Cerrado e especialmente na bacia intracratônica Grajaú retratam as presenças das rochas sedimentares e seus paleoambientes (Imesc, 2021). Na área da sub-bacia do riacho do Soldado predomina as rochas do período Cretáceo ao Quaternário; com litologia representada pela Formação Codó, Grupo Itapecuru, Grupo Barreiras e finalmente pelos Depósitos Aluvionares (Figura 14).

A Formação Codó ocorre ao longo da planície fluvial do rio Munim e seus afluentes, constitui-se de arenitos amarelados a bege claro, arenitos finos a médio e arenosiltoso, maciços, estratificação plano-paralela e com mega estratificação cruzada, presença de finíssimas plaquetas de micas, por vezes silicificados e carbonático. Observa-se presença de fósseis; apresenta suscetibilidade a erosão e potencialidade para a extração de calcário, gipsita e argila e água subterrânea (Imesc, 2021).

O Grupo Itapecuru é uma das unidades com maior distribuição espacial no Estado do Maranhão e compreende as Formações Alcântara, Cujupe e Unidade Indiferenciada, conforme (Rossetti; Truckenbrodt, 1997). Com suscetibilidade a erosão (voçorocas e ravinas) e escorregamento de massa e potencialidade para a extração de minerais minérios de emprego direto na construção civil e na cerâmica como areia, laterita, piçarra e argila. (Imesc, 2021).

Figura 14. Mapa de geologia da sub-bacia do riacho do Soldado, onde está inserida a Lagoa Paulo Ramos – Vargem Grande- MA



Fonte: Própria pesquisa (2024).

O Grupo Itapecuru (Formação Cujupe) apresenta uma sequência de arenitos, siltitos e argilitos, avermelhados, com bancos esbranquiçados de caulinita, com mosqueamentos nítido e intensa laterização, com estratificação plano-paralela, com presença de ricas quantidades de fósseis (IMESC, 2021). O ambiente deposicional desta sequência sedimentar está relacionada ao canal de maré, preenchimento de baía estuarina, planície de areia e delta de maré. Sistema estuarino dominado por ondas e composto por barras de desembocaduras fluviais e prodelta, conforme (ROSSETTI, 2001).

Segundo o Imesc (2021), os Depósitos Aluvionares constituem-se por sedimentos esbranquiçados, arenosos finos a grosseiros, mal selecionados, quartzosos, associados a pelitos. Originam-se por processos de tração subaquosa; compreendendo fácies de canal e barras de canal fluvial (Veiga Júnior, 2000). Estão associadas as margens dos cursos d'água, presentes ao longo do riacho do Soldado.

Em relação ao relevo, o município de Vargem Grande, em especial a sub-bacia do riacho do Soldado pertence ao domínio geomorfológico das Superfícies Tabulares das bacias do rio Itapecuru e Munim (Figura 15), conforme Dantas et al. (2013).

O solo predominante no município de Vargem Grande é do tipo Plintossolo pétrico e neossolos flúvico (Figura 16; Quadro 03), conforme (Imesc 2021).

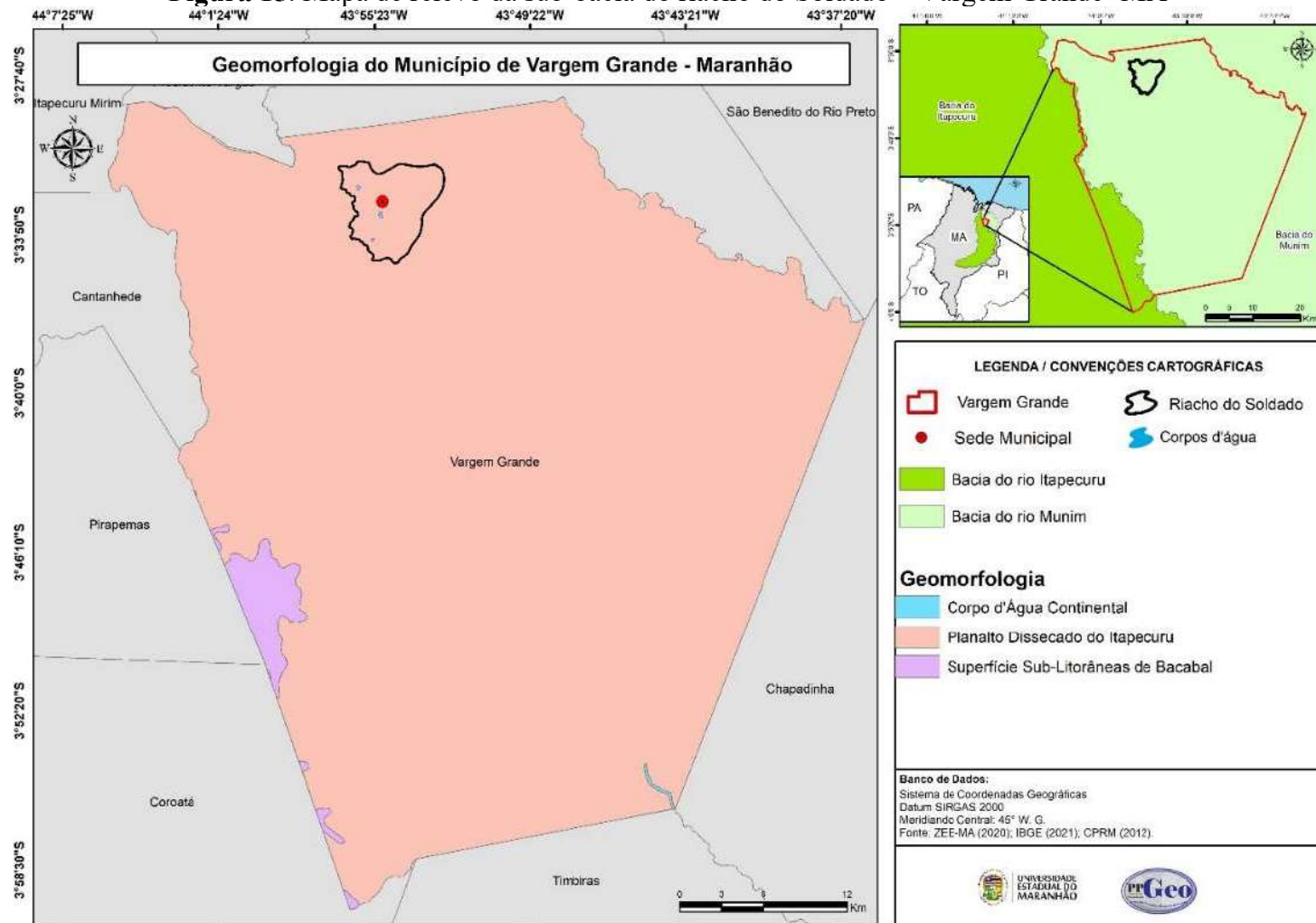
Os plintossolos compreendem solos minerais formados sob condições de restrição à percolação da água sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados, e se caracterizam fundamentalmente por apresentar expressiva plintitização com ou sem petroplintita (EMBRAPA, 2018).

Parte dos solos Plintossolos Pétricos apresentam horizontes litoplíntico, contínuo ou praticamente contínuo, com 10cm ou mais de espessura ou 50% ou mais de petroplintita formando uma camada com espessura mínima de 15cm, dentro de 40cm da superfície do solo ou imediatamente abaixo do horizonte A ou E (Embrapa, 1999). Esses solos apresentam textura média a argilosa, muito cascalhenta, bem drenado, relevo suavemente ondulado com uma área de 16,27km² (Imesc, 2019), provenientes das rochas do Grupo Itapecuru em altitudes superiores a 36m.

Os neossolos flúvicos são solos derivados de sedimentos aluviais com horizonte A assente sobre o horizonte C, constituídos de camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si (Embrapa, 1999). Esses solos apresentam textura

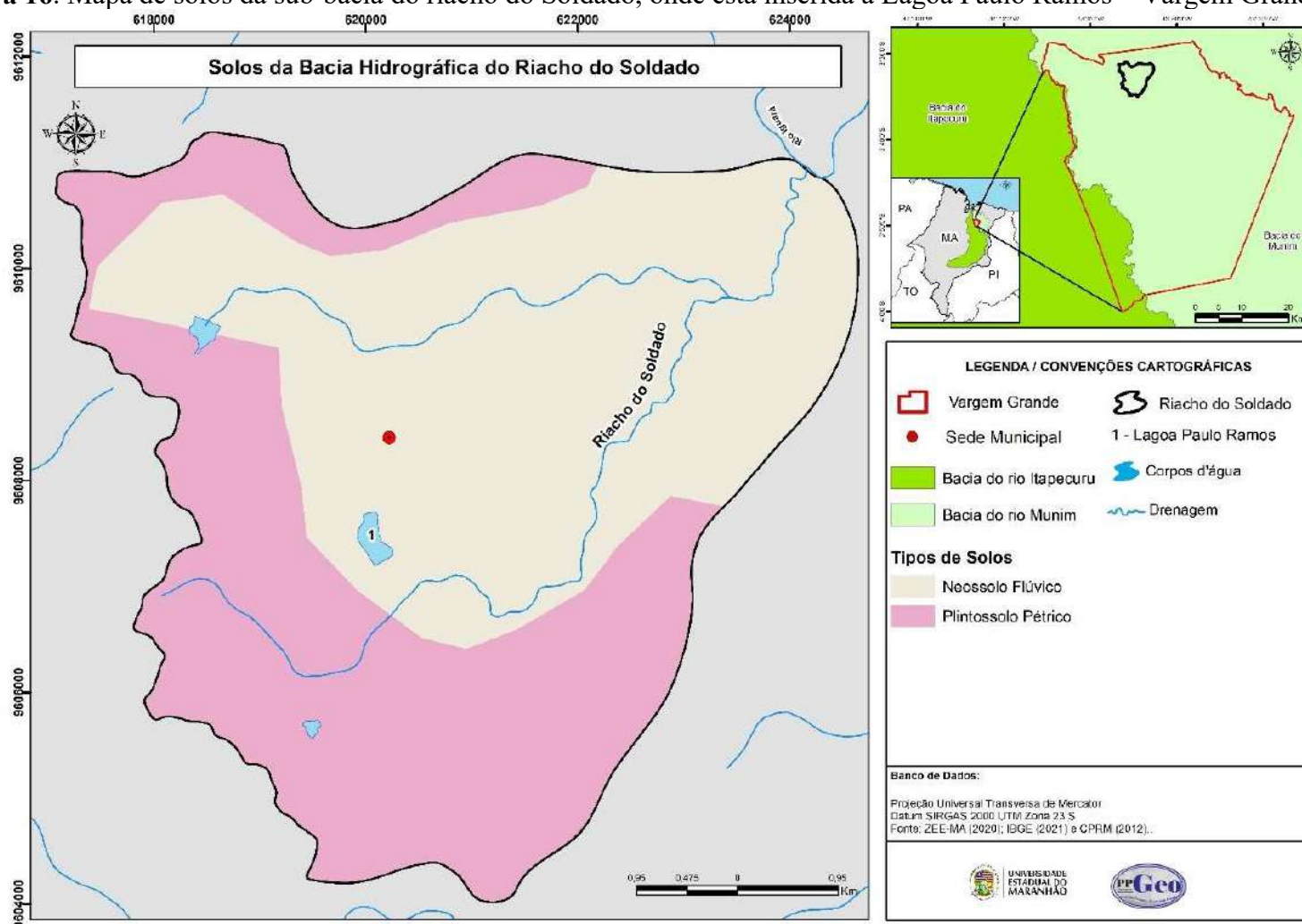
indiscriminada (mal selecionada), mal drenado, relevo plano com uma área de 19,31km² (Imesc, 2019).

Figura 15. Mapa de relevo da sub-bacia do riacho do Soldado – Vargem Grande- MA



Fonte: Própria pesquisa (2024).

Figura 16. Mapa de solos da sub-bacia do riacho do Soldado, onde está inserida a Lagoa Paulo Ramos – Vargem Grande- MA



Fonte: Própria pesquisa (2023).

Os neossolos flúvicos, presentes na área, apresentam-se com atividade de troca catiônica alta (Ta), eutrófico típico e solódico. Ocorrem nas altitudes baixas, 36 - 12m, nas planícies fluviais do riacho do Soldado, onde situa-se a Lagoa Paulo Ramos.

Quadro 03. Solos presentes na sub-bacia do riacho do Soldado – Vargem Grande - MA.

LEGENDA	TEXTURA	RELEVO	DRENAGEM	AREA (Km)
PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico	média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta	suave ondulado e ondulado	Bem drenado	16,27
NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico e solódico	indiscriminada	plano	Mal drenado	19,31

Fonte: Própria pesquisa (2023).

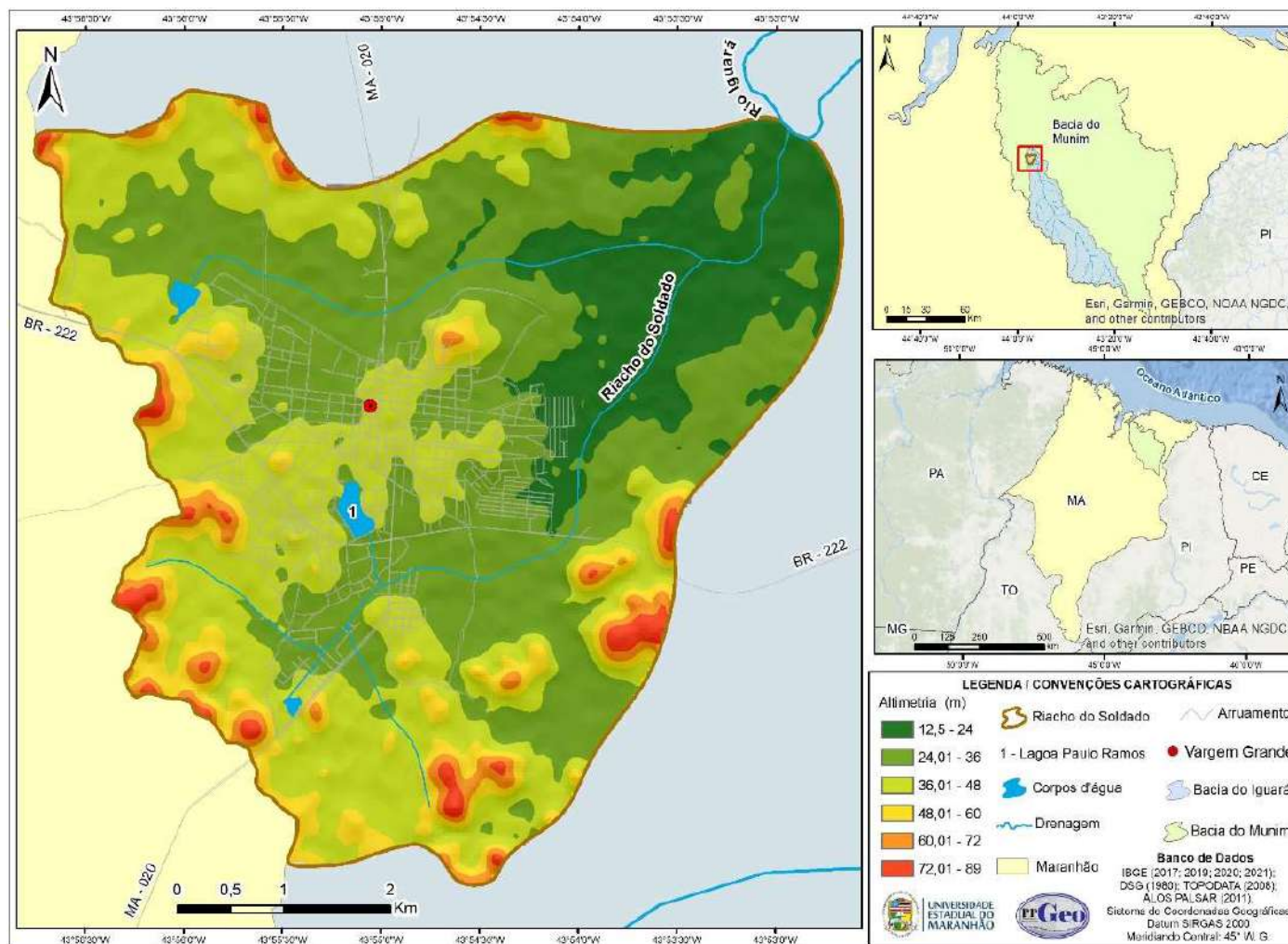
A Lagoa Paulo Ramos está inserida na sub-bacia do riacho do Soldado, afluente do rio Iguará, pertencentes a bacia hidrográfica do rio Munim (Figura 17; Tabelas 5 e 6). A sub-bacia apresenta uma área de 35,5 Km² e um perímetro de 25,2 Km. As áreas dos divisores de água apresentam cotas altimétricas com elevações de 40-72m, destacando algumas elevações em forma de colinas e morros com 72-89m com declividade ondulada a fortemente ondulada, predominando na porção sul da sub-bacia. A nordeste da sub-bacia tem-se as menores altitudes com 12,5-36m onde se encontram as planícies do riacho soldado com declividade plana a suavemente ondulada (Figura 18 e Tabela 05).

