



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL
Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) - Poços de
Caldas/MG
Programa de Pós Graduação em ciências Ambientais -
PPGCA



**Análise e Monitoramento Ambiental da Bacia do Córrego das Amoras
em Poços de Caldas/ MG**

Relatório técnico apresentado como
trabalho de conclusão da disciplina
Ciências Ambientais (CA029), do
Programa de Pós-graduação em Ciências
Ambientais (PPGCA) da Universidade
Federal de Alfenas (UNIFAL), *campus*
Poços de Caldas. Orientadores:
Prof. Dr. Diego de Souza Sardinha
e Prof. Dr. Gunther Brucha.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL
Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) - Poços de
Caldas/MG
Programa de Pós Graduação em ciências Ambientais -
PPGCA



Alice Mosca Furquim - Arquiteta e Urbanista - Especialista em educação (Centro Paula Souza - CPS) São Paulo, Mestranda em Ciências Ambientais, PPGCA, UNIFAL. Poços de Caldas, MG, Brasil. alice.furquim@sou.unifal-mg.edu.br.

Amanda Pietra Santério Cavini - Farmacêutica, Mestre em Engenharia Química - UNIFAL. Poços de Caldas, MG, Brasil. amanda.cacini@sou.unifal-mg.edu.br.

Ana Júlia Gonzalez de Moraes - Gestora Ambiental, Analista Ambiental, Fundação Jardim Botânico de Poços de Caldas. Poços de Caldas, MG, Brasil. anajuliagonzalez@gmail.com.

Cristiane Meira Lopes dos Santos - Bióloga, Mestranda em Ciências Ambientais, PPGCA, UNIFAL. Poços de Caldas, MG, Brasil. cristiane.santos@sou.unifal-mg.edu.br.

Daniel Aroni Alves - Jornalista, IFSULDEMINAS *Campus* Poços de Caldas, Doutorando em Ciências Ambientais, PPGCA, UNIFAL - Poços de Caldas, MG, Brasil. daniel.aroni@sou.unifal-mg.edu.br.

Gabriela de Oliveira - Engenheira Civil, Mestre em Ciência e Engenharia Ambiental, Doutoranda em Ciências Ambientais, PPGCA, UNIFAL - Poços de Caldas, MG, Brasil. gabriela.oliveira1@sou.unifal-mg.edu.br.

Heuler Hordones Chaves - Engenheiro Ambiental, Engenheiro Civil, Doutorando em Ciências Ambientais, PPGCA, UNIFAL. Poços de Caldas, MG, Brasil. heuler.chaves@sou.unifal-mg.edu.br.

Jerônimo Schultz da Silva - Engenheiro Florestal, Analista Ambiental, Fundação Jardim Botânico de Poços de Caldas. Poços de Caldas, MG, Brasil. jeronimoschultzs@gmail.com.

Laís da Silva Arruda - Bióloga. Mestranda em Ciências Ambientais, PPGCA, UNIFAL. Poços de Caldas, MG, Brasil. lais.arruda@sou.unifal-mg.edu.br.

Luciano Almeida Lima - Agrônomo, Técnico em Agropecuária do IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes, Mestrando em Ciências Ambientais, PPGCA, UNIFAL. Poços de Caldas, MG, Brasil. luciano.lima@sou.unifal-mg.edu.br.

Suelen Santos de Oliveira - Classificadora e Provedora de Cafés Especiais, Superior em Cafeicultura, Técnico em Agropecuária IFSULDEMINAS, Mestranda em Ciências Ambientais, PPGCA, UNIFAL. Poços de Caldas, MG, Brasil. suelen.oliveira@sou.unifal-mg.edu.br.

Thiago de Almeida Baziotti - Engenheiro Mecânico, Mestre em Ciência e Engenharia Ambiental, Doutorando em Ciências Ambientais, PPGCA, UNIFAL - Poços de Caldas, MG, Brasil. thiago.baziotti@sou.unifal-mg.edu.br.

Thiago Ramalho de Rezende Arantes - Advogado, Professor Universitário, Mestrando em Gestão Pública e Sociedade - PPGPS UNIFAL, Varginha, thiago.arantes@sou.unifal-mg.edu.br.

Vinícius Godoi Cipelli - Engenheiro Químico, Mestrando em Ciências Ambientais, PPGCA, UNIFAL. Poços de Caldas, MG, Brasil. vinicius.cipelli@sou.unifal-mg.edu.br.

Sumário

1.	Introdução.....	5
2.	Materiais e Métodos.....	8
2.1.	Área de estudo.....	8
2.1.2.	Clima.....	17
2.1.3.	Solo.....	18
2.1.4.	Vegetação.....	18
2.2.	Avaliação visual, físico química e coleta das amostras.....	19
2.3.	Análises laboratoriais.....	21
2.3.1.	Demanda química de oxigênio.....	22
2.3.2.	Nutrientes e metais.....	22
2.3.3.	Cromatografia iônica: ânions.....	23
2.3.4.	Coliformes totais.....	23
2.4.	Vegetação.....	24
2.4.1.	Levantamento Florístico - Vegetação Florestal.....	24
2.4.2.	Levantamento Florístico - Vegetação Aquática	25
2.5.	Fauna.....	25
3.	Resultados.....	26
3.1.	Parâmetros visuais e físico-químicos.....	26
3.2.	Vegetação.....	32
3.2.1.	Áreas de Preservação Permanente - APP's.....	32
3.2.2.	Integridade da Vegetação.....	33
3.2.3.	Vegetação Aquática - Macrófitas	36
3.3.	Fauna.....	39
3.4.	Parâmetros laboratoriais.....	42
4.	Considerações finais.....	51
	Referências.....	54

Anexo 1.....	60
Apêndice A.....	62
Apêndice B.....	70

1. Introdução

A poluição de corpos hídricos superficiais é uma das principais questões ambientais, impactando a saúde humana e a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e comprometendo a qualidade da água para múltiplos usos, como abastecimento, atividade e preservação da biodiversidade.

