

## **Análises de geocoberturas de uma vertente do Parque Natural Municipal das Andorinhas - Ouro Preto (MG)**

Paula, G.M.F. (IFMG-OP) ; Azevedo, L.S. (IFMG-OP) ; Paula, S.C. (IFMG-OP) ; Oliveira, D.A. (IFMG-OP) ; Ribeiro, E.V. (IFMG-OP)

### **RESUMO**

O Parque Nacional Municipal das Andorinhas - Ouro Preto (MG) apresenta recursos hídricos e geocoberturas que podem contribuir para ações de educação ambiental. Partindo da escala local, para melhor compreensão da dinâmica ambiental. O presente trabalho divide-se em três etapas, inicialmente foi realizado a revisão de literatura e trâmites legais para coleta de amostras, partido para o trabalho de campo no qual foram coletadas quatro amostras de água superficial e em seguida foi aberto uma trincheira de 90+ cm para a coleta de cinco amostras de geocobertura. Posteriormente o material coletado foi levado para o Laboratório de Geografia Física do IFMG - Campus Ouro Preto, no qual foram realizadas análises que contribuiriam para a interpretação da vertente estudada, visando conhecer as propriedades da água superficial e as características da geocobertura de uma vertente. A partir dos resultados encontrados colabora-se para a viabilização e elaboração de atividades didático-pedagógicas

### **PALAVRAS CHAVES**

*Recursos hídricos; Quadrilátero Ferrífero;; Educação ambiental; Conservação; Uso da terra*

### **ABSTRACT**

The Parque Nacional Municipal das Andorinhas - Ouro Preto (MG) presents water resources and geocovers that can contribute to environmental education actions. Starting at the local scale for a better understanding of the environmental dynamics, this study is divided into three stages. Initially, a literature review and legal procedures for sample collection were conducted, followed by fieldwork where four samples of surface water were collected. Additionally, a trench of 90+ cm was opened to collect five geocover samples. Subsequently, the collected material was taken to the Physical Geography Laboratory of IFMG - Campus Ouro Preto, where analyses were performed to contribute to the interpretation of the studied slope, aiming to understand the properties of surface water and the characteristics of the geocover. Based on the obtained results, it contributes to the feasibility and development of didactic and pedagogical activities.

### **INTRODUÇÃO**

Os Espaços Territoriais Especialmente Protegidos existem em abrangência mundial com várias finalidades, destacando-se: aproximar os seres humanos de áreas verdes, conservar recursos naturais, promover a educação ambiental (EA) (MILARÉ, 2018). Em escala nacional, a despeito do aumento do número e da área protegida, ainda há um distanciamento entre a população urbana e as unidades de conservação, o que torna a presença destes espaços um fator de valorização econômica em relação à sua proximidade (HASSLER, 2006; DRUMMOND; FRANCO; OLIVEIRA, 2011). Uma condição de exceção a esta realidade pode ser encontrada na região do Quadrilátero Ferrífero, principalmente no Município de Ouro Preto, que conta com 12 unidades de conservação, sendo que sete são administradas por esfera estadual, seis por esfera municipal e uma por esfera federal. Em relação aos órgãos gestores, seis são de responsabilidade do Instituto Estadual de Minas Gerais, cinco da secretaria de meio ambiente do município de Ouro Preto-MG, e um pelo instituto Chico Mendes de conservação da diversidade. Na categorização de manejo, sete são classificadas como parque, duas como monumento natural, uma como estação ecológica, uma como Área de proteção ambiental (APA) e uma como floresta. Apenas cinco delas possuem plano de manejo informado (BRASIL, 2023). A EA se dá a partir de um processo de conscientização contínuo, desenvolvendo valores e ações participativas relacionadas com a conservação adequada à utilização de recursos naturais, um importante instrumento de conscientização que objetiva a melhoria da qualidade de

