ESG - ENVIRONMENTAL,SOCIAL AND GOVERNANCE
SINGEURB
IV Simpósio Nacional de Engenharia Urbana

Rio de Janeiro, 22 a 24 de novembro de 2023

INTEGRAÇÃO AO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO DE ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO: O CASO DA SERRA DA POSSE

INTEGRATION INTO THE MULTIPURPOSE LAND CADASTER OF AN AREA OF SIGNIFICANT ECOLOGICAL INTEREST: THE CASE OF SERRA DA POSSE

COELHO, Luiz Carlos Teixeira[1]; BARBALHO, Leonardo Vieira[2]; DA SILVA, Christine Dutra[3];SILVA, Lucas de Medeiros[4]; DA COSTA, Lucas Soares[5];DA SILVA, Andrew Santana[6]; MANGINI, Silvia Paixão Linhares[7]

[1]Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Engenharia, Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos, luiz.coelho@eng.uerj.br
[2]Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola Politécnica, leonardovb@poli.ufrj.br
[3]Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Engenharia, christine.engenharia@gmail.com, [4]lucasde.medeiros02@gmail.com, [5]lucaszesoares95@gmail.com, [6]andrewuerj@gmail.com
[7]Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Clima – Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, splmangini@gmail.com

RESUMO

Este trabalho descreve os principais procedimentos implementados de modo a prover o primeiro levantamento sistemático de território recém-instituído como Área de Relevante Interesse Ecológico Serra da Posse, com fins de integração ao cadastro territorial multifinalitário da cidade do Rio de Janeiro. Os procedimentos adotados constituíram numa conjunção de levantamentos topográficos e aerofotogramétricos, mediante integração por geotecnologias, e geraram diferentes produtos geoespaciais, como modelo digital de elevações, curvas de nível, cadastro arbóreo da área de manejo e delimitação de área a ser convertida em praça para lazer da comunidade adjacente. Os produtos gerados foram, por fim, integrados ao Sistema de Informações Urbanas do município do Rio de Janeiro, permitindo sua utilização para atividades futuras de planejamento e intervenções ambientais e urbanísticas na nova Unidade de Conservação.

Palavras-chave: Cadastro Territorial Multifinalitário, Unidade de Conservação, Geoprocessamento.

ABSTRACT

This work describes the main procedures implemented in order to provide the first systematic survey of a newly designated territory as the Serra da Posse Area of Relevant Ecological Interest, with the purpose of integrating it into the multifunctional land cadaster of the city of Rio de Janeiro. The adopted procedures consisted of a combination of topographic and aerial photogrammetric surveys, through geotechnologies integration, generating various geospatial products such as digital elevation models, contour lines, tree registry for the management area, and the delimitation of an area to be converted into a community leisure square. Finally, the generated products were integrated into the Urban Information System of the municipality of Rio de Janeiro, enabling their use for future planning activities and environmental and urban interventions within the new Conservation Unit.

***Keywords**: Multipurpose Land Cadaster, Conservation Unit, Geoprocessing.*

1 INTRODUÇÃO

O município do Rio de Janeiro abriga ainda importantes remanescentes florestais, cuja preservação é de suma importância para a manutenção da qualidade de vida dos residentes, conforto ambiental, preservação de fauna e flora e educação ambiental. Nesse sentido, a Serra da Posse, localizada na Zona Oeste do Rio de Janeiro, reveste-se de fundamental importância no tocante à sua conservação (FERNANDES *et al.*, 2021), uma vez que seus fragmentos florestais e arredores correspondem aos resquícios de uma formação de floresta ombrófila submontana com diferentes graus de conservação (IBGE, 1992) e que permitem, ainda, estabelecer alguma conexão com os fragmentos mais conservados de outras áreas do município do Rio de Janeiro, como o da Pedra Branca e do Gericinó-Mendanha (PONTES e ROCHA, 2008; CASTRO, 2015).

O Decreto Rio de Janeiro (2022) teve como principal finalidade definir a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) da Floresta da Posse, nos Bairros de Campo Grande, Santíssimo e Senador Vasconcelos, no Município do Rio de Janeiro. Uma ARIE é uma área protegida por lei, prevista na legislação que trata do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), conforme BRASIL (2000). Pela definição da lei, esse tipo de área protegida tem como objetivo proteger regiões pequenas, de até 5 mil hectares, que possuem características naturais extraordinárias ou que abrigam espécies de fauna e flora raras.