Antunes (2023) aponta que o Brasil abriga cerca de 12% das reservas de água doce do planeta Terra e cerca de 53% dos recursos hídricos estão disponíveis na América do Sul. De acordo com o autor, aproximadamente 70% da água doce consumida globalmente é destinada à agricultura. Contudo, uma fração significativa desses recursos é perdida devido à contaminação por agrotóxicos, tornando a reutilização inviável. A indústria consome cerca de 20% da água doce disponível, enquanto os 10% restantes são usados pela população mundial em atividades domésticas, como higiene, preparo de alimentos e outras finalidades cotidianas.

No Brasil, de acordo com Antunes (2023), aproximadamente 85% da retirada de água dos corpos hídricos é destinada à agricultura irrigada, ao abastecimento urbano e à indústria. A expectativa é que a demanda por esses usos cresça nos próximos anos, acompanhando o aumento populacional e o desenvolvimento econômico. Contudo, o abastecimento humano em áreas rurais tende a diminuir, influenciado pelo êxodo rural, que reduz a densidade populacional nessas regiões e altera o padrão de consumo hídrico.

Sarlet e Fensterseifer (2023) argumentam que a poluição dos recursos hídricos está entre as mais graves consequências ambientais, constituindo-se consequência direta das “pegadas humanas” e do produto das intervenções do homem no ambiente natural. Os pesquisadores destacam que os rios e águas subterrâneas são degradadas como resultado da destruição das florestas.

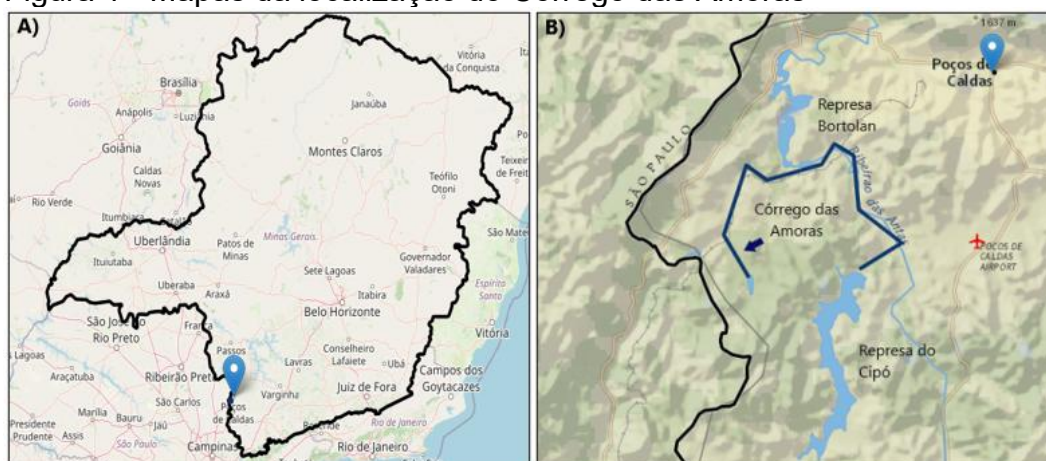
Conforme apontado por Meybeck (1989), bacias hidrográficas de menor porte são particularmente suscetíveis às pressões locais, como desmatamento e urbanização, revelando uma relação estreita entre a qualidade da água e o estado de conservação do entorno. As principais fontes de contaminação, provém dos lançamentos de efluentes domésticos e industriais, que introduzem substâncias químicas e biológicas nos corpos d'água.

Nesse contexto, diagnósticos ambientais centrados na qualidade da água em bacias urbanas são fundamentais, tanto para aprofundar o entendimento dos

processos de poluição quanto para orientar a gestão ambiental. Esses diagnósticos fornecem informações essenciais para a formulação de políticas e estratégias de conservação, promovendo a proteção e recuperação dos recursos hídricos e assegurando a resiliência dos ecossistemas locais frente às pressões antrópicas.

O presente estudo investigou as características hidrológicas e ambientais do Córrego das Amoras, localizado no município de Poços de Caldas, Minas Gerais, que atua como afluente direto do reservatório Bortolan, tendo portanto um papel vital na manutenção do equilíbrio ecológico local. No entanto, as intensas atividades de mineração e o crescente processo de urbanização na área circundante têm exercido pressão considerável sobre o Córrego, resultando em modificações no regime hidrossedimentológico e comprometendo a qualidade da água.

Figura 1 - Mapas da localização do Córrego das Amoras



Fonte: Ide Sisema.

Legendas: (A) Localização de Poços de Caldas - MG e (B) Localização do Córrego Amoras no município de Poços de Caldas

A sub-bacia do Córrego das Amoras localiza-se na região oeste da cidade de Poços de Caldas, abrange uma área de 29,11 km² e faz parte do Complexo Alcalino de Poços de Caldas, uma área de caldeira vulcânica com cerca de 800 km² (Victal, 2018). O Córrego das Amoras localiza-se na Zona do Dique Anelar da caldeira vulcânica de Poços de Caldas, conforme pode ser conferido na Figura 1.

Os principais usos do solo na bacia do Córrego das Amoras incluem a mineração, com destaque para a extração de bauxita, e atividades agrícolas, principalmente voltadas ao cultivo de café, milho e eucalipto. A pecuária, especialmente a criação de gado bovino, também é uma prática relevante na região. Além disso, a bacia engloba o distrito industrial de Poços de Caldas, que enfrenta um processo de expansão urbana significativo (Costa, 2018). Esse distrito abriga, além do

beneficiamento de bauxita, empresas de setores variados, como alimentos, autopeças e produção de fertilizantes, contribuindo para a diversificação econômica e os impactos ambientais da área (Ramos, 2023).