vida a partir da diminuição do consumo inconsciente e mal-uso dos recursos naturais. Despertando o senso crítico para adotar uma postura participativa relacionada a áreas de conservação. Para Medina (2002) A Educação Ambiental é um instrumento imprescindível para a consolidação dos novos modelos de desenvolvimento sustentável, com justiça social, visando a melhoria da qualidade de vida das populações envolvidas, em seus aspectos formais e não-formais, como processo participativo através do qual o indivíduo e a comunidade constroem novos valores sociais e éticos, adquirem conhecimentos, atitudes, competências e habilidades voltadas para o cumprimento do direito a um ambiente ecologicamente equilibrado em prol do bem comum das gerações presentes e futuras. O uso e manejo correto do solo também são cuidados que se aprendem a partir da EA a utilização do solo como ferramenta de ensino possibilita ao estudantes diferentes experiências envolvendo suas características físicas, químicas e biológicas, sua composição e estrutura, e a relação com o meio ambiente. Sendo elementos fundamentais para a vida, o solo e a água são recursos primordiais para o ensino da EA, através da utilização desses como recursos didáticos pode se resultar em maior conscientização acerca de sua importância. Quando se utiliza unidades de conservação o ensino torna-se ainda mais significativo por se tratar de uma área que é são destinados à proteção da natureza e à promoção do uso sustentável dos recursos naturais. A educação ambiental direcionada aos grupos sociais que convivem diretamente com a realidade das unidades de conservação, sejam estes os vizinhos, moradores, usuários ou beneficiários desses territórios protegidos, é uma estratégia essencial para o engajamento da sociedade na desafiadora tarefa de conservar as diversidades natural, cultural e histórica desses territórios. [...] (BRASIL, 2016, p.10) Este trabalho tem como objetivo principal, conhecer as propriedades da água superficial e de caracterizar a geocobertura encontrada em uma trincheira. Neste contexto, busca-se retratar o potencial de uso dos recursos abióticos do Parque Natural Municipal das Andorinhas (PNMA) para a realização de EA, voltada principalmente para a comunidade que vive no entorno da unidade de conservação (UC).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A área de estudo se dá a partir do PNMA (Figura 1), administrado pela Secretaria de Meio Ambiente de Ouro Preto enquanto não possui conselho gestor (SILVEIRA, 2011). O parque, por sua vez, localiza-se dentro da Área de Proteção Ambiental Estadual da Cachoeira das Andorinhas (APA/CA), criada em 16 de Outubro de 1989 sob o Decreto nº 30 264 pelo Governo de Minas Gerais, abrangendo uma área de 18.700 hectares, é considerada como patrimônio natural de reconhecido valor histórico, cultural, paisagístico e turístico, enquanto se mostra como uma área de relevante importância hídrica, pois é lá que se localizam as nascentes orientais do rio das Velhas (MONTEIRO, 2013). Inserido predominantemente dentro do bioma Cerrado, a área consiste em um mosaico de fitofisionomias onde são observadas áreas como matas ciliares, matas de galeria, áreas abertas como Campo Limpo, Campo sujo, Campo Cerrado, os campos rupestres são encontrados em altitudes superiores a 900m e em áreas correlatas a afloramentos rochosos (RIZZINI, 1979). Segundo SCALCO (2009) a área necessita de conservação pela significativa contribuição de captação de água para o sistema de abastecimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte. O parque é considerado patrimônio cultural e natural pela lei municipal nº 1.783, de 24 de abril de 2003, a fim de contribuir para manter as condições ecológicas e preservação da biota regional. Além da APA Cachoeira das Andorinhas, está situada em um importante divisor de águas, A planície fluvial do Rio das Velhas, com formas onduladas e altitudes de aproximadamente 920 m e a Serra Geral, caracterizado por possuir cristas mais elevadas e altitude de até 1.754 m. Segundo Machado (2021), o PNMA é gerido pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente da cidade de Ouro Preto (SMMA/OP) e também pelo Conselho de Desenvolvimento Ambiental de Ouro Preto (CODEMA/OP). Quanto ao contexto geológico, segundo a Prefeitura municipal de Ouro Preto (2018) inserido no Quadrilátero Ferrífero, o PNMA possui predominância de filito, quartzo e xisto, e está inserido na anticlinal de Mariana. Morfológicamente o apresenta relevo bastante ondulado de altitudes variantes entre 920 a 1759 m. Ouro Preto possui o clima tropical de altitude com índice de pluviosidade variando de 1.000 a 2.100 milímetros, já a temperatura média anual varia de 17,4°C a 19,5°C. Os procedimentos metodológicos do presente artigo dividem-se em três principais etapas a partir do proposto em Oliveira (2019): pré-campo no qual desenvolveu-se uma revisão de literatura e construção de um pré-projeto, e buscou-se autorização para coleta de amostras. campo no qual foram coletadas

