



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

EVANDRO DANIEL DE SOUZA RIBEIRO

**CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DA MICROBACIA DO VALÃO DAS
LOUÇAS E MÉDIO CURSO DO VALÃO DOS BOIS - SEROPÉDICA-RJ**

SEROPÉDICA

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

EVANDRO DANIEL DE SOUZA RIBEIRO

**CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DA MICROBACIA DO VALÃO DAS
LOUÇAS E MÉDIO CURSO DO VALÃO DOS BOIS - SEROPÉDICA-RJ**

Monografia apresentada como requisito parcial para a
conclusão do curso de Licenciatura em Geografia da
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Orientadora: Prof^ª.Dr^ª. Karine Bueno Vargas

SEROPÉDICA

2023

Comissão Examinadora

Prof^a. Dr^a. Karine Bueno Vargas
Departamento de Geografia – UFRRJ
Orientadora

Prof. Dr. Cleber Marques de Castro
Departamento de Geografia – UFRRJ/IM
Avaliador I

Prof. Dr. Gustavo Mota
Departamento de Geografia – UFRRJ
Avaliador 2

Prof. Dr. Andrews Lucena
Departamento de Geografia – UFRRJ
Suplente

Agradecimentos

Desde o início da minha trajetória escolar nunca imaginaria que estaria cursando Geografia neste ponto da minha vida, inclusive pensando na licenciatura. No entanto com o passar dos anos e escolha do vestibular entendi que se tivesse feito outro caminho não estaria tão feliz como estou hoje, a geografia como ciência e ensino possui todo seu esplendor em ter uma interdisciplinaridade da qual talvez poucas ciências consigam ter nesse mundo, e por isso sou muito realizado em ter trilhado este caminho.

Devido a minha fé, agradeço a Deus que nos momentos mais difíceis da minha vida esteve presente comigo nessa caminhada, me dando suporte para nunca desistir. Agradeço também a minha família, primeiramente e de forma mais importante a minha mãe que após a morte do meu pai me criou sozinha através do seu grande amor, carinho e compreensão disponibilizando um ambiente de felicidade do qual poucas pessoas podem viver. Agradeço também a meu pai que mesmo não estando presente em minha vida desde os meus 2 anos, sinto que me observa e me protege de algum lugar.

Também agradeço aos meus amigos de graduação (principalmente os do grupo maneirinhos) que conviveram comigo nesses 4 anos, garantindo momentos inesquecíveis e de felicidade que compartilhamos, e dos quais serei grato a vida toda, inclusive me inspirando e me ensinando algo que utilizarei nos próximos passos da minha trajetória.

Não obstante, agradeço aos professores do departamento de geografia, principalmente a minha orientadora Karine Vargas, quem me deu a oportunidade de iniciar no âmbito das pesquisas acadêmicas, sempre com bom humor e me auxiliando nos momentos em que precisei.

Agradeço também ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela bolsa de iniciação científica em 2021, que fomentou a faísca inicial dessa pesquisa da qual se desdobraram os assuntos e estudos, gerando esta monografia ao final.

Importante também o agradecimento ao Laboratório de Manejo de Bacias Hidrográficas, vinculado ao Departamento de Ciências Ambientais do Instituto de Florestas da UFRRJ, em especial a Prof^a. Dr^a. Claudia Moster e a Dr^a. Carolina Gomes Moreira pela disponibilidade e o auxílio com a etapa de análise de água desta presente pesquisa.

Agradeço também aos servidores da Flona Mário Xavier por se disponibilizarem e ajudarem na etapa de coleta de água e também com informações e hospitalidade durante

o prosseguimento deste trabalho. Outro agradecimento também muito importante é para o Comitê Guandu pelo apoio financeiro para a realização das análises de água, possibilitando este procedimento a ser incorporado ao estudo.

Para finalizar, tenho em mente uma frase da qual gosto muito do escritor Franz Kafka, na qual diz: “Acreditando apaixonadamente em alguma coisa que ainda não existe, nós a criamos”, e essa graduação para mim se resumiu a isso, foram criados momentos dos quais eu não imaginaria que fosse possível viver, e graças a todas as pessoas mencionadas consegui me sentir realizado em ter uma vivência acadêmica tão especial.

RESUMO

A microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois, localizada no município de Seropédica, região metropolitana do Rio de Janeiro, é uma bacia hidrográfica que possui extrema importância em sua área, uma vez que perpassa a unidade de conservação Flona Mário Xavier, e seus rios estão dispostos na região do complexo hidrográfico do Guandu e formam o rio do Guarda. Ao caracterizar geoambientalmente essa área, foi possível entender como os processos físicos se interagem de modo geossistêmico na formação da microbacia, e também os impactos socioambientais causados pela ação antrópica nesse meio, principalmente pela utilização das ferramentas geotecnológicas, do protocolo de avaliação rápida (PAR) e da análise hídrica. Os resultados demonstraram que os fatores geológicos, geomorfológicos e pedológicos possuem uma relação direta nos aspectos do relevo e da paisagem no espaço da microbacia, bem como os mapas de uso da terra e rodoviário em conjunto com as análises do PAR e de água indicaram forte interferência antrópica nos recursos hídricos e vegetacionais da área, exibindo como a falta de planejamento na organização do espaço pelo poder público afeta diretamente nas questões socioambientais.

Palavras-chaves: Microbacias, Geotecnologias, Estudos Geoambientais, Impactos Socioambientais, Seropédica, Flona Mário Xavier.

ABSTRACT

The microbasin of the Valão das Louças and the middle course of the Valão dos Bois, located in the municipality of Seropédica, metropolitan region of Rio de Janeiro, is a hydrographic basin that has extreme importance in its area, since it crosses the conservation unit Flona Mário Xavier, and its rivers are arranged in the region of the hydrographic complex of Guandu and form the Guarda River. By geoenvironmentally characterizing this area, it was possible to understand how the physical processes interact in a geosystemic way in the formation of the microbasin, and also the socio-environmental impacts caused by the anthropic action in this environment, mainly by the use of geotechnological tools, the rapid assessment protocol (PAR) and water analysis. The results showed that the geological, geomorphological and pedological factors have a direct relationship in the aspects of the relief and the landscape in the space of the microbasin, as well as the maps of land use and road together with the analyses of the PAR and water indicated strong anthropic interference in the water and vegetation resources of the area, showing how the lack of planning in the organization of space by the government directly affects socio-environmental issues.

Key words: Microbasins, Geotechnologies, Geoenvironmental Studies, Social-Environmental Impacts, Seropédica, Flona Mário Xavier.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da Área de Estudo	15
Figura 2 - Fluxograma Metodológico	25
Figura 3 - Área da microbacia formada com a utilização do QGIS	28
Figura 4 - Pontos visitados para a coleta das amostras de água	34
Figura 5 - Geologia da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois.....	37
Figura 6 - Geomorfologia da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois.....	39
Figura 7 - Variações de altitude na microbacia	42
Figura 8 - Declividades na área da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois.....	44
Figura 9 - Classes de solos na microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois.....	45
Figura 10 - Hidrografia da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois.....	47
Figura 11 - Uso da terra na microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois no ano de 1995.....	49
Figura 12 - Uso da terra na microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois no ano de 2018.....	50
Figura 13 - Rodovias presentes na área da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois	53
Figura 14 - Pontos de aplicação do PAR no trajeto do Valão das Louças	56
Figura 15 - Aspectos da paisagem no ponto 1	57
Figura 16 - Características do canal e da vegetação no ponto 1	58
Figura 17 - Gráfico 1 das notas atribuídas ao PAR no ponto 1	58
Figura 18 - Características físicas do ponto 2	59
Figura 19 - Outros aspectos da paisagem do ponto 2.....	60
Figura 20 - Gráfico 2 das notas atribuídas ao PAR no ponto 2	60
Figura 21 - Estação de tratamento sem funcionamento desde sua criação.....	62
Figura 22 - Aspectos da paisagem no ponto 3.....	62
Figura 23 - Gráfico 3 das notas atribuídas ao PAR no ponto 3	63

Figura 24 - Imagens das enchentes no condomínio Minha Casa Minha Vida em Seropédica-RJ (2021)	64
Figura 25 - Aspectos da paisagem no ponto 4	65
Figura 26 - Gráfico 4 das notas atribuídas ao PAR no ponto 4	65
Figura 27 - Aspecto hídrico com presença de lixo no ponto 4	66
Figura 28 - Aspectos físicos da paisagem no ponto 5	67
Figura 29 - Gráfico 5 das notas atribuídas ao PAR no ponto 5	67
Figura 30 - Características do canal e dos recursos hídricos	68
Figura 31 - Gráfico 6 do somatório final das notas atribuídas ao PAR em cada ponto em que foi aplicado	69

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Parâmetros do PAR utilizado no trabalho de campo.....	31
Quadro 2 – Resultados da análise de água para coletas realizadas no período de chuvas (Verão) e de seca (Inverno)	70
Tabela 1 – Dados utilizados na produção dos mapas temáticos.....	27
Tabela 2 – Classes de declividade segundo EMBRAPA, 1979.....	43
Tabela 3 – Análise quantitativa das classes de uso e cobertura da terra (1995 e 2018).....	50

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Área de estudo	14
1.2. Objetivos	16
1.2.1. Objetivo geral:	16
1.2.2. Objetivos específicos:	16
1.3. Justificativa	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1. Estudos Geoambientais em Bacias Hidrográficas	17
2.2. Impactos socioambientais em bacias hidrográficas	21
3. MATERIAIS E MÉTODOS	24
3.1. Produção dos mapas temáticos	26
3.2. Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PAR)	29
3.3. Análise de água	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
4.1. Caracterização físico geográfica da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois	35
4.1.1. Unidades Geológicas da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois	37
4.1.2. Unidades Geomorfológicas da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois e suas variações hipsométricas e de declividade	38
4.1.3. Composição Pedológica da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois	45
4.1.4. Hidrografia da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois	46
4.1.5. Uso e cobertura da terra na microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois	48
4.1.6. Rodovias dispostas na área da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois	52
4.1.7. Caracterização físico geográfica geral da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois	54
4.2. Análise Geoambiental dos pontos de aplicação do PAR na microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois	55
4.2.1. Análise do ponto 1	57
4.2.2. Análise do ponto 2	59
4.2.3. Análise do ponto 3	61

4.2.4. Análise do ponto 4	64
4.2.5. Análise do ponto 5	66
4.2.6. Análise comparativa entre os pontos	68
4.3. Análise de água	70
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
6. REFERÊNCIAS	74

1. INTRODUÇÃO

O espaço no campo da geografia, é revelado como o palco das atividades humanas que afetam o meio físico, mas que também recebem influências das ações físicas que acontecem na natureza, tanto pelos processos exógenos quanto pelos endógenos.

É nessa interface, que se exhibe a paisagem como caráter revelador histórico e comprobatório de todos os processos complexos que a envolvem, sendo de extrema importância a análise de todas interferências que a revelaram e produziram. Segundo CAPDEVILA (1981), a consideração de uma paisagem integrada, nos possibilita compreender a inter-relação que existe entre as unidades estruturais de uma determinada área, os processos exógenos que a alteraram ao longo do tempo, e também a atividade humana como constante de transformação.

Nesse contexto, o estudo sobre as bacias hidrográficas, apresentam-se como grandes exemplos de complexidade, sendo objeto de estudo, da funcionalidade de uma paisagem integrada e da modificação do espaço geográfico pelas atividades antrópicas. Sendo assim, reduzindo-se um pouco a escala hidrográfica, se apresenta o presente estudo, no qual visa à caracterização geoambiental de uma microbacia, termo que se refere a bacias hidrográficas reduzidas, que variam entre 10 ha (hectares) a 20.000 ha (CECÍLIO E REIS 2006, apud TEODORO et al., 2007).

Apesar dessa pequena variação no conceito, a análise se mantém de forma estrutural, uma vez que o estudo de microbacias também visa a observação da gestão dos recursos hídricos. Esses que geralmente, sofrem de uma condução inoperante do poder público, que não leva em consideração as questões do território, as influências físicas do meio ambiente e social, que se reproduzem de maneira material sobre as bacias hidrográficas (CARVALHO, 2020).

Além disso, em determinados casos de áreas socioeconomicamente mais vulneráveis das quais as pessoas necessitam de uma assistência governamental, as decisões tomadas pelo poder público se mostram como errôneas, sem o conhecimento total da realidade daquele espaço (CRISPIM e SOUZA, 2016). Isso acaba por gerar ações políticas de expansão urbana, em áreas totalmente prejudiciais para os corpos hídricos, que sofrem com despejo irregular de esgoto, poluição e proliferação de doenças, relacionadas ao não planejamento urbano adequado.

Dessa maneira, não é somente o meio ambiente que sofre com as más decisões, a população também recebe influência em seu modo de vida. Pois, todas as pessoas querem

viver em um ambiente adequado de boa qualidade de vida, entretanto, na maioria das vezes é alienada sobre seu próprio comportamento no ecossistema urbano (MUCELIN e BELLINI, 2008).

Nesse cenário, de análise e a espacialização dos fenômenos, as geotecnologias se aplicam como importantes ferramentas de auxílio na compreensão do espaço e paisagem. Visto que é através dos processos geotecnológicos que se promovem as produções de mapas, que são a representação simbólica da geografia (MARTINELLI, 2021). É a partir dos mapas que podemos aprofundar os estudos e implementar um planejamento espacial mais adequado, posto que com o uso das geotecnologias, o processo de intervenção do espaço se torna mais seguro (FITZ, 2008) e se torna essencial, principalmente, quando relacionado a gestão de microbacias hidrográficas.

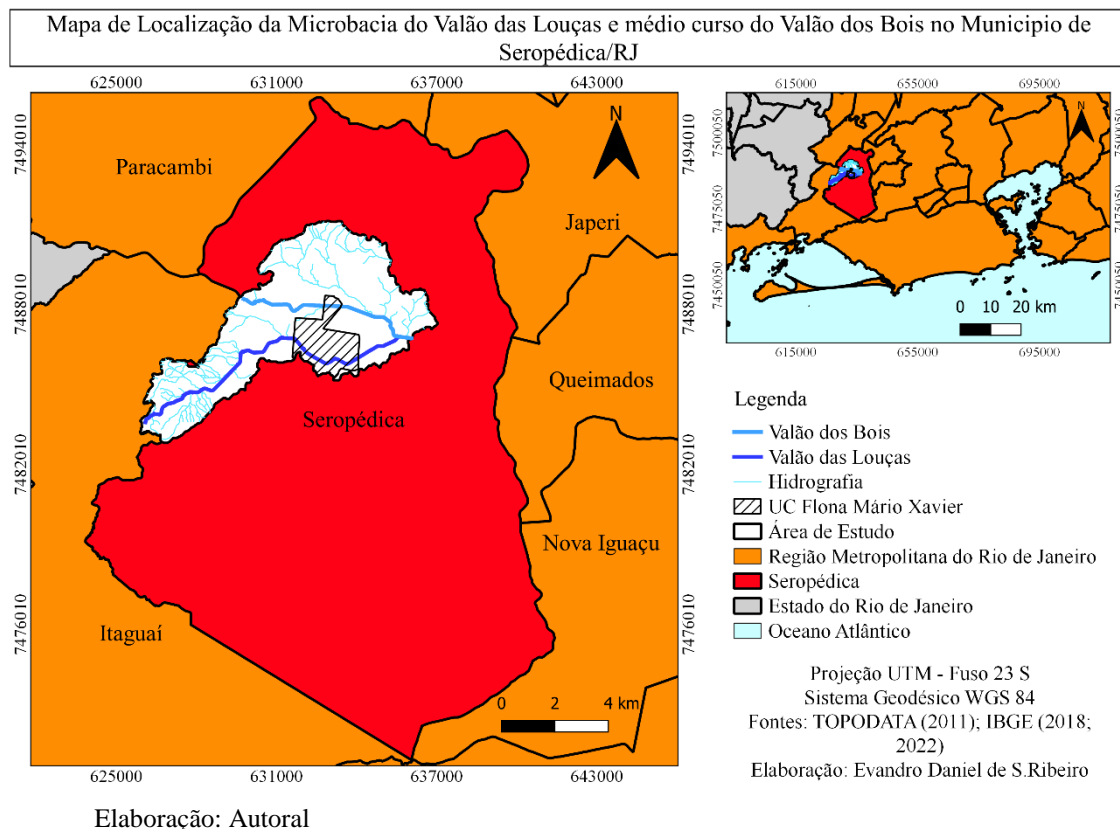
No entanto, não podemos descartar o trabalho in loco, bem como análises físicas, químicas e biológicas ambientais, visto que é através dessas informações combinadas e quantificadas, que pode ser verificado a integridade ecológica, fundamental para o monitoramento do ecossistema (KÖNIG et al, 2008). Dados estes que são visualizados mais facilmente na prática com o trabalho de campo, pois é por meio do contato direto que se torna possível compreender aspectos da realidade local, dificilmente avaliados em gabinete (CRUZ, 1997).

Logo, o presente estudo através da correlação entre o uso de geotecnologias, a pesquisa de campo e análises química e física, visa caracterizar os aspectos físicos geográficos da área da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois, além de verificar o nível de interferência antrópica na localidade. A fim de entender quais processos físicos a formaram e de que forma se interagem com elementos dispostos no espaço geográfico, e identificar possíveis alterações socioambientais na paisagem causadas pela ação humana.

1.1. Área de estudo

A microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois, objeto de estudo desta pesquisa, se localiza no município de Seropédica, na região metropolitana do Rio de Janeiro (Figura 1). Seropédica que já havia feito parte do município de Itaguaí, foi emancipado e fundado a partir da lei n. ° 2.446 de 12 de outubro de 1995, e atualmente possui uma população de 83 mil pessoas (IBGE 2021).

Figura 1 - Localização da Área de Estudo



Os rios que fazem parte dessa microbacia se iniciam em uma cabeceira de drenagem localizada na Serra do Caçador em dois pontos distintos. Sendo o Valão das Louças (também conhecido como Valão do Drago), o rio que mais se estende longitudinalmente na área de estudo.

Seu trajeto se inicia desde a serra, passando pelos bairros de Santa Sofia, cruzando a rodovia BR 465 (antiga Rio-São Paulo), no sentido do bairro “Condomínio Minha Casa Minha Vida”. Este que é limítrofe com a Unidade de Conservação (UC) Floresta Nacional Mário Xavier (Flona MX), esta que possui grande importância no papel de reflorestamento da região e abrigo de espécies endêmicas ameaçadas de extinção.

O curso d’água do Valão das Louças percorre todo o interior da Floresta Nacional Mário Xavier, até encontrar o córrego Valão dos Bois, próximo à rodovia BR 101 (Presidente Dutra), na parte sul do bairro Boa Esperança. Este último rio citado também se inicia na Serra do Caçador, porém em outro ponto, estendendo sua rede de drenagem para o bairro de São Miguel, até interligar-se com o Valão das Louças, próximo à rodovia BR 493 (Arco Metropolitano) e posteriormente, desaguar no rio da Guarda, o qual

integra-se ao complexo hidrográfico do rio Guandu, região hidrográfica II, área sob gestão do Comitê Guandu.

Diante desta microbacia estar localizada em uma parte de uma Unidade de Conservação, interligada a vários trajetos de rodovias, e também a áreas urbanas, a microbacia do Valão das Louças e o médio curso do Valão dos Bois, se torna um importante estudo de caso a ser investigado, a fim de compreender como os fatores antrópicos a interferem e suas consequências ambientais.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral: Caracterizar os aspectos físicos geográficos da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois – Seropédica (RJ).

1.2.2. Objetivos específicos:

- Identificar os impactos socioambientais presentes na área de estudo;
- Analisar a qualidade da água da microbacia;
- Reconhecer o uso da terra na microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois e suas transformações.
- Correlacionar as análises de gabinete (geoprocessamento) com os dados retirados em campo de forma integrada.

1.3. Justificativa

O presente estudo visa a caracterização geoambiental da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois por ser uma área de grande importância ecológica. Visto que ambos canais estão localizados na área da Flona Mário Xavier, importante unidade de conservação no Estado do Rio de Janeiro, que serve como abrigo de diversas espécies de aves, pequenos mamíferos e anfíbios, tendo inclusive como espécie endêmica a *Physalaemus soaresi*, uma pequena rã encontrada somente na região.

Além disso, a microbacia integra-se ao Complexo Hidrográfico do Guandu, havendo em sua área partes remanescentes do domínio do Bioma Mata Atlântica, ou seja, não possui apenas importância e relevância na questão hídrica, mas também nos demais serviços ecossistêmicos que oferece. Ademais, desvendar os processos históricos e geográficos que a formaram contribuem para a melhor compreensão do território.

Outra questão a ser apresentada, é que por ter áreas urbanas inseridas nesse recorte geográfico em uma região de déficit de saneamento básico, acredita-se que o Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois sofre diretamente com os problemas de alteração humana, que afetam o ecossistema da microbacia e provocam uma diminuição da qualidade ambiental em sua localização. Desse modo, a presente pesquisa busca compreender as condições geoambientais dessa área, sendo utilizado além do Valão das Louças um trecho do Valão dos Bois, pois o mesmo também corta a área da Flona Mário Xavier.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A expansão do desenvolvimento urbano é cada vez mais desenfreada e resultante de um processo de incorporação de territórios anteriormente definidos como naturais. Ou seja, com o crescimento das cidades no mundo hodierno, a situação que se torna comum é a amplificação do ambiente urbano de modo que sua expansão ocorra para locais dos quais deveriam ser protegidos ou preservados, e que deveriam ser considerados no planejamento das cidades para que a construção de novas ocupações em um fenômeno de dilatação urbana não os invada.

Por esse motivo que essa questão se torna fundamental, principalmente quando se está relacionada aos canais de rios e as bacias hidrográficas das quais eles pertencem. Portanto, é de extrema importância a análise de estudos que envolvam os processos físicos e as relações humanas aliadas a gestão e manejo de bacias hidrográficas, assim como os impactos socioambientais gerados pela expansão urbana no século XXI.

Em vista disso, foi se utilizado como referencial teórico estudos geoambientais que analisem a interação humana com a questão urbana atual e também os impactos mais comuns atribuídos pela ação antrópica em áreas de bacias hidrográficas. Além do papel da produção de ferramentas geotecnológicas, como mapas, no intuito de auxiliar o processo de planejamento urbano.

2.1. Estudos Geoambientais em Bacias Hidrográficas

Em consequência do desenvolvimento urbano descontrolado, o meio natural e o urbano agora dividem em diversos casos, o mesmo espaço, havendo uma integração da qual se torna visualmente inseparável. Logo o ambiente natural, cercado de toda dinâmica

que o modifica e são imperceptíveis aos olhos humanos, se processam em diferentes ritmos, sendo de forma harmoniosa ou catastrófica (TRICART, 1977).