A atividade mineradora na região intensifica o transporte de sedimentos e aumenta a erosão, provocando uma significativa deposição de sólidos suspensos nos corpos d'água (Sardinha et al., 2022). Esse acúmulo de partículas compromete a qualidade da água, reduzindo a transparência e a disponibilidade de oxigênio, o que impacta negativamente a fauna aquática e os processos ecológicos locais. Além disso, os resíduos de mineração, especialmente provenientes das atividades de extração de bauxita e antigas operações de urânio, representam uma fonte constante de poluição química. A oxidação desses rejeitos libera ácidos e metais pesados, como urânio e outros compostos tóxicos, que se solubilizam e contaminam a água, afetando a biota e apresentando riscos à saúde humana e ambiental (Dutra et al., 2020; Sardinha et al., 2022).

Victal (2018) e Teodoro (2016) destacam que o Córrego das Amoras deságua na represa Bortolan, um reservatório de importância estratégica para Poços de Caldas, tanto na geração de energia hidrelétrica quanto no suporte a atividades turísticas e recreativas. No entanto, o desenvolvimento urbano acelerado da região tem provocado mudanças significativas nos cursos fluviais, comprometendo serviços ecossistêmicos essenciais e agravando a poluição dos corpos d'água locais.

Entre 2010 e 2022, a população de Poços de Caldas cresceu aproximadamente 8%, quase o dobro da média estadual e superior à média nacional (IBGE, 2023). Esse crescimento impõe desafios ao planejamento urbano, aumentando a demanda por serviços públicos e agravando questões como a ineficiência no tratamento de esgoto e a insuficiência na infraestrutura de gestão ambiental.

Estima-se que cerca de 70% do esgoto na região seja lançado sem tratamento adequado, impactando diretamente a qualidade da água. A ausência de um sistema de monitoramento eficaz agrava os riscos de inundações, com respostas que ocorrem frequentemente apenas após os eventos, assinala a falta de ações preventivas (Silva *et al.*, 2023).

Esse cenário sublinha a urgência de práticas de gerenciamento ambiental mais rigorosas, que incluam monitoramento contínuo da qualidade da água e estratégias de controle de resíduos, para mitigar os impactos cumulativos da mineração e demais atividades agrícolas e industriais nas bacias hidrográficas da região.

Conforme se verá amiúde no detalhamento dos procedimentos metodológicos, ao longo de oito semanas, sob a orientação dos Professores Drs. Diego Sardinha e Gunther Brucha, os alunos da disciplina Ciências Ambientais, ofertada pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), promoveram o monitoramento visual do ambiente e físico/químico da qualidade da água dos cursos d'água que compõem a sub-bacia do Rio Amoras, situada no entorno do campus da UNIFAL em Poços de Caldas/MG.

As observações, medições e coletas se deram em cinco pontos estipulados previamente ao longo dos córregos do Pio e Amoras, tendo como base os parâmetros estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em sua Resolução nº 357/2005.

O presente relatório será estruturado a partir da descrição dos materiais e métodos utilizados, da descrição dos resultados obtidos e das discussões possíveis a partir da análise do produto das investigações, encerrando-se com as considerações finais.

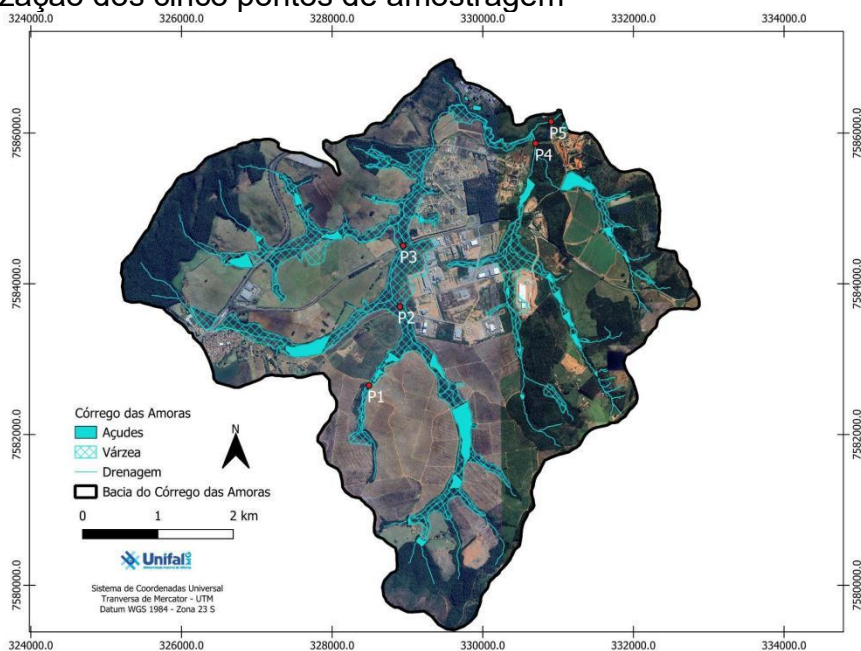
2. Materiais e Métodos

2.1. Área de estudo

O monitoramento das águas do Córrego das Amoras ocorreu durante o período de 02/09/2024 a 21/10/2024. Foram definidos cinco pontos representativos (Figura 2), nos quais realizou-se a coleta de amostras de água e coleta de dados quantitativos e qualitativos de qualidade ambiental.