amostras para análises. e pós-campo. A revisão de literatura se deu a partir das dissertações de Lopes (2014), Monteiro (2013), Silveira (2011) e Gonçalves (2010) e da tese de Nascimento (2022), autores que abordaram em suas obras a área de estudo do presente trabalho. A partir dessa, pôde-se esclarecer questões mais específicas sobre o PNMA, desde sua conservação, paisagem e uso turístico às características físicas e estruturais. Realizado em março de 2023, no trabalho de campo foram coletadas 4 amostras de água superficial, (P1, P2, P3 à jusante do citado anteriormente e P4) e 5 amostras de geocoberturas coletadas a partir da abertura de uma trincheira de 95 centímetros. Em seguida foram realizadas análises laboratoriais no laboratório de Geografia Física do IFMG-OP: de solo: pH (H<sub>2</sub>O e KCl), granulometria, carbono orgânico, matéria orgânica, carbonato, materiais magnéticos (EMBRAPA, 2017), textura (LEMONS E SANTOS 1996) e condutividade elétrica (OLIVEIRA, 2019). Para as amostras de água foram realizadas as análises: pH, condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos (RIBEIRO, 2010).

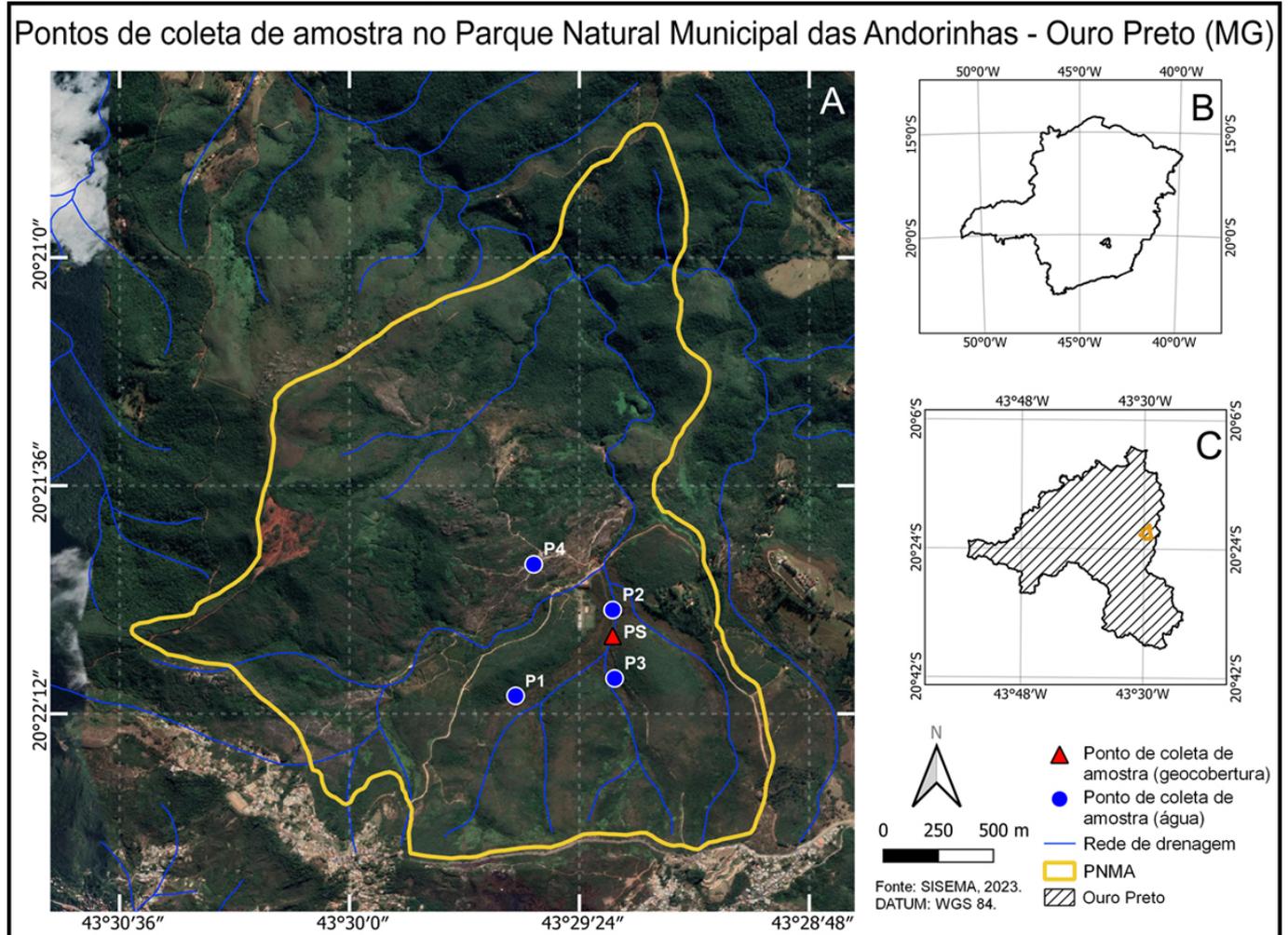
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