É nesse sentido, que a geografia como ciência, possui um importante objetivo de reconhecimento do ambiente natural em que o homem vive, envolvendo a isso o entendimento do comportamento humano e as relações que este possui com a natureza em escalas culturais e socioeconômicas (ROSS, 2003). Dessa forma, os estudos que envolvem bacias hidrográficas refletem o quão necessário é aliar a complexidade do meio natural à compreensão do uso do espaço pela população humana, principalmente em ambientes urbanos.

Segundo GASPARI et al (2013), as bacias hidrográficas se definem como “um sistema de relações sociais e econômicas, cuja base territorial e ambiental é uma rede de drenagem superficial que deságua no mesmo rio, lago ou mar com um território que a inclua. Portanto, o caráter de análise que compreende as bacias hidrográficas, deve ser elaborado visando o máximo de aspectos naturais que a dispõem e a formaram, podendo ser relacionados desde o uso e cobertura do solo, até mesmo a unidades de estruturas fisiográficas.

Inclusive, esses dois aspectos quando são relacionados a análise das bacias hidrográficas, denotam uma função de extrema importância aliada a gestão de órgãos públicos. Muito em virtude, da utilização do entendimento técnico para o suporte nas decisões de planejamento e gestão em áreas compostas por bacias hidrográficas.

Nessa interface, que também se exhibe o uso e cobertura do solo, posto que é por intermédio da observação das atividades que o modificam, que há a possibilidade de entender os processos que o levaram a transformar o espaço geográfico, bem como seus desdobramentos, e se tornando uma importante ferramenta para planos de elaboração de gestão ambiental (ALVES et al., 2019).

Se tratando de bacias, isso se torna essencial para a manutenção da qualidade ambiental de seu meio ecológico, especialmente porque é nela que se dispõe os recursos hídricos tão importantes para a subsistência humana. A água é um dos recursos fundamentais para manutenção da vida neste planeta, e os rios são os condutores que distribuem os recursos hídricos, sendo necessário a conservação e preservação de suas nascentes, pois são elas que garantem a continuidade e fluxo da água ao longo da trajetória fluvial (SANTOS et al., 2016).

Dessa maneira a observação próxima e um plano de manejo e gerenciamento de uma bacia hidrográfica, se tornam instrumentos principais para a manutenção da

qualidade da água nas localidades em que as bacias se encontram. Pois, são a partir deles que se projeta em diferentes prazos os anseios da comunidade que dispõem envolvidas na área das bacias hidrográficas, visando que haja uma preservação e manutenção dos recursos hídricos seja em quantidade ou qualidade para a demanda da população, com o intuito da diminuição de futuras problemáticas (CAZULA E MIRANDOLA, 2010).

Já em relação ao acompanhamento de dados físicos sobre bacias, os estudos fisiográficos se tornam assim como a análise sobre o uso e cobertura de solo, uma excelente ferramenta para o entendimento e compreensão da área da bacia a ser compreendida nos estudos. Pois, por intermédio de informações geológicas, geomorfológicas e pedológicas podem ser verificadas informações sobre as formações geológicas de determinada localidade, das perdas de sedimentos, e características de solos da região, se tornando um verdadeiro instrumento para o planejamento e ocupação das áreas abrangidas (JESUS, 2012).

É importante mencionar, que um planejamento social pautado nas bacias hidrográficas, é de extrema relevância para a saúde ambiental na área de localização das mesmas, sendo, portanto, necessário considerá-lo como um fim a ser buscado enquanto aos estudos geoambientais.

Pois é, por intermédio desse planejamento tanto em termos econômicos quanto em ambientais, que é possível trazer uma perspectiva analisando, não exclusivamente os cursos fluviais em sua dimensão hidrológica, juntamente com o comportamento dos fluxos hídricos em relação aos processos físicos e limnológicos, mas também para uma ampliação da abordagem fluvial e hídrica em conjunto com o meio ambiente, a fim de potencializar a inserção da gestão das bacias hidrográficas nas decisões do espaço fluvial e geográfico amplamente (SALES, LIMA e DINIZ, 2020).

No entanto, há estudos que fazem essas análises de forma separada, isolando a bacia ou alguns de seus componentes, não se configura como errôneo, porém não permite elaborar as relações entre os processos que acontecem de forma conjunta, que podem ser físicos ou antrópicos. Se utilizando de uma análise de forma integradora com outros sistemas, há uma facilidade maior de ser observada por um olhar sistêmico, as interações que acontecem nas bacias, e de seu funcionamento, seja como parte ou no geral (ANDREOZZI, 2005).

Nesse sentido, é que se demonstra como uma vertente bem característica dos estudos geoambientais, e também de importante metodologia, o zoneamento geoambiental. Este, que consiste na divisão do espaço geográfico em porções

semelhantes, sendo obtidas por meio da avaliação das potencialidades e limitações que se apresentam através da paisagem, revelando a funcionalidade de regulação e de catalogação dos recursos naturais (NARDIN E ROBAINA, 2009).

Dessa maneira, torna-se mais fácil a observação local, principalmente no que concerne ao presente estudo, as microbacias. Os fatores geográficos quando podem ser observados em uma escala menor se tornam mais esclarecedores, pois é um espaço mais contido em uma ótica mais expansiva (LACOSTE, 1988). Desse modo, sendo uma escala menor do que as bacias hidrográficas, o processo de divisão de acordo com a perspectiva mais aplicada, torna os estudos geoambientais mais completos, e bem mais detalhados.

No entanto, para que a aplicação desses estudos geoambientais ocorram da maneira mais completa e detalhada possível, apenas com a abrangência de um instrumento técnico, mas facilmente aplicável, a cartografia geoambiental, que utiliza como ferramenta fundamental, as geotecnologias.

A cartografia ambiental, é uma ferramenta que dá robustez para os procedimentos de gestão ambiental, sendo facilmente aplicáveis para fins de políticas públicas, de planejamento, e de gerenciamento do espaço natural e dos recursos ali instalados (NARDIN E ROBAINA, 2009). Logo, se torna imprescindível para os estudos que envolvem análises geoambientais a utilização do geoprocessamento e suas ferramentas, pois eles que ajudam com maior rapidez e eficácia, as transformações que acontecem no espaço geográfico, e auxiliando subsídios para o planejamento do meio ambiente (PEREIRA, 2020).

Além disso, as informações que são geradas pelos estudos geoambientais por intermédio dos Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), podem ser utilizadas como bancos de dados, permitindo auxílio posterior ou momentâneo para prognósticos e diagnósticos em função da gestão para os órgãos públicos (LIRA, 2016).

Não somente a isso, o alinhamento do poder público, ao conhecimento do espaço, incentivado pelo uso das geotecnologias, tornam cada vez mais apurado também o monitoramento para o uso racional das áreas importantes dos ecossistemas (SILVA, 2009). Esses que já se apresentam bem frágeis em relação às mudanças antrópicas que acontecem nas áreas urbanas, pela poluição que acontece a todo momento aos canais fluviais, ao uso e ocupação incorreta da terra, a diminuição vegetacional nas cabeceiras dos rios, todos processos esses que minam a qualidade ambiental das microbacias.

Outra funcionalidade pertencente a linha de raciocínio de gestão do uso das geotecnologias para estudos ambientais/gestão de microbacias, é a capacidade de se

tornar uma ferramenta de fonte para a alta demanda de aquisição e manipulação de dados, em locais que sofrem com a falta de recursos para fiscalização, e de profissionais em diversos órgãos públicos ambientais (SEABRA, 2009). Problemática esta que ocorre em diversas partes do nosso país, o que implica na valorização do uso e prática das geotecnologias como ferramentas de contenção a prejuízos causados, pela ineficácia produzida a falta de investimentos que ocorrem no âmbito da proteção ambiental em áreas relacionadas a bacias hidrográficas.

É por meio das análises de estudos geoambientais aliados às geotecnologias que a geografia atual pode demonstrar todo seu caráter de revelar e auxiliar nos processos físicos e as questões sociais problemáticas atuais, uma finalidade social. No intuito de planejamento, gestão, e manejo que não invalide as circunstâncias socioambientais e permita o caráter harmonioso de extrema necessidade para o contexto atual hídrico e de anseio populacional em áreas identificadas de microbacias periurbanas.

2.2. Impactos socioambientais em bacias hidrográficas

A concepção da ideia do que é a natureza, é uma construção social subjetiva de cada sociedade, sendo um conceito humanizado não natural estabelecido e fundado como base das relações sociais, produtivas e culturais dos seres humanos (GONÇALVES, 2006). Portanto, a visão que é construída sobre a natureza vai se modificando ao longo do tempo, e em tempos mais atuais, as transformações que acontecem sobre o meio ambiente possuem influências baseadas por esses determinados ideais culturais desse conceito.

Entretanto, apesar dos conceitos variarem de acordo com a concepção que é criada em diferentes culturas, apenas uma questão se estabelece como regra geral dentre os conceitos variantes, a ideia da natureza como objeto. A visão que se constrói da natureza como externa à sociedade, produz um ocultamento da relação simbiótica que existe entre homem e natureza, sendo estabelecida por questão ideológica e não dialética (CASSETI, 1995).

Dessa forma, a consequência produzida por esse viés que é construído e fortemente amplificado, é o tratamento da natureza como um ambiente de exploração de recursos, objetificando de acordo com o regime capitalista de produção e exploração do meio natural em busca da lucratividade. Algumas dessas mudanças causadas por esse comportamento são constatadas, como alterações em fluxos de rios, transformações

irreversíveis na vegetação, mudanças climáticas, dentre outras, indicam que a natureza está sendo extremamente modificada pela chamada força antrópica, formada pela combinação de efeitos diretos e indiretos das atividades da população humana (LUZ E MARCAL, 2016).

É por intermédio dessas ações antrópicas inadequadas, que essas interferências na natureza estão produzindo um ritmo incapaz do que ela pode sustentar, trazendo prejuízos instantâneos ou a médio/longo prazo, demonstrando que o modo de vida atual do qual os seres humanos vivem é bastante desequilibrado. E a rigor, a maior exemplificação desse processo se encontra relacionado a problemas socioambientais urbanos.

Estes que se originam por meio do relacionamento entre habitações urbanas e o suporte físico, são geralmente denominados de Agenda Marrom, e envolvem o comprometimento dos recursos naturais dispostos a cidade, e contribuem para a diminuição da qualidade de vida das populações urbanas (SILVA E TRAVASSOS, 2008). Problemáticas essas, que não deveriam afetar nem o meio ambiente, e nem a vida das pessoas que se dispõem em determinadas localidades afetadas com essas questões.

Pois, conforme as diretrizes jurídicas de política urbana, todos deveriam viver em condições de bem-estar social e de forma sustentável ao meio ambiente. Visto que, o Estatuto da Cidade LEI 10.257/2001 (lei que estabelece diretrizes gerais para a política urbana e normas gerais a instrumentos urbanísticos), engloba como primeiro direito da população, viver em cidades sustentáveis, juntamente com direito a terra urbana, à moradia, saneamento ambiental, à infraestrutura urbana e a uma série de benefícios para gerações do presente e do futuro (ARAÚJO, 2003).

Todavia, entende-se que a realidade brasileira em diversas cidades, sejam elas cidades grandes, médias ou pequenas, se apresentam ao contrário do que é estabelecido pelas leis vigentes, sendo necessário que haja estudos que permitam verificar a situação em cada situação específica, observando o espaço urbano. Uma vez que, com a compreensão da relação entre a ocupação urbana e os impactos ambientais pode ser previsto e evitado uma série de impactos que comprometem futuramente, e que se tornam irreversíveis para o meio ambiente (DAMAME, OLIVEIRA E LONGO, 2019).

Principalmente, quando os impactos causados pela ocupação urbana não planejada e feita de maneira desordenada, afeta na questão hídrica, especialmente em áreas de bacia hidrográficas. Segundo MOREIRA (2006), lembrando metáforas medievais, o relevo seria o “corpo”, o clima a “alma” (em relação à questão física da

natureza), e a rede fluvial seriam as “artérias” nesse meio, colocada em recorte das bacias analisadas em conjunto aos outros dois fatores.

Ou seja, as bacias hidrográficas são extremamente vitais para o fator cíclico natural do ambiente, e, no entanto, são afetadas diretamente por fatores antrópicos rotineiros. Especialmente em relação à questão hídrica, posto que a água é o recurso natural mais importante para os seres humanos, tanto na parte social, quanto para a manutenção da biodiversidade, e em seu estado de qualidade produz benefícios que vão desde a preservação de ecossistemas, até para o uso produtivo na sociedade (SILVA et al, 2021).

Portanto, são fundamentais a observação e o estudo dos fatores que interferem na área de bacias hidrográficas. Pois estes não interferem somente na qualidade das águas superficiais, mas também subterrâneas, e o acompanhamento ambiental das bacias hidrográficas se tornam extremamente necessários pela interação dos componentes antrópicos e físicos, e pela degradação ambiental causada pelas ocupações desordenadas como variável nesse meio (DURÃES et al., 2017).

Dessa maneira, é de se imaginar que o estudo dos impactos socioambientais em bacias hidrográficas, se tornam os mais esclarecedores em relação à interferência humana no meio ambiente. Sendo, que além de exibir logicamente os problemas relacionados ao planejamento urbano, também é objetivo para a busca de soluções e problemas na questão do saneamento urbano (SAADI, 1997).

Nesse sentido, a observação dessas outras problemáticas sob o aspecto de interferência antrópica, tem caráter central e especial na presente pesquisa, sendo que a maioria dos problemas relacionados à questão do saneamento urbano, estão interligados às áreas periféricas, sendo uma problemática que acaba se apresentando como regra.

Estudos sobre impactos ambientais no Rio de Janeiro só tornam comprobatório a questão do déficit de saneamento do Estado. Como é o caso de PEIXOTO, MIRANDA E MEDEIROS (2015) ao observarem, que o saneamento na baixada fluminense é quase que inexistente, e quando somados aos lixões clandestinos, em épocas de enchentes, provocam uma verdadeira proliferação de contaminação que acontece nos mananciais e nascentes do Rio Guandu, inclusive aumentando a grave degradação que o rio sofre e na região dos seus afluentes, contaminados tanto por esgoto doméstico quanto por industrial, este rio que é de extrema importância pois abastece uma grande parte da população do Estado.

Nesta perspectiva, há outra demonstração para a importância e o valor do estudo dos impactos socioambientais da presente pesquisa, por fazer parte do mencionado complexo hidrográfico do Guandu.

Além disso, sua importância também se demonstra no caráter de proteção ambiental, uma vez que a unidade de conservação Flona Mário Xavier está em sua área. E devido a este motivo, é relevante que haja o uso do recorte de unidade espacial de bacia hidrográfica que deveria ser considerado como critério de delimitação para a UC para ser levado em consideração a gestão integrada dos recursos ambientais em uma perspectiva socioambiental e de preservação (MOROZ, 2010).

Por essa razão, ao utilizar o viés socioambiental, há uma garantia em realizar uma delimitação organizacional do espaço geográfico, abordando os aspectos presentes na paisagem de maneira integrada e em uma ótica geossistêmica, que permite aliar as questões socioeconômicas e ambientais na interpretação da análise espacial (ALBUQUERQUE E SOUZA, 2015).

Não obstante, para que a análise correspondente em avaliar os impactos humanos e sua determinada força em diferentes situações, se torna fundamental o acompanhamento das geotecnologias nos estudos socioambientais. Pois eles são facilmente operacionalizáveis como ferramentas de investigação e avaliação, inclusive reduzindo o tempo de análise ao facilitar o mapeamento do espaço geográfico que deve ser conservado (CARVALHO et al., 2021).

É apenas por meio dos estudos sobre os impactos socioambientais em conjunto com as ferramentas de geotecnologia, que se pode garantir um plano de manejo racional e sustentável, com a finalidade de manutenção dos bens naturais para a população em diferentes escalas temporais e espaciais, principalmente em tempos de expansão urbana, em virtude do crescimento populacional, na questão de escassez dos recursos hídricos (SILVA et al., 2022).

Dessa forma, é possível que haja sustentabilidade no momento de organização e planejamento espacial em áreas de bacias hidrográficas. Pois, é desta maneira, se preocupando com um desenvolvimento baseado no modo sustentável, que há a possibilidade das transformações sociopolíticas não interferirem nos sistemas ecológicos e sociais que são as bases da comunidade (JACOBI, 2003).

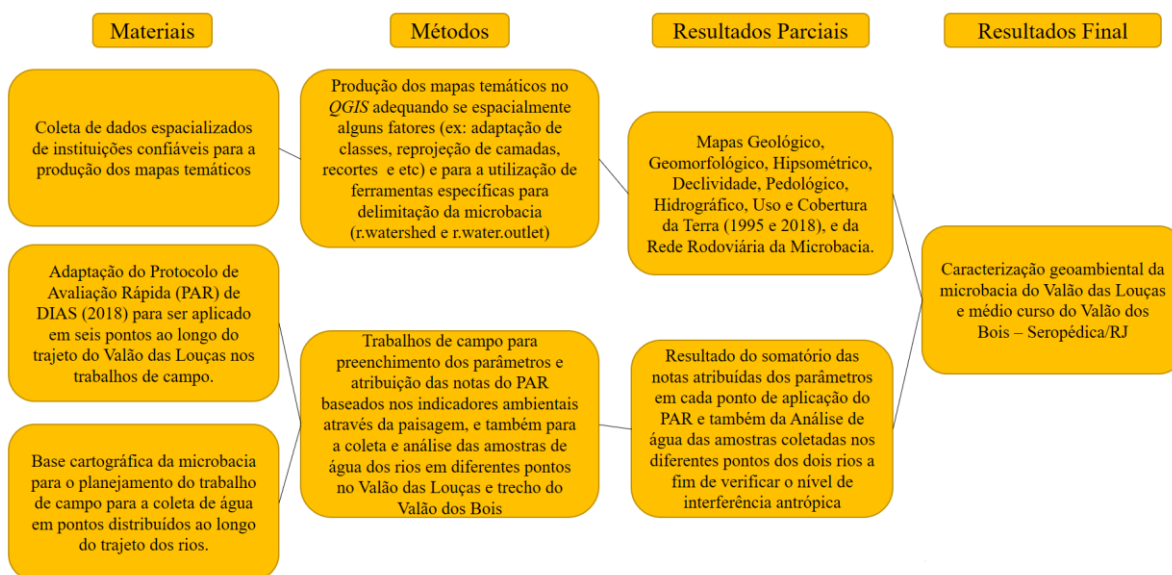
3. MATERIAIS E MÉTODOS

A teoria geossistêmica analisa os componentes da natureza em um contexto interligado e condicionado juntamente ao tempo e espaço, sendo interferidas também pela ação humana, tanto na questão social quanto em uma abordagem econômica (SOTCHAVA, 1977, apud ROSOLÉM e ARCHELA). Dessa maneira, a concepção de geossistema e sua metodologia é uma expressão da relação e da interação entre os fatores físicos e naturais com influência das atividades humanas (BERTRAND, 1971).

Nesse sentido, a presente pesquisa se baseia nessa concepção geossistêmica, que conforme BERTRAND (1971) afirma, para analisar toda essa expressão influenciada pelas atividades da sociedade é preciso conceber a paisagem total, ou seja, ter um olhar integrador de todos os elementos. Em razão disso, abordando os diferentes processos que iriam compor a caracterização geoambiental, e também a análise da influência antrópica na microbacia, a pesquisa se desenvolveu em três etapas.

Sendo, portanto, desenvolvido primeiramente a produção dos mapas, feitos no trabalho de gabinete, através de ferramentas geotecnológicas, para uma delimitação do espaço. Em continuação da pesquisa e no desenvolvimento das outras etapas, foi necessário, a realização de trabalhos de campo para reconhecimento da área de estudo, com o intuito de aplicar um protocolo de avaliação rápida (PAR), que funciona como um questionário ao avaliar os indicadores ambientais dispostos na paisagem através do olfato e visão, e também de coletar amostras de água dos rios para análise química (Figura 2).

Figura 2 - Fluxograma Metodológico



Fonte: Autoral

Para a realização dos trabalhos de campo, foram necessários dias diferentes, sendo feito primeiramente dois trabalhos de campo para a observação de seis pontos no curso do Valão das Louças para a aplicação do protocolo de avaliação rápida (PAR) em corpos hídricos, a fim de observar a degradação ambiental gerada pela a influência humana na microbacia. Esses foram realizados nos dias 02 de junho de 2021 e 28 de junho de 2021, pois estavam atrelados a um projeto de pesquisa anterior de verificação de indicadores ambientais.

Já para a coleta e análise laboratorial das amostras de foram necessários mais dois trabalhos de campo, também em datas diferentes (período seco e chuvoso), sendo o primeiro em 24 de novembro de 2021 (período chuvoso) e o segundo no dia 24 de junho de 2022 (período seco). Em suma foram realizados 4 trabalhos de campo, divididos em dois a dois para cada etapa metodológica, sendo a última etapa mais espaçada devido a disponibilidade do autor e da orientadora desta pesquisa e também para o auxílio no processo de análise de água do Laboratório de Manejo de Bacias Hidrográficas, vinculado ao Departamento de Ciências Ambientais do Instituto de Florestas da UFRRJ.

Esse espaçamento de datas também foi importante para verificação da diferença que há entre os períodos secos e chuvosos, uma vez que nos períodos secos, os rios não estão em momentos de cheia, facilitando a observação dos canais e os processos humanos que estão interligados aos rios como a poluição. Já no período de chuva, com os canais mais cheios, devido a construções muito próximas aos canais, também podem ser observados fenômenos de enchentes e alagamentos, causados também pela modificação antrópica, logo dessa maneira se torna mais evidente compreender esses impactos ambientais produzidos pela expansão urbana em um aspecto mais completo.

Dessa forma através dessas três etapas, de produção de mapas, de adaptação do PAR, e da coleta e análise de água, foi possível estabelecer uma lógica que cumprisse o objetivo de caracterizar a microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois e verificar o nível de interferência antrópica na bacia.

3.1. Produção dos mapas temáticos

Para a produção dos mapas temáticos, primeiro foi feita a coleta de dados de instituições confiáveis (Tabela 1) a fim de que o produto final tivesse maior confiabilidade. Portanto foram reunidos vários dados que seriam utilizados para os mapas

temáticos de geologia, geomorfologia, de declividade, hipsométrico, pedologia, hidrográfico, uso da terra (1995 e 2018) e rodoviário da microbacia.