Figura 17. Vista do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos) - Vargem Grande – MA



Fonte: Própria pesquisa (2023).

Figura 18. Mapa de hipsometria da sub-bacia do riacho do Soldado, onde está inserida a Lagoa Paulo Ramos – Vargem Grande -MA



Fonte: Própria pesquisa (2023).

Tabela 05. Classes hipsométricas da Lagoa Paulo Ramos na sub-bacia do riacho do Soldado - Vargem Grande – MA

Altimetria		
Classes (m)	Valor absoluto (km²)	Valor relativo (%)
12,5 – 24	5,50	15,50
24,01 – 36	13,79	38,87
36,01 – 48	11,38	32,08
48,01 – 60	3,02	8,51
60,01 – 72	1,21	3,41
72,01 – 89	0,57	1,63
Total	35,47	100

Fonte: Própria pesquisa (2023).

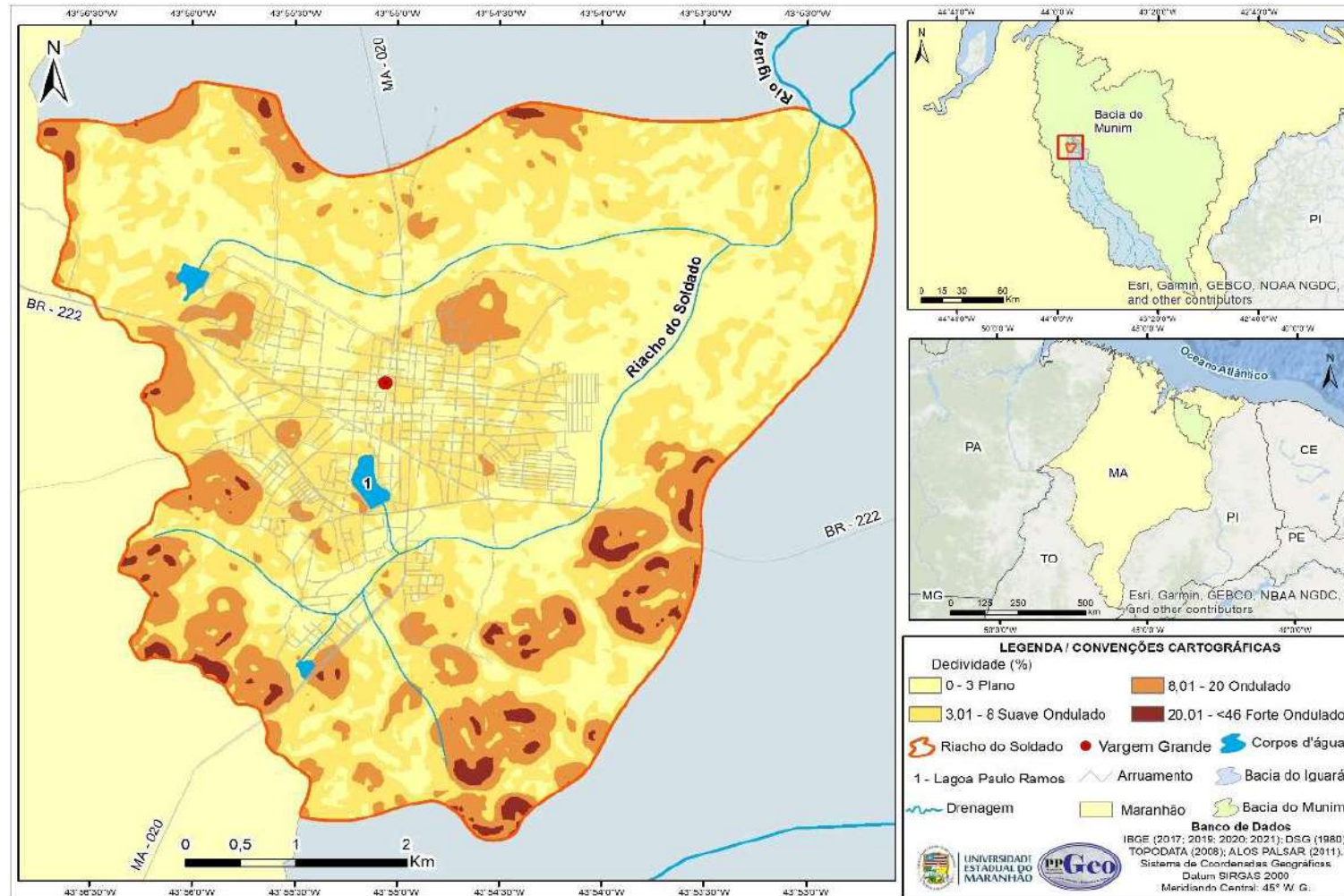
Em relação a declividade, na sub-bacia hidrográfica do Riacho do Soldado, há declividade entre 3% e <46%. Na área em questão há predomínio da classe 0 - 3% e 3,01% – 8%, o que configura o relevo da área como plano à suave ondulado (Tabela 06; Figura 19).

Tabela 06. Classes de declividade da Lagoa Paulo Ramos na sub-bacia do riacho do Soldado - Vargem Grande – MA

Declividade		
Classes (%)	Valor absoluto (km²)	Valor relativo (%)
0 – 3 Plano	13,57	38,25
3,01 – 8 Suave Ondulado	15,34	43,24
8,01 – 20 Ondulado	5,82	16,40
20,01 - <46 Forte Ondulado	0,74	2,11
Total	35,47	100

Fonte: Própria pesquisa (2023).

Figura 19. Mapa de declividade da sub-bacia do riacho do Soldado, onde está inserida a Lagoa Paulo Ramos – Vargem Grande - MA



Fonte: Própria pesquisa (2023).

Clima (Precipitação pluvial)

A área em estudo se encontra na Mesorregião Norte do estado do Maranhão, ocupando assim a parte norte do Bioma do Cerrado, posição geográfica que sofre a influência da atuação da Zona de Convergência Intertropical-ZCIT, conforme estudo realizado e apresentado no Zoneamento Ecológico-Econômico do Maranhão – ZEE-MA,

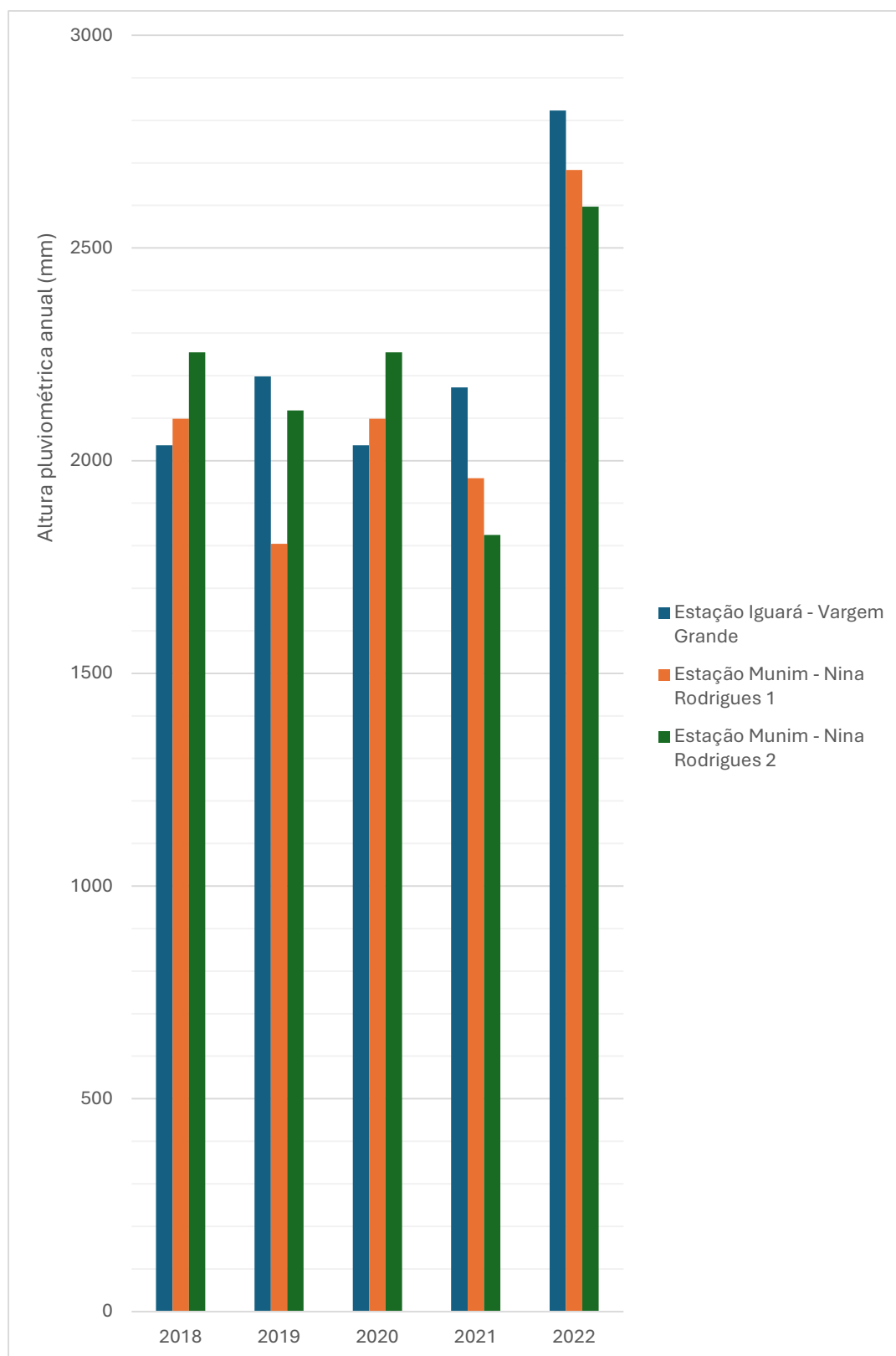
O Bioma Cerrado encontra-se posicionado geograficamente entre dois principais sistemas produtores de chuvas. A porção Sul apresenta regime de chuvas influenciado pela Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS (Figura 2.3a), que contribuem para os eventos de chuvas que ocorrem a partir de outubro até o mês de abril. Por outro lado, na porção Norte, os eventos de chuvas só começam a partir de dezembro com término em julho, neste caso, condicionado, principalmente, pela atuação da Zona de Convergência Intertropical-ZCIT (Figura 2.3b), principal sistema produtor de chuvas nesta porção da região nos meses de fevereiro a maio (ZEE-MA, 2021).

Esse sistema favorece a ocorrência de chuvas regulares, o que garante durante a estação chuvosa (janeiro a junho), a manutenção e recarga hídrica dos mananciais existentes na região, inclusive o da Lagoa Paulo Ramos que é objeto de estudo dessa pesquisa.

Os dados pluviométricos da área em estudo foram analisados com base nos dados de 03 estações a Iguará em Vargem Grande e Munim 1 e 2 em Nina Rodrigues no período de 2018-2022. No município de Vargem Grande a altura pluviométrica anual ultrapassa os 1.800mm anuais indicando chuvas abundantes.

Destaca-se que em razão dessa dinâmica pluviométrica, é comum nos meses com maior volume de chuvas (fevereiro, março e abril) a ocorrência de cheias com inundação dos campos e alagamentos nas áreas de ocupação urbana que margeiam a sub-bacia do riacho do Soldado (Figuras 20, 21, 22 e 23).

Figura 20. Altura pluviométrica anual de 2018-2022 das 03 estações pluviométricas – estações Iguará em Vargem Grande e Munim 1 e 2 em Nina Rodrigues. Fonte: INMET



Fonte: Própria pesquisa (2023)

Figura 21. Altura pluviométrica mensal nos anos de 2018-2022 das estações Iguará em Vargem Grande e Munim 1 e 2 em Nina Rodrigues. Fonte: INMET

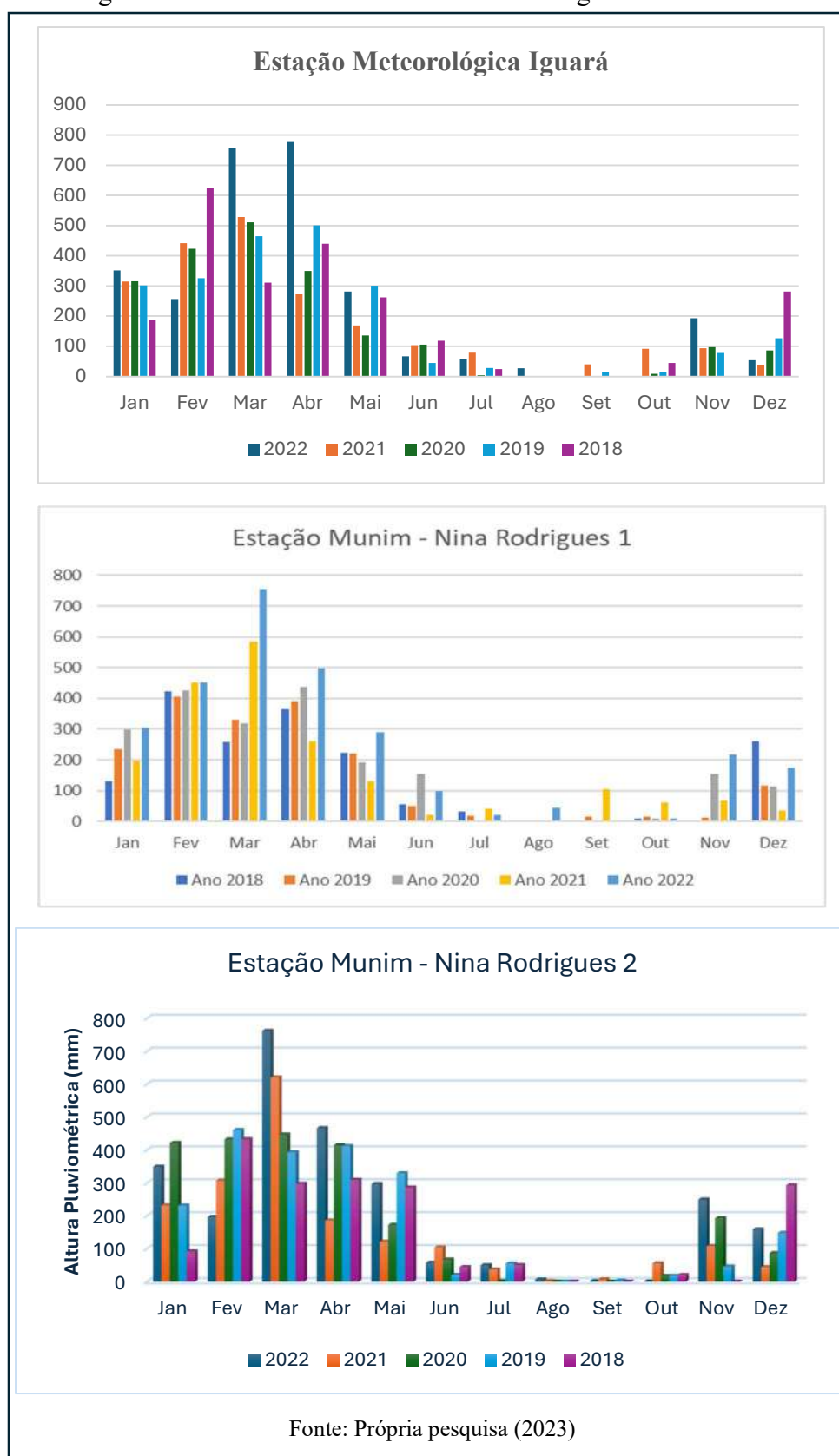


Figura 22. Áreas de alagamento no entorno da Lagoa Paulo Ramos, Vargem Grande – MA



Fonte: Própria pesquisa (2023).