**3.1 ÁGUA** Em campo, com o equipamento multiparâmetro previamente calibrado da marca Hanna modelo HI 98129 foi possível realizar as seguintes análises da água: ph, temperatura, condutividade, temperatura, sólidos totais dissolvidos e oxigênio dissolvido. No primeiro ponto de coleta (P1), localizado nas seguintes coordenadas: S 20° 21.836' e W 043° 29.340' e elevação de 1269m. Ao realizar as análises obteve-se os seguintes resultados: ph=6,48; temperatura da água 20,4 °c; condutividade 0,03µS/cm; oxigênio dissolvido 51,7 e sólidos totais dissolvidos 0,2 ptp. No segundo ponto de coleta (P2), localizado nas seguintes coordenadas: S 20° 21 '55.6" e W 043° 29' 18.8" e elevação de 1245 m. Ao realizar as análises obteve-se os seguintes resultados: ph=5,99; temperatura da água 20,1 °c; condutividade 0,03µS/cm; oxigênio dissolvido 66,1 e sólidos totais dissolvidos 0,01 ptp. No terceiro ponto de coleta (P3), localizado nas seguintes coordenadas: S 20° 22 '06.4" e W 043° 29' 18.5" e elevação de 1261 m. Ao realizar as análises obteve-se os seguintes resultados: ph 6,36; temperatura da água 20,2 °c; condutividade 0,2 µS/cm; oxigênio dissolvido 58,1 e sólidos totais dissolvidos 0,01 ptp. No quarto ponto de coleta (P4), localizado nas coordenadas: S 20° 21 '48.4" e W 043° 29' 22.2" e elevação de 1302 m. Ao realizar as análises obteve-se os seguintes resultados: ph 6,8; temperatura da água 24.9 °c; condutividade 0,1 µS/cm; oxigênio dissolvido 63,9 e sólidos totais dissolvidos 0,02 ptp. Já pelas análises laboratoriais de ph encontrou-se os seguintes valores: P1: 6,79; P2: 6,93; P3: 6,88; e P4: 7,22; A comparação entre os dois resultados é coerente uma vez que devem ser consideradas a precisão dos equipamentos e as diferenças de temperatura em campo e em laboratório, após o transporte e a condição da temperatura ambiente no momento da análise em laboratório.