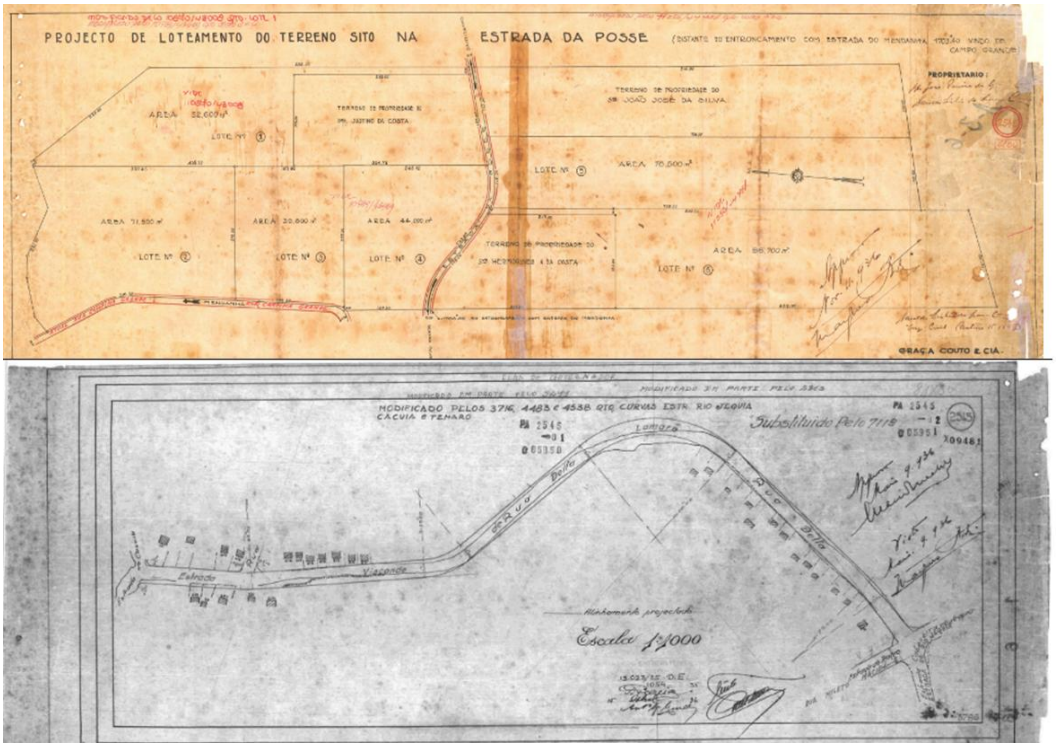
O Anexo I ao Decreto, intitulado "Memorial Cartográfico Descritivo dos limites da Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta da Posse" traz informações sobre sua delimitação regional. Entretanto, a base cadastral do Município do Rio de Janeiro ainda não tinha tal polígono integrado ao seu mapeamento. Tampouco havia integrado um PAL (Projeto de Alinhamento e Loteamento) localizado entre as ruas Mário Machado Amaral, Rogério Coelho Neto, Conrado Pereira e Ana Custódia, o qual deverá ser incorporado à ARIE Serra da Posse, como área de lazer e administração.

O presente trabalho descreve a metodologia empregada para locação da área da Unidade de Conservação (UC), compreendendo levantamentos topográficos e extração de dados de levantamento aerofotogramétrico, em parceria estabelecida entre o Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos (IPP), o Departamento de Engenharia Cartográfica da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, e a Secretaria Municipal do Meio Ambiente da Cidade (SMAC).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os únicos registros de plantas existentes junto à base de dados da Secretaria Municipal de Planejanento Urbano referem-se aos projetos de alinhamento e loteamento (PAL) 2545 (Figura 1), originários do primeiro loteamento do Sítio da Serra da Posse, em 1935, sendo o condomínio atual locado nos arredores da ARIE desprovido de PAL próprio.

Figura 1 – Projetos de alinhamento e loteamento (PAL) 2545.