Figura 23. Áreas de alagamento no entorno da Lagoa Paulo Ramos, Vargem Grande – MA



Fonte: Própria pesquisa (2023)

Temperatura do ar

Localizada na faixa intertropical, o Bioma Cerrado oferece condições, principalmente nas porções Centro-norte e Leste, para o estabelecimento de médias anuais de temperatura do ar com valores acima dos 28°C (ZEE-MA, 2021).

Tais condições criam um ambiente favorável, especialmente nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro, à redução de disponibilidade de água para diferentes usos, e grande incidência de queimadas, principalmente nas áreas de campo e pastagens. É também devido a essa condição que a atividade agrícola é praticada, quase que em sua totalidade, apenas no período das chuvas (janeiro a junho).

5.4 Carta de potencial do escoamento superficial de uso e ocupação da Sub-Bacia do riacho do Soldado

A determinação da altura pluviométrica para aplicação do Método Curva Número na área da sub-bacia do Soldado foi selecionada a partir dos meses de fevereiro, março e abril, os meses mais chuvosos, dos últimos 5 anos de 2018 a 2022 na região, a partir das 3 estações meteorológicas de Iguará em Vargem Grande e Munim 1 e 2 em Nina Rodrigues. As alturas mensais pluviométricas apresentaram valores variando de 780,5 a 186,1mm, tendo uma variância de 594,4mm. Nesse caso, optou-se pelo valor da pluviosidade média dos meses mais chuvosos de 428,8mm para aplicação no método Curva Número (CN).

O valor CN foi determinado com base nos valores dos grupos hidrológicos do solo divididos em 4 grupos: A, B, C e D, conforme o método SCS- USDA (1972) e nas condições de uso e ocupação na sub-bacia Soldado para o ano de 2001 e 2020 (Tabelas 07 e 08).

Destaca-se que os solos plintossolo pétrico e neossolos flúvicos que compõem a superfície da sub-bacia foram correlacionados aos grupos hidrológicos com base na textura, profundidades e estruturas presentes (Quadro 01), sendo selecionados o a classe D para os plintossolo pétrico e classe B para os neossolos flúvicos. Destaca-se que foram as características mais próximas encontradas para o enquadramento ao método.

5.5 Carta de uso e ocupação

A carta de uso e ocupação do solo da sub-bacia do riacho do Soldado com uma área de 35,56km² e perímetro 27,17km, indispensável para análise e planejamento ambiental, considerando a bacia hidrográfica como unidade de planejamento (Brasil, 1987), pois retrata as atividades humanas de maneira espacializada demonstrando os principais tipos de uso e ocupações nas áreas naturais.

Conforme Sánchez (2006) o impacto ambiental pode ser causado por uma ação humana que implique em supressão, inserção e sobrecarga de certos elementos no ambiente. As ações são as causas, os impactos são as consequências, enquanto os aspectos ambientais são os mecanismos ou processos pelos quais ocorrem as consequências. As atividades humanas representam fator decisivo na modificação da dinâmica da água e na ocupação do solo na bacia hidrográfica.

Destaca-se que o homem ocupa as áreas sem planejamento e sem a observância das vulnerabilidades e a potencialidades da área podendo provocar danos irreparáveis ao ambiente dinamizando os processos do meio físico como inundação, erosão, assoreamento, contaminação, escorregamento de massa, perda de nascentes e outros.

A utilização de satélites orbitais e sensoriamento remoto constituem-se como itens imprescindíveis para o mapeamento das variações e mudanças da paisagem e do ambiente, uma vez que auxiliam no processo de identificação de alvos espectrais em locais de difícil acesso, tornando-se assim indispensável para a análise e interpretação das mudanças territoriais.

Conforme o manual de uso da terra e cobertura vegetal IBGE (2013), foram encontradas as seguintes classes de uso: área campestre, solo exposto, área urbanizada, vegetação e água. As classes de uso do solo e cobertura vegetal foram validadas nos trabalhos de campo realizados no mês de janeiro de 2024 (Figura 24).

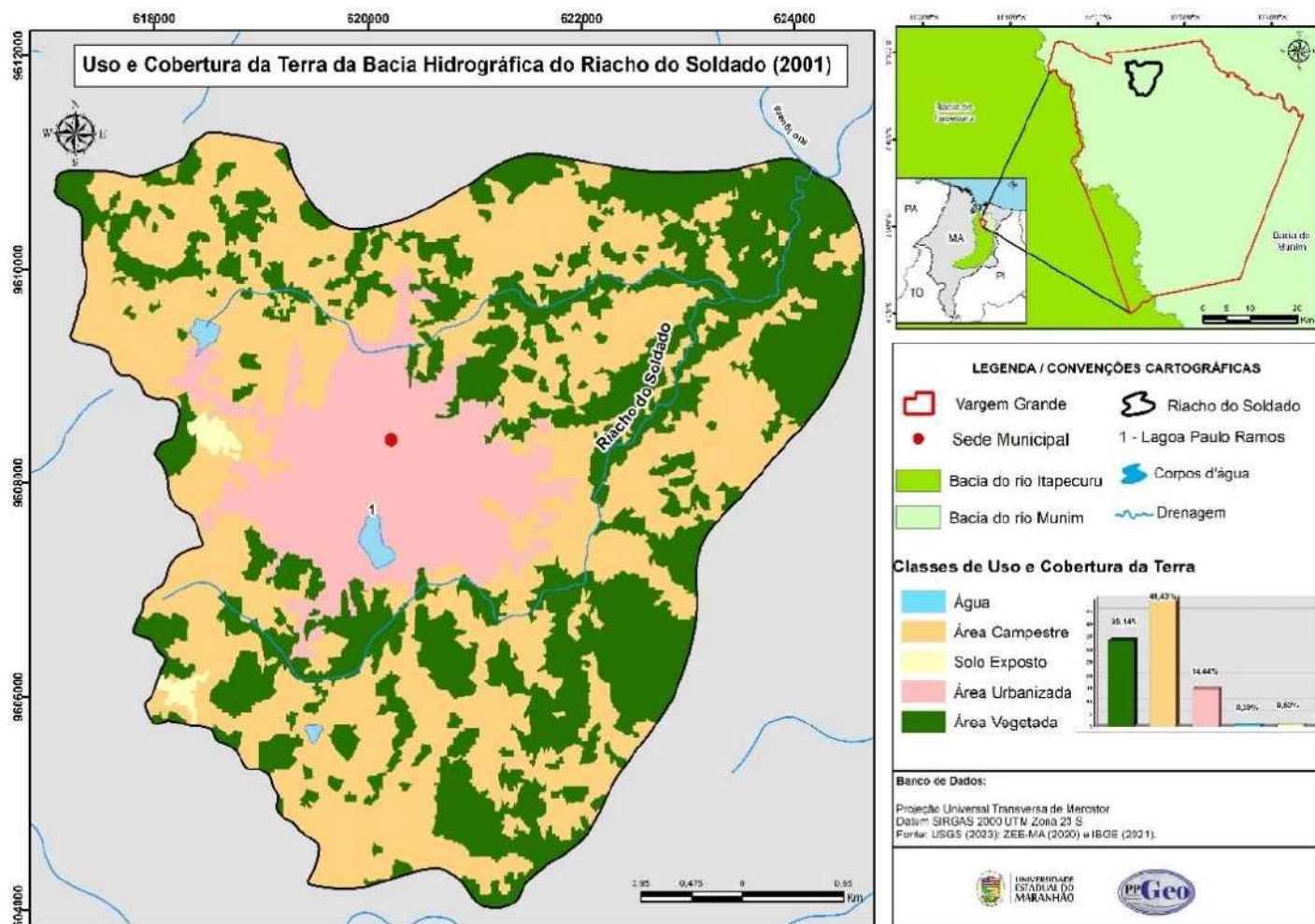
Figura 24. Fotos aéreas e georreferenciamento da sub-bacia do riacho do Soldado – Vargem Grande - MA



Fonte: Própria pesquisa (2024).

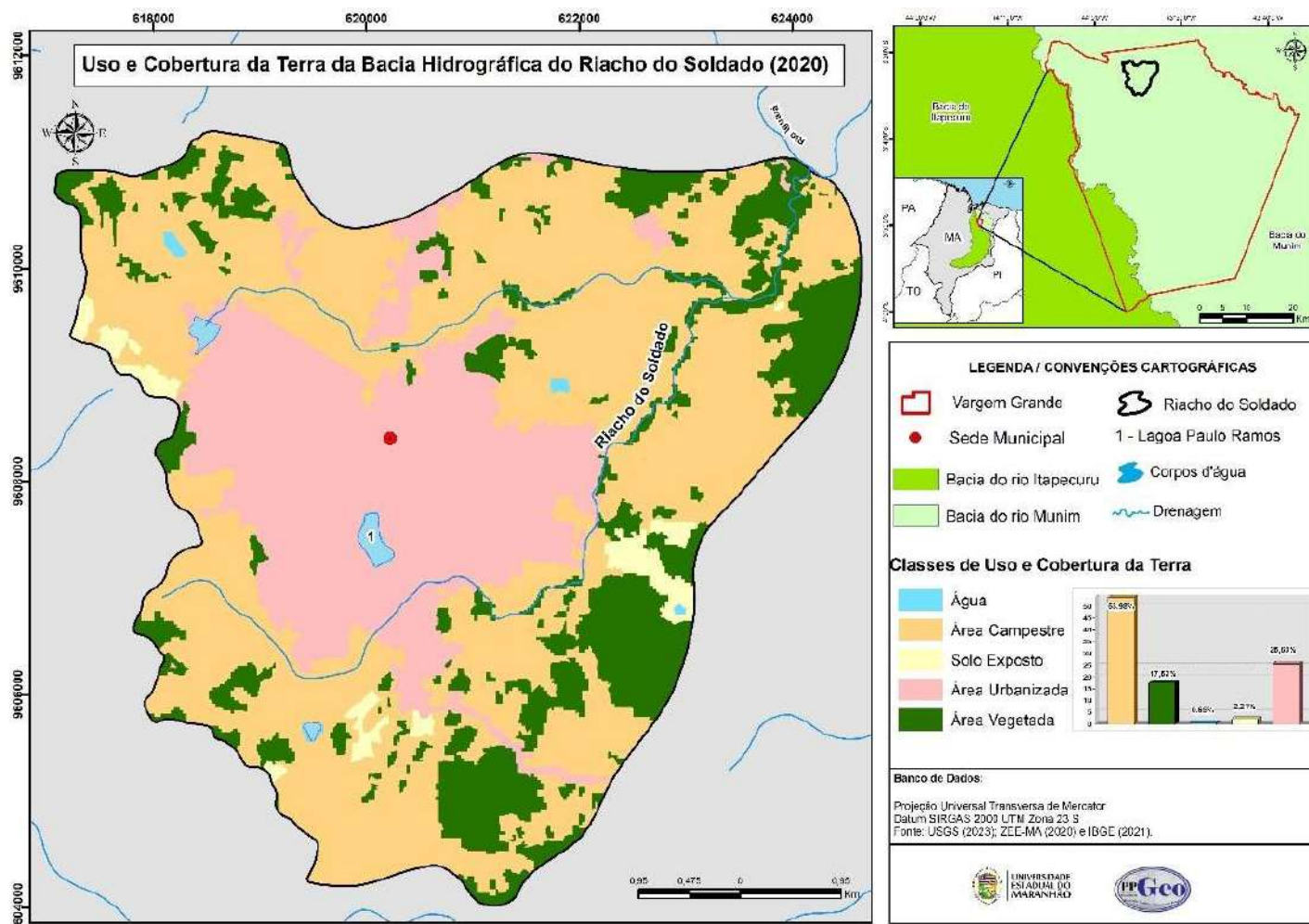
A área da sub-bacia do riacho do Soldado passou através dos tempos por várias dinâmicas de uso e ocupação, seus espaços nos últimos 19 anos (2001-2020) foram modificados com aumento das áreas urbanizadas (11,19%), campestre (4,56%) e de solo exposto (1,61%) em diminuição das áreas de vegetação (17,60%) no decorrer do tempo. Essas modificações no espaço causou o aumento da impermeabilização, menor infiltração e maior escoamento superficial, principalmente na área urbanizada onde se encontra a Lagoa Paulo Ramos (Figuras 25, 26, 27; Tabela 07).