**3.2 GEOCOBERTURA** No quinto ponto de coleta, foi aberto uma trincheira de 90 cm para a coleta de geocobertura (Figura 3 - A), ao bater o enxadão para abertura desta, foi possível observar a vibração, podendo assim indicar que se trata de um ambiente com alto teor de matéria orgânica. É um local com vegetação herbácea de mata atlântica com arbustos de 2,4 metros de altura e cobertura de vegetação de 100% localizado nas coordenadas geográficas 20°21'59.7" S e 43°29'18.8" e elevação de 1263 m. Foram coletadas cinco amostras entre as profundidades 0-90 cm. Chegando aos noventa centímetros foi possível observar o processo de exsudação da água na base. O horizonte de 0 - 26 cm do perfil, é um material de textura argiloso composto por 21,96% de areia, 28,41% de silte e 49,62% de argila, plástico e ligeiramente pegajoso, de coloração Marrom escuro (7,5YR 3/4 dark brown), com presença de raízes e animais (cupim, formigas e carrapatos). sem carbonato, com presença de minerais magnéticos (fraco). Nesse horizonte analisou-se uma geocobertura com o teor de matéria orgânica de 38,76%, carbono orgânico 35,18 de densidade: 2,64; fator f:1,07; condutividade: 71,5 µS/cm; Δ pH -2,57. O horizonte 26 - 48 cm é um material de textura argilossiltosa composto por 44,70 de argila, 40,02% de silte e 15,27% de areia, com presença de estrutura tubular com mais de 2 cm de diâmetro similar a carvão, ligeiramente plástico, pegajoso e coloração marrom muito escuro (very dark brown 2,5/1). A geocobertura desse horizonte apresenta teor de matéria orgânica de 46,89% e carbono orgânico 55,51, condutividade 91,0µS/cm; fator f:1,065; densidade:1,94; Δ pH -2,5. Com presença de minerais magnéticos (fraco) e sem presença de carbonato. Em 48 - 76' cm observou-se presença de concreções argilosas, variação de cor escura e cor alaranjada, não chegando a ser um mosqueado, e coloração marrom amarelado (yellowish brown 7,5 YR 5/6). A geocobertura desse horizonte apresenta textura argilosa com a composição de 47,17% argila, 27,48% de areia e 25,35% de silte.

Condutividade 97,9 $\mu$ S/cm; fator f:1,068; densidade:2,13;  $\Delta$  pH -1,94. Com presença de minerais magnéticos (fraco) e sem presença de carbonato. O horizonte 48-76'' cm trata-se de uma mancha de textura argilosa (Figura 3 - B) com coloração Preta (Black (2.5/1)) e composição 53,39% de argila, 27,33% de silte e 19,29% de areia, apresenta presença de estruturas tubulares similares a carvão. Condutividade 273  $\mu$ S/cm; fator f:1,067; densidade:1,82;  $\Delta$  pH -0,56. Com presença de minerais magnéticos (fraco) e sem presença de carbonato. Em seguida, cavou-se 90+ cm, no qual encontrou Quartzito Caraça, (Figura 3 - C) do Supergrupo Minas em decomposição, de colocação pale olive (6/4). Sem presença de carbonato e de materiais metálicos, composto por 73,5% de areia, 24,9% de silte e 1,5% de argila; Condutividade 46,5 $\mu$ S/cm; textura areia franca, com  $\Delta$  pH -0,87.

Figura 1: Mapa de localização do Parque



Fonte: Os autores (2023)

Figura 2: Pontos de coletas e análise de amostras

DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM				
Ponto	Localização (WGS 84)	Material coletado	Altitude (m)	Descrição da área
P1	20° 21'83.6" S 043°29'34.0" O	Água	1269	Próximo da ponte, local com água fluindo suavemente.
P2	20° 21'55.6" S 043°29'18.8" O	Água	1245	Medição realizada no trecho de corredeira, localizado entre a trilha do baú e parque próximo a uma placa de localização e com quadra azimute.
P3	20°22'06.4" S 043°29'18.5" O	Água	1261	Poço do baú; área na qual é possível realizar aulas/rodas de conversas; aparência de local minerado; córrego com canal de drenagem antrópica; filito próximo ao poço.
P4	20°21'48.4" S 043° 29'17,3" O	Água	1302	Primeiro afluente depois da ponte; a jusante dos pontos coletados anteriormente
PS	20°21'59.7" S 043°29'18.8" O	Geocobertura	1272	Área de cobertura da vegetação 100%; Ambiente de solo orgânico (ao utilizar o enxadão foi possível sentir a vibração).