Fonte: Secretaria Municipal de Planejamento Urbano (SMPU, 2023)

Sendo assim, coube à equipe de trabalho utilizar como referência o levantamento aerofotogramétrico conduzido em 2019, o qual gerou ortoimagens do tipo "*trueortho*" (sem paralaxe), bem como modelos digitais de terreno por varredura a LASER (LiDAR), obtidos no mesmo ano. Tais produtos foram executados pela Topocart Aerolevantamentos e adquiridos pelo IPP, para fins de mapeamento cadastral e de uso do solo, sob a escala nominal de 1:5000 e resolução espacial de, pelo menos, 15 cm/pixel para as ortoimagens e 8 pontos por m^2 para a nuvem de pontos LiDAR. O IPP conduziu testes sobre os referidos dados geoespaciais, classificando-os como PAP-PCD Classe A, conforme as especificações da ET-CQDG (Exército Brasileiro, 2016). Desse modo, o erro médio e erro padrão planimétricos das ortoimagens são de, no máximo, 1,4 m e 0,85 m, ao passo que o erro médio e o erro padrão altimétrico dos modelos de elevação deverão estar na faixa de, no máximo, 0,54 m e 0,34 m.

Segundo a NBR 17047 (ABNT, 2022), contudo, "a precisão posicional planimétrica do vértice da parcela ou do imóvel urbano deve ser de 8 cm." É tolerada uma diferença posicional entre vértices de parcelas adjacentes de até 24 cm. Contudo, os erros médio e padrão das ortoimagens não alcançam nenhum desses valores, tornando-as de difícil uso para vetorização primária. Por fim, ainda que boa parte

do polígono da ARIE da Serra da Posse seja de mata nativa, no Município do Rio de Janeiro não há mais áreas definidas como rurais, aplicando-se, então, apenas a lógica urbana (precisão de 8 cm) para todo o limite da parcela. Já quanto à precisão altimétrica, a NBR não apresenta parâmetros específicos.

Em virtude desses fatores limitantes, foi necessário executar levantamento por topografia tradicional (execução de poligonal fechada), aliada a posicionamento GNSS estático de pontos de controle. Em específico, por requisição da SMAC, as seguintes feições deveriam ser obtidas, com vistas a licitar obra de adequação do PAL a ser incorporado à ARIE como área de administração e lazer:

- limites (meio-fio e muro dos lotes do entorno com demarcação de entrada de pedestres e veículos);
- equipamentos de lazer e outros;
- pontos de drenagem;
- tipos de pavimentação;
- pontos de iluminação;
- postes de sinalização e outros;
- vegetação (espécimes arbóreos isolados, a fim de serem preservados).

A partir do posicionamento estático com ocupação de 2 horas (Tabela 1) foram locados dois pontos com precisão planimétrica abaixo de 2 cm (Figura 2) , a partir dos quais foi desdobrada poligonal fechada mediante levantamento por estação total.

Tabela 1 – Precisão dos pontos locados por posicionamento GNSS estático (Coordenadas UTM, Sistema Geodésico SIRGAS 2000)

Nome	*N*	**E**	**Desvio padrão N (m)**	**Desvio padrão E (m)**
Ponto GNSS 1	7468648,080	649662,986	0,007	0,007
Ponto GNSS 2	7468725,144	659651,913	0,007	0,007

Fonte: Os autores

Convém ressaltar que a poligonal fechada (começando e terminando em pontos de coordenadas conhecidas), permite "posicionar sequencialmente um grande número de pontos-objeto de forma mais econômica" (CASACA *et al.*, 2005), alcançando precisões aceitáveis aos parâmetros previstos nas normas técnicas. A poligonal foi executada ao redor de toda a área do PAL a ser integrada à ARIE.

Figura 2 – Preparo do sistema GNSS



Fonte: os autores

Dos pontos da poligonal (Figura 3), foi executado o procedimento conhecido como irradiamento direto, com vistas a determinar o posicionamento planimétrico preciso de feições como limites, equipamentos, pontos de drenagem, espécimes arbóreos e outros. O irradiamento pode implicar em menores precisões por ser executado apenas numa direção, visando o alvo e calculando sua distância e ângulo, porém, ao amarrá-lo aos pontos de uma poligonal fechada, é possível obter bom aproveitamento, levantando uma quantidade grande de alvos em pouco tempo.