Figura 25. Mapa de uso e ocupação da sub-bacia do riacho do Soldado (2001), onde está inserida a Lagoa Paulo Ramos – Vargem Grande - MA



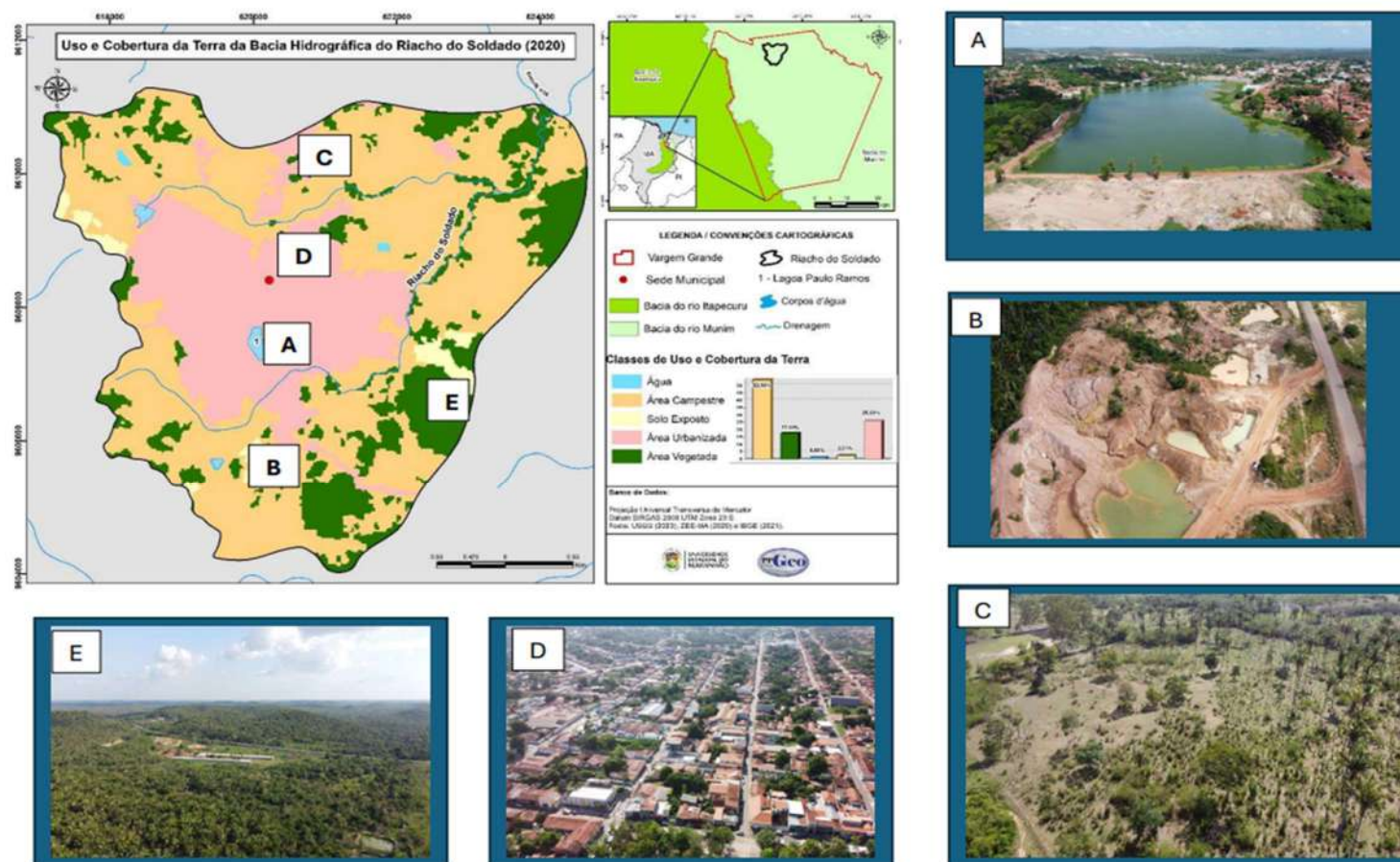
Fonte: Própria pesquisa (2024).

Figura 26. Mapa de uso e ocupação da sub-bacia do riacho do Soldado (2020), onde está inserida a Lagoa Paulo Ramos – Vargem Grande - MA



Fonte: Própria pesquisa (2024).

Figura 27. Mapa de uso e ocupação (com fotos aéreas) da sub-bacia do riacho do Soldado, 2020



A – Lagoa Paulo Ramos B – Área de extração mineral (argila), solo exposto C - Área campestre D – Área urbanizada E – Área vegetada

Fonte: Própria pesquisa (2024).

Tabela 07. Classes de uso e ocupação da sub-bacia do Soldado - Vargem Grande – 2001-2020.

USO E COBERTURA DA TERRA					
CLASSES	2001 (Km ²)	%	2020 (Km ²)	%	Diferença em % (2020 – 2001)
Área Campestre	17,58	49,43	19,20	53,98	4,56
Vegetação	12,49	35,14	6,24	17,53	17,60
Área Urbanizada	5,14	14,44	9,11	25,63	11,1
Solo Exposto	0,21	0,60	0,79	2,21	1,61
Água	0,14	0,39	0,23	0,65	0,26
Total	35,56	100,00	35,56	100,00	

Fonte: Própria pesquisa (2024).

As cartas de escoamento superficial e valores de curva número para os anos de 2020 e 2001 refletem os tipos de uso e ocupação e de solo na sub-bacia do riacho do Soldado (Tabela 08).

Tabela 8. Valores de Curva Número, capacidade de armazenamento e escoamento superficial para a sub-bacia do riacho do Soldado - Vargem Grande – 2001 e 2020

CLASSES	ÁREA (Km ²)	ÁREA (Km ²)	CN		S=(mm/mês)		Q= (mm/mês)	
	2001	2020	PLIN PET (D)	NEO FLUV (C)	PLIN PET	NEO FLUV	PLIN PET	NEO FLUV
Campestre	17,58	19,20	80	74	63,5	89,2	361,0	337,6
Vegetada	12,49	6,24	69	62	114,1	155,7	316,9	285,8
Área Urbanizada	5,14	9,11	98	98	5,2	5,2	422,6	422,6
Solo Exposto	0,21	0,79	87	89	38	31,4	386,4	393,3

PLINT PET Plintossolo Pétrico; NEO FLUV= Neossolo Flúvio, CN = curva número
S = Capacidade máxima de armazenamento do solo; Q = Escoamento Superficial.

A sub-bacia do riacho do Soldado sofreu um desmatamento de 17, 60% (6,25km²) em 19 anos (2001-2020), as áreas do entorno da cidade de Vargem Grande foram intensamente desmatadas, sendo parcialmente preservadas as áreas de colinosas a sul da sub-bacia.

Na área norte e nordeste da sub-bacia do riacho do Soldado o desmatamento ocorreu no afluente principal do riacho do Soldado predominando as áreas campestres e raras bolsões preservadas da Áreas de Preservação Permanente - APP, na porção inferior da bacia onde predomina o Neossolo Fúlvio. Nessa área a declividade é plana a suavemente ondulada e os escoamentos superficiais atingiram valores de 285,7-337,6mm/mês (Figuras 29 e 30).

A maior contribuição do escoamento superficial está relacionada aos Plintossolos Pétricos situados a sul-sudeste, na porção superior da sub-bacia, bastante desmatada ao longo do riacho Soldado, predominando vegetação campestre com declividade suavemente ondulada a plana e as áreas vegetadas preservadas.

Logo estão relacionadas as cotas altimétricas de 60 - 89 m com declividade onduladas a fortemente ondulada que contribuem com maior escoamento superficial em direção à zona urbana com valores Curva Número (CN) de 92-98, onde se encontra ao Lagoa Paulo Ramos que transborda durante os eventos chuvosos intenso de média a longa duração.

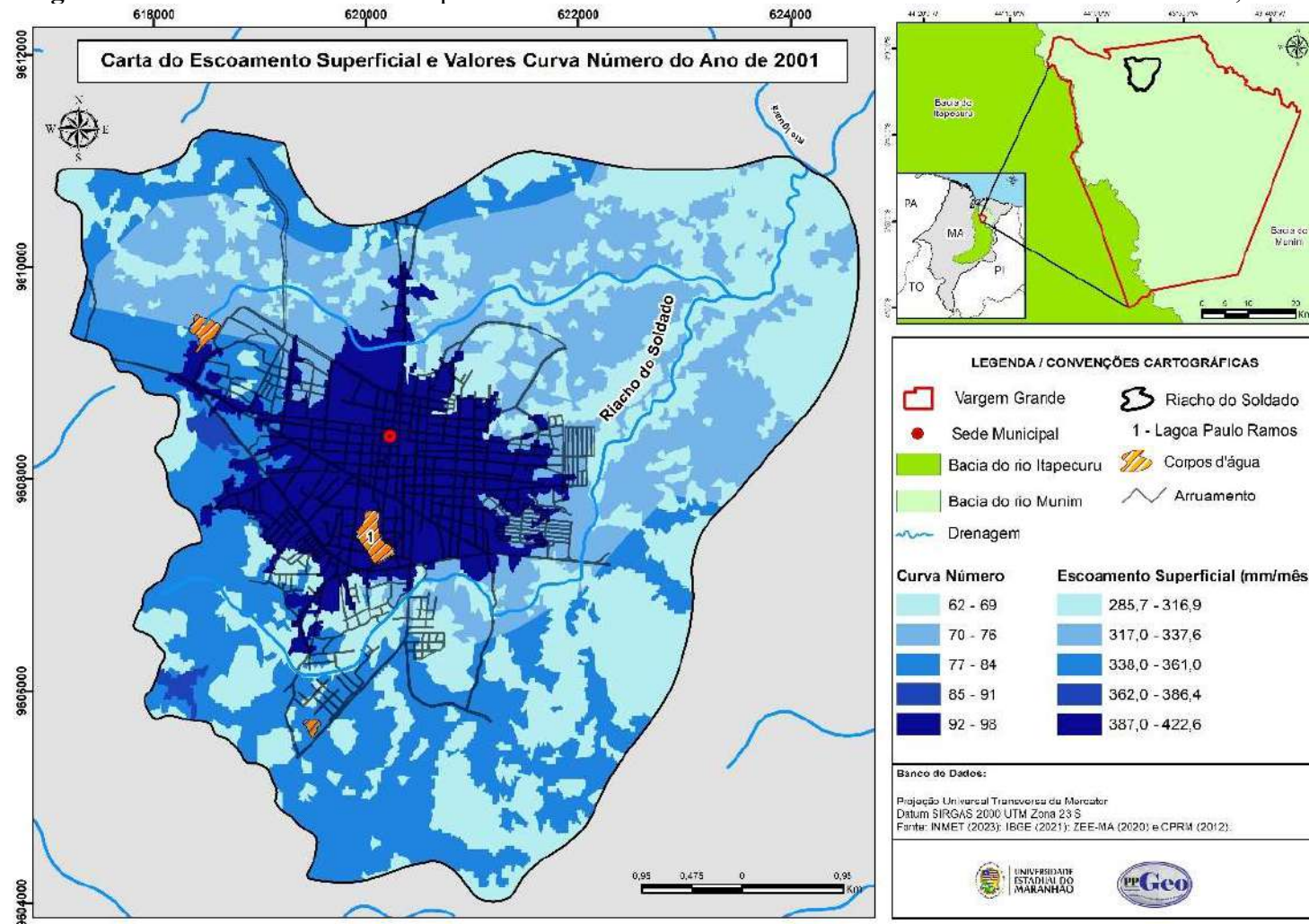
Esse escoamento superficial frequentemente inunda a rua Pedro Paulo Leitão e a Avenida Castelo Branco (no trecho próximo à entrada do Parque dos Buritis) provocando transtornos aos transeuntes e moradores do entorno (Figura 28).

Figura 28. Áreas de alagamento no entorno da lagoa Paulo Ramos (rua Pedro Paulo Leitão e Avenida Castela Branco)



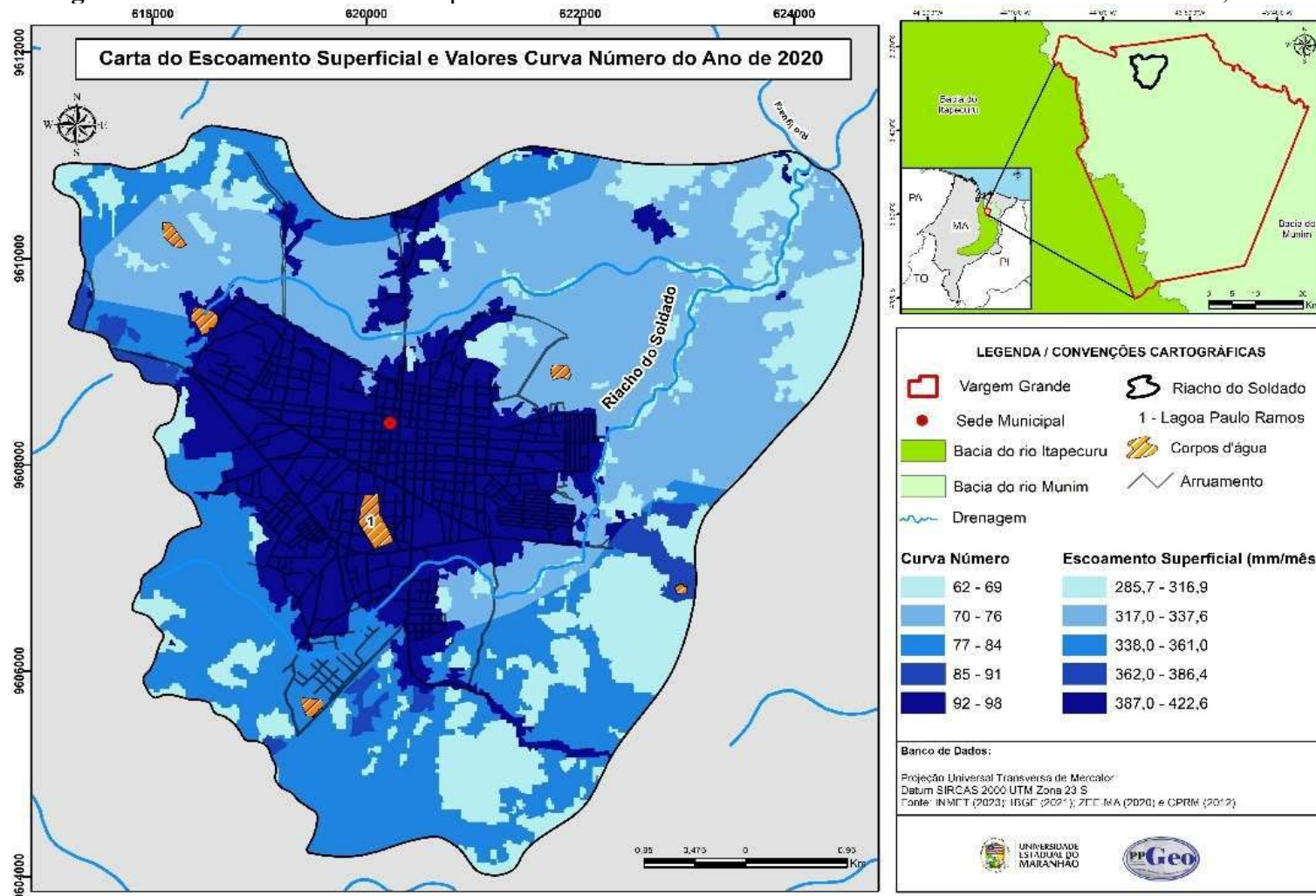
Fonte: Própria pesquisa (2023)

Figura 29. Carta de Escoamento Superficial e Valores Curva Número da sub-bacia do riacho do Soldado, 2001



Fonte: Própria pesquisa (2024).

Figura 30. Carta de Escoamento Superficial e Valores Curva Número da sub-bacia do riacho do Soldado, 2020



Fonte: Própria pesquisa (2024).

6 PERCEPÇÃO SOCIOAMBIENTAL

No século XX, o reservatório de água Lagoa Paulo Ramos foi construído, “a braços de homens” (Antônio Lúcio Barroso de Oliveira, comunicação verbal) para o pequeno núcleo urbano e cumpriu a sua função social e ecológica, permitindo à comunidade vargem-grandense, naquela época, um abastecimento de água.

Um lugar histórico que em tempos passados era apreciado por oferecer um ambiente com águas limpas, peixes em abundância e natureza exuberante, com as constantes modificações antrópicas estimula outras significações e percepções para os atores sociais que visitam a lagoa. É a partir do espaço que compreende a Lagoa Paulo Ramos e seu entorno, que surge o Parque dos Buritis e todo o seu complexo que incluir equipamentos para realização de eventos culturais, práticas esportivas, caminhadas e passeios ciclísticos.

Considerando os trabalhos com entrevistas e questionários com os usuários retrataram as diversas vivências do cotidiano o Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos) representando significativas memórias afetivas da história do saneamento, em especial o abastecimento de água na cidade de Vargem Grande e lazer da população.