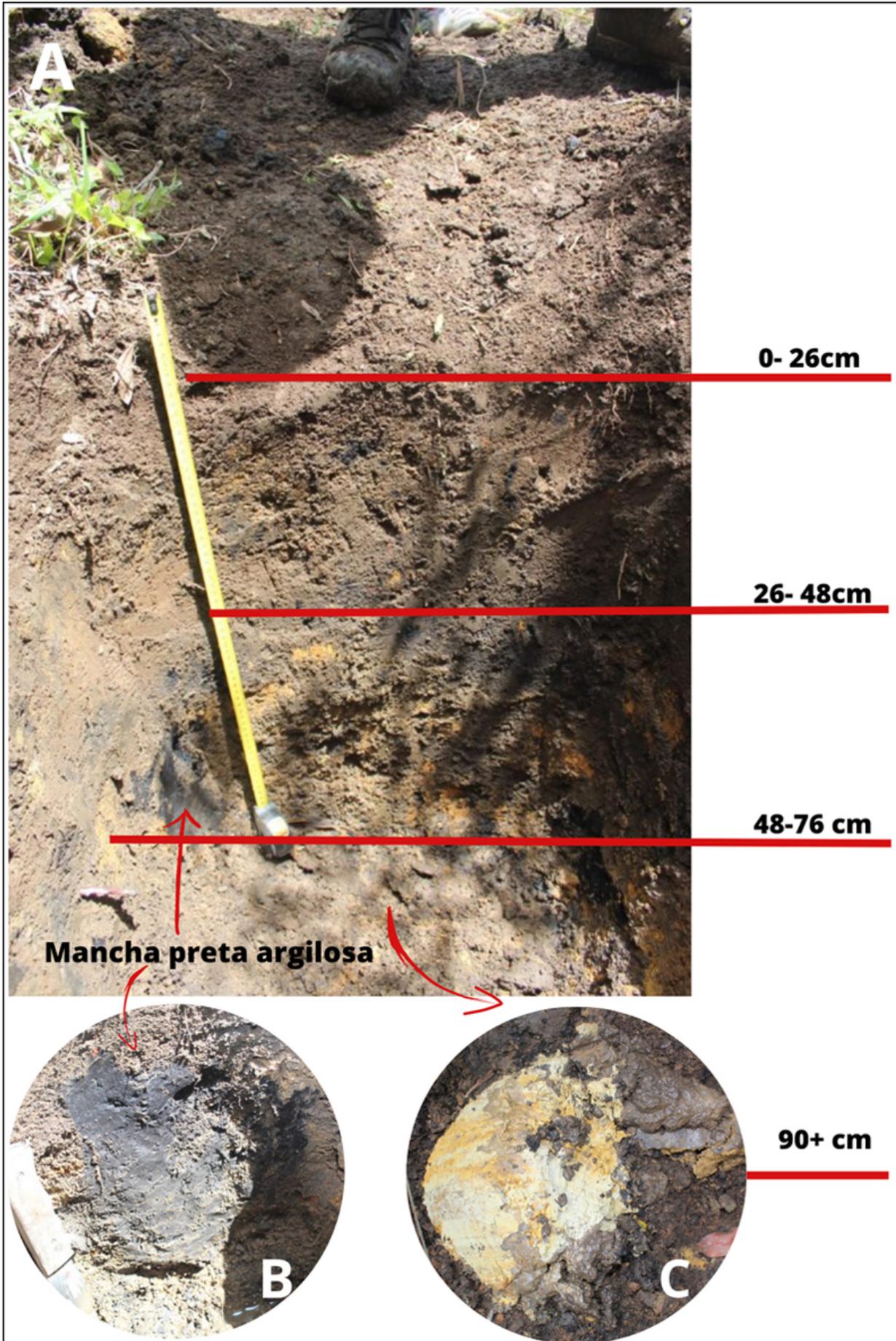
Quadro 1: Pontos de coleta de amostras.  
Fonte: Os autores (2023).