A bacia do Córrego das Amoras fica na região Oeste de Poços de Caldas (MG), com uma área aproximada de 29,6 km². A área se destaca pela diversidade de usos do solo, incluindo reflorestamento, pastagens, matas nativas, além de um parque industrial. O exutório está localizado na represa Bortolan, um manancial essencial para a geração de energia na Central Hidrelétrica (CGH Bortolan) e ponto de interesse para atividades turísticas e esportes náuticos.

Figura 2 - Imagem da sub-bacia hidrográfica do Córrego das Amoras, com a localização dos cinco pontos de amostragem



Fonte: Google Earth Pro (2024).

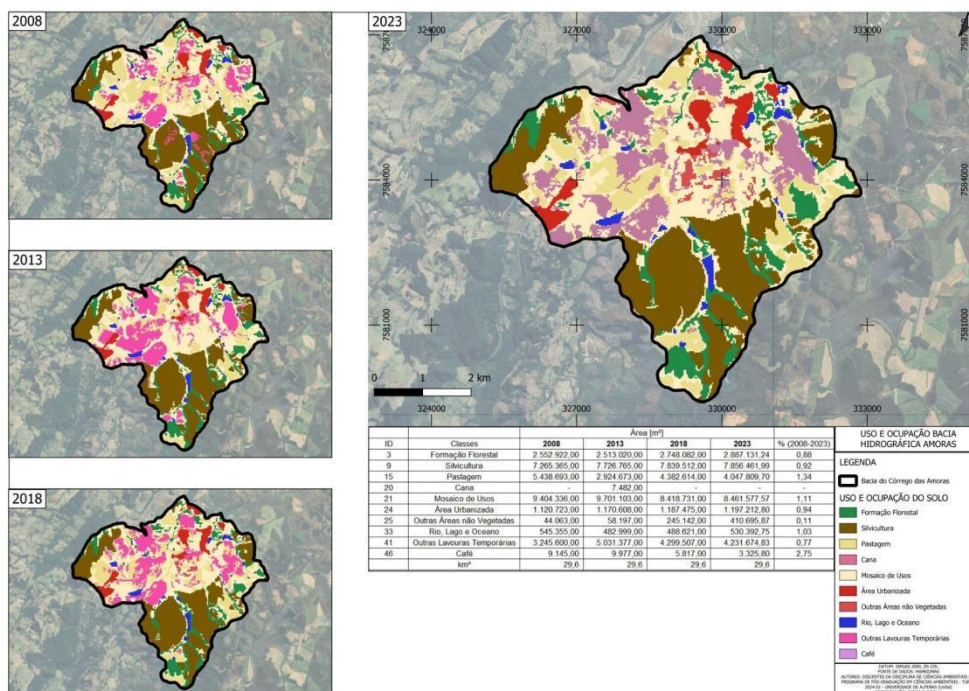
Figura 3 - Imagem da sub-bacia hidrográfica do Córrego das Amoras, com a localização dos cinco pontos de amostragem e imagem dos locais



Fonte: Autores (2024).

Com o objetivo de avaliar a evolução do uso e ocupação na bacia, foi utilizado o software Q-Gis e o banco de dados fornecido pelo MapBiomas. A Figura 4 apresenta a evolução entre os anos de 2008 e 2023.

Figura 4 - Uso e ocupação do solo na Bacia do Córrego das Amoras



Fonte: Autores (2024) - Banco de dados - MapBiomas.

Nos últimos anos houve pequenas variações no uso e ocupação do solo na bacia. Desde 2008 a região é fortemente ocupada pela atividade da silvicultura, com aumento do percentual de 24,25% em 2008 para 26,52% em 2023. As atividades relacionadas à agropecuária também possuem percentuais significativos de ocupação da área. Por se tratar de um dos eixos de crescimento e desenvolvimento do município de Poços de Caldas, as áreas de Pastagem e as áreas classificadas por Mosaico de Usos (classificação do MapBiomas dada às áreas não diferenciáveis entre agricultura e pastagem), sofreram reduções. Enquanto as áreas classificadas como, Área Urbanizada e Outras Áreas não Vegetadas, sofreram acréscimos de áreas.

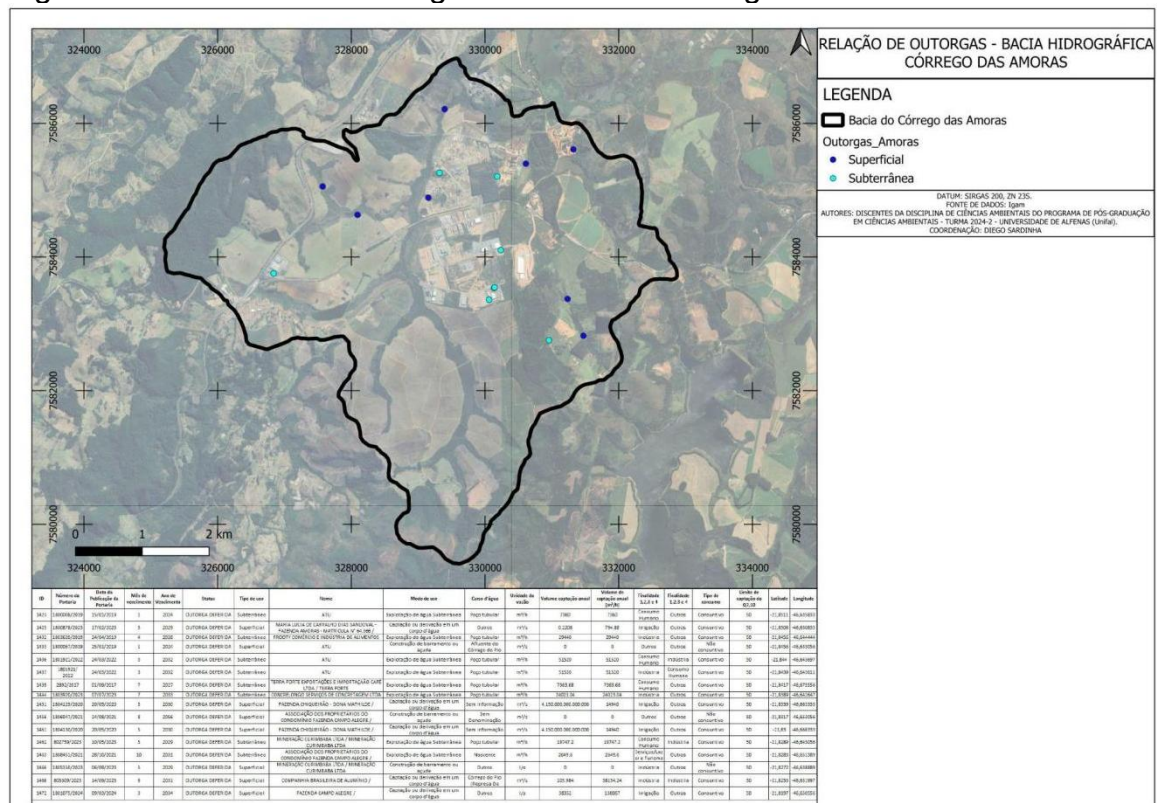
Por meio de imagens do Google Satélite é possível confirmar que a partir de meados de 2008 a bacia hidrográfica começou a alteração do seu uso e ocupação do solo. A partir deste período houve a implantação da Universidade Federal de Alfenas, campus Poços de Caldas; implantação de dois condomínios fechados de alto padrão, além do parcelamento de solo destinado a implantação de um distrito industrial.