A Lagoa Paulo Ramos, lugar histórico de muita importância para os vargem-grandenses, traz em sua trajetória de existência as memórias e vivências de gerações que se sucedem no uso de seus espaços, de suas águas e de outros recursos. É nela que muitas mulheres e homens em tempos passados como dona Deusamar (81 anos), e ainda hoje como a senhora Francidalva (35 anos) e o senhor Aldir (62 anos), moradores da cidade realizam tarefas de lavadeira e pescador, respectivamente (Figura 31 e 32). Para além do uso comum com a lavagem de roupas, pesca artesanal e a dessedentação dos animais, havia o compartilhamento dos espaços para o lazer que se fazia mesmo durante as obrigações laborais, aproveitando os pequenos intervalos em que a roupa secava as margens da lagoa, ou quando a pescaria terminava. Assim as sensações de conforto, contemplação e bem-estar físico se misturavam aos sentimentos de alegria, paz e satisfação por fazer parte do lugar e pertencer a ele.

Conforme Tuan (2012), a nenhum meio ambiente falta poder para inspirar a devoção, pelo menos de algumas pessoas. Em qualquer lugar onde haja seres humanos, haverá o lar de alguém - com todo significado afetivo da palavra.

Figura 31. Lavadeira de roupas em atividade na Lagoa Paulo Ramos, abril 2023.



Fonte: Própria pesquisa (2023).

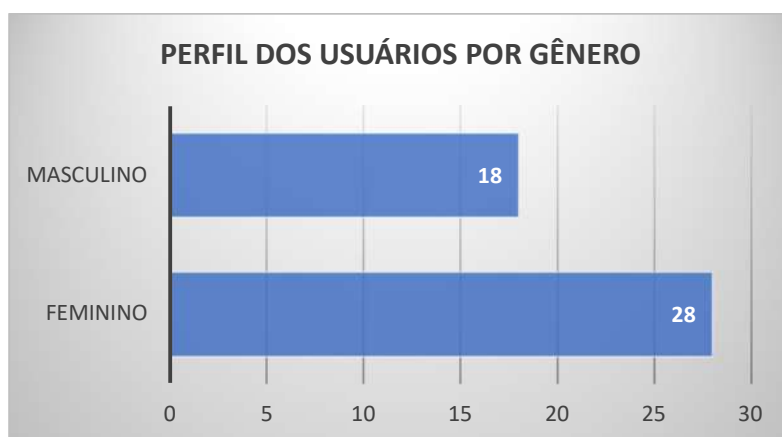
Figura 32. Pescador artesanal em atividade na Lagoa Paulo Ramos, agosto 2023.



Fonte: Própria pesquisa (2023).

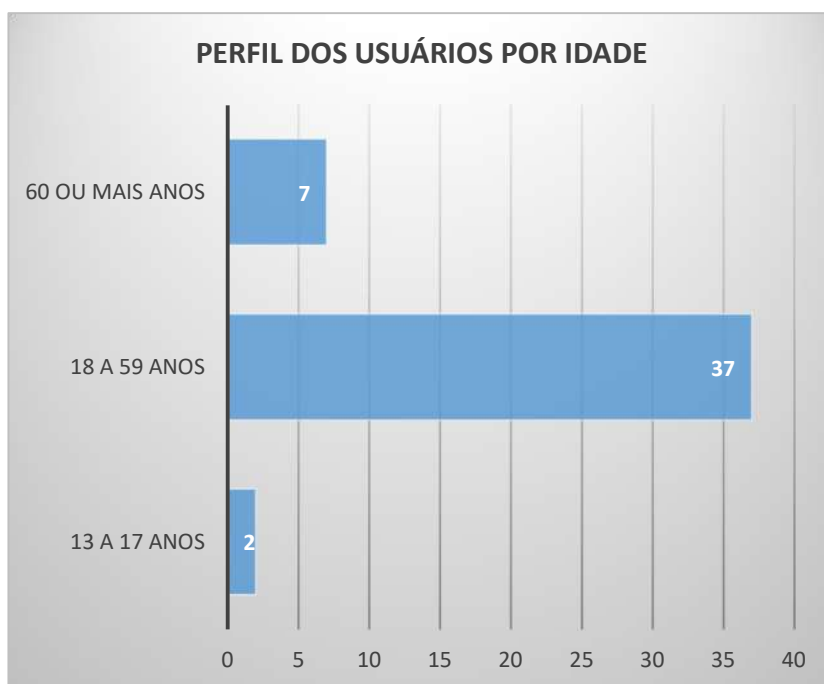
Muitas pessoas frequentam regularmente o Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos), seja para um simples passeio ou ainda para a realização de atividades físicas. O perfil social dos usuários do parque, indica um público em sua maioria formado por mulheres com idade entre 18 e 59 anos, com escolaridade de nível médio ou superior e que residem nos bairros próximos ao parque (Figura 33, 34, 35 e 36).

Figura 33. Perfil social dos usuários do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos), por gênero.



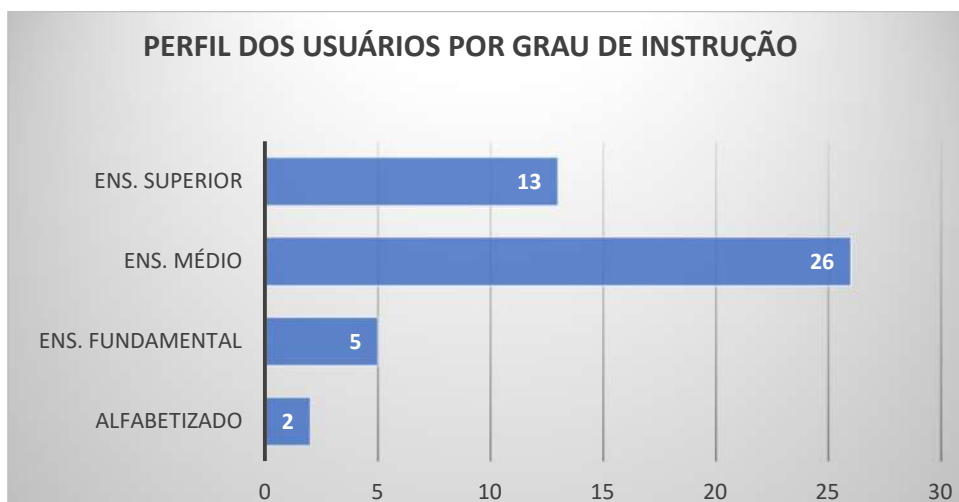
Fonte: Própria pesquisa (2023).

Figura 34. Perfil social dos usuários do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos), por faixa etária.



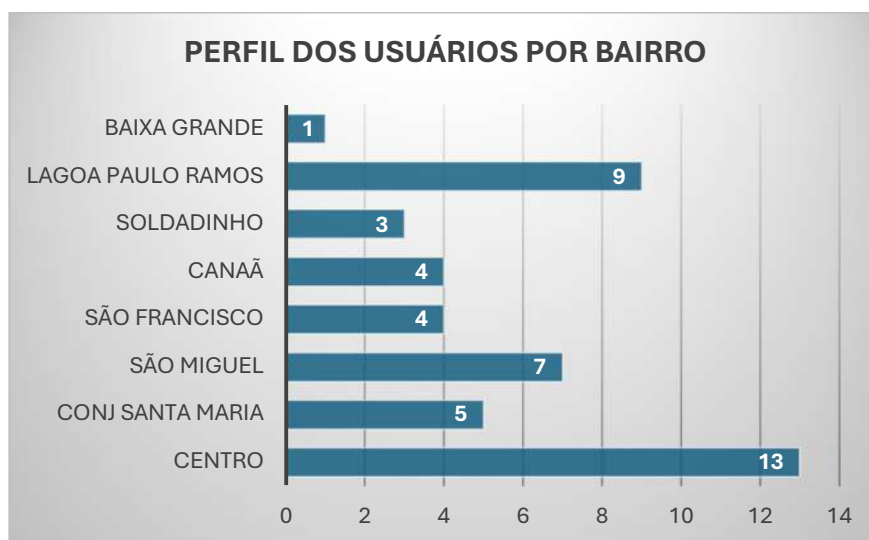
Fonte: Própria pesquisa (2023).

Figura 35. Perfil social dos usuários do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos), por grau de instrução.



Fonte: Própria pesquisa (2023).

Figura 36. Perfil social dos usuários do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos), por bairro onde reside.

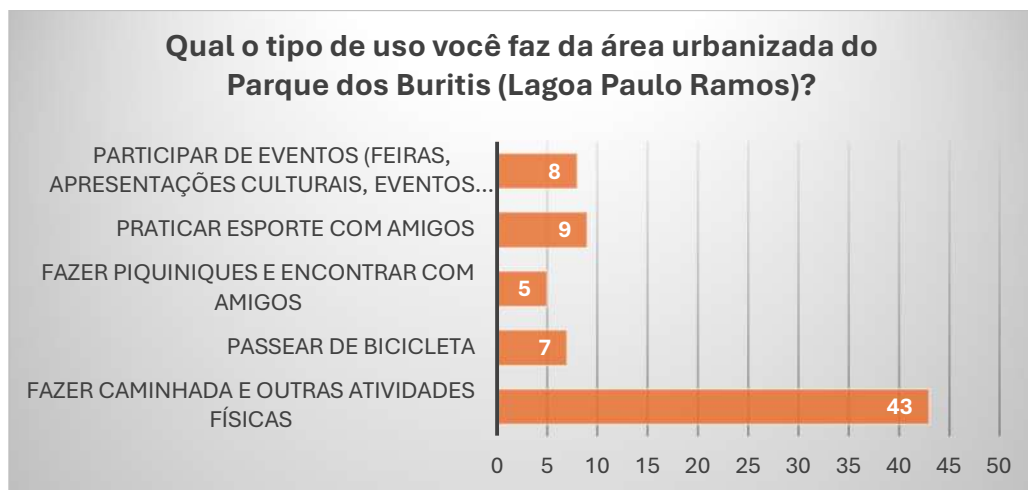


Fonte: Própria pesquisa (2023).

O uso do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos) é, principalmente, para a realização de atividades físicas voltadas a melhoria do condicionamento do corpo, principalmente as caminhadas. Sendo que a escolha pelo parque se dá em razão da proximidade com o local de moradia, pela facilidade de acesso e estacionamento, pela beleza que a paisagem cênica da lagoa e seu entorno

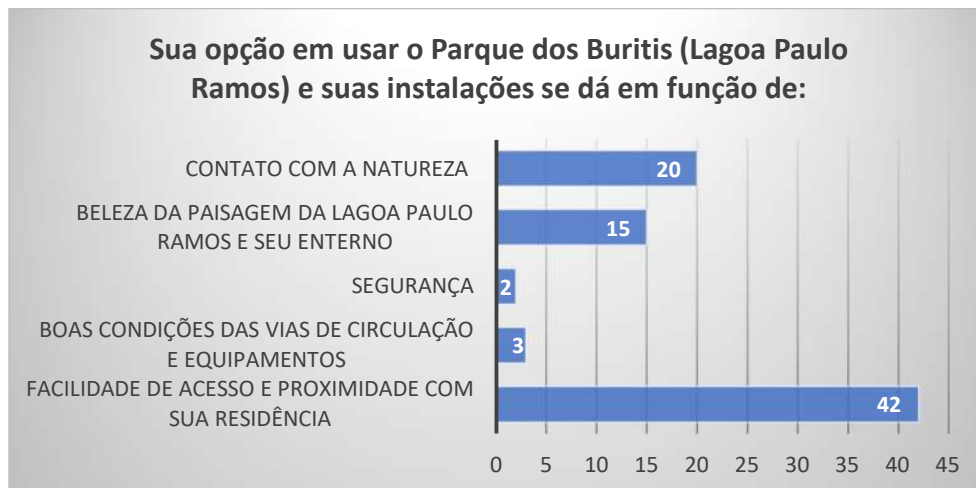
proporcionam e da possibilidade do contato com a natureza (Figuras 37 e 38), espaço ímpar, encontrado no centro da cidade de Vargem Grande.

Figura 37. Uso da área urbanizada do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos).



Fonte: Própria pesquisa (2023).

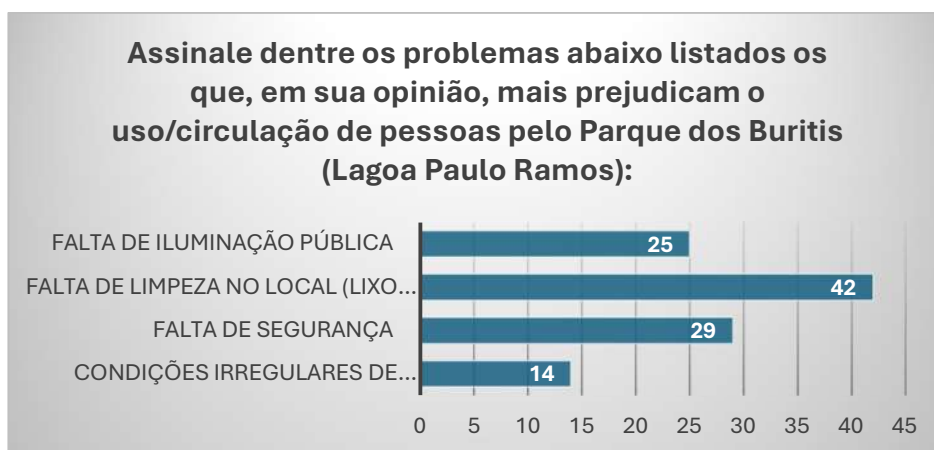
Figura 38. Uso da área urbanizada do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos).



Fonte: Própria pesquisa (2023).

Apesar da alta frequência de pessoas nas dependências do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos), fica evidenciado que os serviços de manutenção e limpeza, carecem de mais atenção por parte do poder público municipal, de forma a garantir um ambiente mais agradável e seguro (Figura 39). Destaca-se que a qualidade da água está fora das condições de potabilidade, considerando a presença do esgoto *in natura* que é lançado na lagoa.

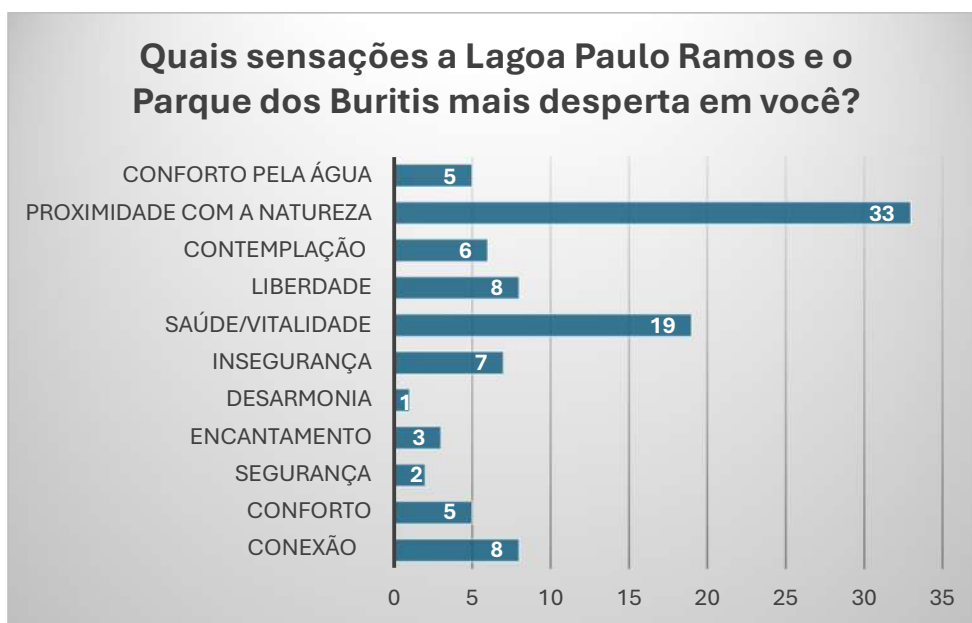
Figura 39. Uso da área urbanizada do Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos).