TABELA 1 – DADOS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS

Nome	Origem	Plataforma	Ano	Formato	Escala
Modelo Digital de Elevação (MDE)	INPE	TOPODATA	2011	Raster	1:250.000
Hidrografia (Trecho de Drenagem)	IBGE	SIGA GUANDU	2018	Vetor	1:25.000
Geologia	IBGE	BDIA	2021	Vetor	1:250.000
Geomorfologia	CPRM	SIGA GUANDU	2015	Vetor	1:1.000.000
Pedologia	IBGE	BDIA	2021	Vetor	1:250.000
Uso da terra	PERH	SIGA GUANDU	2018	Vetor	Não Informada
Uso da terra	MapBiomass	SIGA GUANDU	1995	Vetor	1:1.000.000
Vias	INEA	Portal GEOINEA	2019	Vetor	1:450.000

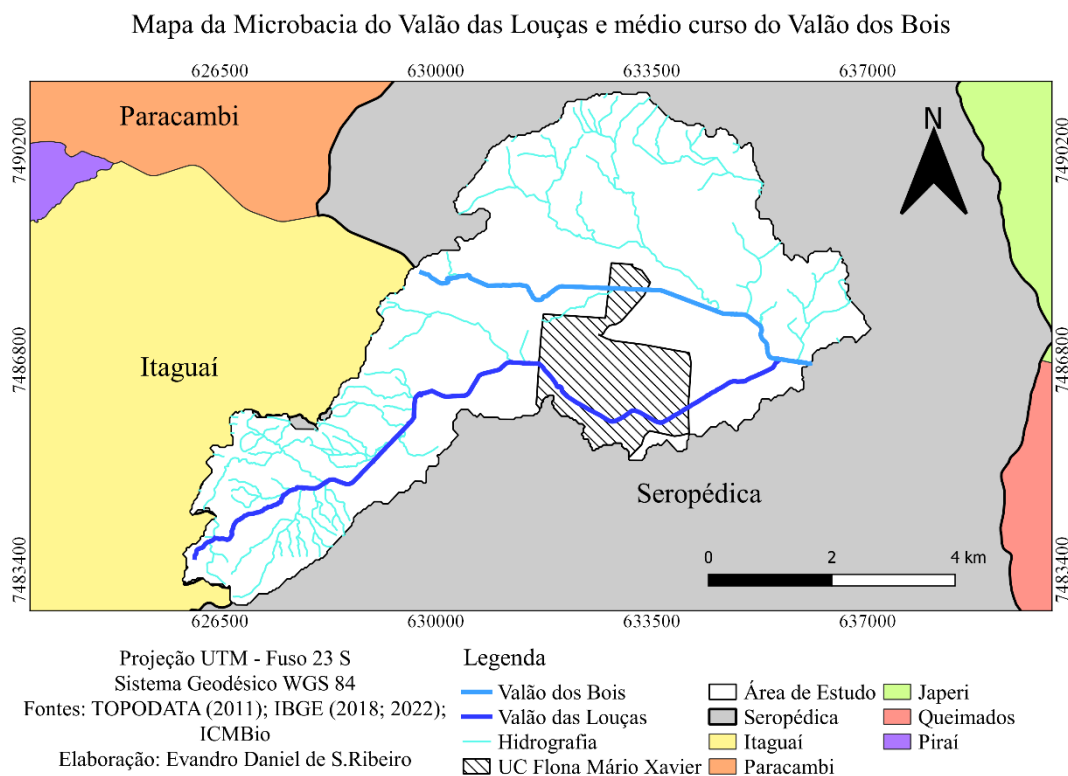
Fonte: Autoral

Inicialmente, foi elaborado um mapa que exibisse a delimitação da microbacia, uma vez que ele será a base de todos outros produtos temáticos para a caracterização da bacia. Portanto, foi necessário a coleta de uma imagem do modelo digital de elevação (MDE), em formato *TIF*, de altitude do site TOPODATA, ligado ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Essa imagem foi extraída através de dois processos de ferramentas utilizados no *software QGIS with GRASS*, o *r.watershed* e o *r.water.outlet*. Essa variação do SIG, permite a utilização dessas duas ferramentas que possibilitam a delimitação da microbacia através da imagem em formato *raster*, gerando um arquivo *shapefile* da área de estudo.

É também através do *GRASS*, que se utiliza a imagem de altitude para a manufatura dos mapas hipsométrico e de declividade, com o primeiro recortando a imagem para a área de estudo já delimitada e aplicando uma coloração que classifique as variações de altimetria e utilizando uma ferramenta de contorno para serem aplicadas as curvas de nível. Já para o de declividade é necessário a utilização do comando *r.slope.aspect*, para o cálculo em porcentagem da inclinação do terreno, e depois reclassificando-o de acordo com as classes propostas por Embrapa (1979).

Uma vez com a área de estudo finalizada (figura 3), os outros mapas da caracterização ambiental poderiam ser elaborados, sendo necessário a coleta de dados específicos de cada temática. Logo, foram retirados dados de diversos órgãos públicos, sendo o principal deles o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), principalmente para o recorte da parte hidrográfica desta região, disponibilizada no site *SIGA WEB GUANDU*. Também foram utilizados dados do Banco de Informações Ambientais (BDIA), igualmente do IBGE, além de outras instituições, como o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), do projeto Mapbiomas e também do Plano Estratégico de Recursos Hídricos (PERH-GUANDU/RJ).

Figura 3 - Área da microbacia formada com a utilização do QGIS



Fonte: Autoral

Inclusive para essas duas últimas fontes utilizadas no mapa de uso da terra, é importante ressaltar, que ao buscar uma análise multi temporal, foi necessário a utilização de bases distintas, sendo que não havia a mesma fonte de dados para anos diferentes, visto que a intenção era conseguir uma base mais antiga representada pelos dados de 1995 do projeto mapbiomas (sendo inclusive o ano de emancipação de Seropédica de Itaguaí), e a

base mais recente encontrada para a temática de uso da terra do PERH-GUADU de 2018. Apesar disso, tanto matematicamente quanto em relação a análise visual comparativa das modificações que ocorreram com o uso da terra ao longo do tempo, o objetivo foi bem-sucedido.

Já para a elaboração dos mapas pedológico e geológico, escolhidos para a caracterização físico geográfica do determinado estudo, a fonte utilizada foi o do Banco de Informações Ambientais (BDIA) do IBGE, uma plataforma com bases de dados que foram desenvolvidas do Projeto SIVAM e do Mapeamento de Recursos Naturais a partir do ano de 1998, mas de acordo com as informações recentes do site atualizados pela última vez em 2021 (BDIA IBGE, 2023). Para esses dois mapas temáticos houve aplicação de comandos para correção das geometrias e reprojeção de camadas para recorte e serem atreladas a área da microbacia.

Os dados dos mapas hidrográfico e geomorfológico foram retirados da plataforma *SIGA WEB GUANDU*, sendo o hidrográfico a fonte o IBGE (2018), e o geomorfológico da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) de 2015. Esses dois mapas temáticos produzidos também só foram aplicados ferramentas de recorte para a área da microbacia.

O último mapa temático produzido foi o rodoviário que teve como fonte o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), este do qual foi retirado da plataforma Portal GEOINEA especificado para a cidade de Seropédica. Sendo assim foi selecionado os dados de Vias dispostas no município, e também foi somente aplicado ferramenta de recorte para a área da bacia.

Dessa maneira foram finalizados o processamento de produção de mapas temáticos visando com os mapas físicos (geológico, pedológico, geomorfológico hipsométrico, declividade e hidrográfico) caracterizar a área e os socioambientais (uso da terra 1995 e 2018, rodoviário) demonstrar a implicação antrópica nesse meio.

3.2. Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PAR)

Adaptado de DIAS (2018), o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) para corpos hídricos, foi remodelado e aplicado em um trabalho de campo (realizado em duas etapas) nos dias 02 de junho de 2021 e 28 de junho de 2021, com sua aplicação sido feita em alguns pontos do rio Valão das Louças. Como a presente pesquisa estava vinculada a um projeto anterior, nessas determinadas datas escolhidas, foi utilizado o primeiro dia de

campo para o reconhecimento da área das microbacias, sendo observado os pontos mais distantes das áreas urbanas, e no segundo foi retomado as análises próximo às áreas urbanas. Além disso, durante o reconhecimento do trajeto também foram anotadas informações sobre coordenadas dos pontos escolhidos, medição dos canais, profundidade e como estava o tempo no determinado dia.

O PAR foi produzido no intuito de observar através dos indicadores ambientais, a qualidade ambiental de rios. Pois, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2020) esses indicadores ambientais, são: “...estatísticas selecionadas que representam ou resumem alguns aspectos do estado do meio ambiente, dos recursos naturais e de atividades humanas relacionadas”. Ou seja, por intermédio das percepções sensoriais (visão e olfato), ao utilizar o PAR, obtemos um resultado sobre os aspectos hídricos e vegetacionais da área de estudo de forma holística, verificando o nível de interferência antrópica, causada pela expansão da ocupação humana.

Logo, o PAR se torna um referencial muito prático, principalmente na abordagem para bacias hidrográficas, posto que devido a permitir uma análise de forma ecossistêmica, trazem uma base bem fundamentada para que discussões socioambientais possam ser feitas com embasamento em nossa sociedade atual (CAMPOS, NUCCI e OLIVEIRA, 2021).

Partindo dessa disposição, de parâmetros não ligados somente aos recursos hídricos, mas também a ocupação vegetal, o PAR (Quadro 1) foi elaborado como um questionário. Com um sistema de notas variando de 1 a 5, do qual o primeiro nível seria um péssimo resultado para a avaliação ambiental de determinado lugar, e o último nível um excelente estado de conservação da natureza. O resultado total da avaliação dos 10 parâmetros determinará a qualidade ambiental dos pontos em que o PAR foi aplicado durante o trajeto do trabalho de campo da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois.

QUADRO 1 – PARÂMETROS DO PAR UTILIZADOS NO TRABALHO DE CAMPO

Parâmetros	5	4	3	2	1
1. Tipo de ocupação das margens do canal	Margens ocupadas por vegetação natural nativa	Margens ocupadas por vegetação proveniente de reflorestamento	Margens ocupadas por pouca vegetação	Ocupação proveniente de produção agrícola ou área de pastagem com presença de vegetação remanescente	Ocupação do tipo área urbana residencial/ comercial/ industrial
2. Origem das alterações antrópicas	Ausente	Rural devido a criação de animais e pequenas plantações	Urbana doméstica apresentando pouco lixo	Urbana doméstica com lixo e esgoto	Urbana doméstica e industrial, com lixo e esgoto
3. Antropização na região afluente	Presença de vegetação natural e sem indícios de poluição	Leves alterações na vegetação e presença de resíduos urbanos (lixo)	Médias/ pontuais alterações na vegetação e indícios de poluição	Grandes alterações na vegetação e água com indícios de poluição por meio urbano	Vegetação natural ausente água intensamente poluída
4. Cobertura Vegetal da Mata Ciliar	Total	Parcial (pequenas clareiras em meio a mata ciliar)	Semi-parcial (grandes clareiras em meio a mata ciliar com remanescentes)	Rara (pequenos trechos com remanescentes de mata ciliar)	Ausente

Parâmetros	5	4	3	2	1
5. Presença de macrófitas no corpo d'água	Ausente	Pequenos bancos de macrófitas localizados em pontos isolados nas margens	Grandes bancos de macrófitas distribuídas nas margens	Grandes bancos de macrófitas em toda a margem e em pontos na água	Cobertura total ou quase total da água por presença de macrófitas
6. Cor da água	Água límpida e sem alterações relevantes	Pouco material em suspensão e translúcida quando observada contra a luz	Grande quantidade de material em suspensão e translucidez parcial	Coloração esverdeada ou amarronzada translúcida quando observada contra a luz e material em suspensão de origem urbana	Água totalmente turva e coloração verde escura ou marrom escuro, com material em suspensão
7. Erosão	Ausente	Presente em pequeno porte, com remoção inicial da camada superficial do solo	Presente em médio porte, com remoção superficial intermediária podendo apresentar indício de formação de erosões devido à ação antrópica	Presente em grande porte com remoção superficial do solo avançada, apresentando níveis altos de erosão devido à ação antrópica	Área totalmente degradada com remoção total das camadas superficiais do solo e processo avançado de erosão

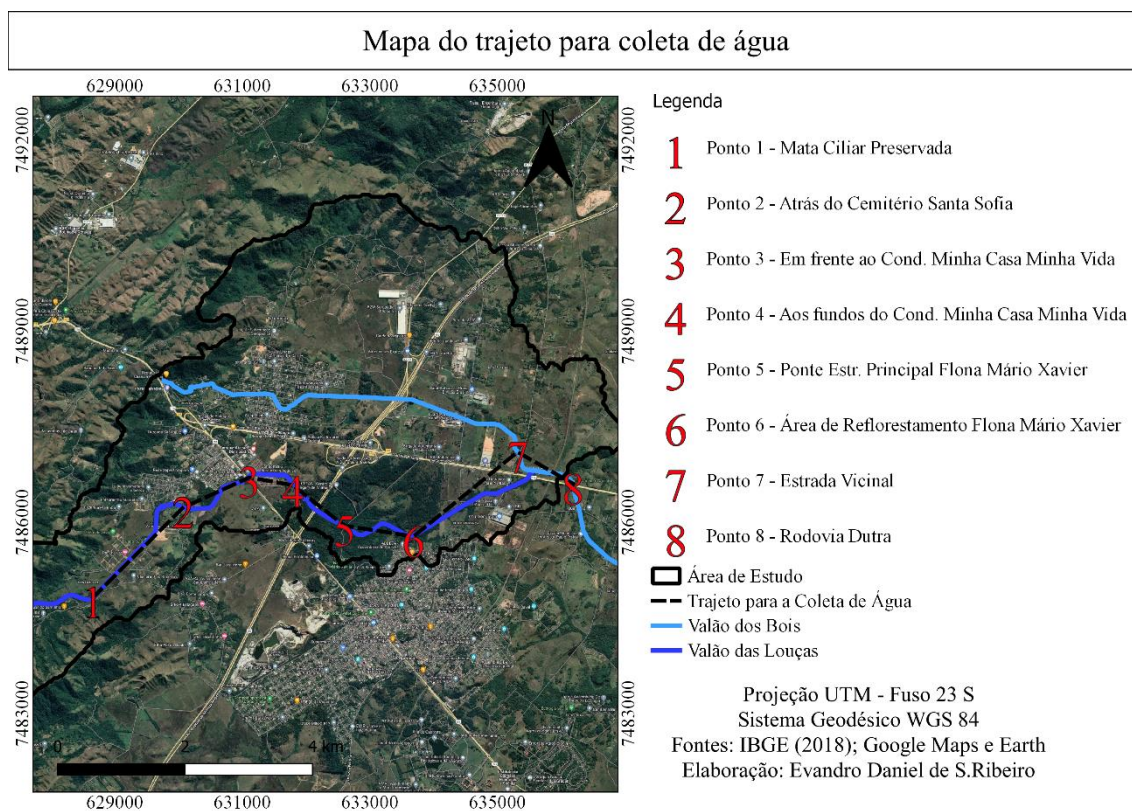
Parâmetros	5	4	3	2	1
8. Odor da água	Ausência de odor	Odor em um ponto na água ou margens	Odor leve similar a enxofre em um trecho de das margens	Odor médio similar a enxofre ou combustível e presente nas margens	Odor forte similar a enxofre ou combustível e presente ao longo das margens
9. Tipo de fundo	Vegetação ausente	Vestígios de vegetação (macrófitas/briófitas/pteridófitas e plantas superiores). Sedimento com características inorgânicas (cor de terra)	Vestígios de vegetação (macrófitas/briófitas/pteridófitas e plantas superiores) com sinais de alterações antrópicas (lixo)	Vestígios de vegetação com indícios de macrófitas. Sedimentos mesclados com características inorgânicas e com maior percentual de matéria orgânica de cor escura e leve odor de enxofre	Vestígios de vegetação com presença de macrófitas, características de alterações antrópicas. Sedimento orgânico de cor escura e forte odor de enxofre
10. Presença de oleosidade	Ausência de oleosidade	Poucos resquícios de oleosidade tanto na água quanto nas margens em formas de pequenas gotas	Oleosidade formando pequenas manchas de óleo na superfície da água proveniente de esgoto urbano	Oleosidade formando manchas de óleo na superfície da água e nas margens	Grandes manchas de óleo na superfície da água e presença de óleo nas margens proveniente de esgoto urbano/industrial

Fonte: Adaptado de DIAS (2018)

3.3. Análise de água

Para a etapa de análise de água, foram necessários outros dois trabalhos de campo, acontecidos em duas datas diferentes para a coleta das amostras. Sendo o primeiro trabalho de campo no dia 24 de novembro de 2021 (período chuvoso) e o segundo no dia 24 de junho de 2022 (período seco). Os pontos de coleta das amostras foram distribuídos em oito pontos ao longo da rede de drenagem, observados seis pontos do Valão das Louças e dois pontos do Valão dos Bois (figura 4), visto que por estar muito próximos a vias urbanas e também o Valão das Louças ser mais principal ao estudo, apenas esses dois pontos no Valão dos Bois foram analisados posteriormente.

Figura 4 - Pontos visitados para a coleta das amostras de água



Fonte: Autoral

O processo de análise de água foi realizado no Laboratório de Manejo de Bacias Hidrográficas, vinculado ao Departamento de Ciências Ambientais do Instituto de Florestas da UFRRJ, e ocorreram nos mesmos dias em que foram coletadas as amostras dos respectivos rios.

Para a elaboração da análise, foi utilizado o kit colorimétrico da AlfaKit. Este que é indicado para práticas de educação ambiental e análise *in loco*, sendo possível por meio dele, a análise dos parâmetros: oxigênio dissolvido, amônia, nitrato, nitrito, fósforo e Ph das amostras.

Apesar do método de análise da água ser indicado para atividades de educação ambiental, ele foi considerado como viável para o objetivo do estudo, devido ao baixo custo e a facilidade na execução das análises, o mesmo foi custeado com apoio do Comitê Guandu (Edital de Educação Ambiental). Além disso, a principal finalidade foi comparar a qualidade da água nos diferentes pontos de coleta, no intuito de observar as alterações refletidas pelo uso e ocupação do solo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões gerados por meio das ferramentas geotecnológicas, pela adaptação do PAR, e também da análise de água, permitiram aliar os processos físicos a serem interpretados pelos mapas, juntamente com a interferência antrópica desenvolvida nas outras duas etapas. Dessa forma foi possível ter uma análise completa de forma geossistêmica dos processos físicos e antrópicos que se interagem na área da microbacia e de que maneira eles afetam no aspecto socioambiental.

4.1. Caracterização físico geográfica da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois

Para a caracterização físico geográfico foi levado em consideração a elaboração de mapas que apresentassem informações da gênese do relevo e também suas características, com a intenção de entender em que período se formou e como elas possuem influência até o momento atual da microbacia.

Dessa maneira, pensando no aspecto físico da geografia, primeiramente foram produzidos mapas das unidades geológicas, dos domínios geomorfológicos dispostos na área da microbacia, e também relacionados a suas altimetrias (hipsométrico) e declividade, além disso também foram produzidos os mapas pedológico e de hidrografia. Já mais ligado a um aspecto socioambiental foram produzidos os mapas de uso da terra de 1995 e de 2018, e das vias dispostas na área da microbacia.

Os mapas geológicos e de geomorfologia demonstram uma grande importância para ajudar a caracterizar a qual tipo de formação essa área se originou, e também a que tipos de relevos e rochas se encontram na localidade, com o intuito de entender sobre sua morfologia e interação com os processos físicos no espaço geográfico.

Inclusive, os mapas de hipsometria e declividade elaborados para darem uma continuidade a essa caracterização, possuem a finalidade de compilar juntamente com os mapas anteriores, a questão de organização do espaço físico da microbacia. Uma vez que ao visualizar a altitude e declividade dessa área, há a compreensão de qual forma e intensidade que o relevo está sujeito a processos exógenos, que envolvem intemperismos físicos e químicos, geradores de erosões e sedimentações.

Em continuidade a essa lógica, a produção de um mapa pedológico, se torna muito importante para se entender a qual tipo de solo que há na área da microbacia, visto que ao entender suas características ocorre uma melhor compreensão em correlacionar os processos que envolvem não somente as áreas próximas aos rios, mas no espaço como um todo.

O mapa hidrográfico, de caráter principal em relação ao tema, foi elaborado para demonstrar a localização dos rios, e também as características dos segmentos hídricos que estão dispostos na microbacia. Muito importante para a avaliação do padrão de ordenamento da drenagem, caracterizando a rede em que os rios estão interligados.

Já no quesito de avaliação socioambiental, em busca da avaliação do nível de interferência antrópica, os mapas elaborados de uso da terra, em anos distintos, 1995 e 2018, buscam compreender as mudanças que ocorreram nessa temática em um aspecto multi temporal, uma vez que 1995 é o ano de emancipação do município de Seropédica e 2018 é base mais recente encontrada sobre o assunto na região.

A produção dos mapas das rodovias que estão localizadas na área da microbacia foi feita com o intuito de relacionar o seu papel de transformação no espaço, ao demonstrar o grande impacto que possui nessa área, visto que com a criação do Arco Metropolitano em 2014, vários aspectos físicos e ecossistêmicos sofreram com essa intervenção, principalmente a UC Flona Mário Xavier.

É por intermédio do uso de geotecnologias para a produção dos mapas físicos e desses outros a níveis socioambientais, que o objetivo de caracterizar a microbacia e avaliar o processo de alteração humana no local, se torna mais claro, além de trazer o caráter geossistêmico, quando aliadas a questão do PAR e da análise de água.