A área da bacia hidrográfica, antes de 2008, já era ocupada por grandes indústrias, como por exemplo a Mineração Curimbaba, Yoorin Fertilizantes e Valgroup MG Indústrias. A partir de 2013, com o novo distrito industrial, houve a

chegada de outras grandes indústrias: Danone Early Life Nutrition, Nutrire Indústria de Alimentos, T&AG Armazens Gerais, Frooty Açaí, Sulminas Fios & Cabos, Luxyparts, ThyssenKrupp Brasil, Docol louças sanitárias, dentre outras; que trouxeram grande oportunidades de emprego e desenvolvimento, entretanto, trouxe também grande preocupação com a quantidade e qualidade dos recursos hídricos da região.

Com a instalação de indústrias, os diversos usos dos recursos hídricos e a crescente preocupação com a gestão desses recursos na bacia hidrográfica, foram levantadas junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) as outorgas vigentes na região, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Processos de outorgas na bacia do Córrego das Amoras



Fonte: Autores (2024) - Banco de dados - Igam.

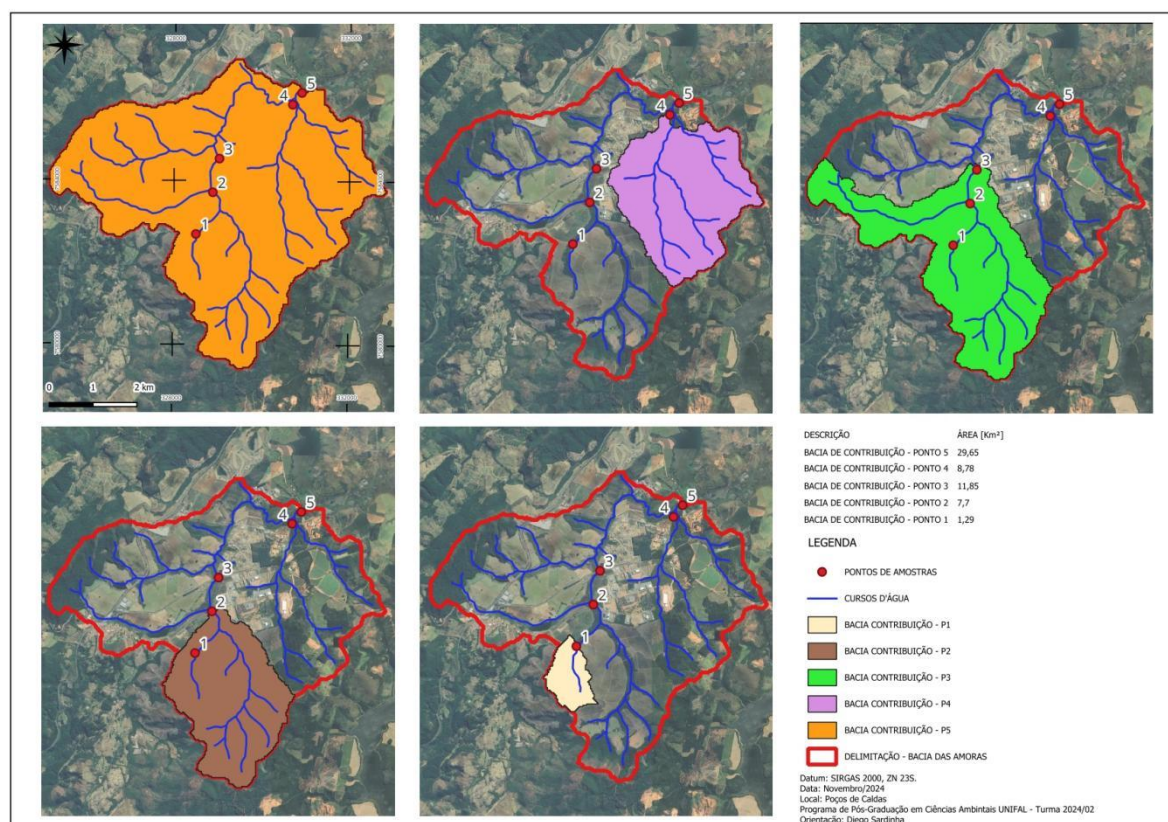
Na bacia hidrográfica foram cadastradas ao todo 16 processos de outorgas, sendo 8 processos para uso subterrâneo e 8 processos para uso superficial. Quanto aos modos de usos mais frequentes são a exploração de água subterrânea e a captação ou derivação em um corpo d'água.