Fonte: Própria pesquisa (2023).

Quanto às sensações e sentido de percepção que o Parque dos Buritis (Lagoa Ramos), despertam nos usuários durante o momento em que estão em contato com a paisagem da lagoa e seu entorno (Figura 40). Fica evidenciado que a sensação de saúde e vitalidade e a possibilidade do contato com a natureza, são as experiências melhor vivenciadas pelos usuários para contemplação da beleza cênica (Figura 40).

Figura 40. Sensações que o Parque dos Buritis (Lagoa Paulo Ramos) despertam nos usuários.



Fonte: Própria pesquisa (2023).

Figura 41. Vistas panorâmicas da Lagoa Paulo Ramos – Vargem Grande – MA.



Fonte: Própria pesquisa (2023).

6.1 Principais impactos ambientais negativos na lagoa Paulo Ramos

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foi realizado levantamento de campo para identificar os impactos ambientais negativos sofridos pela lagoa. Como resultado, podemos afirmar que os impactos ambientais negativos registrados são, principalmente, o descarte irregular de resíduos sólidos e o lançamento de águas servidas, em parte como resultado da pressão antrópica que a lagoa vem sofrendo principalmente nas duas últimas décadas a partir do crescimento urbano da cidade de aproximadamente 11,1%.

- Descarte irregular de resíduos sólidos como entulho de construção; lixo doméstico; material plástico (garrafas pet, sacolas e outros); pneus usados; animais mortos são jogados diariamente na borda da lagoa, transformando o ambiente em local insalubre, potencializando a presença dos macrovetores de doenças como ratos, baratas e outros (Figura 43).
- Lançamento de águas servidas provenientes das residências e estabelecimentos comerciais do entorno (restaurantes, bares, postos de combustíveis, lava-carros, oficinas mecânicas) (Figura 42).

Figura 42. Entradas de águas servidas na Lagoa Paulo Ramos – Vargem Grande – MA.



Fonte: Própria pesquisa (2024).

Figura 43. Descarte irregular de resíduos sólidos na Lagoa Paulo Ramos – Vargem Grande – MA.



Fonte: Própria pesquisa (2023).

A área à jusante da lagoa (entre a lagoa e o aterro da BR- 222), que formava um brejo/alagado, com muita vegetação e fauna exuberante que por décadas serviu como refúgio e berçário para várias espécies animais (jacarés do papo-amarelo, jaçanãs, frangos-d 'água, sapos, rãs, cobras etc.), hoje está quase que em sua totalidade aterrada, diminuindo a área destinada função ecossistêmica de *habitat*. (Figura 44).

Figura 44. Área de aterro por entulho na Lagoa Paulo Ramos – Vargem Grande – MA.



Fonte: Própria pesquisa (2024).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sub-bacia do riacho do Soldado, área de ocorrência de muitas ações antrópicas, tem em sua trajetória de ocupação experimentado, sobretudo nos últimos vinte anos, os mais diversos impactos ambientais negativos, resultado do crescimento da área urbana e da intensificação das atividades econômicas – em especial da indústria de cerâmicas.

Durante a realização da pesquisa foi feito levantamento bibliográfico, cartográfico, trabalho de campo, entrevistas que nos possibilitou melhor compreender a dinâmica da natureza e os fenômenos sociais presentes na sub-bacia do riacho do Soldado e da lagoa Paulo Ramos, ao longo do tempo e do espaço, que contribuíram para as configurações atuais de sua paisagem e condições de uso.

É na sub-bacia do riacho do Soldado que a lagoa Paulo Ramos está inserida. Importante fonte de água doce, tem ao longo dos seus mais de 80 (oitenta) anos de existência realizado suas funções ecossistêmicas e ofertado serviços ecossistêmicos à natureza e à sociedade vargem-grandense, como exemplos podemos citar as funções de habitat, produção e informação, os serviços de provisão e serviços culturais. Mas é também vítima do avanço das ações antrópicas, como demonstrado na pesquisa, podendo ser observados em seu entorno vários impactos ambientais negativos (descarte irregular de lixo doméstico e entulho, entrada de águas servidas etc.).

Dentro desse contexto, a pesquisa nos revela um cenário nada favorável para a lagoa e os seres vivos (plantas, aves, répteis, anfíbios, insetos, dentre outros) que habitam suas águas e/ou estão sob sua área de influência. Assim como, para os cidadãos da cidade que desenvolvem atividades de lazer, esportivas/recreativas, culturais e comerciais em seu entorno, e principalmente, para os que fazem uso de suas águas como fonte de renda (lava-carros), e do pescado como fonte de alimento.

Considerando os parâmetros microbiológicos e físico-químicos apresentados nos laudos de análises das águas da Lagoa Paulo Ramos (Apêndice C), cujas amostras foram colhidas nos dias 28.04.2023 e 14.11.2023, seguindo os padrões mínimos exigidos para coleta. Considerando ainda o uso atual das águas, no qual as principais destinações são os de lavar veículos e máquinas pesadas, lavagem de roupas, pesca artesanal para consumo, pesca esportiva, recreação, irrigação de árvores e jardins e dessedentação de animais, as águas da lagoa Paulo Ramos podem ser classificadas, de acordo com a

Resolução CONAMA 357/2005, como *Águas Doces de Classe 3*, que são as águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais (BRASIL, 2005).

As cartas de escoamento superficial e as de uso e ocupação do solo, nos apresentam uma realidade preocupante no que diz às condições da drenagem em toda a área da sub-bacia, principalmente na mais degradadas, seja pelo desmatamento, pela retirada de argila e piçarra ou pela ocupação urbana – avanço da cidade. Tais condições tem feito aumentar o escoamento superficial causando inundações em vários pontos, como já citado anteriormente.

As entrevistas realizadas com moradores antigos da cidade, nos revelaram cenários e narrativas encantadoras proporcionadas pelos recursos naturais e beleza paisagística ofertados, além da dura realidade vivida pelos operários responsáveis pela construção da lagoa/açude. Considerando os relatos feitos pelos entrevistados, podemos afirmar que a lagoa Paulo Ramos é um patrimônio natural e histórico da cidade, que merece receber dos cidadãos vargem-grandense cuidados especiais.

8. RECOMENDAÇÕES

As lagoas urbanas, corpos d'água artificiais ou naturais presentes nas cidades, desempenham um papel crucial na estrutura urbana e na qualidade de vida dos cidadãos. No entanto, a crescente pressão urbana, combinada com práticas insustentáveis de gestão ambiental, coloca em risco a saúde e a funcionalidade desses ecossistemas.

É necessário que medidas urgentes sejam tomadas visando a proteção e recuperação da lagoa e de seu entorno, garantindo sua vitalidade e assegurando a continuidade da oferta das funções e serviços ecossistêmicos essenciais ao bem-estar das pessoas (residentes e usuários) e dos demais seres vivos (animais e vegetais) ali presentes.

Recomendamos ao poder público e sociedade civil ações para recuperar e proteger a Lagoa Paulo Ramos (Parque dos Buritis):

- **Melhoria da infraestrutura do Parque dos Buritis:** recuperação de pista para passeio, ciclovias, iluminação pública, praça e quadras poliesportivas;

- **Reduzir a entrada de água servida na lagoa:** construção de estação para coleta e tratamento das águas servidas;
- **Reduzir o descarte irregular de resíduos sólidos (lixo doméstico e de construção):** Aumento na frequência da coleta de lixo doméstico, ações de fiscalização, colocação de placas educativas;
- **Promoção da educação ambiental:** Conscientização da população sobre a importância da preservação da lagoa e incentivo às práticas sustentáveis;
- **Desenvolvimento de planos de manejo participativos:** Envolver a comunidade na tomada de decisões sobre a gestão da lagoa, garantindo um processo justo e transparente na manutenção, fiscalização e cuidados com o Parque dos Buritis e Lagoa Paulo Ramos e a segurança dos usuários;
- **Monitoramento da qualidade da água:** com vista a identificar problemas de poluição e tomar medidas para solucioná-los;
- **Mapeamento e monitoramento das áreas de alagamento na cidade.**

Pensar em soluções para os problemas que envolvem a lagoa Paulo Ramos, deve ser tarefa de todos – associação de bairro, igrejas, instituições de ensino. No entanto, é dever das autoridades municipais (prefeito, secretários municipais e vereadores), que fazendo uso da legislação – Lei Orgânica do Município, Código Municipal de Meio Ambiente, Plano Diretor Municipal, Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo Urbano, e das orientações constantes do Programa das Nações Unidas Para o Meio Ambiente – PNUMA, proponham e executem ações e obras necessários para mitigar os danos ambientais já sofridos, e buscar soluções para os principais impactos ambientais que colocam em risco existência futura da lagoa, como citado anteriormente.

REFERÊNCIAS

- ACERVO DIGITAL DA BIBLIOTECA BENEDITO LEITE, Coleção de Leis e Decretos do Maranhão 1845 – **Índice das Leis Provinciais da Assembleia do Maranhão**. Disponível em: http://casas.cultura.ma.gov.br/portal/sgc/modulos/sgc_bpbl/acervo_digital/arq_ad/20210623174903.pdf
- ACERVO DIGITAL DA BIBLIOTECA NACIONAL, **Almanak Administrativo, Mercantil e Industrial da Província do Maranhão**, PACOTILHA. Disponível em: <http://memoria.bn.br/DocReader/docreader.aspx?bib=829188&pasta=ano%20185&pesq=%22Vargem%20Grande%22&pagfis=191>
- BANDEIRA, I.C.N. **Geodiversidade do Estado do Maranhão**. Programa Geologia do Brasil: levantamento da Geodiversidade do Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Teresina: 2013.
- BARTOLY, Flávio. Debates e perspectivas do lugar na geografia. **GEOgraphia**, v. 13, n. 26, p. 66-91, 2011.
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da República Federativa do Brasil: seção 1, Brasília, DF, p. 470, 9 de janeiro de 1997.
- BRASIL, O. N. U. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). 2009.
- (<https://brasil.un.org/pt-br/101526-mais-de-42-bilh%C3%B5es-de-pessoas-vivem-sem-acesso-saneamento-b%C3%A1sico>)
- CAMARA, Inara; MOSCARELLI, Fernanda. **Análise da paisagem e percepção pelos usuários do Parque da Gare, RS**. GOT: Revista de Geografia e Ordenamento do Território, n. 16, p. 29, 2019.
- CASTELLO, Lineu. Repensando o lugar no Projeto Urbano. Variações na Percepção de lugar na Virada do Milênio (1985-2004). 2005.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Embrapa Produção de Informação – Brasília, DF : Embrapa Solos, 2018.
- IE CASTRO, PCC GOMES, RL CORRÊA. Geografia: conceitos e temas. **Rio de Janeiro: Bertrand Brasil**, 2000.
- IMESC. **Sumário Executivo do Zoneamento Ecológico-Econômico do Maranhão (ZEE-MA): meio físico-biótico – etapa Bioma Cerrado e Sistema Costeiro**. 2. ed. v.1. São Luís: IMESC, 2021.
- IMESC. **Enciclopédia dos Municípios Maranhenses: microrregião geográfica do Itapecuru-Mirim**. São Luís: IMESC, 2014.

- JETHER, Joran. **Histórias e Estórias de Minha Cidade**. São Luís: Estação Produções Ltda, 2002.
- KLEIN, E. L.; SOUSA, C. S. (Org.). **Geologia e Recursos Minerais do Estado do Maranhão**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM: Belém: 2012.
- LIMA, C. A. I.; VIEGAS, M. O.; BERNSTEIN, A. **O impacto da urbanização em lagoas do Rio de Janeiro: estudo de caso sobre as Lagoas Rodrigo de Freitas e de Araruama**. 2016.
- MINAYO, Maria C. **Pesquisa social: teoria e método**. Ciência, Técnica, 2002.
- OLIVEIRA, Irany Barroso de. **Vargem Grande: Fundação – Emancipação – Evolução: Uma retrospectiva Histórica**. São Luís: Gráfica Santa Clara, 2015.
- REBOUÇAS A.C.; BRAGA,B.; TUNDISI, J.G. Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação, São Paulo: Escrituras, 717 p.,2002.
- ROSSETTI, D. F.; TRUCKENBRODT, W. Revisão estratigráfica para os depósitos do Albiano-Terciário Inferior na Bacia de São Luís, Maranhão. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Ciências da Terra 9: 29-41, 1997.
- SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. Oficina de textos, 2013.
- SANTOS, Franciane Mendonça dos; LOLLO, José Augusto de. Cartografia digital para estimativa de escoamento superficial visando ao planejamento urbano. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 21, p. 663-675, 2016.
- SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. Edusp, 2002.
- SANSOLO, D. G. O trabalho de campo e o ensino de geografia. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 135-145, 2000. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2000.123409. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/123409>>. Acesso em: jun 2022.
- SOARES, P.C.; FIORI, A.P. Lógica e sistemática na análise e interpretação de fotografias aéreas em geologia. *Notícias geomorfológicas*, Campinas, v. 16, n.32, p. 71-104, 1976.
- SPIRN, Anne Whiston. **O Jardim de granito a natureza no desenho da cidade**. Edusp, 1995.
- STANISKI, Adelita; KUNDLATSCH, Cesar Augusto; PIREHOWSKI, Dariane. O conceito de lugar e suas diferentes abordagens. **Perspectiva Geográfica**, v. 9, n. 11, 2014.
- TÔSTO, Sergio Gomes. **Sustentabilidade e valoração de serviços ecossistêmicos no espaço rural do município de Araras**, SP. 2010.
- TUCCI, Carlos EM. Hidrologia: ciência e aplicação. 2. reimpr. **Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH**, 2001.

VEIGA JÚNIOR, J. P. (Org.) Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil. **São Luís NE/SE, Folhas SA.23-X e SA.23-Z.** Estados do Maranhão e Piauí. Escala 1:500.000. Brasília: CPRM, 2000.

VILLELA, Swami Marcondes; MATTOS, Arthur. **Hidrologia aplicada.** Editora McGraw-Hill do Brasil, 1975.

ZUQUETTE, Lázaro Valentin; GANDOLFI, Nilson. **Cartografia geotécnica.** 2004.

APÊNDICE A



Ofício n.44/2022 –PPGeo/UEMA

São Luís (MA), 03 de novembro de 2022.

De: Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço – PPGeo
E-mail: ppgeo.uema@gmail.com

Ao

Ilmo Senhor Benedito de Jesus Coelho Nunes

Secretário Chefe de Gabinete da prefeitura Municipal de Vargem Grande - MA

Assunto: Solicitação de acesso aos arquivos da Prefeitura Municipal de Vargem Grande - MA

Sr. Chefe de Gabinete,

Venho através deste Ofício, solicitar a Vossa Senhoria, que conceda acesso aos arquivos de leis, decretos, projetos de lei, projetos de engenharia, programas sociais e outros documentos nessa instituição, visando contribuir para pesquisa do mestrando **Clécio Coelho Nunes** CPF: 475.121.563-91 do Programa de Pós- Graduação, Natureza e Dinâmica do Espaço da Universidade Estadual do Maranhão, cuja pesquisa é intitulada: “A LAGOA PAULO RAMOS: O OLHO DE ÁGUA DE VARGEM GRANDE – MA”.

O discente assume o compromisso de utilizar os dados obtidos somente para fins científicos.

Contato (98) 99125-3585, e-mail: cleciocoelho65@gmail.com

Atenciosamente,


Prof. Dr. Luiz Carlos Araújo dos Santos
Coordenador do PPGeo-UEMA
Matrícula: 6913/3

Recebido 03/11/22




UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS - CECEM
DEPARTAMENTO DE HISTÓRIA E GEOGRAFIA - DHG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGeo



Ofício n.45/2022 -PPGeo/UEMA

São Luis (MA), 03 de novembro de 2022.