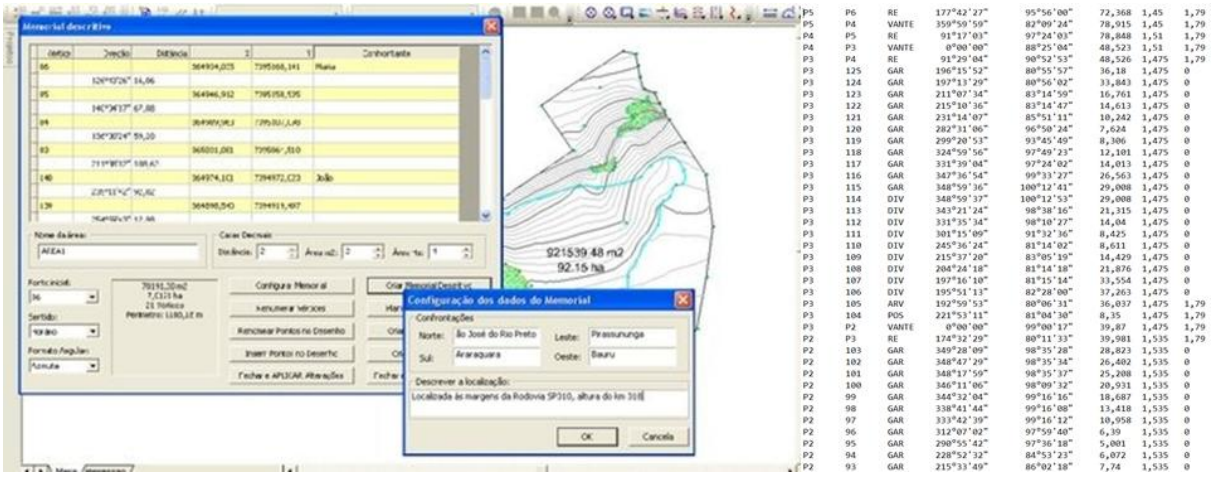
Figura 3 – Levantamento topográfico por poligonal fechada (à esquerda) e irradiação (à direita)



Fonte: os autores

O processamento da poligonal foi executado no *software*Datageosis (Figura 4), e obteve uma precisão abaixo de 5 cm para os pontos levantados, adequando os limites da parcela às especificações da norma técnica, e garantindo precisão de igual qualidade aos outros elementos requisitados para a confecção das plantas e bases cadastrais.

Figura 4 – Processamento da poligonal e pontos por irradiação



Fonte: os autores

Os demais pontos limítrofes da ARIE Serra da Posse estavam definidos formalmente por suas coordenadas UTM, no sistema geodésico SIRGAS 2000. Com isso, foi possível locá-las diretamente em *software* de informação geográfica, para delimitação do polígono oficial instituído por lei, e integrado ao PAL levantado por topografia.

Por fim, curvas de nível foram geradas a partir do modelo digital de terreno obtido pelo aerolevantamento LiDAR. Embora não previstas nas normas técnicas de cadastro para o trabalho de integração da ARIE Serra da Posse, era necessário conhecer a altimetria do terreno, a fim de conduzir trabalhos de movimentação de terra, construção de sede administrativa e reflorestamento futuros. Tal etapa foi executada no *software* QGIS, com o módulo LAS *Tools*.

3 RESULTADOS

O trabalho gerou dois produtos distintos, com vistas à integração da ARIE Serra da Posse ao Cadastro Territorial Multifinalitário do Município do Rio de Janeiro. O primeiro consiste no polígono delimitador de toda a extensão da UC (Figura 5), a ser integrado à base de unidades de conservação do município. O mesmo foi, igualmente, incluído como parcela única, junto à base cadastral municipal do Rio de Janeiro.