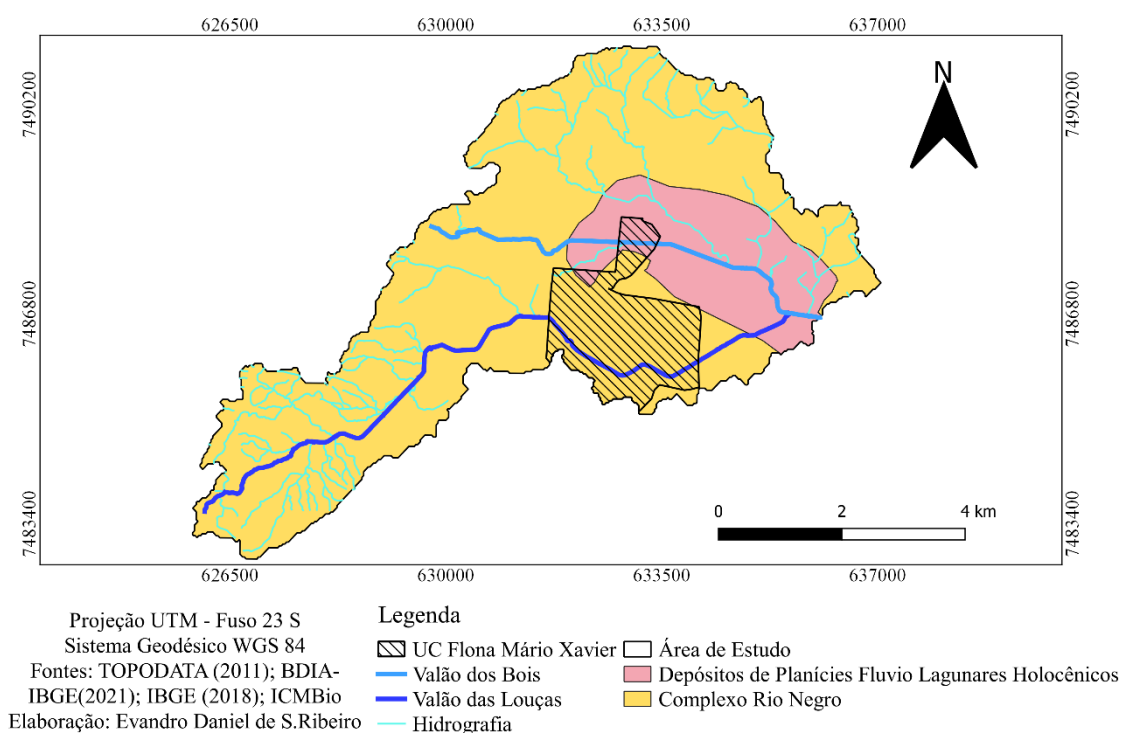
4.1.1. Unidades Geológicas da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois

O mapa das unidades geológicas que formam a microbacia, indicam quais estruturas internas influenciam na superfície de seu espaço, e também da sua origem de composição. Além disso, pode ser entendida em que época cronológica houve sua formação e os eventos que a moldaram nesse determinado tempo.

Ao elaborar o mapa geológico da microbacia (figura 5), pôde ser verificado que ela é constituída por duas unidades geológicas, a de Depósitos de Planícies Flúvio Lagunares Holocênicos e do Complexo do Rio Negro (IBGE, 2022).

Figura 5 - Geologia da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois

Mapa das Unidades Geológicas da Microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois



Fonte: Autoral

A unidade de Depósitos Flúvio Lagunares, na área da microbacia, representa 675,70 ha da área total de 3852,15 ha da bacia. Pode ser visualizado, que essa pequena área está mais interligada ao médio curso do Valão dos Bois, e no ponto de confluência entre este rio com o Valão das Louças.

Esta determinada unidade, é composta por áreas que datam do período final do Quaternário, em uma época geológica mais recente, holocênica, que se iniciou a 11 mil anos, e fazendo parte de um período interglacial na idade do gelo (POPP apud SILVIA e CRISPIM, 2019), com sua localização, se estendendo desde o litoral do Rio de Janeiro, até a parte sul do Espírito Santo e algumas partes do Rio Grande do Sul (IBGE 2022).

Ademais, esta unidade se relaciona a uma estrutura costeira, de margem de continente, e possui relação direta a processos de sedimentação ligados a um ambiente lagunar e fluvial, e de característica arenosa-argilosa, e geralmente possuem riqueza em materiais orgânicos formando planícies (DANTAS e MEDINA, 2000).

Já a unidade geológica do complexo Rio Negro, se apresenta como a maior área da microbacia, com 3176,45 ha, representando quase que totalmente todo o espaço geográfico, sendo nessa área que se encontra quase todo o trajeto do Valão das Louças, com apenas sua confluência estando na outra unidade.

Esta unidade possui uma localização ao longo da borda norte do Arco Magmático do Rio Negro, ocupando grande parte do terreno oriental, com uma extensão de 600 km que se estende desde a costa do Atlântico até porções norte de São Paulo e sul do Espírito Santo (TUPINAMBÁ, TEIXEIRA E HEILBRON, 2000).

Com sua formação datada próxima de 600 Milhões de Anos, do Neoproterozoico, essa determinada área da unidade, apresenta uma composição derivada por uma geologia de formação de evolução magmática em 3 séries, sendo constituída por ortognaisses e granitoides, com rochas definidas por diorito, tonalito, gnaiss, leucogranito e gnaiss porfiróide (TUPINAMBÁ et al 2012, apud TUPINAMBÁ, TEIXEIRA E HEILBRON, 2013).

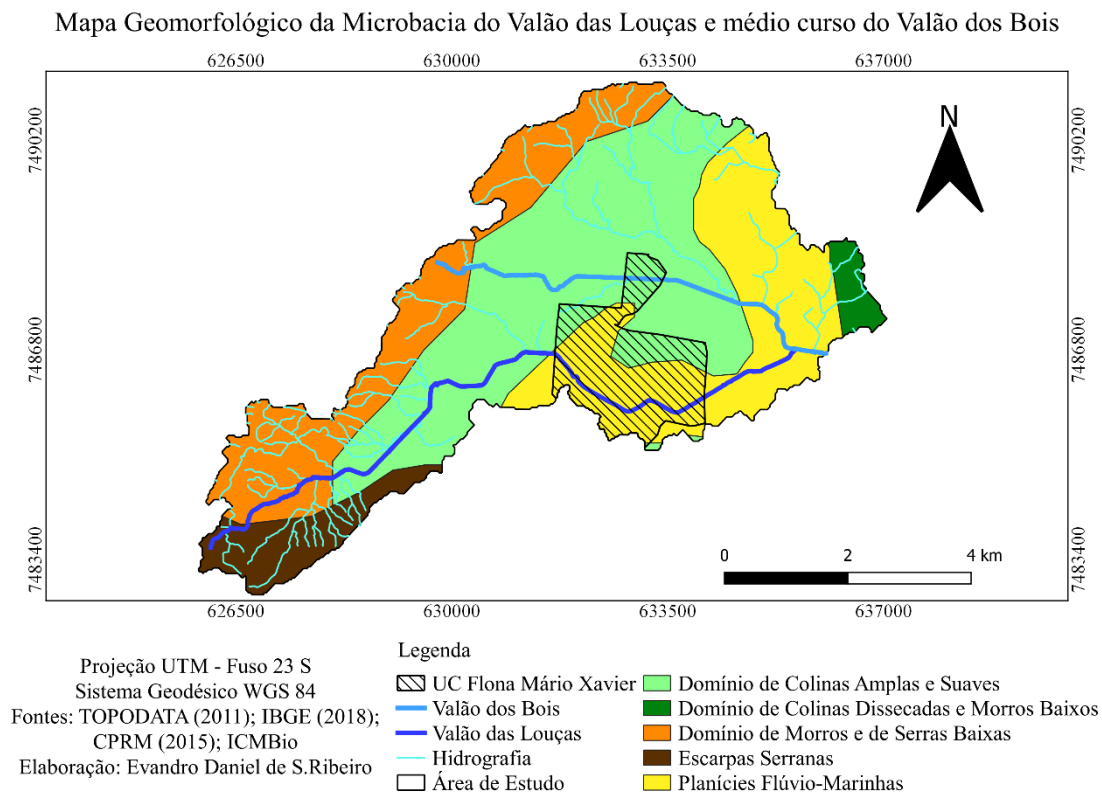
Essa unidade geológica acaba favorecendo a formação de rochas ácidas, sendo que com fenômenos de intemperismo é possível que características desses tipos de rochas sejam encontradas na parte hídrica da localidade. Já na localização da unidade de depósitos de Planícies Flúvio Lagunares, por ter características geológicas produtoras de um relevo de altitude baixa como o de Planícies Flúvio Marinhas, essa condição se torna geral, uma vez que é condicionada pela formação de rios.

4.1.2. Unidades Geomorfológicas da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois e suas variações hipsométricas e de declividade

O mapa das unidades geomorfológicas da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois (figura 6), demonstrou por quais unidades de relevo a microbacia é constituída, revelando a importância do relevo, e quais processos atingem a bacia remodelando o espaço geográfico.

Ao finalizar a elaboração do mapa pretendido (utilizando dados do CPRM, 2015), pôde ser constatado que a microbacia possui cinco unidades geomorfológicas de relevo, sendo elas, Domínio de Colinas Amplas e Suaves, Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos, Domínio de Morros e Serras Baixas, Escarpas Serranas e Planícies Flúvio-Marinhas. Essas unidades que formam o relevo desta bacia e também indicam por quais processos essa área sofreu ao longo da sua evolução morfoestutural, e como suas influências determinam a paisagem atual, informações de suma importância para se pensar no planejamento da microbacia.

Figura 6 - Geomorfologia da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois



Fonte: Autoral

O Domínio de Colinas Amplas e Suaves, de acordo com cálculos feitos através do *QGIS*, e também como pode ser visualizado pela figura 6, apresenta dominância em

relação as outras unidades geomorfológicas da microbacia, apresentando uma área de 1688,74 ha. Outro ponto de observação, é que uma boa parte do trajeto de drenagem dos dois rios localizados na microbacia, se encontram na área desse domínio, em uma zona de transição com os relevos de escarpas serranas e de morros e serras baixas.

Este tipo de relevo apresenta características com colinas pouco dissecadas, vertentes convexas e topos amplos, e relacionadas a um sistema de drenagem mais plano e amplificado. Além disso, em seu domínio, há predominância de rochas sedimentares, com um solo caracterizado por ser facilmente drenado, e ligado a processos de erosão baixa/moderada, em que se apresenta formações de ravinas ou voçorocas. Já em relação a altitude e inclinação do terreno, é um relevo que geralmente fica entorno dos 20 a 50 m e com vertentes inclinadas de 3° a 10° (BANDEIRA, 2013).

A segunda classe que apresenta maior predominância na área da microbacia, é a de Planícies Flúvio-Marinhas, com 998,45 ha de dimensão. Inclusive, é na localização dessa classe, que está disposta o trecho final dos rios Valão das Louças e Valão dos Bois, e onde acontece a confluência entre eles.

As Planícies Flúvio-Marinhas estão extremamente interligadas a sua geologia, pois, elas apresentam sedimentação derivada do período em que houve uma transgressão marinha, quando houve a formação de superfícies planas que depois ao longo do tempo foram isoladas por cordões litorâneos. Ademais, sua paisagem é marcada por estar delimitada por escarpas serranas de forma brusca e possuindo grandes áreas planas, com um amplo vale fluvial, o que torna sua característica de drenagem em relação ao relevo como bem ruim, e que se não houvessem obras de aterro e retificação de canais, não seria possível a ocupação humana nesse tipo de relevo (DANTAS, 2000).

O Domínio de Morros e de Serras Baixas, é a terceira classe geomorfológica em maior disposição de área, apresentando um total de 825,48 ha. Com sua localização sendo distribuída pelas bordas ao norte até sudoeste da área da microbacia, a classe desse tipo de relevo é onde justamente se encontra a nascente do Valão dos Bois.

As suas características revelam um terreno com morros de formato convexo-côncavo dissecado de topos arredondados ou aguçados, podendo haver também morros de topos tabulares, interligados a chapadas que foram dissecadas e desfeitas juntamente aos morros de topos planos. No geral, os solos dispostos nessa área são formados com pouca espessura em locais com mais declive, e apresentam uma moderada a alta chance de erosões, e de forma esporádica, até a movimentos de massa, além disso, seu terreno

apresenta uma declividade entre 15° a 35°, com altimetrias variando de 80 a 200 metros (BANDEIRA, 2013).

Já o domínio de Escarpas Serranas, classe geomorfológica interligada em sua composição pela Serra do Mar e da Mantiqueira, é uma das que possuem menos área de abrangência na microbacia, sendo apenas 258,55 ha, com sua localização determinada próxima as bordas da parte sudoeste na área de estudo, zona onde se encontra a nascente do Valão das Louças.

Em geral, é uma área marcada por desníveis mais elevados, com vertentes íngremes e rochosas, com paisagens que apresentam desde regiões mais montanhosas a degraus escarpados fruto de processos tectônicos e erosivos que aconteceram ao longo do tempo. Além disso, por ser uma área com maiores altitudes e declives, é mais suscetível a erosões e movimentos de massa, porém não há a ocorrência de casos com maior frequência, fruto da manutenção de uma cobertura vegetal nessas áreas, principalmente em locais mais íngremes, ainda que ao decorrer do tempo tenham ocorridos desmatamentos nas baixas vertentes desse relevo para atividades agropecuárias e para movimentos de expansão urbana entorno dessa região polarizada pela área metropolitana (DANTAS, 2000).

O último domínio em relação a abrangência de área na microbacia, é a classe de Domínio de Colinas Dissecadas e Morros baixos, sendo apenas 80,93 ha, e se localizando na parte noroeste da borda da área de estudo.

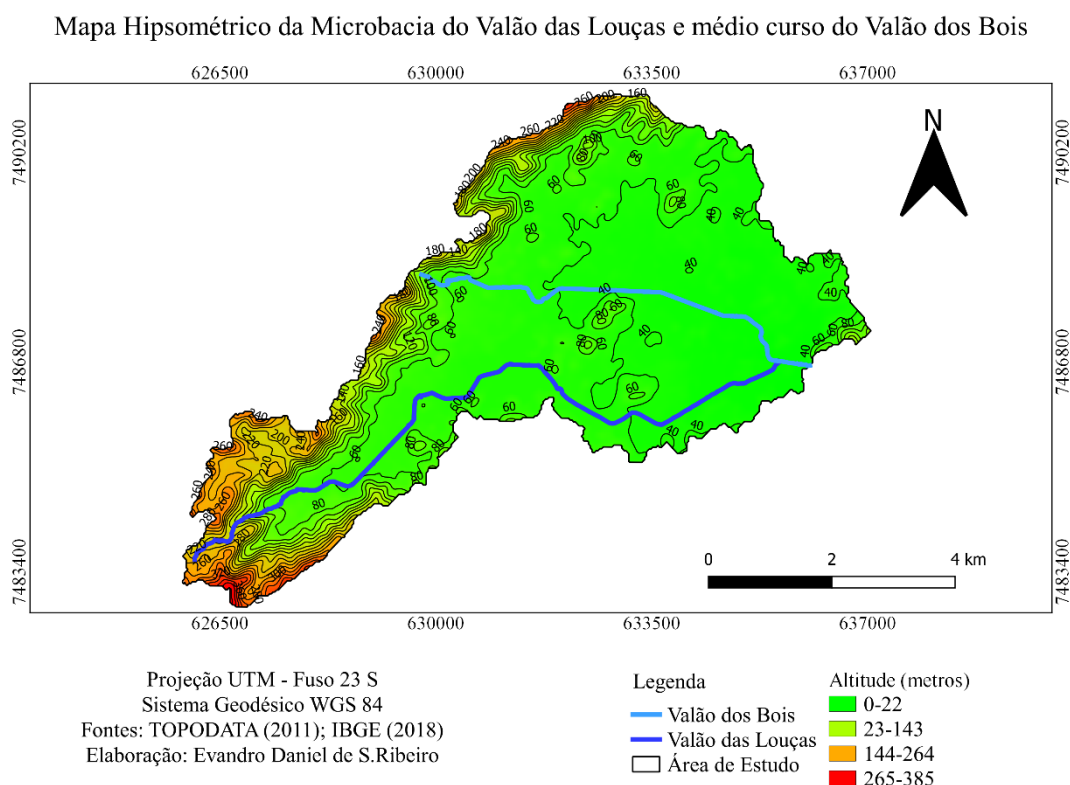
Este tipo de relevo apresenta características de paisagem com colinas dissecadas, apresentadas em vertentes convexo-côncavas com topos arredondados ou aguçados, que no geral não possuem mais de 80 metros de altitude (variação de 30 a 80m), e com inclinações que estão entre 5° a 20°. Além disso, é uma classe ligada a processos de degradação, com um solo de formação espessa e de boa drenagem, porém que apresenta erosões de forma moderada, podendo ocorrer processos acelerados como ravinas, sulcos e voçorocas (BANDEIRA, 2013).

Ao analisar essas classes geomorfológicas distribuídas na microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois, pôde ser percebido que é uma localização com relevos que apresentam certas variações, mas que, no entanto, não possuem altitudes de grande relevância, podendo ser analisadas com uma melhor base através do mapa de hipsometria produzido para a pesquisa, com a intenção de verificar mais precisamente a altitude da área.

Os mapas hipsométricos, possuem uma finalidade de aplicação muito importante ao revelar como a altitude do terreno em que a microbacia está instalada varia, além de facilitar a percepção de outros fenômenos que acontecem em bacias que envolvem questões geomorfológicas de transporte e deposição de sedimentos.

Ao término da elaboração do mapa hipsométrico da microbacia (figura 7), pôde ser comprovado que a altitude no geral desta microbacia não é alta, se revelando quase que totalmente em um terreno bem plano, que dificilmente ultrapassa 22 metros.

Figura 7 - Variações de altitude na microbacia



Fonte: Autoral

Se analisado em conjunto com o mapa geomorfológico, é visível que a razão por trás disso se passa pela influência das características altimétricas de cada classe de relevo, sendo nesse caso baixas, por estar em uma localidade central de predomínio geomorfológico da planície flúvio-marinha, e também do domínio de colinas amplas e suaves, visualizadas através da aplicação dos contornos de curvas de níveis.

Portanto, o que se exhibe, é que o trajeto de drenagem dos rios se encontram em uma localidade de altitudes baixas, que variam em virtude dos morros e colinas, e também apenas onde as nascentes se encontram, nas áreas de relevo serrano. Esses relevos que

apresentam as maiores altitudes, estão localizados em uma área popularmente conhecida como Serra do Caçador, uma zona de transição para altitudes que escalonam em outras regiões compartilhadas por meio da borda da microbacia, zonas onde justamente se iniciam inclinações mais fortes do terreno, facilmente analisadas por meio do acompanhamento da declividade na área de estudo.

A análise da declividade da área da microbacia em conjunto com os mapas geomorfológicos, e o hipsométrico, auxilia a visualizar de forma mais clara se o relevo caracterizado realmente possui uma inclinação atrelada as suas características. Além disso, também pode ajudar a verificar a que nível de erosão certas áreas da microbacia estão sujeitas, uma vez que áreas de maiores altitudes e inclinações são mais suscetíveis a processos erosivos pela a ação de fatores exógenos, principalmente pluviométricos.

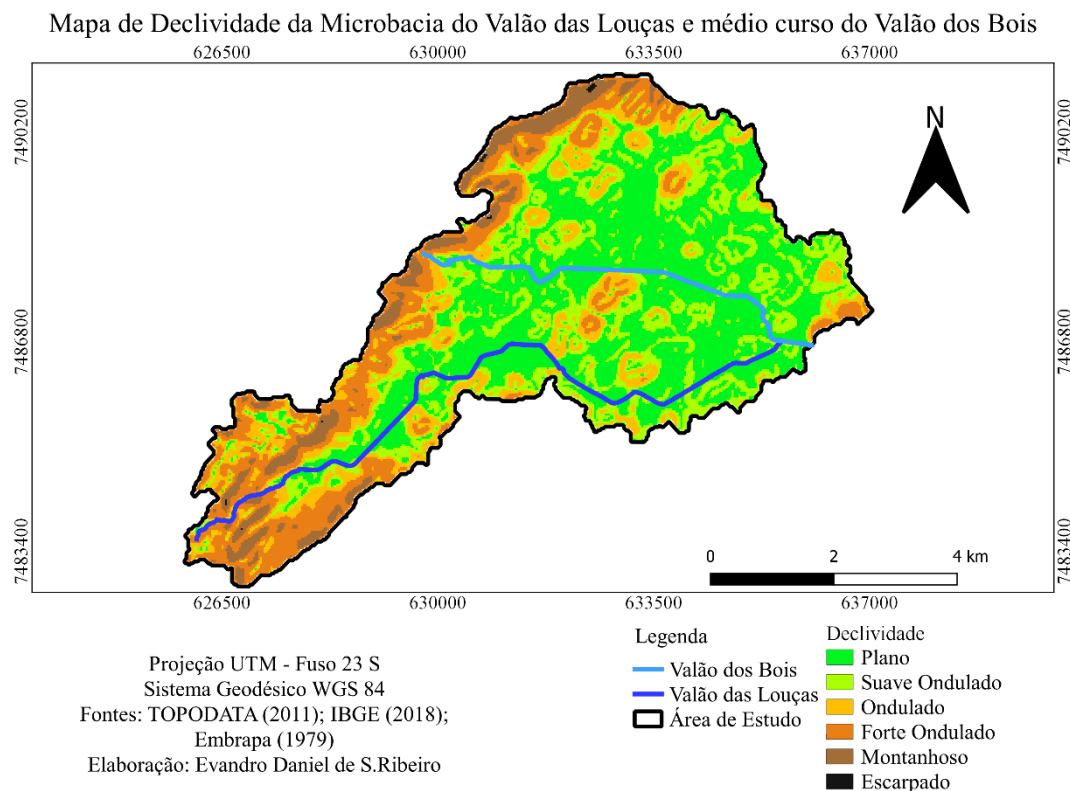
Para facilitar a interpretação da declividade a fim de correlacionar com as características geomorfológicas, em meio a produção foi incorporada uma reclassificação baseada pela EMBRAPA 1979 (tabela 2) para o mapa de declividade (figura 8), em que a classe do terreno é avaliada de acordo com a porcentagem de inclinação. Dessa forma, pôde ser conferida se as declividades acompanhavam as informações gerais da geomorfologia da área.

TABELA 2 - CLASSES DE DECLIVIDADE SEGUNDO EMBRAPA, 1979

Classes de Declividade	Faixa em Porcentagem (%)
Plano	0 a 3
Suave Ondulado	3 a 8
Ondulado	8 a 20
Forte Ondulado	20 a 45
Montanhoso	45 a 75
Escarpado	Acima de 75

Fonte: EMBRAPA, 1979

Figura 8 - Declividades na área da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois



Fonte: Autoral

Com o auxílio do mapa de declividade, pode ser visualizado exatamente o que o mapa hipsométrico indicou, um espaço em sua maioria bem plano, com apenas algumas elevações derivadas das formações de morros e colinas de forma espaçada, e também relevos de maiores inclinações, a classe montanhosa e escarpada apenas na área de formação de serras, mas que dificilmente ultrapassam 75% de inclinação.

Logo há a conclusão que a característica geomorfológica é predominante dos relevos de domínios de colinas amplas e suaves em conjunto com a planície flúvio marinha, denotando uma paisagem ampla de terrenos planos e suaves ondulados com apenas colinas e morros esparsados, sendo somente nos limites transicionais de sua borda norte e sudoeste que há a presença de um relevo montanhoso e de escarpas restritas.