De: Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço - PPGeo
E-mail: ppgeo.uema@gmail.com

Ao

Excelentíssimo Senhor Germano de Oliveira Barros
M.D Presidente da Câmara Municipal de Vargem Grande - MA.

Assunto: Solicitação de acesso aos arquivos da Câmara Municipal de Vargem Grande - MA

Venho através deste Ofício, solicitar a Vossa Senhoria, que conceda acesso aos arquivos de leis, decretos, projetos de lei, projetos de engenharia, programas sociais e outros documentos nessa instituição, visando contribuir para pesquisa do mestrando Clécio Coelho Nunes CPF: 475.121.563-91 do Programa de Pós- Graduação, Natureza e Dinâmica do Espaço da Universidade Estadual do Maranhão, cuja pesquisa é intitulada: "A LAGOA PAULO RAMOS: O OLHO DE ÁGUA DE VARGEM GRANDE - MA".

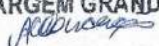
O discente assume o compromisso de utilizar os dados obtidos somente para fins científicos.

Contato (98) 99125-3585, e-mail: cleciocoelho65@gmail.com

Atenciosamente,


Prof. Dr. Luiz Galvão dos Santos
Coordenador do PPGeo-UEMA
Matrícula: 6913/3

RECEBIDO

EM: 14 / 03 / 2023
CÂMARA MUNICIPAL
DE VARGEM GRANDE-MA


APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Em 2 vias, assinado por cada participante voluntário(a) da pesquisa e pela pesquisador responsável

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
MESTRADO EM GEOGRAFIA

CLÉCIO COELHO NUNES

ORIENTADORA: EDILÉA DUTRA PEREIRA

O (A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) do estudo intitulado “A LAGOA PAULO RAMOS: O OLHO DE ÁGUA DE VARGEM GRANDE - MA”. Que será realizada no município de Vargem Grande, estado do Maranhão, na área definida e identificada como sub-bacia do riacho do Soldado, onde está inserida a lagoa Paulo Ramos. Cujas pesquisadora responsável é a Professora Dr^a. Ediléa Dutra Pereira (Professora Associada II da Universidade Federal do Maranhão).

O estudo da Lagoa Paulo Ramos e sua bacia hidrográfica, busca apresentar a comunidade e ao poder público local, uma leitura atual sobre as condições ecossistêmicas da paisagem resultante dos mais de 80 anos de sua existência. A lagoa que em sua origem foi construída na área rural do município, e que tinha como proposta primária de uso, garantir no período de estiagem (julho a dezembro) uma fonte de água para os animais que eram criados na região, aos poucos se torna destino das lavadeiras de roupa, área de lazer, fonte de alimentação e renda para pessoas simples da cidade. Conhecer a história da Lagoa Paulo Ramos, seus atributos naturais e contribuições para a cidade de Vargem Grande e sua população, é uma das motivações que nos faz realizar essa pesquisa. Compreender no espaço e tempo as várias alterações sofridas pela lagoa, sejam elas pela ação natural ou antrópica, é tarefa fundamental para que se possa melhor entender suas funções ecossistêmicas e como o homem no passado e no presente vêm se relacionando com esse ambiente.

Participantes da pesquisa - Sujeitos sociais que moram na cidade de Vargem Grande, em especial, os que residem nas proximidades da lagoa Paulo Ramos, adultos de ambos os sexos.

Para a investigação e compreensão do perfil dos usuários e moradores adjacentes que utilizam a lagoa para o lazer, vendas e outras finalidades, foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa com pessoas entrevistadas através de questionários a partir da amostragem aleatória simples. Para a construção do resgate da história da lagoa foram realizadas entrevistas com moradores antigos com idades de 64 a 93 anos, que presenciaram as transformações do espaço urbano em torno da lagoa. A contribuição do participante do estudo é intrínseca a esta pesquisa, pois, trata-se de escutar a história de vida, levantar os traços geográficos, históricos, culturais e socioambientais do lugar. Dessa maneira a participação nesta pesquisa não traz complicações legais. Os procedimentos adotados obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa tem o risco de embora com cuidado, importunar e gerar algum constrangimento ao participante, atentos a esta questão serão minimizados, garantindo a individualidade da entrevista e liberdade para não responder quaisquer questões. Os pesquisadores já desenvolveram esta atividade de entrevista semiestruturada no período da graduação e em outras atividades e com respeito e atenção aos sinais verbais e não verbais de desconforto para prosseguir a pesquisa com satisfação para o voluntário/sujeito da pesquisa.

A participação é voluntária de livre consentimento do participante, e este poderá desistir de participar em qualquer momento da pesquisa sem nenhum constrangimento para si, físico, jurídico e material. Entende-se que ao participar desta pesquisa o (a) voluntário (a) não terá nenhum benefício material e de remuneração, assim como nenhuma despesa. Entretanto, tem direito em pedir vistas da dissertação antes da divulgação/publicação de seus resultados para sugerir alterações de afirmações. E que o participante será beneficiado ao contribuir e construir informação e conhecimento de cunho científico para o município de Vargem Grande. As informações conseguidas através da participação do sujeito não permitirão a sua identificação, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto ou em publicações de artigos, matérias de jornais, revistas ou eventos científicos.

Autorizo a divulgação, sem fins lucrativos, das imagens e dados coletados durante roda de conversa/reunião/entrevista por mim livremente concedido, sem ter sido forçado ou obrigado para tanto. Obs.: TODOS OS ITENS serão esclarecidos e detalhados aos participantes da pesquisa.

Discente: Clécio Coelho Nunes Email: cleciocoelho65@gmail.com / Fone: (98)
991253585

Atenciosamente,

Ediléa Dutra Pereira
CPF 177.189.702-30

Clécio Coelho Nunes
CPF 475.121.563-91

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM MORADORES ANTIGOS DA
CIDADE**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
MESTRADO EM GEOGRAFIA

CLÉCIO COELHO NUNES

ORIENTADORA: EDILÉA DUTRA PEREIRA

Entrevista com moradores antigos de Vargem Grande para cumprimento de parte da pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço - PPGeo, intitulado: **Lagoa Paulo Ramos: O Olho de Água de Vargem Grande.**

NOME:

IDADE:

GRAU DE INSTRUÇÃO:

DATA ____/____/____

1- A partir de quando você conhece o açude - Lagoa Paulo Ramos?

2- Você costumava frequentar o açude - Lagoa Paulo Ramos? Que tipo de uso fazia?

3- O que está mais próximo da sua memória quando pensa no açude - Lagoa Paulo Ramos?
Por quê?

4- O que vem a sua mente quando você vê ou pensa no açude - Lagoa Paulo Ramos?

5- O que você sabe sobre o processo de construção do açude - Lagoa paulo Ramos?

QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM OS ESPECIALISTAS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

MESTRADO EM GEOGRAFIA

CLÉCIO COELHO NUNES

ORIENTADORA: EDILÉA DUTRA PEREIRA

Entrevista com especialistas para cumprimento de parte da pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço - PPGeo, intitulado: **Lagoa Paulo Ramos: O Olho de Água de Vargem Grande.**

NOME:

FORMAÇÃO/PROFISSÃO:

INSTITUIÇÃO/CARGO:

DATA__/__/

- 1- Que relação existe entre a Lagoa Paulo Ramos e o sistema de drenagem de águas pluviais de Vargem Grande?
- 2- Como você situa a Lagoa Paulo Ramos nos planos e projetos urbanos da cidade de Vargem Grande?
- 3- De que modo a Lagoa Paulo Ramos pode contribuir para melhorar a qualidade de vida dos moradores de Vargem Grande?
- 4- Como você avaliar as intervenções/cuidados do poder público com a Lagoa Paulo Ramos?
- 5- Qual a importância a Lagoa Paulo Ramos para a manutenção da vida de espécies animais (aves, répteis, peixes e outros) e da vegetação presente no seu entorno?

- 6- Que outras experiências de lagoas urbanas que passaram ou estão passando pelo mesmo processo de urbanização e requalificação dos espaços que o do Açude Paulo Ramos você destacaria, ou que planos e projetos foram bem sucedidos?

PERFIL DOS ESPECIALISTAS ENTREVISTADOS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

MESTRADO EM GEOGRAFIA

CLÉCIO COELHO NUNES

ORIENTADORA: EDILÉA DUTRA PEREIRA

Perfil especialista entrevistados para cumprimento de parte da pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço - PPGeo, intitulado: **Lagoa Paulo Ramos: O Olho de Água de Vargem Grande.**

Entrevistados		Perfil	Data da Entrevista
1			
2			
3			
4			
5			

QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM USUÁRIOS DO PARQUE DOS BURITIS (LAGOA PAULO RAMOS)

Entrevista com usuários do Parque dos Buritis (Açude Paulo Ramos) para cumprimento de parte da pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço - PPGE, intitulado: **Lagoa Paulo Ramos: O Olho de Água de Vargem Grande.**

NOME:

IDADE:

GRAU DE INSTRUÇÃO:

DATA___/___/___

ENDEREÇO:

1 - Qual o tipo de uso você faz da área urbanizada do Parque dos Buritis (lagoa Paulo Ramos)?

- ☐ fazer caminhada e outras atividades físicas
- ☐ passear de bicicleta
- ☐ fazer piquiniques e encontrar com amigos
- ☐ praticar esporte com amigos
- ☐ participar de eventos (feiras, apresentações culturais, eventos esportivos)

2 - Sua opção em usar o Parque dos Buritis (lagoa Paulo Ramos) e suas instalações se dá em função de:

- ☐ facilidade de acesso e proximidade com sua residência
- ☐ boas condições das vias de circulação e equipamentos
- ☐ segurança
- ☐ beleza da paisagem da lagoa Paulo Ramos e seu entorno
- ☐ contato com a natureza

3 - Com qual frequência você faz uso das instalações do Parque dos Buritis (lagoa Paulo Ramos)?

- ☐ diária
- ☐ semanal
- ☐ quinzenal

4 – Você faz uso da água da lagoa?

- ☐ Sim

Uso doméstico:

- ☐ lavar roupas e utensílios
- ☐ fazer limpeza da casa
- ☐ regar plantas
- ☐ dá banho em animais
- ☐ realizar higiene pessoal

Uso para atividades econômicas:

- ☐ lavar veículos e máquinas pesadas
- ☐ abastecer ponto comercial
- ☐ criar peixes em cativeiro
- ☐ pescar

Uso recreativo/lazer:

- ☐ pesca esportiva
- ☐ natação
- ☐ passear em conoas ou pedalinhos
- ☐ Não. Pois acredita que a água é poluída
- ☐ Não. Por não ter necessidade de fazer uso
- ☐ outro motivo. Qual?

5 - Na sua opinião as condições de conservação das vias e equipamentos do Parque dos Buritis (lagoa Paulo Ramos) são:

- ☐ boas
- ☐ regulares
- ☐ ruins

6 - Assinale dentre os problemas abaixo listados os que, em sua opinião, mais prejudicam o uso/circulação de pessoas pelo Parque dos Buritis (lagoa Paulo Ramos):

- ☐ condições de conservação das vias
- ☐ falta de segurança
- ☐ falta de limpeza no local (lixo espalhado e excesso de ervas daninhas)
- ☐ falta de iluminação pública

7 - Em relação aos serviços de limpeza e conservação do Parque dos Buritis (lagoa Paulo Ramos), você considera que sejam:

- ☐ adequados
- ☐ regulares
- ☐ insuficientes/precários

8 – Quais dos serviços e equipamentos listados abaixo, você considera necessário de serem instalados/ofertados aos usuários?

- ☐ banheiros público
- ☐ lanchonetes e bares
- ☐ quiosques para venda de água, água de coco, sorvetes, etc
- ☐ pedalinhos para passeio na lagoa
- ☐ posto da guarda municipal e/ou bombeiro civil

9 – Quais sensações a Lagoa Paulo Ramos e o Parque dos Buritis mais desperta em você?

- ☐ conexão
- ☐ conforto
- ☐ segurança
- ☐ encantamento
- ☐ desarmonia
- ☐ insegurança
- ☐ saúde/vitalidade
- ☐ liberdade
- ☐ contemplação
- ☐ proximidade com a natureza
- ☐ conforto pela água
- ☐ outros (citar)



APÊNDICE C



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Departamento de Tecnologia Química
Programa Controle de Qualidade de Alimentos e Água

Av. dos Portugueses, s/nº
CEP 65.080-040 – São Luís – Maranhão – Brasil

Fone/Fax: 3272-8675/8679
e-mail: pcqaufma@yahoo.com.br

LAUDO DE ANÁLISE

Nº 1589 / 2023

SOLICITANTE: Clécio Coelho Nunes

ENDEREÇO: Rua 3 de Janeiro, nº 218 – Centro / Vargem Grande – MA

CPF: 475.121.563-91

AMOSTRA: Água de Açude (P1 – Paulo Ramos)

DATA DE ENTRADA DA AMOSTRA: 28 / 04 / 2023

DATA DE SAÍDA DO LAUDO: 15 / 05 / 2023

RESULTADOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS

Análises	Resultados	Padrões
Coliformes Termotolerantes / NMP / 100 mL	2.400	1.000

Observações:

Amostra coletada pelo solicitante.

Conclusões:

A ÁGUA ENCONTRA-SE **INSATISFATÓRIA** PARA AS ANÁLISES REALIZADAS, SEGUNDO A RESOLUÇÃO Nº 357 DE 25 DE MARÇO DE 2005, DO CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA).

Responsável Técnico / Coordenadora:



Profª Dra. Adenilde Nascimento Mouchrek
Coordenadora do PCQA/UFMA
Matricula 6396-7



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Departamento de Tecnologia Química

Programa Controle de Qualidade de Alimentos e Água



Av. dos Portugueses, s/nº
CEP 65.080-040-São Luís-Maranhão-Brasil

Fone/Fax: 3272-8675/8679
e-mail: pcqaufma@yahoo.com.br

LAUDO DE ANÁLISE

Nº 1590 / 2023

SOLICITANTE: Clécio Coelho Nunes

ENDEREÇO: Rua 3 de Janeiro, nº 218 – Centro / Vargem Grande – MA

CPF: 475.121.563-91

AMOSTRA: Água de Açude (P1 – Paulo Ramos)

DATA DE ENTRADA DA AMOSTRA: 28 / 04 / 2023

DATA DE SAÍDA DO LAUDO: 15 / 05 / 2023

RESULTADOS

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Análises	Valores
Cálcio (CaCO_3)	14,00 mg/L
Magnésio (CaCO_3)	18,00 mg/L
Dureza Total (CaCO_3)	32,00 mg/L
Alcalinidade em (OH^-)	0,00 mg/L
Alcalinidade em (CO_3^{2-})	0,00 mg/L
Alcalinidade em (HCO_3^-)	32,67 mg/L
Alcalinidade Total	32,67 mg/L
Cloretos (Cl^-)	26,26 mg/L
Ferro	0,12 mg/L
Condutividade	137,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Cloro Livre	0,00 mg/L
pH	6,44
Cor	27,60 u.H.
Odor	Não Objetável
Aspecto	Não Objetável
Turbidez	7,79 U.T.
Temperatura	25 °C

Observação:

Amostra coletada e transportada pelo solicitante.