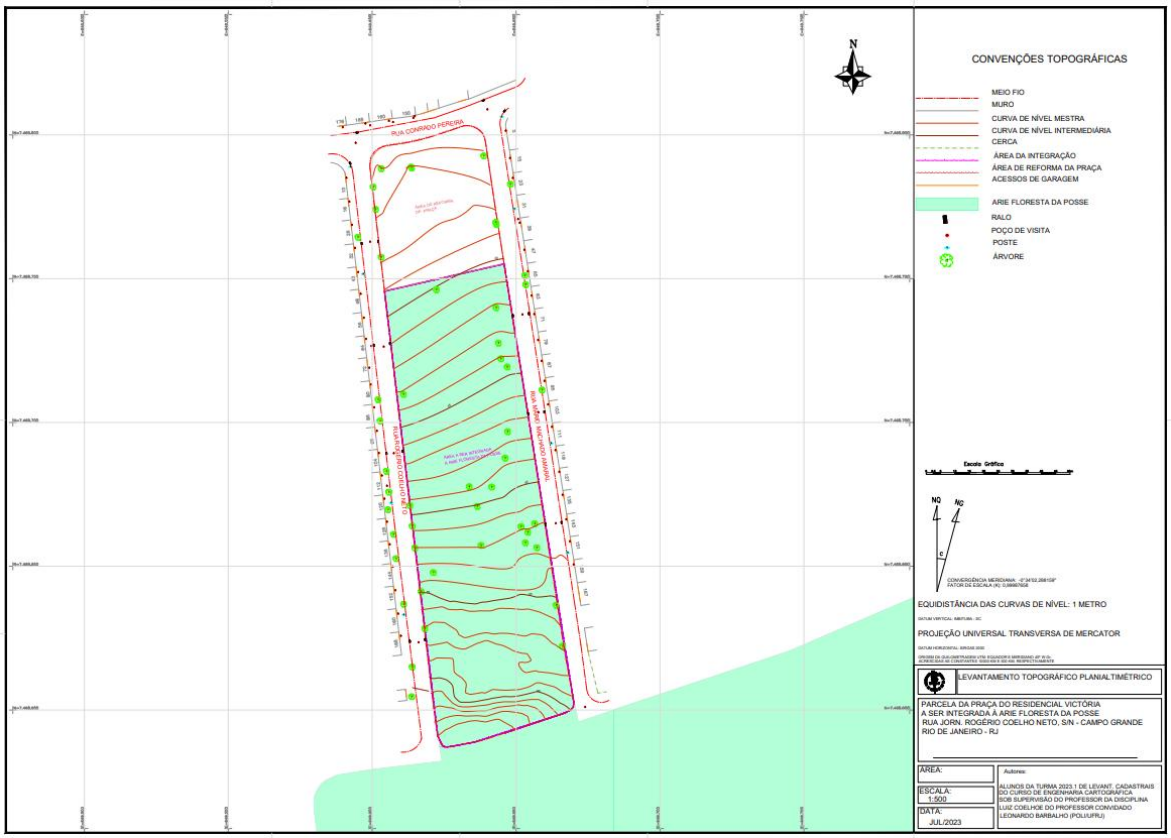
O segundo produto consiste em planta topográfica 1:500, de área de PAL integrada à ARIE Serra da Posse (Figuras 6 e 7), identificando feições de interesse do Meio Ambiente, para aproveitamento futuro de tal área como administração da UC e equipamentos de lazer para a comunidade.

Figura 5 – Limite da parcela ARIE Serra da Posse, sobreposto ao mosaico de ortoimagens do IPP