Portanto levando em consideração o relevo, o que se indica é que no geral a área da microbacia favorece construções para a ocupação humana, apenas nesses limites transicionais das bordas norte e sudoeste que se torna inadequada para se ocupar, uma vez que esses relevos por terem uma inclinação maior e estarem relacionadas a montanhas

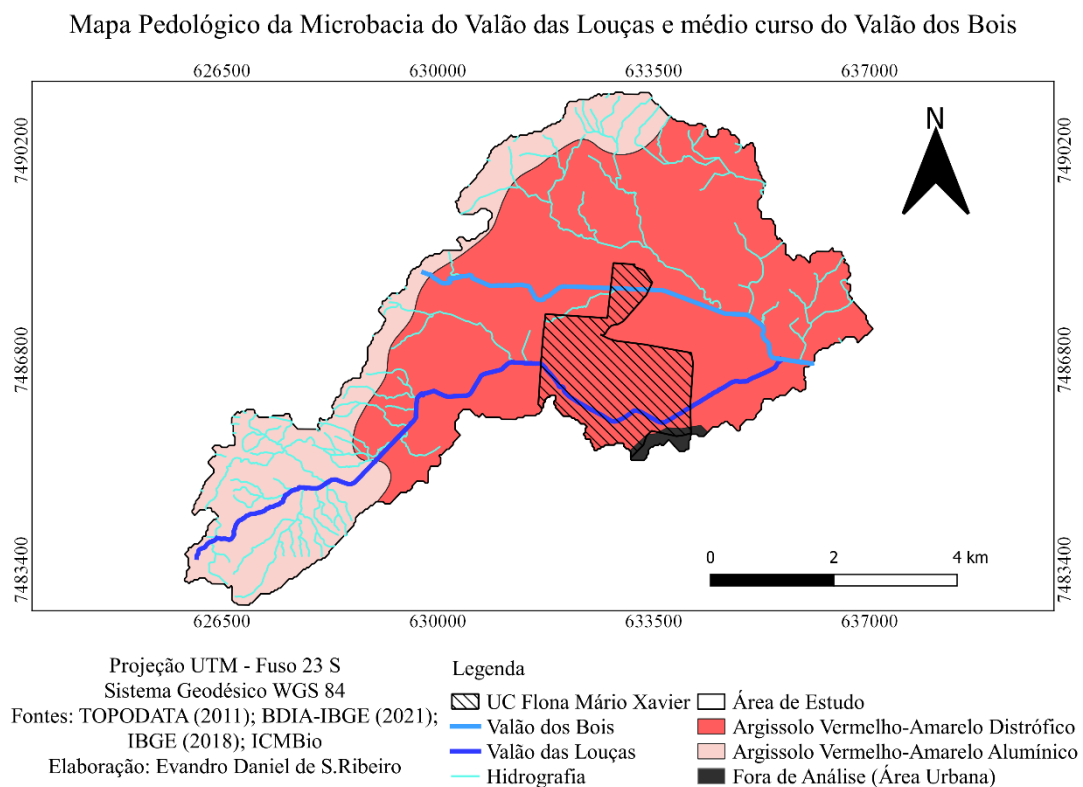
e encostas, é suscetível a erosões e deslizamentos, sendo incongruente a construção de habitações.

4.1.3. Composição Pedológica da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois

Entender a composição do solo em microbacias, nos permite compreender a relação que ele possui com sua geomorfologia, e também a que processos podem estar sujeitos, e a quais aplicabilidades ele pode ser submetido sem que interfira na questão hídrica, bem como, subsidiar o planejamento do uso e ocupação da microbacia.

Através do geoprocessamento, utilizando dados do IBGE (2022), foi possível formular o mapa pedológico da microbacia (figura 9), que indicou a presença de apenas um tipo de solo, o Argissolo Vermelho-Amarelo, subdividido em duas categorias, o Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico (Típico), e o Distrófico (Típico e Abruptico).

Figura 9 - Classes de solos na microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois



Fonte: Autoral

Como pode ser observado, as nascentes dos dois rios estão dispostas na área do Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico, e a outra boa parte da trajetória dos rios se encontram à disposição do Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico. Inclusive, a maior parte da área da microbacia em relação pedológica, é disposta pelo Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, distribuído em uma área de 2802,89 ha, enquanto que o Alumínico abrange uma área de 1019,37 ha, o resto da área da microbacia está fora de análise por se relacionar a área urbana (mas apresenta 29,88 ha).

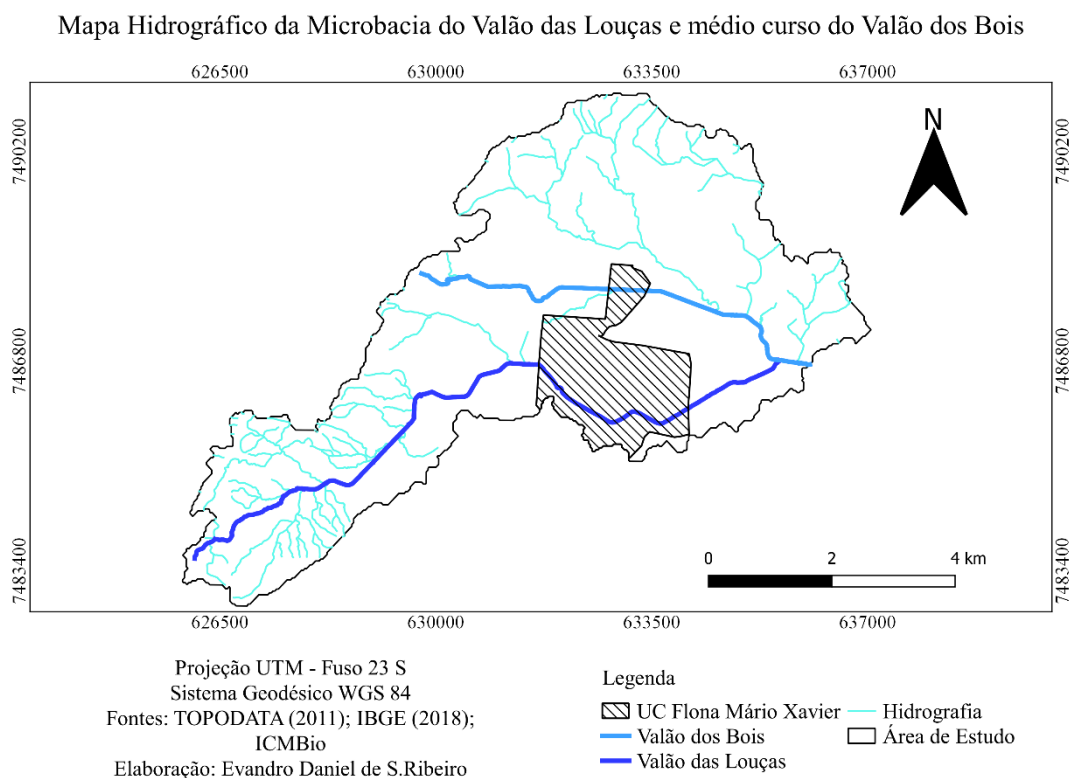
Segundo Silva e Neto (2021), esses solos são desenvolvidos a partir do grupo de barreiras de rochas cristalinas ou causados por influência destas, exibindo uma coloração vermelho amarelada pela presença de óxidos de ferro hematitas e goethitas. São predominantes em superfícies de relevos com declividades mais suaves a ondulados, e apresentam uma profundidade profunda e muito profunda, com uma boa estruturação e de boa drenagem bem estruturados e bem drenados, muito em razão da influência do tipo de domínio geomorfológico de colinas amplas e suaves. Além disso, possuem uma textura média/argilosa, podendo variar com menor frequência para uma textura média/média e média/muito argilosa (SILVA e NETO, 2021).

A única variação que se exhibe, entre esses dois tipos de Argissolos Vermelho-Amarelo, é o Alumínico, que segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2018) apresenta uma condição de solo dessaturado com um teor alumínico a ser extraído menor ou igual a 4 cmol kg⁻¹, além de apresentar uma saturação maior ou igual a 50% de alumínio e saturação por bases menor que 50%. Enquanto que o Distrófico, apresenta uma saturação de bases e alumínio menores que 50%, e nesse caso em específico por ser abrupto, há também uma mudança textural abrupta. Devido a essas características de composição, esse tipo de solo não é indicado para uso agrícola, por ser suscetível a erosão, a não reter nem armazenar água, e também pela baixa fertilidade que eles apresentam.

4.1.4. Hidrografia da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois

Este mapa de caracterização da microbacia (figura 10), indica como é manifestada a hidrografia da bacia, com a demonstração do comportamento dos rios, de suas características fisionômicas, assim como dos segmentos que os acompanham, e também dos processos fluviais relacionados ao perfil hidrográfico.

Figura 10 - Hidrografia da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois



Fonte: Autoral

O reconhecimento da questão hídrica, é muito importante para debater as questões ambientais de uma dada área, devido aos processos físicos que a água promove em relação a erosão no relevo, e pela atividade antrópica que interfere na qualidade dos recursos hídricos.

Como pode ser observado na figura 10, os dois rios analisados que compõem a microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois, se apresentam como de 2º ordem, com sua característica física de padrão de drenagem é de um arranjo espacial dendrítico, com uma série de afluentes abastecendo-o, sendo muitos temporários, já que que é comum nos períodos secos a ausência de água. Também é observado alguns trechos de caráter retilíneo, sendo oriundos de intervenções de engenharia, como canalização de alguns trechos para ruas e rodovias, desvios de loteamentos, entre outros.

O Valão das Louças possui aproximadamente 10,01 km, este inclusive que possui uma grande importância, uma vez que seu trajeto passa pela UC Flona Mário Xavier, após uma zona rural/urbana. Já o médio curso do rio Valão dos Bois analisado nessa pesquisa é de 6,45 km, assim todos os segmentos e os rios analisados são distribuídos em uma área de 3852,14 ha, o que garante a essa bacia hidrográfica ser classificada como microbacia.

4.1.5. Uso e cobertura da terra na microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois

Os mapas produzidos para análise do uso e cobertura da terra, foram feitos para diferentes anos no intuito de estabelecer uma comparação multitemporal, com a finalidade de verificar o quanto a ação antrópica ao longo dos anos modificou a paisagem da área da microbacia em relação a essa caracterização. Portanto, primeiramente foi desenvolvido o mapa do ano de 1995, com base do projeto MapBiomias, escolhido no intuito de verificar os estágios iniciais desse uso e cobertura da terra, sendo nesse ano em que Seropédica se torna um município ao se emancipar de Itaguaí.

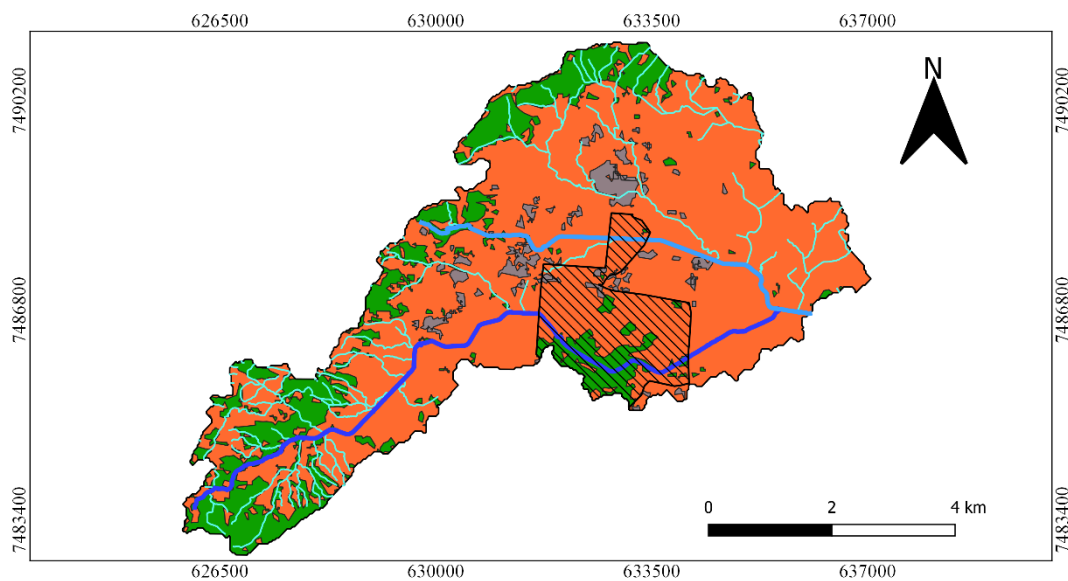
Já o outro ano de escolha para ser analisado em escala temporal, é a base mais recente encontrada para essa área em que a microbacia está disposta, do qual é 2018, sendo a base do Plano Estratégico de Recursos Hídricos (PERH-GUANDU/RJ) relacionados a gestão do complexo hidrográfico do Guandu. Por serem de bases não semelhantes, há uma variação visual na forma em que o uso e cobertura da terra é retratado, fruto da diferença dos dados, de como foram coletados, e por serem projetos diferentes tanto na questão temporal, quanto no objetivo entre os dois órgãos.

Como podemos observar no mapa de 1995 (figura 11), a área urbana tinha uma disposição bem inicial ainda, o município não havia se expandido sua malha urbana, apesar de que a área vegetada remanescente do bioma Mata Atlântica já estava bem diminuída, muito em virtude do desmatamento causado para a instalação da Fazenda Imperial de Santa Cruz no período monarca (SOUZA, 2017; VARGAS e ALVES, 2020), e depois de forma mais recente, para a utilização de áreas de pastagem, como é possível observar dominando quase que de forma inteira a área da microbacia.

Ainda em um período mais anterior que a década de 90, houve uma série de obras de infraestrutura para modificações nos corpos hídricos, a fim de desobstruir os rios e escoar a água das áreas brejosas, com o objetivo de tentar tornar essas terras disponíveis em busca de um desenvolvimento econômico para a região, sendo essas obras datadas segundo documentos da década de 1940 (GOES, 1942), e observadas atualmente na área de estudo.

Figura 11 - Uso da terra na microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois no ano de 1995

Mapa do uso da terra na Microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois (1995)



Projeção UTM - Fuso 23 S
 Sistema Geodésico WGS 84
 Fontes: TOPODATA (2011); IBGE (2018);
 MapBiomas (1995); ICMBio
 Elaboração: Evandro Daniel de S.Ribeiro

Legenda

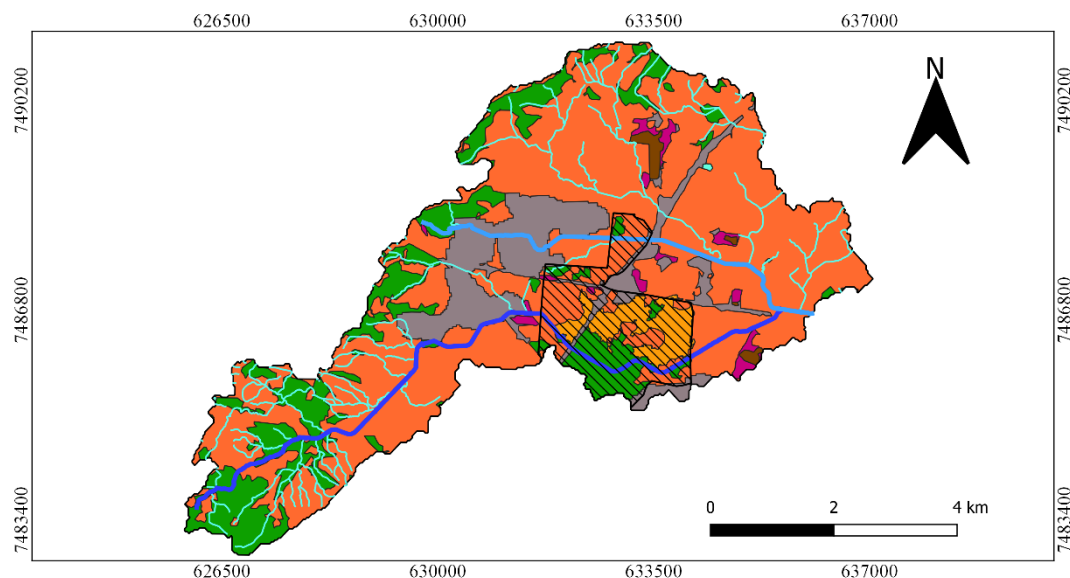
- | | | | |
|--|-----------------------|--|----------------|
| | UC Flona Mário Xavier | | Área de Estudo |
| | Valão dos Bois | | Pastagem |
| | Valão das Louças | | Área Vegetada |
| | Hidrografia | | Área Urbana |

Fonte: Autoral

Já o mapa de 2018 (figura 12), por se tratar de uma base diferente, há outras categorias de usos e coberturas da terra, no entanto para a questão de análise as mais modificadas pela questão antrópica ao longo do tempo, devido a uma expansão urbana maior, são a da área vegetada e também da classe pastagem, que inclusive sofre uma diminuição em sua área, muito em virtude do crescimento da classe de áreas urbanas.

Figura 12 - Uso da terra na microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois no ano de 2018

Mapa do uso da terra na Microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois (2018)



Projeção UTM - Fuso 23 S
Sistema Geodésico WGS 84
Fontes: TOPODATA (2011); IBGE (2018); PERH-GUANDU/RJ (2018); ICMBio
Elaboração: Evandro Daniel de S.Ribeiro

Legenda

- UC Flona Mário Xavier
- Área de Estudo
- Silvicultura
- Valão dos Bois
- Valão das Louças
- Hidrografia
- Corpos Hídricos
- Áreas
- Solo Exposto
- Área Urbana
- Pastagem
- Área Vegetada

Fonte: Autoral

A mudança que aconteceu durante esses 23 anos de intervalo temporal entre os anos escolhidos, se tornam mais esclarecedoras na utilização dessas classes para o cálculo de área para cada uma, visto que pode ser estabelecida uma comparação quantitativa entre os dois anos, podendo ser verificado na tabela abaixo.

TABELA 3 - ANÁLISE QUANTITATIVA DAS CLASSES DE USO E COBERTURA DA TERRA (1995 E 2018)

Classe	1995	2018
Pastagem	76,73%	64,82%
Área vegetada	19,92%	17,64%
Área Urbana	3,33%	12,28%
Silvicultura	Sem classificação	3,06%
Solo Exposto	Sem classificação	1,44%
Mineração (areia)	Sem classificação	0,68%
Corpos Hídricos	Sem classificação	0,05%

Fonte: Autoral

Por meio da tabela, há uma constatação clara do quanto a expansão urbana na área da microbacia, se desenvolveu, apesar da ressalva por se tratar de bases diferentes, o

domínio dessa classe quadruplicou, saltando de 3% para 12%. Muito em razão da expansão dos bairros de Santa Sofia e São Miguel, assim como também da criação do Condomínio Minha Casa Minha Vida, denominado popularmente de “Casinhas”, em 2009, que inclusive é circunvizinho a área da UC Flona Mário Xavier.

No período atual, esta área sofre com diversos problemas de baixa infraestrutura urbana, uma vez que não há um sistema de coleta e saneamento de esgoto, com resíduos sendo despejados de forma direta ao Valão das Louças, situação que se repete nos bairros de Santa Sofia e São Miguel, periféricos da área central de Seropédica.

Apesar da finalidade social muito importante da construção dessas habitações populares, houve uma falta de planejamento urbano na hora de escolha para implementação do condomínio, sendo criado próxima a uma Unidade de Conservação, distribuído nas duas margens do Valão das Louças, produzindo diversos problemas socioambientais para a Flona Mário Xavier, como a pressão sobre os seus limites, e também a falta de saneamento básico.

Esse desdobramento não prejudica somente na questão ambiental, mas também em relação aos moradores do condomínio “Minha Casa Minha Vida”, visto que a proximidade com esse tipo de poluição e também a vivência nesse meio inadequado, em situações extremas como de alagamentos, pode provocar a proliferação de doenças à população.

Logo o que se percebe, é que não há amparo algum do governo federal e também municipal, uma vez que além de prejudicar a população que ali habita, a poluição gerada pela falta de saneamento dessas habitações, também afeta a Flona Mário Xavier e não há mudanças durante o período recente para que tal situação seja solucionada. Portanto, essa situação acaba por ficar apenas sob responsabilização do órgão gestor ICMBio, que produz somente ações de mitigação, como projetos de educação ambiental (ALCANTARA, 2014).

Além do processo de contaminação das águas e supressão do domínio territorial da Unidade de Conservação, através da produção do mapa exibido pela figura 11, o que pôde ser visto é a diminuição da área vegetada novamente durante este período. O índice dessa classe em 2018, é de apenas 17%, entretanto, através do processo de silvicultura, houve um reflorestamento dentro dos limites da UC Flona Mário Xavier, ampliando a cobertura florestal em 3,06%, resultante do plantio de 210 ha das espécies *Eucalyptus urophylla* e *Corymbia citriodora*, feitos por intermédio de parcerias privadas, com a Saint

Gobain Canalizações S. A. e antiga CIA Metalúrgica Barbará, durante o acordo (AMORIM, 2007).

Parte desta área vegetada, prolonga-se também para serras a oeste de Seropédica, e são configuradas como parte de UCs municipais (APA Serras do Catumbi e APA Serra da Cambraia). Além disso, é possível observar que, na face sul da Flona Mário Xavier, ainda ocorre o predomínio da cobertura florestal, resultante dos reflorestamentos realizados pelo antigo Horto Florestal e Estação Experimental Mário Xavier desde os anos 1950 (SOUZA, 2017).

A prática de pastagem durante esse tempo diminuiu até porque a expansão urbana que vai ganhando área ao longo do tempo. Ainda assim, a pastagem é um grande problema na região, uma vez que são produzidos muitos incêndios, principalmente no inverno, causado pelo tempo seco e também por razões antrópicas de criação de gado.