Responsável Técnico:


Dr. João Elias Mouchrek Filho
Analista Físico-Químico - PCQA/UFMA

Coordenadora:


Profª Dra. Adenilde Nascimento Mouchrek
Coordenadora do PCQA/UFMA
Matrícula 6396-7



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Departamento de Tecnologia Química
Programa Controle de Qualidade de Alimentos e Água



Av. dos Portugueses, s/nº
CEP 65.080-040 – São Luís – Maranhão – Brasil

Fone/Fax: 3272-8675/8679
e-mail: pcqaufma@yahoo.com.br

LAUDO DE ANÁLISE

Nº 1591 / 2023

SOLICITANTE: Clécio Coelho Nunes

ENDEREÇO: Rua 3 de Janeiro, nº 218 – Centro / Vargem Grande – MA

CPF: 475.121.563-91

AMOSTRA: Água de Açude (P2 – Paulo Ramos)

DATA DE ENTRADA DA AMOSTRA: 28 / 04 / 2023

DATA DE SAÍDA DO LAUDO: 15 / 05 / 2023

RESULTADOS
PARÂMETROS
MICROBIOLÓGICOS

Análises

Resultados

Padrões

Coliformes Termotolerantes / NMP / 100 mL

2.400

1.000

Observações:

Amostra coletada pelo solicitante.

Conclusões:

A ÁGUA ENCONTRA-SE **INSATISFATÓRIA** PARA AS ANÁLISES REALIZADAS, SEGUNDO A RESOLUÇÃO Nº 357 DE 25 DE MARÇO DE 2005, DO CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA) .

Responsável Técnico / Coordenadora:


Profª Dra. Adenilde Nascimento Mouchrek
Coordenadora do PCQA/UFMA
Matrícula 6396-7



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Departamento de Tecnologia Química

Programa Controle de Qualidade de Alimentos e Água



Av. dos Portugueses, s/nº
CEP 65.080-040-São Luís-Maranhão-Brasil

Fone/Fax: 3272-8675/8679
e-mail: pcqaufma@yahoo.com.br

LAUDO DE ANÁLISE

Nº 1592 / 2023

SOLICITANTE: Clécio Coelho Nunes

ENDEREÇO: Rua 3 de Janeiro, nº 218 – Centro / Vargem Grande – MA

CPF: 475.121.563-91

AMOSTRA: Água de Açude (P2 – Paulo Ramos)

DATA DE ENTRADA DA AMOSTRA: 28 / 04 / 2023

DATA DE SAÍDA DO LAUDO: 15 / 05 / 2023

RESULTADOS

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Análises	Valores
Cálcio (CaCO_3)	20,00 mg/L
Magnésio (CaCO_3)	12,00 mg/L
Dureza Total (CaCO_3)	32,00 mg/L
Alcalinidade em (OH^-)	0,00 mg/L
Alcalinidade em (CO_3^{2-})	0,00 mg/L
Alcalinidade em (HCO_3^-)	30,16 mg/L
Alcalinidade Total	30,16 mg/L
Cloretos (Cl^-)	25,25 mg/L
Ferro	0,02 mg/L
Condutividade	147,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Cloro Livre	0,00 mg/L
pH	6,52
Cor	20,60 u.H.
Odor	Não Objetável
Aspecto	Não Objetável
Turbidez	4,41 U.T.
Temperatura	25 °C

Observação:

Amostra coletada e transportada pelo solicitante.

Responsável Técnico:


Dr. João Elias Mouchrek Filho
Analista Físico-Químico - PCQA/UFMA

Coordenadora:


Profª Dra. Adenilde Nascimento Mouchrek
Coordenadora do PCQA/UFMA
Matrícula 6396-7



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Departamento de Tecnologia Química
Programa Controle de Qualidade de Alimentos e Água



Av. dos Portugueses, s/n°
CEP 65.080-040 – São Luís – Maranhão – Brasil

Fone/Fax: 3272-8675/8679
e-mail: pcqaufma@yahoo.com.br

LAUDO DE ANÁLISE

Nº 3957 / 2023

SOLICITANTE: Clécio Coelho Nunes

ENDEREÇO: Rua 3 de Janeiro, nº 218 – Centro / Vargem Grande – MA

CPF: 475.121.563-91

AMOSTRA: Água de Açude (P1 – Paulo Ramos)

DATA DE COLETA DA AMOSTRA: 14 / 11 / 2023

DATA DE ENTRADA DA AMOSTRA: 14 / 11 / 2023

DATA DE SAÍDA DO LAUDO: 24 / 11 / 2023

RESULTADOS
PARÂMETROS
MICROBIOLÓGICOS

Análises

Resultados

Padrões

Coliformes Termotolerantes / NMP / 100 mL

2.400

1.000

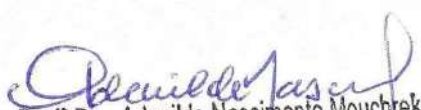
Observações:

Amostra coletada pelo solicitante.

Conclusões:

A ÁGUA ENCONTRA-SE **INSATISFATÓRIA** PARA AS ANÁLISES REALIZADAS, SEGUNDO A RESOLUÇÃO Nº 357 DE 25 DE MARÇO DE 2005, DO CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA).

Responsável Técnico / Coordenadora:


Profª Dra. Adenilde Nascimento Mouchrek
Coordenadora do PCQA/UFMA
Matricula 6396-7



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Departamento de Tecnologia Química

Programa Controle de Qualidade de Alimentos e Água

Av. dos Portugueses, s/nº
CEP 65.080-040-São Luís-Maranhão-Brasil

Fone/Fax: 3272-8675/8679
e-mail: pcqaufma@yahoo.com.br



LAUDO DE ANÁLISE

Nº 3958 / 2023

SOLICITANTE: Clécio Coelho Nunes

ENDEREÇO: Rua 3 de Janeiro, nº 218 – Centro / Vargem Grande – MA

CPF: 475.121.563-91

AMOSTRA: Água de Açude (P1 – Paulo Ramos)

DATA DE COLETA DA AMOSTRA: 14 / 11 / 2023

DATA DE ENTRADA DA AMOSTRA: 14 / 11 / 2023

DATA DE SAÍDA DO LAUDO: 24 / 11 / 2023

RESULTADOS

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Análises	Valores
Cálcio (CaCO_3)	40,00 mg/L
Magnésio (CaCO_3)	10,00 mg/L
Dureza Total (CaCO_3)	50,00 mg/L
Alcalinidade em (OH^-)	0,00 mg/L
Alcalinidade em (CO_3^{2-})	0,00 mg/L
Alcalinidade em (HCO_3^-)	76,49 mg/L
Alcalinidade Total	76,49 mg/L
Cloretos (Cl^-)	47,04 mg/L
Ferro	3,26 mg/L
Condutividade	292,0 $\mu\text{S/cm}$
Cloro Livre	0,00 mg/L
pH	7,25
Cor	100,00 u.H.
Odor	Não Objetável
Aspecto	Não Objetável
Turbidez	31,95 U.T.
Temperatura	25 °C

Observação:

Amostra coletada e transportada pelo solicitante.

Responsável Técnico:


Dr. João Elias Mouchrek Filho
Analista Físico-Químico - PCQA/UFMA

Coordenadora:


Profª Dra. Adenilde Nascimento Mouchrek
Coordenadora do PCQA/UFMA
Matrícula 6396-7



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Departamento de Tecnologia Química
Programa Controle de Qualidade de Alimentos e Água



Av. dos Portugueses, s/nº
CEP 65.080-040 – São Luís – Maranhão – Brasil

Fone/Fax: 3272-8675/8679
e-mail: pcqaufma@yahoo.com.br

LAUDO DE ANÁLISE

Nº 3959 / 2023

SOLICITANTE: Clécio Coelho Nunes

ENDEREÇO: Rua 3 de Janeiro, nº 218 – Centro / Vargem Grande – MA

CPF: 475.121.563-91

AMOSTRA: Água de Açude (P2 – Paulo Ramos)

DATA DE COLETA DA AMOSTRA: 14 / 11 / 2023

DATA DE ENTRADA DA AMOSTRA: 14 / 11 / 2023

DATA DE SAÍDA DO LAUDO: 24 / 11 / 2023

RESULTADOS
PARÂMETROS
MICROBIOLÓGICOS

Análises

Resultados

Padrões

Coliformes Termotolerantes / NMP / 100 mL

2.400

1.000

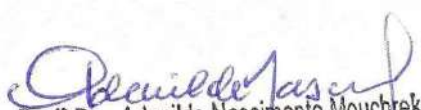
Observações:

Amostra coletada pelo solicitante.

Conclusões:

A ÁGUA ENCONTRA-SE **INSATISFATÓRIA** PARA AS ANÁLISES REALIZADAS, SEGUNDO A RESOLUÇÃO Nº 357 DE 25 DE MARÇO DE 2005, DO CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA).

Responsável Técnico / Coordenadora:


Profª Dra. Adenilde Nascimento Mouchrek
Coordenadora do PCQA/UFMA
Matricula 6396-7



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Departamento de Tecnologia Química

Programa Controle de Qualidade de Alimentos e Água



Av. dos Portugueses, s/nº
CEP 65.080-040-São Luís-Maranhão-Brasil

Fone/Fax: 3272-8675/8679
e-mail: pcqaufma@yahoo.com.br

LAUDO DE ANÁLISE

Nº 3960 / 2023

SOLICITANTE: Clécio Coelho Nunes

ENDEREÇO: Rua 3 de Janeiro, nº 218 – Centro / Vargem Grande – MA

CPF: 475.121.563-91

AMOSTRA: Água de Açude (P2 – Paulo Ramos)

DATA DE COLETA DA AMOSTRA: 14 / 11 / 2023

DATA DE ENTRADA DA AMOSTRA: 14 / 11 / 2023

DATA DE SAÍDA DO LAUDO: 24 / 11 / 2023

RESULTADOS

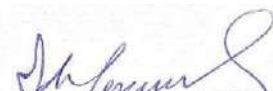
PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Análises	Valores
Cálcio (CaCO_3)	40,00 mg/L
Magnésio (CaCO_3)	12,00 mg/L
Dureza Total (CaCO_3)	52,00 mg/L
Alcalinidade em (OH^-)	0,00 mg/L
Alcalinidade em (CO_3^{2-})	0,00 mg/L
Alcalinidade em (HCO_3^-)	67,22 mg/L
Alcalinidade Total	67,22 mg/L
Cloretos (Cl^-)	48,02 mg/L
Ferro	2,90 mg/L
Condutividade	276,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Cloro Livre	0,00 mg/L
pH	7,47
Cor	100,00 u.H.
Odor	Não Objetável
Aspecto	Não Objetável
Turbidez	32,99 U.T.
Temperatura	25 °C

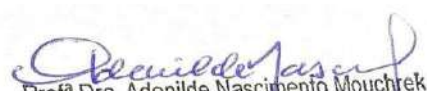
Observação:

Amostra coletada e transportada pelo solicitante.

Responsável Técnico:


Dr. João Elias Mouchrek Filho
Analista Físico-Químico - PCQA/UFMA

Coordenadora:


Profª Dra. Adenilde Nascimento Mouchrek
Coordenadora do PCQA/UFMA
Matrícula 6396-7

APÊNDICE D

FICHA DE CAMPO PARA COLETA DE DADOS SOBRE TIPOS DE SOLOS PRESENTES NA SUB-BACIA DO RIACHO DO SOLDADO

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
MARANHÃO** MESTRADO EM GEOGRAFIA

CLÉCIO COELHO NUNES

ORIENTADORA: EDILÉA DUTRA PEREIRA

Ficha de campo para coleta de dados sobre tipos de solos presentes na sub-bacia do riacho do Soldado, para cumprimento de parte da pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço - PPGEO, intitulado: **Lagoa Paulo Ramos: O Olho de Água de Vargem Grande.**

FICHA DE CAMPO

Data ____/____/____

DADOS BÁSICOS

Localização:

Ponto:

Coordenadas:

RELEVO:

Plano () Suave ondulado () Ondulado () Escarpado () Outro ()

COBERTURA VEGETAL:

OCUPAÇÃO/USO DO SOLO:

Sem ocupação () Rural () Residencial ()

**FICHA DE CAMPO PARA COLETA DE AMOSTRA PARA ANÁLISE DA
ÁGUA DA LAGOA PAULO RAMOS**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
MARANHÃO MESTRADO EM GEOGRAFIA**

CLÉCIO COELHO NUNES

ORIENTADORA: EDILÉA DUTRA PEREIRA

Ficha de campo para coleta de amostra para análise da água da lagoa Paulo Ramos, para cumprimento de parte da pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço - PPGeo, intitulado: **Lagoa Paulo Ramos: O Olho de Água de Vargem Grande.**

FICHA DE CAMPO

Data ____/____/____

DADOS BÁSICOS

Localização:

Ponto 01:

Coordenadas:

Tipo de água:

Tratada/clorada () Não tratada/"in natura" ()

Ponto 02:

Coordenadas:

Tipo de água:

Tratada/clorada () Não tratada/"in natura" ()

APÊNDICE E



LEI MUNICIPAL Nº 498/2011

DISPÕE SOBRE A CRIAÇÃO DO BAIRRO LAGOA PAULO RAMOS, CONFORME LEI QUE INSTITUI O PLANO DIRETOR DA CIDADE DE VARGEM GRANDE Nº 396, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2006, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

O PREFEITO MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE - MA, no uso de suas atribuições legais, **FAZ SABER** que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono e promulgo a seguinte Lei:

CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Fica criado o **Bairro Lagoa Paulo Ramos**, em torno das margens do Açude Paulo Ramos, nessa Cidade de Vargem Grande.

Parágrafo Único: O açude Paulo Ramos passa a ser denominado Lagoa Paulo Ramos.

Art. 2º O Bairro Lagoa Paulo Ramos, terá as seguintes delimitações:

I – do entroncamento da Travessa São Tomé I, com a rua São Tomé, com coordenadas em UTM (619.915 – E e 9.607.566 – N), seguindo por esta (incluída) até o entroncamento da Travessa São Tomé II, com coordenadas em UTM (619.854 – E e 9.607.344 – N)

II – da Travessa São Tomé II, com coordenadas em UTM (619.854 – E e 9.607.344 – N), seguindo por esta (incluída), passando pelas coordenadas em UTM (620.016 – E e 9.607.291 – N), a beira da Lagoa no sentido do entroncamento com o paredão da Lagoa Paulo Ramos com a BR 222, tendo neste ponto as coordenadas em UTM (620.090 – E e 9.607.177 – N);

Rua Dr. Nino Rodrigues nº 20 – Centro – Vargem Grande-MA
11.222.2461-1247

III – a partir das coordenadas em UTM (620.090 – E e 9.607.177 – N), do paredão da Lagoa Paulo Ramos paralelo a BR 222, segue no sentido do Posto Keyla, até às coordenadas em UTM (620.282 – E e 9.607.282–N) ;

IV – do sentido do Posto Keyla com coordenadas em UTM (620.282 – E e 9.607.282 – N), em direção à rua Doutor Abreu Bastos (incluída), passando pelas Travessas Simplício Oliveira, Tadeu e Francisco Moraes, até o ponto das coordenadas em UTM (620.166 – E e 9.607.703.7 – N), conforme planta planialtimétrico em anexo, parte integrante dessa Lei;

Art. 3º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

GABINETE DO EXCELENTÍSSIMO PREFEITO MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE-ESTADO DO MARANHÃO, EM 06 DE JUNHO DE 2011.


MIGUEL RODRIGUES FERNANDES
Prefeito Municipal

A PRESENTE LEI FOI
AFIXADA NO ATRIO DESTA
PREFEITURA EM 07/06/2011


Raimundo N. G. Ferreira
Chefe de Gabinete

Rua Dr. Nina Rodrigues nº 20 – Centro – Vargem Grande-MA
FONE: 3461.1240