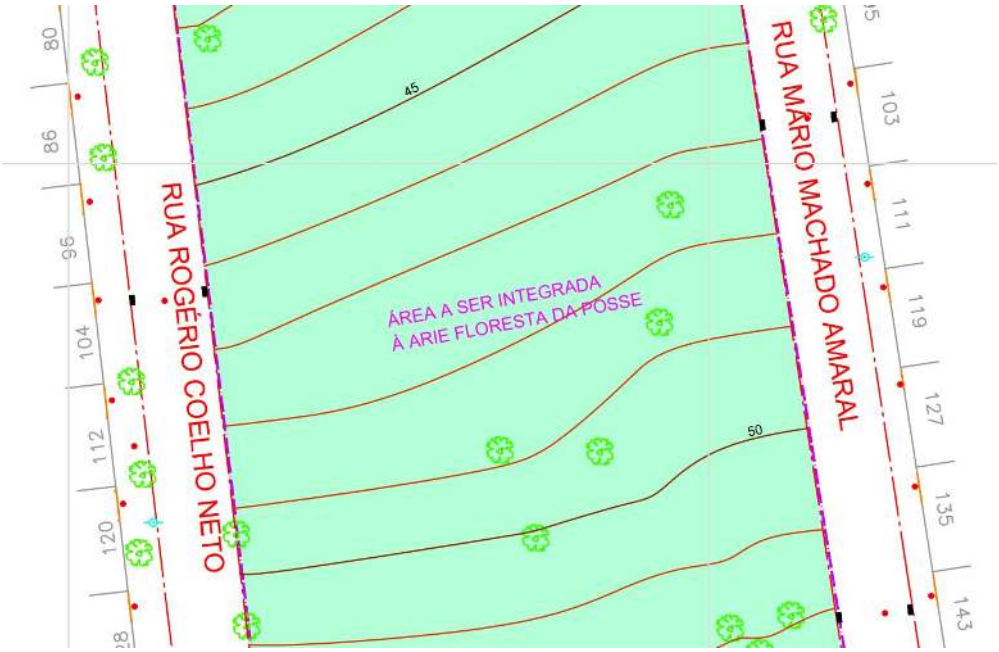
Fonte: os autores

Figura 6 – Levantamento topográfico detalhado de PAL integrado à ARIE Serra da Posse



Fonte: os autores

Figura 7 – Levantamento topográfico detalhado de PAL integrado à ARIE Serra da Posse (detalhe)



Fonte: os autores

Ambos os produtos de geoinformação enquadram-se dentro dos parâmetros de precisão definidos pela norma técnica, garantindo a incorporação da parcela como controlada (ABNT, 2022). Sua delimitação garante não somente a integração a base de dados geoespaciais, mas também a possibilidade de controle adequado de ações de reflorestamento e monitoramento de usos indevidos da área protegida.

A inserção em base cadastral permite o acesso amplo aos usuários dos órgãos municipais e também ao público em geral, através da plataforma data.rio. Assim qualquer cidadão pode conhecer as ações ambientais definidas pela municipalidade e também traduzir em aspectos pictóricos (mapas interativos e bases geoespaciais) documentos instituídos por lei, contendo coordenadas e outros parâmetros de difícil interpretação pelo público mais amplo.

4 CONCLUSÃO

O trabalho, de caráter técnico, alcançou os objetivos pretendidos e estabelecidos pela norma técnica e melhor práxis em Cadastro Territorial Multifinalitário. Com o conhecimento preciso e detalhado, gestores públicos e cidadãos passam a ter acesso a informações que permitem um melhor planejamento de ações de preservação ambiental em ambiente urbano.

Para além das conclusões técnicas, já ressaltadas nos parágrafos anteriores, convém ressaltar o positivo impacto social da integração comunidade-universidade-serviço público. Mediante o apoio da SMAC, e com o apoio dos moradores locais (grandes impulsionadores do estabelecimento da UC e de sua preservação), pôde-se prover todo o suporte possível aos estudantes e professores que conduziram os levantamentos e coleta de dados. Para os cofres públicos, este trabalho não teve custo, servindo de material de aulas, aprendizado técnico e integração com a sociedade civil.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17047: Levantamento cadastral territorial para registro público - Procedimento**. Rio de Janeiro. 2022.

BRASIL. **Lei 9.985 de 18 de julho de 2000.** Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Brasília: 2000.

CASACA, J.; MATOS, J.; BAIO, M. **Topografia Geral.** (4ª. Ed.) Rio de Janeiro: LTC, 2005. 280 p.

CASTRO, P.F. (Org.) **Atlas das unidades de conservação da natureza do Estado do Rio de Janeiro** (2ª. Ed.). São Paulo: Metalivros, 2015. 171 p.

FERNANDES, V. F.; GIANNINI, M. C. M.; PONTES, J. A. L.; SOARES, R.M.V.; FERREIRA, L. H. G.; ARAÚJO, M. F. S.; COUTO, R. S.; NASCIMENTO, P. S. G.; SOUZA, D. M. **Estudo Técnico para a proposição de proteção legal para a Serra da Posse**. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Cidade, 2022. 104 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Série Manuais Técnicos em Geociências, 1. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p.

PONTES, J.A.L.; ROCHA, C.F.D. **Serpentes da Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, RJ: Ecologia e conservação.** Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2008. 147 p.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO. **Legislação Bairro a Bairro**(1ª Ed.). Rio de Janeiro: SMPU, 2023. **Guia da Monografia**, 2017. Disponível em: <http://mapas.rj.rio.gov.br.. Acesso em: 21 ago. 2023.

RIO DE JANEIRO. **Decreto RIO Nº 50962 de 8 de Junho de 2022.**a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Floresta da Posse. Rio de Janeiro: 2022.