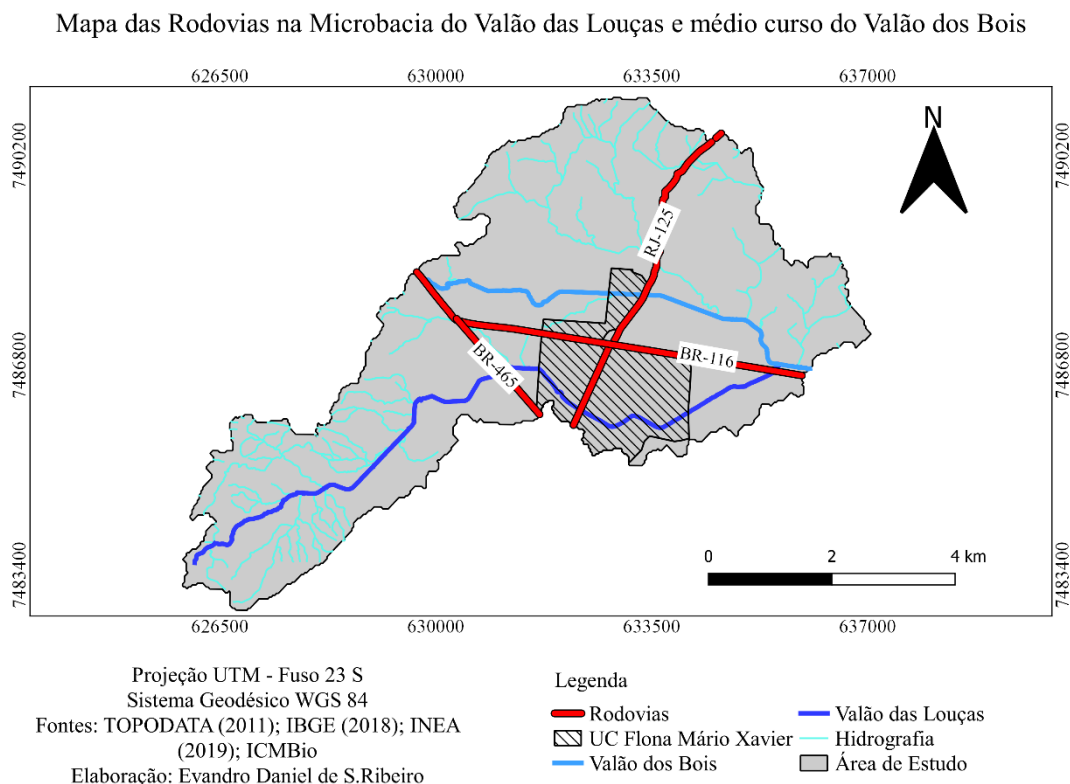
Outras novas categorias se formam nesse período também, como áreas de solo exposto, que correspondem a uma vulnerabilidade maior na microbacia, e relacionadas a processos de degradação, seja por queimadas, áreas de mineração abandonadas, ou de expansão urbana ou uso agrícola. Inclusive, os areais correspondem a área de mineração, estando nesse processo as pedreiras que fazem parte do município.

Ainda há ao longo desse período, a formação da classe denominada corpos hídricos, que se caracteriza pela ocorrência de lagos e lagoas, feições encontradas pontualmente na paisagem do estudo, mas que apresentam importância ecológica devido ao habitat de peixes e anfíbios (GUEDES et al., 2020).

4.1.6. Rodovias dispostas na área da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois

As rodovias dispostas na microbacia, produziram um impacto socioambiental muito grande na área, houve uma maior disposição urbana em suas proximidades e também uma devastação ambiental em relação a área da UC Flona Mário Xavier, sendo possível visualizar o Arco Metropolitano-RJ 125 cortando a UC (figura 13).

Figura 13 - Rodovias presentes na área da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois



Fonte: Autoral

Em 2014, que houve a inauguração do Arco Metropolitano (RJ 125), planejada inicialmente com a finalidade de ser uma rodovia utilizada para integrar a baixada fluminense com o município do Rio de Janeiro, e conseqüentemente produzir o desenvolvimento regional. Todavia, não houve qualquer avaliação sobre o impacto ambiental que a construção da rodovia causaria em toda essa área, que aliás tomou parte da UC Flona Mário Xavier, provocando uma supressão vegetal ao cruzar a mesma, influenciando os sítios de ocorrência das espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, como a rã *Physalaemus soaresi* (SOUZA, 2017; GUEDES, 2020).

Ademais, essa rodovia se tornou outra que também está em pontos de cruzamento com os outros dois rios, provocando outra influência negativa antrópica, nos recursos hídricos, demonstrando como os órgãos governamentais do estado não levam em nenhuma consideração a questão ambiental em seus projetos, é apenas visado o lucro econômico e o “desenvolvimento”, que se torna até em muitas das vezes irrisório perante ao dano ambiental causado.

Vale destacar que a microbacia também é cortada pelas BRs 465 e 116, as quais foram implementadas nos anos de 1928 e 1951, respectivamente. Ambas rodovias possuem o intuito de integrar o município de Seropédica de modo que seus trajetos possam levar desde ao centro do Rio de Janeiro ou até ao estado de São Paulo.

Todavia, apesar das construções de rodovias provocar alguns benefícios sociais como geração de emprego, escoamento de produção e um fluxo mais acessível de transporte para as pessoas, há também muitos impactos negativos envolvidos. Visto que ocorre um maior aumento de desmatamento para a construção das obras, podendo haver também outros impactos socioambientais como interrupção de corredores ecológicos, compactação do solo, desvio de águas pluviais (SALOMÃO et al., 2019).

Fatores esses, extremamente prejudiciais ao meio ambiente, principalmente em áreas de bacias hidrográficas e com uma unidade de conservação, como é o caso da presente pesquisa.

4.1.7. Caracterização físico geográfica geral da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois

De acordo com a produção dos mapas temáticos de geologia, geomorfologia, hipsométrico, de declividade, pedológico, hidrográfico, de uso da terra (1995 e 2018), e rodoviário, pode ser inferida a caracterização geral da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois.

Logo o que se nota, é que esta microbacia possui um relevo de duas formações geológicas que estão intimamente ligadas a geomorfologia dessa área, sendo inclusive a unidade de depósitos flúvio lagunares responsável pelo domínio geomorfológico de planícies flúvio marinhas. Não obstante, é essa a classe de geomorfologia que também produz a característica arenosa-argilosa que o solo dessa microbacia possui, originada de um relevo com declividades mais suaves a onduladas, confirmado pelo mapa de declividade.

Inclusive a outra formação geológica do Complexo Rio Negro também possui uma relação estreita com esse tipo de solo, uma vez que por sua origem estar ligada a uma formação magmática, estão presentes rochas desse tipo em sua constituição, o argissolo vermelho-amarelo caracterizado nesta área, contém a presença de hematitas e goethitas, minerais de origem magmáticas.

Ainda sobre a questão do relevo, no geral, a área da microbacia possui uma baixa altimetria, tendo somente variações maiores de altitude em suas bordas ao Norte, Noroeste e a Sudoeste, área inclusive apenas de ocupação de florestas e de origem das nascentes de ambos os rios analisados.

Essa característica plana do relevo da microbacia, com apenas algumas formações de colinas baixas, é o que a caracteriza como favorável para ocupação humana, que aliados ao solo infértil para produção agrícola, favorecem o uso da terra para apenas três classes que se virtuem nesse contexto, as áreas vegetadas (vestígios de florestas), pastagem e as áreas urbanas, que inclusive acabam se estabelecendo próxima aos canais dos principais rios da microbacia e dos temporários.

Portanto, por ter essa característica que favorece a expansão urbana, a microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois, possui uma ligação e interferência de fatores antrópicos bem alta, o que produz um risco maior de ser afetada por questões socioambientais vinculadas a ação do homem. A grande exemplo disso, é a construção de rodovias em sua área, as habitações do Minha Casa Minha Vida, os desmatamentos para a pastagem, situações que ameaçam a questão hídrica da microbacia e também da unidade de conservação Flona Mário Xavier, que também se localiza em sua área.

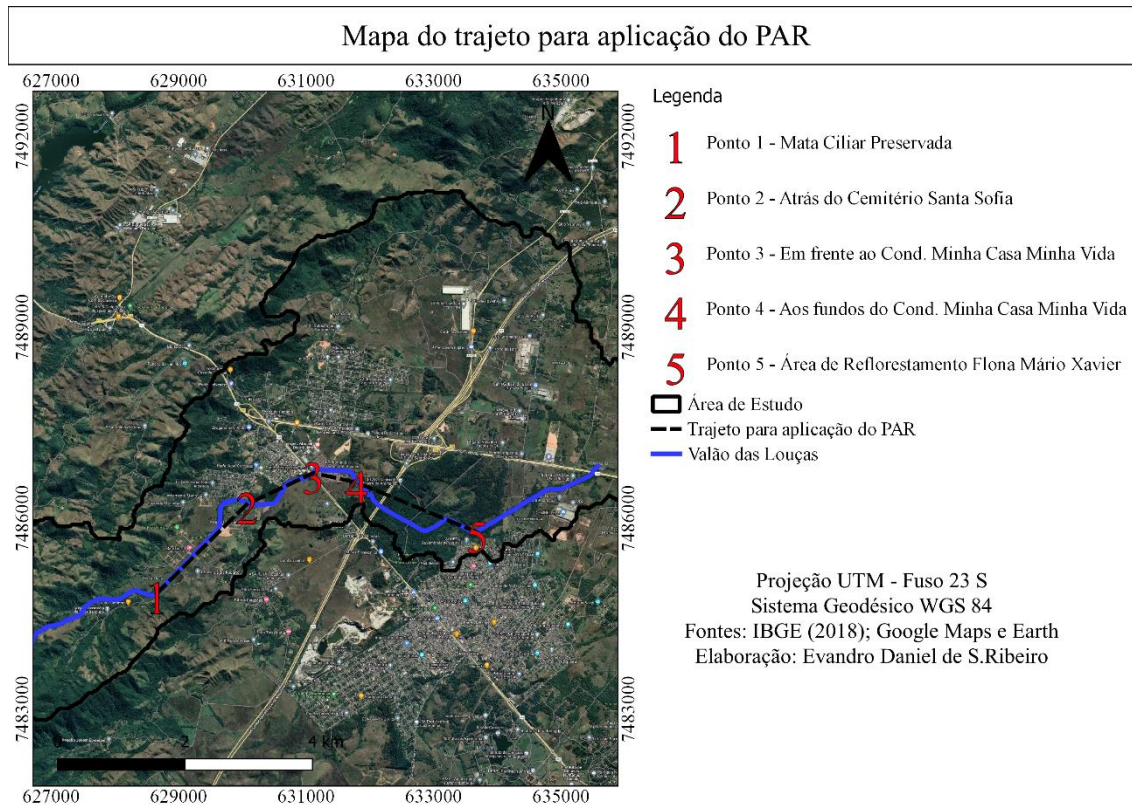
Dessa maneira, o planejamento e a gestão de manejo dessa microbacia deveria ser feita com muito cuidado e proteção pelos órgãos governamentais estaduais e municipais, pois as alterações antrópicas que acontecem nessa área desde a emancipação de Seropédica como município só aumentam, ameaçando não somente a qualidade e saúde dos rios presentes na microbacia, mas também da Flona Mário Xavier e da população que vive em seu entorno.

4.2. Análise Geoambiental dos pontos de aplicação do PAR na microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois

Esta análise foi feita em cinco pontos (1,2,3,4 e 5) do trabalho de campo elaborado para reconhecimento da área, disponíveis na figura 14, levando em consideração os aspectos físicos tanto vegetacionais, quanto os relacionados à questão hídrica e de uso do solo. Apenas foi abordado o trajeto do Valão das Louças, devido ao trabalho estar relacionado a uma pesquisa anterior, e também em razão desse rio ser principal em relação à pesquisa. Ademais, o trajeto do Valão dos Bois se encontra muito próximo a vias,

causando uma dificuldade de locomoção e também para a pesquisa é apenas considerado um trecho.

Figura 14 - Pontos de aplicação do PAR no trajeto do Valão das Louças



Fonte: Autoral

A realização do trabalho de campo para a aplicação do PAR, aconteceu em dois dias, sendo o primeiro dia 02 de junho de 2021 e o outro dia 28 de junho de 2021. Nessa primeira data, ainda não estava na estação de inverno, porém estava próxima, apesar de que na outra já se caracterizava como. Portanto, o rio estava em um período de seca, com um tempo bom, ensolarado e após dois dias de chuva no primeiro dia, e no outro também, mas sem chuva nos dias anteriores.

Com a utilização do PAR, foi possível verificar as interferências antrópicas que acontecem nesses pontos do rio, e também analisar o nível de qualidade ambiental nessa área da microbacia. Além do que, a combinação do PAR com a análise de água feita posteriormente traz um aspecto mais robusto de informações, denotando um caráter comprobatório do que foi visto em aspectos visuais e olfativos durante o momento de avaliação com o PAR.

4.2.1. Análise do ponto 1

Esse trecho do rio que foi avaliado, era o mais próximo possível da nascente que poderia ser visto durante a realização do campo. Localizado em uma área mais rural no bairro de Santa Sofia, haviam poucas residências próximas a ele, em decorrência disso, os registros de interferência antrópica na paisagem nesse ponto, eram quase inexistentes utilizando como parâmetro de análise os sentidos de olfato e visão (figura 15).

Figura 15 - Aspectos da paisagem no ponto 1



Fonte: Acervo próprio

O canal nessa localidade possui uma largura média de 2-5 metros, com uma profundidade de 40 a 60 cm (centímetros), bem conservado, assim como a mata ciliar presente no local, com margens ocupadas por vegetação mista (nativa/exótica), alguns desses aspectos podendo ser observados na figura 16.

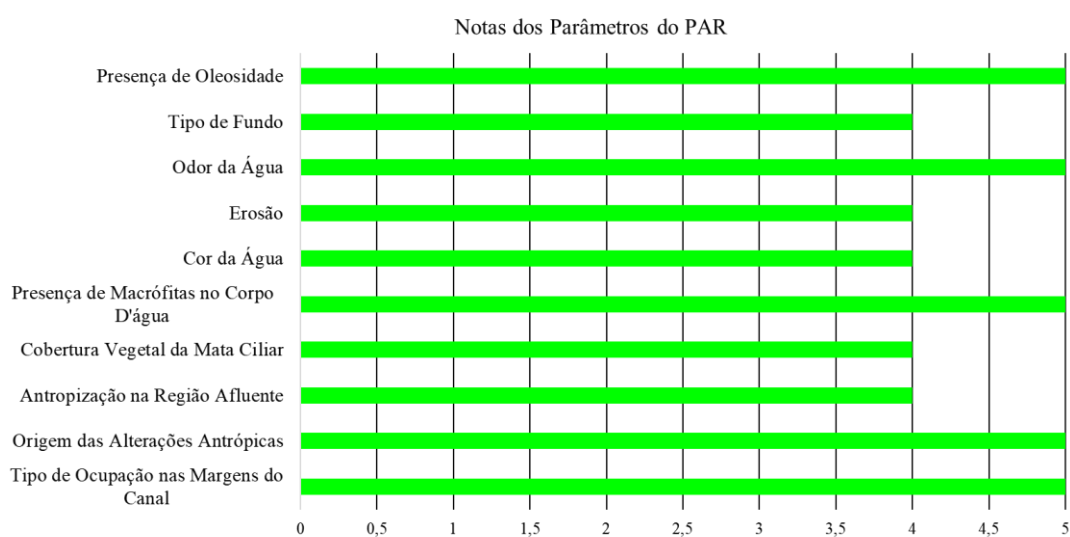
Figura 16 - Características do canal e da vegetação no ponto 1



Fonte: Acervo Próprio

O que se denota, é que este canal possui bons níveis de qualidade no aspecto de preservação ambiental e na questão hídrica, confirmada pelos valores próximos a 5 gerados segundo os parâmetros do PAR desse ponto exibidos pelo gráfico 1 (figura 17).

Figura 17 - Gráfico 1 das notas atribuídas ao PAR no ponto 1



Fonte: Autoral

Após a realização do cálculo da soma dos parâmetros nesse ponto, foi concluído um resultado de 45 pontos, sendo um nível muito bom condizentes com o que foi observado nessa área, que obtinha aspectos como água de coloração quase límpida, sem odores, baixa erosão nas margens do canal, mata presente sem indícios de degradação, e presença quase nula de lixo. Esses parâmetros tornaram este local o de melhor nível em comparação aos outros, na questão de qualidade ambiental e nível de interferência humana.

No entanto, essa configuração deve mudar, pois, em 24 de junho de 2022, durante uma nova realização de trabalho de campo para coleta das amostras de água, foi observado uma maior movimentação para construção de casas do que anteriormente nessa localidade, com vendas de terrenos e casas já em etapas de finalização, indicando uma expansão urbana para áreas mais próximas da nascente, sendo a maioria para uso de lazer.

4.2.2. Análise do ponto 2

Este segundo ponto (figura 18), estava em uma área de transição da parte rural para uma zona urbana, localizada atrás do cemitério de Santa Sofia. Neste canal, as características físicas já mudam, apenas a profundidade se manteve a mesma, entre 20 a 50 cm, a largura média era de 4 a 6 metros, com margens apresentando bastante erosão lateral, característica presente devido ao tipo de solo visto pela caracterização do mapa pedológico anteriormente (figura 8), fruto das ações pluviais e fluviais ao longo do tempo.

Figura 18 - Características físicas do ponto 2



Fonte: Acervo Próprio

Neste local (figura 19), a interferência humana já indicou maiores sinais, com uma presença de lixo baixa, mas já maior do que no outro ponto, além de que já havia também certo odor na água e também uma coloração translúcida ao ser observada contra a luz.

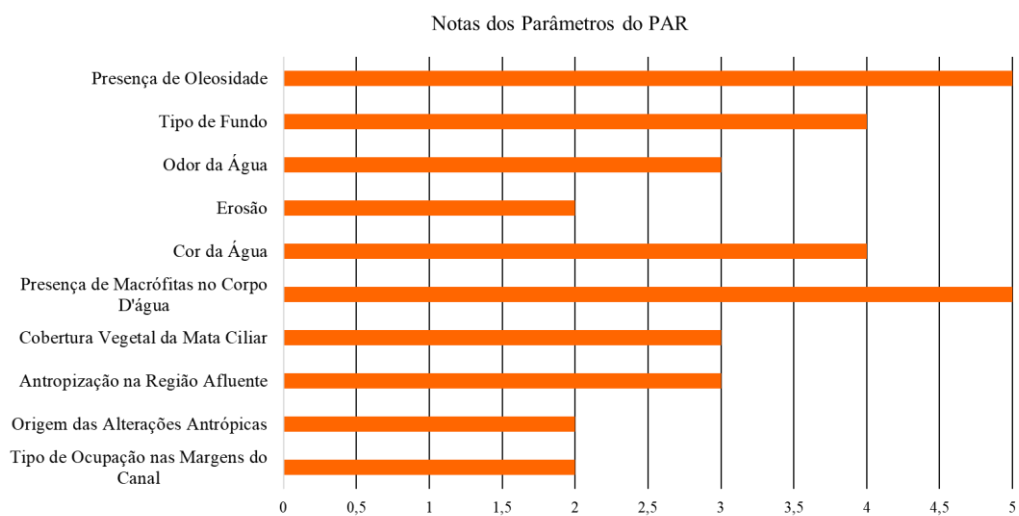
Figura 19 - Outros aspectos da paisagem do ponto 2



Fonte: Acervo próprio

A mudança comparativa do nível de alteração na qualidade ambiental deste canal inclusive foi comprovada através dos parâmetros do PAR exibidas pelas notas do gráfico 2 (figura 20).

Figura 20 - Gráfico 2 das notas atribuídas ao PAR no ponto 2



Fonte: Autoral

O resultado através do somatório das notas atribuídas a cada parâmetro neste ponto, foi de 33 pontos, um nível já regular em relação à questão ambiental. Novamente, a possibilidade de piora nesta localidade é uma realidade, uma vez que também havia a formação de loteamentos residenciais, inclusive com a construção de um condomínio que terá seus fundos a margem do rio que poderá trazer mais despejo de esgoto ao rio, e também mais poluição caso não haja um saneamento adequado.

Além disso, há também a possibilidade do solo e do trajeto desse rio ser contaminado com necrochorume, uma vez que por estar próximo a localização do cemitério, a contaminação devido ao processo de decomposição pode ser bem alta. Fator esse que acaba se tornando comum nos dias atuais devido a urbanização intensa incorporar cemitérios a malha urbana de forma a ficarem tão próximos aos rios (SANTOS, MORAES e NASCIMENTO, 2015).

4.2.3. Análise do ponto 3

Este ponto é que mais possui problemas envolvendo a ação antrópica sobre a paisagem. Localizado no início do Condomínio Minha Casa Minha Vida, possui os piores índices em relação ao PAR, principalmente pela influência direta do esgoto doméstico no canal, contaminando os recursos hídricos. Situação esta que poderia ser evitada se a estação de tratamento de esgoto (figura 21) que há no local funcionasse, segundo relato informal de moradores que vivem no local, a ETE não funciona desde que foram inauguradas as casas, demonstrando que não há nenhuma ação feita pela CEDAE durante esses anos.

Figura 21 - Estação de tratamento sem funcionamento desde sua criação



Fonte: Acervo Próprio

Nessa parte do Valão das Louças, logo em sua entrada já pode ser visto o despejo de esgoto que vem do bairro de Santa Sofia. Nos aspectos físicos, o canal já apresenta uma largura maior, variando de 6 a 7 metros, todavia, a profundidade permanece a mesma, com medidas entre 50 a 60 cm. Quanto ao aspecto vegetativo, nesta localidade se observa uma vegetação arbustiva e rasteira em algumas partes da margem do canal, e em meio ao trajeto do rio, também há o crescimento de vegetação produzindo um leve alagamento, sem a circulação total da água, além disso, há em alguns pontos da margem, ausência de vegetação (figura 22).

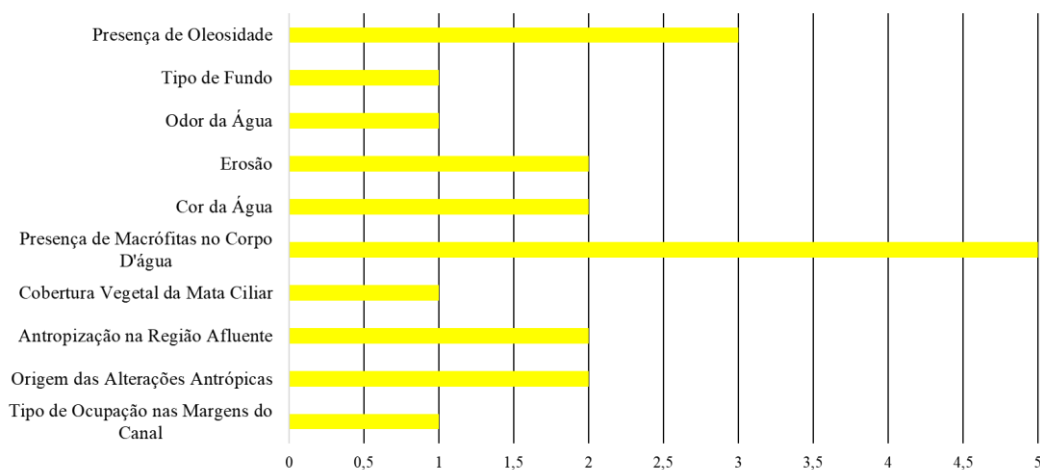
Figura 22 - Aspectos da paisagem no ponto 3



Fonte: Acervo Próprio

Em meio a todo esse cenário, os indícios de degradação ambiental por intervenção humana são bem claros, visto que, o odor na água é mais forte que nos pontos anteriores, possui muito lixo descartado de maneira incorreta pelos moradores e também no canal. Devido a essas questões, as notas distribuídas aos parâmetros de avaliação, exibidas pelo gráfico 3 (figura 23) resultaram em níveis muito baixos de qualidade ambiental na aplicação desse PAR.