Prof.	Ag	Af	S	A	CE	PH H2O	PH KCL	Δ PH	MO	CO	S/A	T	Cor
0-26	98,2	120,8	283,3	494,7	71,5	6,69	4,12	-2,57	38,76	35,14	0,57	Argila	Dark brown
26-48	57,6	94	397,2	443,7	91	6,7	4,2	-2,5	46,89	55,51	0,89	Argilossiltosa	Very dark brown
48-76	78,6	194	251,5	468	97,9	6,22	4,28	-1,94	35,74	47,22	0,54	Argila	yellowish brown
48-76	81,4	107,9	268,2	523,9	273	4,7	4,14	-0,56	44,7	75,15	0,51	Argila	Black
90+	24,5	397,2	249,2	14,8	48,5	5,62	4,75	-0,87	3,49	3,04	-	Areia franca	Pale olive

Quadro 2: Análise de amostras no perfil de solo. PROF.: Profundidade (cm); AG: Areia Grossa (2-0,2 mm); AF: areia fina (0,20-0,05 mm); S: silte (0,05-0,002 mm); A: Argila (< 0,002 mm); CE: Condutividade (μS/cm); PH: Potencial de hidrogênio; MO: Matéria orgânica (g kg<sup>-1</sup>); CO: carbono orgânico (g kg<sup>-1</sup>); S/A: Relação silte/argila; T: Textura.  
Fonte: Os autores (2023).

Fonte: Os autores (2023)

Figura 3: Trincheira aberta



Fonte: Os autores (2023)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises foram comparados os dados obtidos nas análises com os valores padrão estabelecidos pela resolução CONAMA 357/205, que estabelece limites máximos permitidos, também foram realizadas interpretações gráficas visando a melhor compreensão dos dados. Desta forma, foi possível fazer a caracterização da área estudada e obter informações importantes sobre a qualidade da água e do solo. Sendo assim, os resultados também contribuem para o conhecimento científico sobre a área do PNMA, e podem ser úteis para implementação de medidas de preservação ambiental e uso e manejo do solo local. Ademais, observa-se a possibilidade de trabalhos futuros que realizam análises em mais pontos no PNMA, uma vez que o levantamento dessas informações pode viabilizar a realização de atividades didático-pedagógicas pautadas em informações da realidade do educando valorizando seu local de vivência e promovendo a aproximação entre o indivíduo e seu espaço.

## AGRADECIMENTOS

À Pró-reitoria de Pesquisa e Pós Graduação (PRPPG) do IFMG pelo edital 13/2022 “Análise da contribuição das pequenas áreas úmidas para os ODS: Parque Natural Municipal das Andorinhas.”

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC). [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <https://cnuc.mma.gov.br/map>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. 2023. Acesso em: 26 abr. 2023.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Educação ambiental em unidades de conservação: 2016 ações voltadas para comunidades escolares no contexto da gestão pública da biodiversidade. 2016. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/DCOM\\_ICMBio\\_educacao\\_ambiental\\_em\\_unidades\\_de\\_conservacao.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/DCOM_ICMBio_educacao_ambiental_em_unidades_de_conservacao.pdf). Acesso em: 1 de maio de 2023.
- DETONI, Henrique; FONSECA FILHO, Ricardo E. POTENCIAL DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DAS ANDORINHAS, OURO PRETO (MG) PARA O GEOTURISMO. Tur., Visão e Ação, Santa Catarina, v. 23, n. 2, p. 350-375, ago./2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tva/a/X8Xj7dPbLTs8c99H5NcL8Js/>. Acesso em: 21 abr. 2023.
- DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. DE A.; OLIVEIRA, D. DE. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. Em: Conservação da Biodiversidade Legislação e Políticas Públicas. 1. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, 2011. p. 341-385.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de Métodos de Análise de Solo. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2017. 573 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1072316/manual-de-metodos-de-analise-de-solo>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- HASSLER, M. L. A dinâmica das unidades de conservação na região metropolitana de Curitiba. R.

RA'E GA, v. 12, p. 135-143, 2006.

GONÇALVES, Gislandro Hudson Torres. Avaliação geoambiental de bacias contíguas situadas na área de proteção ambiental Cachoeira das Andorinhas e floresta estadual do Uaimií, Ouro Preto/MG : diagnóstico e percepção ambiental. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais. 203 p. 2010. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/2204>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

LEMONS, R. C. de; SANTOS, R. D. dos. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPq, 1996.