As finalidades das outorgar variam entre: consumo humano, irrigação, indústria e serviços de lazer e turismo; sendo que de todas as finalidades, 18,75% é para uso não consuntivo e 81,25% para uso consuntivo.

Tal demanda exposta pelos processos de outorga, destaca ainda mais a necessidade de monitoramento e cuidados com os recursos hídricos da bacia hidrográfica do Córrego das Amoras.

Como já apresentado anteriormente, foram selecionados cinco pontos, denominados de P1, P2, P3, P4 e P5, escolhidos de acordo com a área de contribuição. O P5, representa o exutório de toda a bacia; o P1 representa o ponto mais a montante, com a menor área de contribuição e os demais pontos foram escolhidos avaliando as confluências dos principais corpos hídricos, conforme a Figura 6.

Figura 6 - Respectivas áreas de contribuição para cada ponto de coleta



Fonte: Autores (2024).

As características do entorno de cada ponto são descritas a seguir:

- P1: localizado na área rural do bairro do Marco Divisório, próximo a área da nascente, onde percebe-se no entorno a ausência de construções, a estrada de

acesso é de terra e há plantações de eucalipto muito próximas aos leitos. Conforme observa-se na Figura 7.

Figura 7 - Imagens do P1



Fonte: Autores (2024).

- P2: localizado nas proximidades do distrito industrial, seu acesso se dá apenas a pé pela linha do trem. Um pouco antes de chegar ao local há uma elevatória de esgoto do DMAE e um ponto com acúmulo de esgoto e óleo de origem desconhecida, que ao longo das semanas com as chuvas foi diluindo. Aqui ainda há a presença de vegetação ao entorno do córrego. Conforme observa-se na Figura 8.

Figura 8 - Imagens do P2



Fonte: Autores (2024).

- P3: Localizado a beira da Estrada Bauxita Rodovia Mitsui, trata-se do ponto mais próximo da UNIFAL, por se tratar de uma via asfaltada, possui alto tráfego de caminhões devido às empresas ali próximas (ex: trans alcool transportes rodoviários, uma das unidades da Mineração Curimbaba, MVB transportadoras, entre outras) e construções residenciais (aos fundos do condomínio Campo Alegre). Aqui ainda há a presença de vegetação ao entorno do córrego. Conforme observa-se na Figura 9.

Figura 9 - Imagens do P3



Fonte: Autores (2024).

- P4: localizado entre a Estrada Bauxita Rodovia Mitsui e a Avenida Celanese, o acesso até o ponto se dá apenas a pé pela linha do trem, após a passagem do córrego pela Yorim (fábrica de fertilizantes). A vegetação se apresenta mais densa em uma das margens apenas. Conforme observa-se na Figura 10.

Figura 10 - Imagens do P4



Fonte: Autores (2024).

- P5: Localizado na Avenida Celanese, uma via de alto tráfego em virtude das empresas presentes em sua proximidade (exemplo: CBA Companhia Brasileira de Alumínio, Valgroup MG Indústria R-PET, Silgan White Cap do Brasil Ltda, Viscotech Ind e Com de Plásticos Técnicos Ltda, Deckel Indústria, entre outras). Trata-se do ponto que pega toda a bacia do Amoras antes de desaguar na represa do Bortolan. Aqui ainda há a presença de vegetação ao entorno do córrego. Conforme observa-se na Figura 11.

Figura 11 - Imagens do P5



Fonte: Autores (2024).

2.1.2. Clima

O clima da região de Poços de Caldas é influenciado pelas condições geológicas e geomorfológicas que atuaram na formação do planalto. Segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwb-mesotérmico de duas estações, com inverno seco e verão brando. Ocorrem duas estações: o inverno, de abril a setembro, com temperaturas mais baixas e menores índices pluviométricos (temperatura média do período de 18° C a 20° C e total de 300 mm de chuvas) e o verão, de outubro a março, com temperaturas mais elevadas e maiores precipitações (temperatura média do período de 20° C a 22° C e total de chuvas de 1.500 mm). O total pluviométrico anual é da ordem de 1.800 mm e a temperatura média de 19° C. As temperaturas mínima e máxima absoluta registradas foram de -3° C e 32° C, respectivamente. A umidade relativa média é de 79% e o número de dias de chuva de aproximadamente 190, podendo ocorrer ocasionalmente geadas (Prefeitura de Poços de Caldas, 2017; Moraes, 2007). As médias das temperaturas levantadas durante o período seguem na Tabela 1.

Tabela 1 - Médias das temperaturas nos pontos de coleta



Fonte: Autores (2024). P1 (Ponto de coleta 1), P2 (Ponto de coleta 2), P3 (Ponto de coleta 3), P4 (Ponto de coleta 4), P5 (Ponto de coleta 5).

2.1.3. Solo

O município de Poços de Caldas insere-se em um maciço alcalino composto por campos suavemente ondulados com altitude média de 1.300 m e montanhas com altitude entre 1.600 m e 1.800 m. Em geral, o solo é argiloso, com pequenas ocorrências de arenito e jazidas de bauxita, além de argila refratárias, possuindo grandes reservas de minérios ferrosos, não ferrosos e radioativos (Silva; Botezelli, 2024; Prefeitura de Poços de Caldas, 2017).