Figura 23 - Gráfico 3 das notas atribuídas ao PAR no ponto 3



Fonte: Autoral

Como pode ser analisado, a maioria das notas desse ponto não ultrapassam o nível mediano (nota 3), e com o somatório das notas, o valor resultante é de apenas 20 pontos, um nível alarmante que caracteriza este ponto como o pior trecho em relação à questão ambiental.

Além de apresentar esses níveis péssimos de qualidade ambiental, em situações de chuva forte, esse local pela alta vazão que recebe da montante da microbacia durante chuvas mais densas, acaba sofrendo com enchentes (figura 24). Segundo uma entrevista informal com um morador do local, existem até moradias que se alagam, devido a estarem mais próximas ao canal, provocando um grave dano socioambiental as famílias que vivem nesta localidade, estando vulneráveis a perdas materiais e a contaminação de doenças por

contato com a água, já que o Valão das Louças recebe esgotamento sanitário do Bairro Santa Sofia.

Figura 24 - Imagens das enchentes no condomínio Minha Casa Minha Vida em Seropédica-RJ (2021)



Fonte: Morador do Local

4.2.4. Análise do ponto 4

A localização desse ponto, é aos fundos do condomínio Minha Casa Minha Vida, na parte limítrofe com a área da UC Flona Mário Xavier. As características físicas do canal nesse trecho já mudam um pouco, apresentando um canal mais reduzido, variando de 2 a 3 metros e com uma profundidade de 20 a 30 cm. De maneira surpreendente a vegetação nessa localidade ainda é presente nas margens, fruto de reflorestamento, entretanto, há grandes clareiras em meio a mata ciliar com remanescentes, e uma baixa erosão nas margens (figura 25).

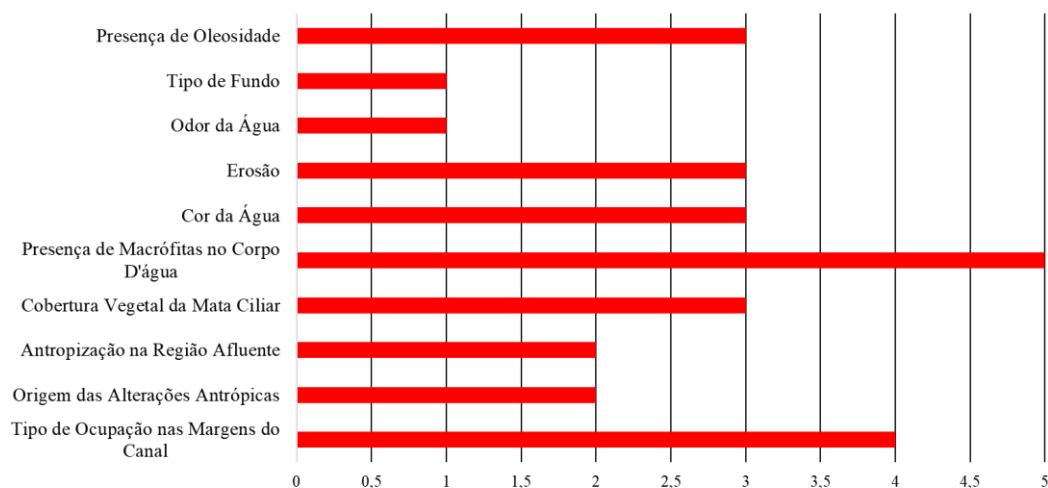
Figura 25 - Aspectos da paisagem no ponto 4



Fonte: Acervo Próprio

Ainda assim, é notável que existe uma influência antrópica nesse trecho, muito em razão da qualidade da água nesse ponto, visualmente modificada, e colaborando para uma nota baixa em termos avaliativos dos parâmetros do PAR exibidos pelo gráfico 4 (figura 26).

Figura 26 - Gráfico 4 das notas atribuídas ao PAR no ponto 4



Fonte: Autoral

Utilizando o gráfico como auxílio, pode ser visto, que os parâmetros em relação à vegetação são mantidos em índices medianos (tipo de ocupação das margens do canal, cobertura vegetal da mata ciliar, antropização na região afluente) muito em razão da vegetação de reflorestamento da Flona Mário Xavier sustentar esses aspectos na área. Quanto à questão hídrica, é que a diminui bastante índices nesta localidade, com a presença de lixo e esgoto no canal claramente visível, um odor muito elevado, e a cor da água turva com materiais em suspensão, e com presenças de manchas de óleo (figura 27).

Figura 27 - Aspecto hídrico com presença de lixo no ponto 4



Fonte: Acervo Próprio

O resultado total da soma das notas atribuídas a cada parâmetro neste local foi de 27 pontos, indicando níveis baixos a regulares para a qualidade ambiental na área presente, mas apresentando um aspecto alarmante em relação à saúde da questão hídrica que inclusive terá seu curso passando pela UC Flona Mário Xavier, podendo trazer sérios riscos ambientais a fauna aquática em virtude da contaminação causada pelo contato com essa zona urbana muito próxima.

4.2.5. Análise do ponto 5

A localização do último ponto de aplicação do PAR, se encontra em uma zona de reflorestamento no limite entre a UC Flona Mário Xavier e o bairro Boa Esperança em

Seropédica. Neste local, o canal possuía uma largura de 8 a 10 metros, porém mantendo a profundidade semelhante entre os pontos anteriores, entre 30 a 40 cm (figura 28).

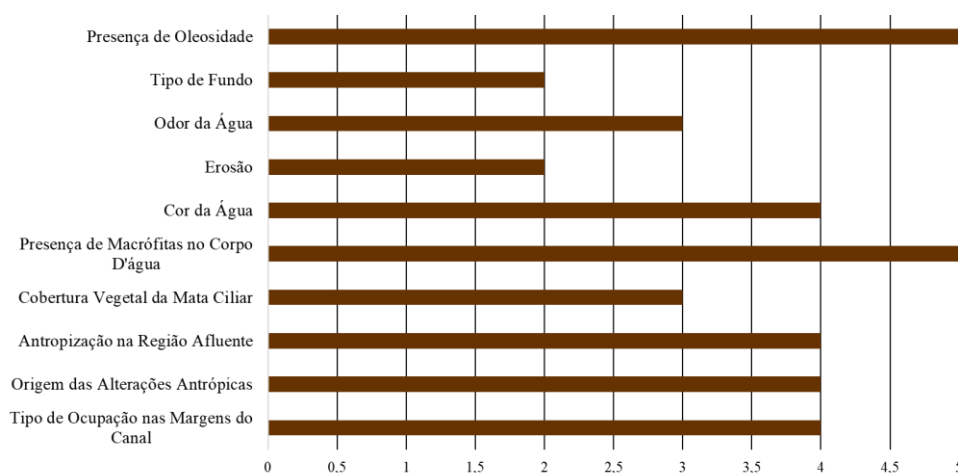
Figura 28 - Aspectos físicos da paisagem no ponto 5



Fonte: Acervo Próprio

Nessa área a vegetação nas margens do canal é derivada de reflorestamento e com uma cobertura vegetal semi parcial, com uma erosão no local em fundo de vale bem entalhado. Os parâmetros do PAR nesse ponto, exibidos pelo gráfico 5 (figura 29) não apresentaram condições ruins, muito em virtude da questão hídrica (figura 30), pois não havia muita poluição e impurezas na água, além de odor quase nulo e pouca presença de resíduos sólidos às margens.

Figura 29 - Gráfico 5 das notas atribuídas ao PAR no ponto 5



Fonte: Autoral

Figura 30 - Características do canal e dos recursos hídricos



Fonte: Acervo Próprio

Como pode ser observado com ajuda do gráfico 5 (figura 29), os índices dos parâmetros desse ponto não apresentam níveis ruins, resultando, quando somados, em 36 pontos. Um nível regular se comparado com os outros pontos mais próximos às áreas urbanas, discutidos anteriormente.

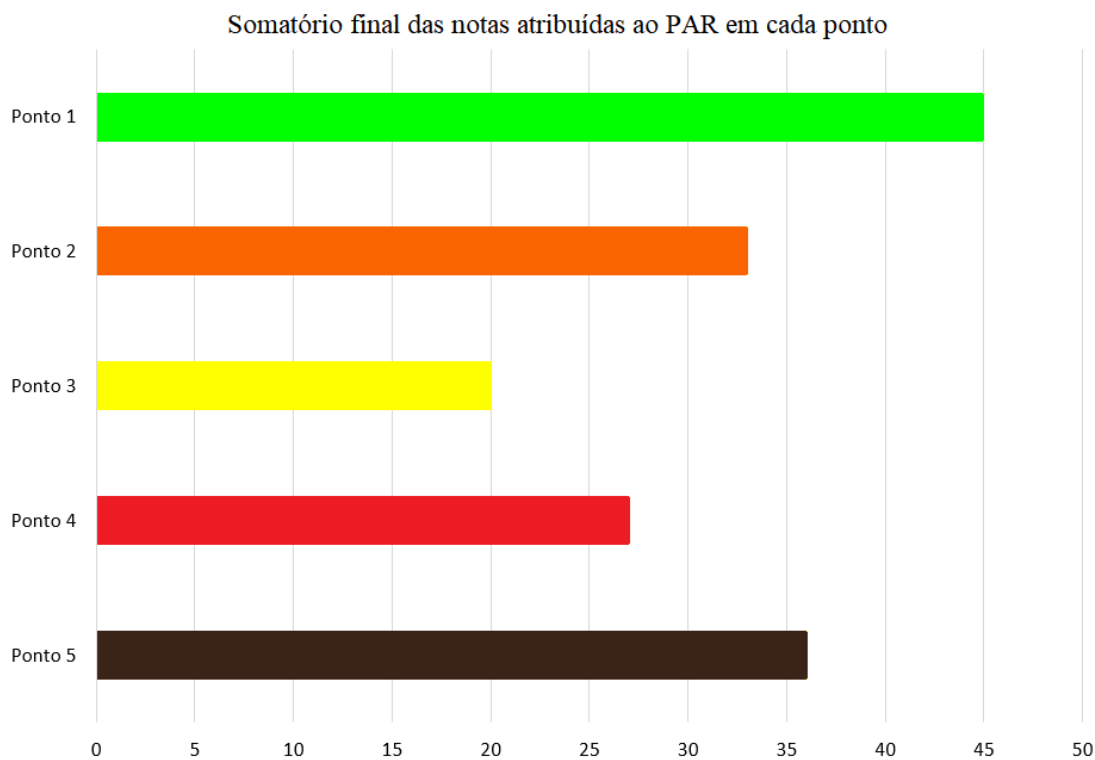
Isso se deve devido a UC Flona Mário Xavier funcionar como um “filtro” em relação aos fatores de poluição na questão hídrica para com esse ponto, já que oferece diversos serviços ecossistêmicos, como preservação de espécies endêmicas e também de outros animais, além do papel de manutenção de uma vegetação remanescente do bioma de Mata Atlântica e seu papel de reflorestamento. No entanto, a falta de tratamento de esgoto do Valão da Louça pode trazer muitos prejuízos a longo prazo para unidade, pois conforme as áreas urbanas forem expandindo mais ainda em outros pontos, maior será a contaminação dos canais.

4.2.6. Análise comparativa entre os pontos

Com a utilização do PAR como ferramenta para avaliar os aspectos visuais e olfativos em relação aos diferentes pontos que fazem parte da paisagem do Valão das Louças, foi possível verificar a qualidade ambiental em boa parte do trajeto do rio, e

também o nível de interferência antrópica que é causado a ele. E isso se torna comprobatório quando é estabelecido uma comparação final entre eles, exibido pelo gráfico 6 (figura 31) através do sistema de notas que o PAR possui.

Figura 31 - Gráfico 6 do somatório final das notas atribuídas ao PAR em cada ponto em que foi aplicado



Fonte: Autoral

Com a assistência do gráfico 6 e as discussões feitas anteriormente, há a clara conclusão de que o ponto de pior nível em preservação ambiental, são os pontos 3 e 4, justamente onde estão localizadas as zonas urbanas, e que o ponto 1 próxima a nascente em uma zona rural é o melhor ponto da microbacia em relação a qualidade ambiental, muito em razão de estar em uma área mais rural e com menor uso e ocupação, sendo utilizado fossas sépticas para o esgotamento.

Essa questão pode ser visualizada como em uma escala, em que o somatório dos índices vai diminuindo a cada vez que se aproxima do bairro de Santa Sofia e também na área do Condomínio Minha Casa Minha Vida, e somente volta a estabelecer índices medianos a bons após a área da Flona Mário Xavier. Isso indica, que essas áreas urbanas estão provocando impactos socioambientais na área da microbacia, e não somente

relacionados ao Valão das Louças, mas também a UC Flona Mário Xavier e a população dessas áreas.

4.3. Análise de água

Para a análise de água da microbacia, foram coletadas amostras nos oito pontos visitados no trabalho de campo (figura 2), acontecido em diferentes momentos, a primeira vez sendo no período chuvoso, no dia 24 de novembro de 2021, e a outra vez no período de seca em 24 de junho de 2022, com as análises sendo feitas no mesmo dia de cada trabalho. Destes oito pontos visitados, seis eram do Valão das Louças e dois do Valão dos Bois (de acordo com a figura 3), assim foi possível conferir a diferença das características hídricas em cada ponto e também entre os rios conforme os resultados dispostos no quadro 2.

QUADRO 2 – RESULTADOS DA ANÁLISE DE ÁGUA PARA COLETAS REALIZADAS NO PERÍODO DE CHUVAS (VERÃO) E DE SECA (INVERNO)

Ponto de coleta	pH		Oxigênio dissolvido - O ₂ (mg.L ⁻¹)		Amônia - NH ₃ (mg.L ⁻¹)		Nitrito - NO ₂ (mg.L ⁻¹)		Nitrito - NO ₂ (mg.L ⁻¹)		Fósforo - P (mg.L ⁻¹)		Características no ponto de amostragem
	verão	inverno	verão	inverno	verão	inverno	verão	inverno	verão	inverno	verão	inverno	
1	6,0	7,5	10,0	8,5	0,1	0,1	0,49	0,49	0,03	0,03	0,245	0,245	Mata ciliar preservada; sem odor
2	7,0	7,5	3,2	8,4	3,6	3,6	0,10	0,86	<0,01	0,13	0,245	0,245	Odor desagradável; localizado atrás do cemitério
3	7,0	7,5	4,2	4,5	3,6	2,4	0,30	0,09	<0,01	0,03	0,816	0,245	Odor desagradável; margem BR 465; entrada Condomínio Minha Casa Minha Vida
4	7,0	7,0	3,0	6,9	3,6	3,6	0,10	0,09	<0,01	0,03	0,245	0,245	Odor desagradável; presença de larvas; sedimentos acizentados depositados; após Cond. Minha Casas Minha Vida
5	7,0	7,5	4,6	6,0	3,6	9,1	0,10	0,09	<0,01	0,03	0,326	0,245	Odor desagradável; presença de larvas, trecho do Valão do Drago na Flona MX
6	7,0	7,0	8,0	9,0	2,4	9,1	0,45	0,05	0,16	0,16	0,979	0,245	Odor desagradável; em área de restauração florestal
7	7,0	7,0	10,0	3,7	3,6	18,2	0,67	0,05	0,10	0,82	0,326	3,263	Odor desagradável; mata ciliar insuficiente; trecho do Valão dos Bois após a Flona MX
8	7,0	7,0	8,2	1,6	2,4	>18,21	0,70	0,09	0,98	0,03	0,326	3,916	Odor desagradável; mata ciliar insuficiente; trecho do Valão dos Bois na Rodovia Presidente Dutra

Fonte: Ribeiro et al., (2022)

Essas análises da qualidade da água serviram como uma comprovação real do que foi observado durante a aplicação do PAR. Pois, os resultados gerados combinaram com as avaliações de cada ponto, e ainda demonstraram que há sim variações ao longo do trajeto da rede de drenagem dos rios.

Os valores de PH da água, como observados, ficaram entre 6,0 a 7,5, indicando que há baixa contribuição de matéria orgânica do ecossistema terrestre e também

influencia de esgoto doméstico, considerando que a formação geológica predominante na região é formada por rochas ácidas (BENETTI e BIDONE, 2004; CORRÊA, PIRES e MIRANDA, 2016), como foi apresentado anteriormente pelo Complexo do Rio Negro (figura 4).

Quanto ao Oxigênio dissolvido, é recomendado pela resolução CONAMA 357/2005 que a concentração esteja acima de 5,0 mg.L-1 para que haja condição para a vida aquática (Conselho Nacional de Meio Ambiente, 2005). Sendo os valores obtidos durante o período chuvoso entre 3,0 e 10 mg.L-1, com os pontos 2 e 4 estando abaixo desse limite ecológico, lembrando que o ponto 2 estava em uma área de transição rural para urbana e o ponto 4 já após o condomínio Minha Casa Minha Vida.

Já no período seco, as concentrações permaneceram entre 1,6 e 9,0 mg.L-1, com os pontos 3,7 e 8 que se apresentando abaixo do limite ecológico, sendo que o 3 se localiza no início do condomínio Minha Casa Minha Vida, e único ponto do Valão das Louças, e os pontos 7 e 8 são do Valão dos Bois, com o ponto 8 estando bem próximo à rodovia BR-116.

Em relação às variáveis de amônia, nitrato, nitrito e fósforo, o ponto 1, foi o único que não apresentou diferenciação entre os períodos chuvoso e seco. Levando a conclusão de estar relacionado ao tipo de uso e cobertura da terra não estar em uma área urbana, e sim a pastagem, não havendo influência da perda de solo e de processos de lixiviação. Esse mesmo ponto foi o único que não apresentou indícios de poluição na água, verificados pela concentração de amônia, que deve abaixo de 0,1 mg.L-1 segundo Câmara, Lima e Zakia (2006).

Os outros pontos, todos tinham concentração maior do que este nível, ou seja, indicando que os recursos hídricos sofrem de poluição orgânica (fontes como esgotos domésticos e fertilizantes), com os valores aumentando bastante após o condomínio Minha Casa Minha Vida no período seco, chegando a 9,1 e 18,2 mg.L-1. Inclusive, por indicação das concentrações de nitrogênio em sua forma reduzida (amônia - NH₃) na maioria das amostras, pode se inferir que essa poluição se dá em razão da proximidade do canal dos rios a essas áreas urbanas.

Já os dados sobre nitrato, apenas com exceção do ponto 2, pode ser afirmado que há uma maior contribuição de nitrato no período chuvoso, devido ao escoamento superficial, apresentando valores que indicam normalidade para coberturas florestais alteradas, entre 0,05 e 0,86 mg.L-1. Pois, em microbacias florestais, os valores de referência para nitrato, devem possuir um intervalo de confiança de 0,35 a 0,60 mg.L-1 e

para florestas secundárias, é de 0,75 a 1,30 mg.L-1 para plantio de eucalipto adulto, mas em condições naturais, geralmente, o valor não excede 0,1 mg.L-1 (CÂMARA, LIMA e ZAKIA, 2006).

Sobre a variável nitrito, as concentrações que se observam normalmente em águas superficiais giram em torno de 0,001 mg.L-1, apenas raramente apresentam valores acima de 1 mg.L-1, sendo que há esse acontecimento, está relacionado a presença de efluentes industriais e baixa atividade microbiológica no ambiente aquático (CÂMARA, LIMA e ZAKIA, 2006). E ao observar os resultados, pode ser analisado que há sim alterações no meio dessas águas, pois as concentrações de nitrito alcançaram o valor de 0,98 mg.L-1, no segundo ponto do trecho do Valão dos Bois.

Em condições normais, a concentração de fósforo nos recursos hídricos de microbacias é derivada da dissolução de rochas, e com valores entre 0,005 a 0,020 mg.L-1 (CHAPMAN, 1992 apud CÂMARA, LIMA e ZAKIA, 2006). Demonstrando, que nos pontos analisados, há também uma alteração, pois eles variam de 0,24 a 3,92 mg.L-1, podendo estar relacionado à contaminação por matéria orgânica fecal e detergentes em pó (CETESB, 2016).

Essa situação, revela que há uma contribuição contínua de fósforo, com concentrações semelhantes, ao longo do trajeto do Valão das Louças, e maior ainda no trecho do Valão dos Bois. Logo, a concentração de fósforo e de amônia podem indicar hidrologicamente, que ocorre uma contaminação por esgoto, tanto pelo comportamento dessa variável na natureza, quanto pelas concentrações obtidas entre as outras variáveis nos pontos de estudo.

Sendo extremamente lamentável, uma vez que vários desses indicadores analisados estão com valores fora do aceitável em diversas localidades, e principalmente em pontos que envolvem a UC Flona Mário Xavier, revelando como os recursos hídricos nessa parte da bacia estão sofrendo pela ação antrópica e o descuido governamental para uma área de grande importância ecológica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da elaboração dos mapas, da aplicação do PAR, e da análise de água, foi possível desenvolver uma caracterização que envolvesse os processos físicos e também as questões humanas que interferem no equilíbrio ecológico da microbacia, em seus recursos hídricos e vegetacionais.

Assim, foi possível analisar de forma integrada os diversos aspectos físicos das microbacias, desde como a geologia possui influência na formação da mesma, mas também nos sedimentos pelas rochas originadas dessas unidades na parte hídrica, até a característica do solo suscetível a erosões observados durante o trabalho de campo com a utilização do PAR, trazendo uma identidade geográfica a microbacia em diversos âmbitos, bem como, as formas do relevo influenciam no uso e ocupação da mesma.

Desse modo, com o uso das geotecnologias, essas caracterizações ajudam a entender como esses processos físicos interagem e desenvolvem a paisagem da microbacia do Valão das Louças. Além disso, através de mapas como do uso e cobertura da terra e também da rede viária aliados ao PAR e a análise de água, pôde ser determinado que a interferência antrópica na microbacia é extremamente negativa para os rios que a compõem, fruto da má gestão e falta de planejamento urbano em desenvolver uma área urbana (condomínio Minha Casa Minha Vida) situada à beira do Valão da Louça)

Processo esse, que será amplificado e gerará ainda mais prejuízos não só na questão social das pessoas que vivem nessa parte do trajeto do Valão das Louças, mas em áreas mais próximas da nascente, visto que há claro uma expansão urbana em movimento para locais interiores ao bairro de Santa Sofia. Outro ponto no cenário ambiental é em relação a UC Flona Mário Xavier, que acabará recebendo mais lixo que será depositado em suas margens e contaminam os recursos hídricos da unidade, contribuindo para a diminuição da fauna aquática, além de trazer um péssimo nível de qualidade ambiental para microbacia.