LOPES, Laís de Carvalho Faria Lima. Investigação dos depósitos fluviais e de encosta em bacias de cabeceira do alto Rio das Velhas (MG): subsídios para avaliação da suscetibilidade a fluxos de detritos. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais. 150 p. 2014. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/5691>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

MACHADO, Simone Fernandes. Análise da sustentabilidade do Parque Natural Municipal das Andorinhas, Ouro Preto, MG. 2021. 182 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental) - Núcleo de Pesquisas e Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021. Disponível em:

<http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/16037>. Acesso em: 21 abr. 2023.

MILARÉ, E. Direito do Ambiente. 11. ed. São Paulo: Thomson Reuters, 2018.

MONTEIRO, Josefa Clara Lafuente. Caracterização hidrossedimentológica de seis microbacias na APA Estadual da Cachoeira das Andorinhas, Ouro Preto, MG. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais. 165 p. 2013. Disponível em:

<http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/3699>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

MUNSELL COLOR. Munsell soil color charts. Baltimore, MD: Munsell Color, 2000. 12 p.

NASCIMENTO, Stênio Toledo. A paisagem e o geopatrimônio na região leste do Quadrilátero Ferrífero, MG. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais. 203 p. 2022.

Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/15184>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

OLIVEIRA, Diego Alves de. "Wetland" como unidade hidrogeomorfológica na transição entre o cerrado e o semiárido mineiro: análise da dinâmica do Pantanal da bacia de drenagem do rio Pandeiros - MG. 2021. 171 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32329>. Acesso em: 30 abr. 2023.

Ouro Preto. (2005). Lei nº. 69. Ouro Preto (MG), Câmara Municipal de Ouro Preto. Disponível em: [https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma\\_juridica/NJ\\_img\(2207\).pdf](https://sgm.ouropreto.mg.gov.br/arquivos/norma_juridica/NJ_img(2207).pdf). Acesso em: 25 abr. 2023.

OURO PRETO. Lei Municipal nº 1.783, de 24 de abril de 2003. Dispõe sobre a criação do Parque Municipal das Andorinhas. Diário Oficial do Município, Ouro Preto, 24 abr. 2003.

OURO PRETO (MYR). Projetos Sustentáveis. Plano de Manejo do Parque Natural Municipal das Andorinhas. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <https://cbhvelhas.org.br/plano-de-manejo-do-parque-natural-municipal-das-andorinhas/>. Acesso em: 21 abr. 2023.

RIBEIRO, Elizêne Veloso. Avaliação da qualidade da água do Rio São Francisco no segmento entre Três Marias e Pirapora - MG: metais pesados e atividades antropogênicas. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 198 p. 2010. Disponível em:

<http://hdl.handle.net/1843/MPBB-89JFKJ>. Acesso em: 1 de mai. de 2023.

RIZZINI, C. T. Tratado de fitogeografia do Brasil: Aspectos sociológicos e florísticos. São Paulo, Hucitec/EDUSP. v. 2, 1979. 747 p.

SCALCO, R. F. (2009). Desafios, paradoxos e complexidade na gestão do mosaico de Unidades de Conservação da Área de Proteção Ambiental Cachoeira das Andorinhas - Ouro Preto/MG. Dissertação (Mestrado em Geografia), Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais.

SILVEIRA, Vanessa Cotta. Valoração econômica e percepção ambiental da Área de Proteção Ambiental Estadual Cachoeira das Andorinhas - sub-bacia do Rio das Velhas - MG. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais. 203 p. 2011. Disponível em:

<https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/4092>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

SOUZA, M. J.; OLIVEIRA, M. A. Sustentabilidade ambiental e turismo: uma revisão de literatura.

Turismo em Análise, v. 24, n. 3, p. 467-483, 2013. Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/tur/v24n3/v24n3a05.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2023.

TORRES, Denise Freitas; OLIVEIRA, Eduardo Silva. Percepção ambiental: instrumento para educação ambiental em unidades de conservação. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 21, 2008. Acesso em 30 abr. 2023.