Os solos da região são predominantemente latossolos e cambissolos, derivados de rochas alcalinas do Complexo Poços de Caldas. São solos profundos, bem drenados, porém de baixa fertilidade, característicos de ambientes de alta altitude. Esses solos desempenham um papel crucial na manutenção dos ecossistemas locais, regulando a disponibilidade hídrica e a ciclagem de nutrientes (Priscyla et al., 2014).

2.1.4. Vegetação

Quanto à vegetação, inclui-se no bioma da Mata Atlântica, sendo composta por remanescentes de florestas superomontanas que ocorrem a mais de 900 m de altitude na região subtropical e acima de 1.000 m na região tropical (Oliveira, 2009. A

região possui três fitofisionomias predominantes, a Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista e os Campos de Altitude, tais ambientes que apresentam grande importância abiótica na manutenção dos serviços ecossistêmicos. Entretanto, são áreas ameaçadas devido à sazonalidade e ações antrópicas, como a urbanização, uso e parcelamento do solo de forma indevida, a mineração, entre outros (Silva; Botezelli, 2024; Pereira et al., 2021). Dentro da área de estudo foram encontradas diversas formações vegetais, podendo ser citada a Floresta Estacional Semidecidual, Matas de Galeria, Campos Alagados como formação fisionômica dos Campos de Altitude e áreas com vegetação antropizada.

2.2. Avaliação Visual e Físico-química e Coleta de Amostras

Os procedimentos de análise, tanto as avaliações visuais quanto físico-químicas, foram realizados semanalmente em campo (*in-situ*), ao longo de um período total de 8 semanas. Na figura 12 a seguir, é possível conferir algumas fotos dos trabalhos de campo.

Figura 12 - Fotos dos trabalhos de campo e coleta das amostras



Fonte: Autores (2024).

Foram utilizados 14 parâmetros de análise no total, sendo 10 de ordem visual e 4 físico-químicos. Cada um foi ponderado com pesos que variam de 1 (menos adequado) a 3 (mais adequado). A pontuação final de cada parâmetro, obtida por

meio da soma dos pesos, foi classificada nas seguintes categorias: péssima, ruim, aceitável, boa e ótima. O formulário de avaliação com os parâmetros e seus respectivos subitens encontra-se em “ANEXO 1 - GUIA DE AVALIAÇÃO VISUAL E HIDROQUÍMICA”.

Como primeiro passo da metodologia, foram registradas as coordenadas geográficas de cada ponto de análise (P1 a P5), utilizando um GPS (Global Positioning System) da marca Garmin, modelo GPSMAP 60CSx. Esses dados foram agrupados e podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2 - Posição Geográfica dos Pontos de Monitoramento

Ponto	Latitude (Graus)	Longitude (Graus)	Altitude (m)
P1	-21.851399	-46.659456	1272
P2	-21.842266	-46.655722	1268
P3	-21.823104	-46.651323	1262
P4	-21.822911	-46.638077	1240
P5	-21.820316	-46.636002	1212

Fonte: Autores (2024). P1 (Ponto de coleta 1), P2 (Ponto de coleta 2), P3 (Ponto de coleta 3), P4 (Ponto de coleta 4), P5 (Ponto de coleta 5).

Após o registro das coordenadas geográficas, foram iniciadas as análises visuais, abrangendo aspectos como: transparência da água, presença de espumas, lixo flutuante, entre outros, correspondentes aos parâmetros de 1 a 10 (Anexo 1). Essas avaliações foram desempenhadas com o objetivo de identificar variações entre os pontos e ao longo do tempo, durante as 8 semanas de observação em campo.

Quanto às características físico-químicas da água, os seguintes parâmetros foram medidos através de medidor sonda portátil, modelo Pro 2030 (Figura 13): temperatura da água (°C); oxigênio dissolvido (OD, em mg/L e %L), condutividade, (mS/cm) e sólidos totais dissolvidos (STD, em mg/L). Aliado a isso, o pH das amostras foi determinado in situ por meio de um peagâmetro portátil da marca Kasvi e, posteriormente, em laboratório, utilizando um peagâmetro de bancada OneSense® pH2500.

Figura 13 - Medidor sonda portátil Pro 2030



Fonte: YSI Inc. (2024).

2.3. Análises Laboratoriais

As amostras foram coletadas nos dias 07, 14 e 21 de outubro de 2024, com um amostrador do tipo USDH-48, Figura 14. Essas foram armazenadas em frascos reagentes Schott Duran® de vidro com tampa rosca, que foram mantidos em caixas térmicas com gelo até serem levadas para os laboratórios, Laboratório de Ecossistemas Aquáticos e Solos (LEAS) e Laboratório do Centro de Estudos e Aplicação de Materiais para Remediação Ambiental (CEMARA), localizados na Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), campus Poços de Caldas.

Todas as amostras foram filtradas mecanicamente com membranas filtrantes de 1,2 μm para a realização das análises de Demanda Química de Oxigênio (filtrada) e metais e nutrientes. Para a análise de coliformes totais, filtrou-se a amostra com membranas de 0,45 μm . E, para a utilização no cromatógrafo de íons, filtrou-as em um filtro de seringa com membrana de politetrafluoretileno de 0,22 μm .

Figura 14 - Amostragem com o amostrador tipo USDH-48



Fonte: Autores (2024).

2.3.1. Demanda Química de Oxigênio (DQO)

Para a determinação da DQO nas amostras, seguiu o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Apha, 2017). Foram utilizados tubos com tampas rosqueáveis, onde foi pipetado 1,25 mL de amostra filtrada com membrana de 1,2µm. Para o controle negativo, utilizou-se água destilada. Com o auxílio de dispensadores automáticos, também foram inseridos aos tubos 0,75 mL de dicromato de potássio e 1,75 mL de solução de sulfato de prata em ácido sulfúrico concentrado. Realizou-se a digestão do conteúdo, utilizando o dry block termoreator para DQO SL16, previamente aquecido a 150°C por 120 minutos. Findando-se a digestão, aguardou o resfriamento do conteúdo para leitura no espectrofotômetro a um comprimento de onda de 600 nm. O resultado foi anotado e posteriormente convertido em mg O₂/L com a utilização da equação da curva de calibração.