Sendo assim, urge que maiores estudos socioambientais aliados com as geotecnologias, sejam desenvolvidos nos próximos anos nessa área, a fim de que ganhem notoriedade do poder público para promoverem projetos que diminuam o estrago causado pela falta de organização do espaço urbano e ainda possam ser considerados em novos planejamentos e ordenamentos do território, sendo esta pesquisa um alerta a gestão municipal sobre a qualidade ambiental de tais microbacias, bem como para o ICMBio diante os impactos oriundos do entorno da Flona MX no estado de conservação da mesma.

6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. L. S; SOUZA, M. J. N. de. Bacias Hidrográficas Costeiras: Importância e Cenário Degradacional no Setor Leste Metropolitano de Fortaleza, Estado do Ceará. **Revista GeoUECE**, [S.l.], v. 4, n. 6, p. 151-174, 2015. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/GeoUECE/article/view/6906>. Acesso em: 6 jan. 2023.

ALCANTARA, Denise de. Sobre as águas do Piranema: potencialidades e fragilidades na ocupação de um território em transformação. **Anais do Seminário APPURBANA2014 – 3º Seminário Nacional sobre o Tratamento de Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano e Restrições Ambientais ao Parcelamento do Solo**. Belém: UFPA, 2014

ALVES, W. dos S.; MARTINS, Alécio Perini; AQUINO, Davi Santiago; MORAIS, Wilker Alves; PEREIRA, M. A. B.; SALEH, Bruno Botelho. Análise do uso da terra, da cobertura vegetal e da morfometria da bacia do Ribeirão Douradinho, no sudoeste de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S.l.], v. 12, n. 3, p. 1093-1113, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/236063>. Acesso em: 05 fev. 2023.

AMORIM, H. B. **Mapeamento, inventário e avaliação da cobertura florestal da Floresta Nacional Mário Xavier, Seropédica, RJ**. Rio de Janeiro, 2007.

ANDREOZZI, Sylvio Luiz. **Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas: uma abordagem pelos caminhos da sustentabilidade sistêmica**. Rio Claro (SP), 2005. 161 p. Tese de Doutorado em Geografia – Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/104349>

ARAÚJO, S. M. V. G. D. O Estatuto da Cidade e a Questão Ambiental. Estudo. 2003. **Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados**. Disponível em <https://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/981>. Acesso em 6 jan. 2023.

ARCGIS. **CEPERJ** **2019**. Disponível em:
<https://www.arcgis.com/home/item.html?id=03cb693c121044f49610669b6c9b6a3d>.
Acesso em: 6 jul. 2022.

BANDEIRA, I. C. N. **Geodiversidade do estado do Maranhão**: Programa Geologia do Brasil Levantamento da Geodiversidade. 1. ed. Teresina, Brasil: CPRM, 2013. p. 294.

BDIA. **Banco de Dados de Informações Ambientais**. Disponível em:
<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geologia>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BDIA. **Banco de Dados de Informações Ambientais**. Disponível em:
<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pedologia>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BDIA. **Conheça o BDIA**. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/sobre/bdia>.
Acesso em: 9 fev. 2023.

BENETTI, Antonio; BIDONE, Francisco. O meio ambiente e os recursos hídricos. In: Hidrologia: ciência e aplicação. Tucci, A. et al. Porto Alegre. **Editora da UFRGS/ABRH**. 3a. ed. 2004. p. 849-870.

BERTRAND, Georges. Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. Tradução: Olga Cruz. **RAEGA**, Curitiba, v. 1, n. 8, p. 141-152, 2004. Disponível em:
<https://core.ac.uk/download/pdf/328067418.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2023.

CÂMARA, Carla Daniela; LIMA, W. de P.; ZAKIA, M. J. B. Critérios e indicadores hidrológicos de monitoramento em microbacias. In: As florestas plantadas e a água: implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento. **Editora RiMa**, São Carlos. 2006. p. 107-140.

CAMPOS, Janaina Cassia; NUCCI, João Carlos; OLIVEIRA, Cassiana. Protocolo de avaliação rápida de rios como referencial prático para uma educação ecossistêmica e transdisciplinar. **RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise**, [S.l.], v. 50, p. 206-230, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/67289>. Acesso em: 01 fev. 2023.

CAPDEVILA, M. D. B. I. Problemática actual de los estudios de paisaje integrado. **Revista de geografia**, [S.l.], v. 15, n. 1, p. 45-68, 1981. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/view/45940>. Acesso em: 2 jan. 2023

CARVALHO, A. T. F. Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento: Discussão sobre os Impactos da Produção Social na Gestão de Recursos Hídricos no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, [S.l.], v. 1, n. 42, p. 140-161, 2020. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/6953>. Acesso em: 2 jan. 2023.

CARVALHO, C. G. dos S.; OLIVEIRA, U. R.; PORTO, R. A.; SILVA, N. da; FARIAS, R. C. G. Uso de geotecnologias na identificação e na avaliação dos impactos ambientais nas áreas de preservação permanente em nascentes. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 39362–39380, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/28336>. Acesso em: 6 jan. 2023.

CASSETI, Valter. **Ambiente e apropriação do relevo**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 1995. p. 7-147.

CAZULA, Leandro Pansonato; MIRANDOLA, Patrícia Helena. Bacia Hidrográfica - Conceitos e Importância como Unidade de Planejamento: em exemplo aplicado na bacia hidrográfica do Ribeirão Lajeado/SP - Brasil. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, [S.l.], v. 7, n. 12, p. 101-124, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/RevAGB/article/view/638>. Acesso em: 6 jan. 2023.

CETESB 2016. Variáveis de Qualidade da Água – Rios e Reservatórios – Série de Nitrogênio – (amônia, nitrato, nitrito e nitrogênio orgânico). In: **Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo**. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-2016.pdf>.

CORRÊA, Luiz Eduardo; PIRES, Cássio de Almeida; MIRANDA, Alan W. A. **GEOLOGIA DAS ROCHAS DO EMBASAMENTO DE SEROPÉDICA, RJ**. Anais da IV Reunião Anual de Iniciação Científica da UFRRJ. 2016. Disponível em: <https://eventos.ufrj.br/raic/files/2016/06/2902-10178-1-SM.pdf>. Acesso em 25 jul. 2022.

CRISPIM, Andrea Bezerra; SOUZA, Marcos Nogueira. Degradação, Impacto Ambiental e Uso da Terra em Bacias Hidrográficas: O Contexto da Bacia do Pacoti/CE. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v. 10, n. 22, p. 17-33, abr./2016. Disponível em: <https://revista.ufr.br/actageo/article/view/2578>. Acesso em: 2 jan. 2023.

CRUZ, R. de C. A. da. Os caminhos da pesquisa de campo em geografia. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 93-97, 1997. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/123230>. Acesso em: 31 jan. 2023.

DAMAME, Desiree Baldin; OLIVEIRA, E. D. de; LONGO, Regina Márcia. Impactos ambientais pelo uso e ocupação do solo em sub bacias hidrográficas de Campinas, São Paulo, Brasil. **Acta Brasiliensis**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 1-7, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330091362_Impactos_ambientais_pelo_uso_e_ocupacao_do_solo_em_sub_bacias_hidrograficas_de_Campinas_Sao_Paulo_Brasil. Acesso em: 6 jan. 2023.

DANTAS, Marcelo Eduardo; MEDINA, A. I. de M. **Geomorfologia**. Projeto Porto Seguro/Santa Cruz Cabralia. Salvador: CPRM-SUREG/AS, 2000. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/5164>. Acesso em: 11 jan. 2023.

DANTAS, Marcelo Eduardo. **Geomorfologia do Estado do Rio de Janeiro**: Estudo Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro. 1. ed. Brasília: CPRM, 2000. p. 63.

DIAS, Karine. **Qualidade Ambiental da Lagoinha das Taxas (Rio de Janeiro, RJ) por Meio de Protocolos de Avaliação Rápida**. Rio de Janeiro, 2018. 68 p. Monografia (Especialização em Análise Ambiental e Gestão do Território) - Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Análise Ambiental e Gestão do Território, Escola Nacional de Ciências Estatísticas.

DURÃES, M. C. O.; MAIA FILHO, B. P.; BARBOSA, V. V.; FIGUEIREDO, F. P. de. Caracterização dos impactos ambientais da mineração na bacia hidrográfica do rio São Lambert, Montes Claros/MG. **Caderno de Ciências Agrárias**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 49–61, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/2957>. Acesso em: 6 jan. 2023.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Súmula da 10. Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, 1979. (EMBRAPA-SNLCS. Micelânea, 1).

FITZ, Paulo Roberto. Uso de Geotecnologias para o Planejamento Espacial. **Geografia**, Rio Claro, v. 33, n. 2, p. 308-318, 2008. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/3110>. Acesso em: 2 jan. 2023.

GASPARI, Fernanda Julia.; VAGARÍA, A. M. R.; SENISTERRA, Gabriela Elba.; DELGADO, María Isabel.; BESTEIRO, Sebastián Ignacio. **Elementos Metodológicos para el Manejo de Cuencas Hidrográficas**. 1. ed. La Plata: Edulp, 2013. p. 5-184.

GOES, H. de A. **A Baixada de Sepetiba**. Rio de Janeiro. DNOS, 1942. 367 p.

GONÇALVES, C. W. P. **Os (Des)Caminhos do Meio Ambiente**. 14. ed. São Paulo: Contexto, 2006. p. 7-148.

GOV.BR. **Flona Mario Xavier**. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/flona-mario-xavier>. Acesso em: 24 mai. 2021.

GUEDES, T. dos S. **Distribuição da espécie *Physalaemus Soaresi* Izecksohn, 1965 na Floresta Nacional Mário Xavier: estratégias para conservação**. Monografia de Conclusão de Curso. Departamento de Geografia. UFRRJ. Seropédica, 2020.

GUEDES, G. H. S; SALGADO, F. L. K; UEHARA, W; FERREIRA, D. L. de P.; ARAÚJO, F. G. **The recapture of *Leptopanchax opalescens* (Aplocheiloidei: Rivulidae), a critically endangered seasonal killifish: habitat and aspects of population structure**. *Zoologia* 37: 1-8, 2020.

IBGE. **IBGE Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/seropedica/panorama>. Acesso em: 22 jul. 2022.

INEA. **Vias 450 - Seropédica.** Disponível em: <https://inea.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=fba2692be1524d2988619bad8d4be14a>. Acesso em: 6 jul. 2022.

JACOBI, Pedro. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, [S.l.], v. 1, n. 118, p. 189-205, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrfTmfHxktgnt/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 6 jan. 2023.

JESUS, L. M. d. **Análise Fisiográfica Fluvial e do Uso e Ocupação da terra na Bacia do Rio Angelim – ES.** Espírito Santo, 2012. 76 p. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Curso de Geografia – Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: <https://geo.ufes.br/sites/geografia.ufes.br/files/field/anexo/lilia.PDF>.

JUSBRASIL. **Lei 2446/95 | Lei nº 2446, de 12 de outubro de 1995.** Disponível em: <https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/144497/lei-2446-95>. Acesso em: 19 jul. 2022.

KÖNIG, Rodrigo; SUZIN, C. R. H; RESTELLO, Rozane M; HEPP, Luiz U. Qualidade das águas de riachos da região norte do Rio Grande do Sul (Brasil) através de variáveis físicas, químicas e biológicas. **PANAMJAS**, S.l., v. 3, n. 1, p. 84-93, 2008. Disponível em: [http://panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_3\(1\)_84-93.pdf](http://panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_3(1)_84-93.pdf). Acesso em: 31 jan. 2023.

LACOSTE, Yves. **A Geografia : Isso serve, Em primeiro Lugar, Para fazer a Guerra.** 19. ed. São Paulo: Papirus, 1988. p. 6-128.

LIRA, Maria Valdete. **Caracterização da dinâmica ambiental dos Municípios de Barroquinha e Chaval, Estado do Ceará, por meio de geotecnologias.** Fortaleza, 2016. 138 p. Dissertação - Curso de Mestrado em Geologia - Universidade Federal do Ceará. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/23356>

LUZ, L. M. da; MARCAL, M. dos S. A Perspectiva Geográfica do Antropoceno. **Revista de Geografia**, Recife, v. 33, n. 2, p. 143-160, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/229251#:~:text=O%20te>

rmo%20Antropoceno%20sugere%20que,as%20grandes%20for%C3%A7as%20da%20Natureza.. Acesso em: 6 jan. 2023.

MARTINELLI, Marcello. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2021. p. 7-142.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Indicadores ambientais**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/informacoes-ambientais/indicadores-ambientais.html#:~:text=Indicadores%20ambientais%20s%C3%A3o%20estat%C3%A2sticas%20selecionadas,e%20de%20atividades%20humanas%20relacionadas..> Acesso em: 19 mai. 2021.

MOREIRA, Ruy. **Para Onde Vai o Pensamento Geográfico**: por uma epistemologia crítica. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2006. p. 47-75.

MOROZ, Isabel Cristina. A contribuição dos estudos de geomorfologia fluvial e recursos hídricos para planos de manejo de unidades de conservação. In: **VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia**, 8., Recife. Anais [...] União de Geomorfologia Brasileira. Unb, 2010, p. 1-18. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/8/1/2.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2023.

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. Lixo e Impactos Ambientais Perceptíveis no Ecosistema Urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/q3QftHsxztCjbWxKmGBcmSy/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 2 jan. 2023.

NARDIN, Dionara de; ROBAINA, L. E. D. S. Zoneamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul: Bacia Hidrográfica do Arroio Micacatu. **Geografia**, Rio Claro, v. 34, n. 1, p. 163-181, 2009. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/3169>. Acesso em: 6 jan. 2023.

PEIXOTO, Rosimara Carvalho; MIRANDA, A. C. de; MEDEIROS, H. B. de. **Riscos e Vulnerabilidades Ambientais**: 4º Capítulo - A contaminação das águas do rio Guandu no Rio de Janeiro: um olhar crítico através de dados e de imagens. 1. ed. Tupã/SP: ANAP, 2015. p. 79-101.

PEREIRA, Patrícia Barbosa. Estado do Conhecimento: Metodologias para Aplicabilidade das Geotecnologias nos Estudos GeoAmbientais. **Geografia: Publicações Avulsas**, Teresina, v. 1, n. 1, p. 125-145, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpi.br/index.php/geografia/article/view/10275>. Acesso em: 6 jan. 2023.

RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. **Conselho Nacional de Meio Ambiente**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Acesso em 28 jul. 2022.

RIBEIRO, E. D. de; VARGAS, Karine Bueno; MOSTER, Cláudia; MOREIRA, Carolina Gomes. Análise Geoambiental de uma Microbacia Periurbana em Seropédica – RJ: A Influência da Ocupação e do Uso da Terra na Qualidade da Água. **Anais da VI Jornada de Geotecnologias do Estado do Rio de Janeiro**. 17 a 21 de outubro de 2022. São Gonçalo, RJ. GEOPARTNERS, 2022. Disponível em: <https://jgeotec.com.br/>

ROSOLÉM, Nathália Prado; ARCHELA, Rosely Sampaio. Geossistema, Território e Paisagem como Método de Análise Geográfica. **VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física – II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física**. [S.l.], p. 1-9. Coimbra: UC, 2010. Disponível em: <https://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema1/nathalia>. Acesso em: 8 fev. 2023.

ROSS, J. L. S. Os fundamentos da Geografia da Natureza: Geografia do Brasil. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2003. p. 15-65.

SAADI, Allaoua. A Geomorfologia como Ciência de Apoio ao Planejamento Urbano em Minas Gerais. **Geonomos**, [S.l.], v. 5, n. 2, p. 1-4, 1997.

SALES, Vanda Claudino; LIMA, Ernane Cortez; DINIZ, Simone Ferreira. Análise GeoAmbiental da Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú, Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista GeoNorte**, [S.l.], v. 11, n. 38, p. 90-109, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/7708>. Acesso em: 6 jan. 2023.

SALOMÃO, P. E. A.; SANTOS, J. A. G.; FERREIRA, R. de S.; GONÇALVES, B. B.; CARVALHO, P. H. V. de; STARICH, R. Environmental impacts generated by road construction and operation. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 8, n. 10, p. e278101368, 2019. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1368>. Acesso em: 06 fev. 2023.

SANTOS, A. G. da S. dos; MORAES, L. R. S.; NASCIMENTO, S. S. A. de M. Qualidade da Água Subterrânea e Necrochorume no Entorno do Cemitério do Campo Santo em Salvador/BA. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 39–60, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/gesta/article/view/12456>. Acesso em: 06 fev. 2023.

SANTOS, E. R. M. dos; ARAÚJO, Q. R. de; FILHO, A. F. de F; VIEIRA, Rodrigo Batista; NETO, J. F. A; CABRAL, L. C. C; BISPO, Ednaldo Ribeiro. **Aspectos geoambientais dos recursos hídricos das propriedades rurais do Projeto Barro Preto, Bahia**. Editus, Bahia, v. 1, n. 1, p. 121-138, 2016. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/4wbr2/pdf/moraes-9788574554433-07.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2023.

SANTOS, H. G. D; JACOMINE, P. K. T; ANJOS, L. H. C. D; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, José Francisco; COELHO, Maurício Rizzato; ALMEIDA, J. A. de; FILHO, J. C. de A; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos: revista e ampliada**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 356.

SEABRA, V. da S. Geotecnologias e Estudos Ambientais: Conceitos e Aplicações. **Revista Ambientale**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 27-36, 2009. Disponível em: <https://periodicosuneal.emnuvens.com.br/ambientale/article/view/3>. Acesso em: 6 jan. 2023.

SIGA GUANDU. **Siga Web Guandu**. Disponível em: <http://sigaguandu.org.br:8080/siga-guandu/map#>. Acesso em: 24 mai. 2021.

SIGA - GUANDU. **Geomorfologia - CPRM**. Disponível em: <http://www.sigaguandu.org.br/siga-guandu/map#>. Acesso em: 26 jan. 2023.

SIGA - GUANDU. **Trecho de Drenagem - IBGE 2018**. Disponível em: <http://www.sigaguandu.org.br/siga-guandu/map#>. Acesso em: 24 mai. 2021.

SIGA GUANDU. **Evolução do Uso e Cobertura do Solo na Bacia do Rio Guandu – MapBiomias 1995**. Disponível em: <http://sigaguandu.org.br:8080/siga-guandu/map#>. Acesso em: 10 jul. 2022.

SIGA GUANDU. **Uso e Cobertura da Terra (PROFILL) - PERH 2018**. Disponível em: <http://sigaguandu.org.br:8080/siga-guandu/map#>. Acesso em: 24 mai. 2021.

SILVA, T. O. da; LACERDA, S. M. P.; OLIVEIRA, J. T. de; FRANÇA, L. C. de J.; SENA, S. R. de; SOUZA, P. S. V. N.; LISBOA, G. dos S.; SILVA, V. de A. Caracterização das nascentes na sub-bacia hidrográfica do rio dos Monos, Sudoeste da Bahia, Brasil. **Conjecturas**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 1413–1429, 2022. Disponível em: <https://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/844>. Acesso em: 6 jan. 2023.

SILVA, M. S. L. da; NETO, M. B. de O. **Argissolos Vermelho-Amarelos**. Embrapa Solos, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-mata-sul-pernambucana/caracteristicas-do-territorio/recursos-naturais/solos/argissolos-vermelho-amarelos>.

SILVA, J. R. C. da.; SILVA, R. V. da; NEVES, R. K. R.; NASCIMENTO, M. de J. L. do. **Desafios para a Sustentabilidade Urbana nas Cidades Brasileiras**: Capítulo 3 - Agenda Ambiental Residencial para Mitigar os Impactos Socioambientais no Curso Médio do Igarapé do Espírito Santo - Coari/AM. 1. ed. Campo Grande: Inovar, 2021. p. 38-49.

SILVA, L. S. E; TRAVASSOS, Luciana. Problemas ambientais urbanos: desafios para a elaboração de políticas públicas integradas. **cadernos metrópole**, [S.l.], v. 1, n. 19, p. 27-47, 2008. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/8708>. Acesso em: 6 jan. 2023.

SILVA, M. K. A. **Análise GeoAmbiental das Bacias Hidrográficas Federais do Cerrado Mineiro**. Uberlândia, 2009. 200 p. Dissertação – Curso de Mestrado em Geografia – Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/16055/1/AnaliseGeoambientalBacias.pdf>

SILVA, M. V. C. D; CRISPIM, Andrea Bezerra. **Geologia Geral**. 1. ed. Fortaleza: EdUECE, 2019. p. 140.

SOUZA, R. L. N.; **Restauração da Mata Atlântica: Potencialidades, Fragilidades, e os Conflitos Ambientais na Floresta Nacional Mário Xavier, Seropédica/RJ**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Geografia UFRRJ. Seropédica, 2017. 90 f.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, Denilson; COSTA, D. J. L.; FULLER, Beatriz Buda. O Conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfométrica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental Local. **Revista Uniara**, [S.l.], v. 1, n. 20, p. 137-156, 2007. Disponível em: https://www.uniara.com.br/legado/revistauniara/pdf/20/RevUniara20_11.pdf. Acesso em: 2 jan. 2023.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. 1. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. p. 17-87.

TOPODATA MAPA ÍNDICE. **Topodata**. Disponível em: <http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>. Acesso em: 24 mai. 2021.

TUPINAMBÁ, Miguel e TEIXEIRA, Wilson e HEILBRON, Monica. Evolução tectônica e magmática da Faixa Ribeira entre o neoproterozoico e o paleozoico inferior na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 35, n. 2, p. 140-151, 2013 . Disponível em: http://dx.doi.org/10.11137/2012_2_140_151. Acesso em: 8 jan. 2023.

TUPINAMBÁ, Miguel; TEIXEIRA, Wilson; HEILBRON, Monica. Neoproterozoic western Gondwana assembly and subduction-related plutonism: The role of the Rio Negro Complex in the Ribeira Belt. **Revista Brasileira de Geociências**, S.l., v. 30, n. 1, p. 7-11, jan./2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273002187_Neoproterozoic_western_Gondwana_assembly_and_subduction-

related_plutonism_The_role_of_the_Rio_Negro_Complex_in_the_Ribeira_Belt/citation/download. Acesso em: 1 fev. 2023.

VARGAS, K. B.; ALVES, A. G. Espacialização fitofisionômica de espécies arbóreas da Floresta Nacional Mário Xavier, Seropédica-RJ. **Revista Continentes** [S.l.], n. 15, p. 28-55, fev. 2020. ISSN 2317-8825. Disponível em: <https://www.revistacontinentes.com.br/index.php/continentes/article/view/243>. Acesso em: 03 jul. 2022.