2.3.2. Nutrientes e metais

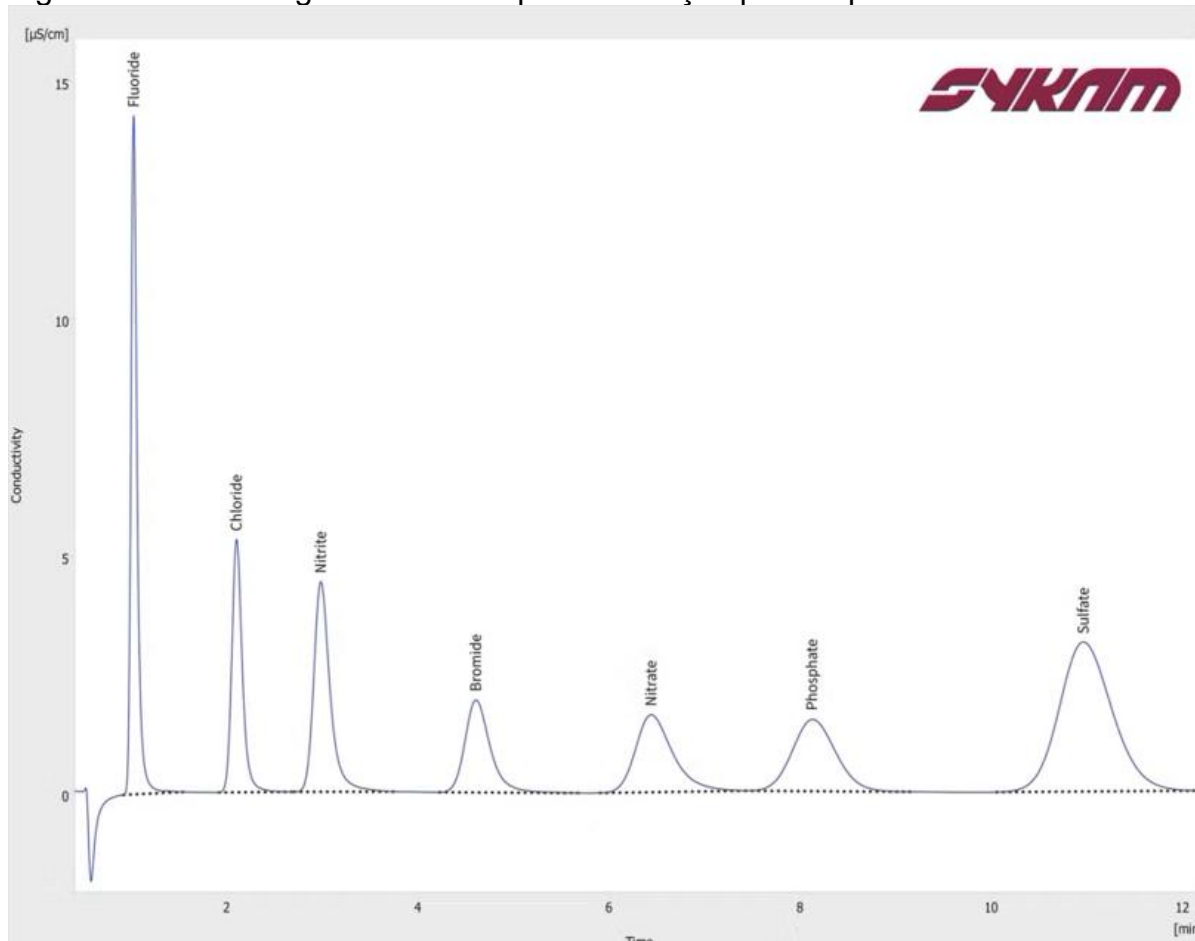
Os teores de Na⁺, K⁺, Ca²⁺ e Li⁺ foram determinados por Fotômetro de Chama MOD. 910 MS (padrão de Na⁺, K⁺ e Ca²⁺ de 20 ppm ou 100 ppm) resolução de 1,0 ppm ± 0,1 ppm, e Li⁺ padrão de 5mEq/L resolução de 1,0 mEq/L ± 0,1 mEq/L (Analyser, 2010). As concentrações de ferro total Fet (método FerroVer, de 0,0 a 3,0 0,017 mg/L), manganês total Mnt (método PAN, de 0,0 a 0,7 0,013 mg/L), e cobre total Cut (método Bicinconinato, de 0 a 5,0 mg/L 0,02 mg/L), foram quantificadas por espectrofotômetro modelo DR 890 da Hach Company (Hach, 2013). Alcalinidade

HCO₃⁻ (0 a 500 5,0 mg/L) pelo fotômetro multiparâmetro HI83300 da Hanna (Hanna, 2020).

2.3.3. Cromatografia iônica: ânions

O ensaio foi realizado no cromatógrafo iônico S 155-A da Sykam, para isso 1 mL da amostra foi filtrada utilizando filtro de seringa com membrana de politetrafluoretileno de 0,22µm. Com o auxílio de uma seringa com agulha, foi injetado aproximadamente 0,5 mL de amostra no cromatógrafo e utilizado solução de carbonato de sódio (Na₂CO₃) e Tiocianato de sódio (NaSCN). Os ânions presentes foram verificados para o tempo de retenção específico, Figura 15.

Figura 15 - Cromatograma com tempo de retenção padrão para os ânions



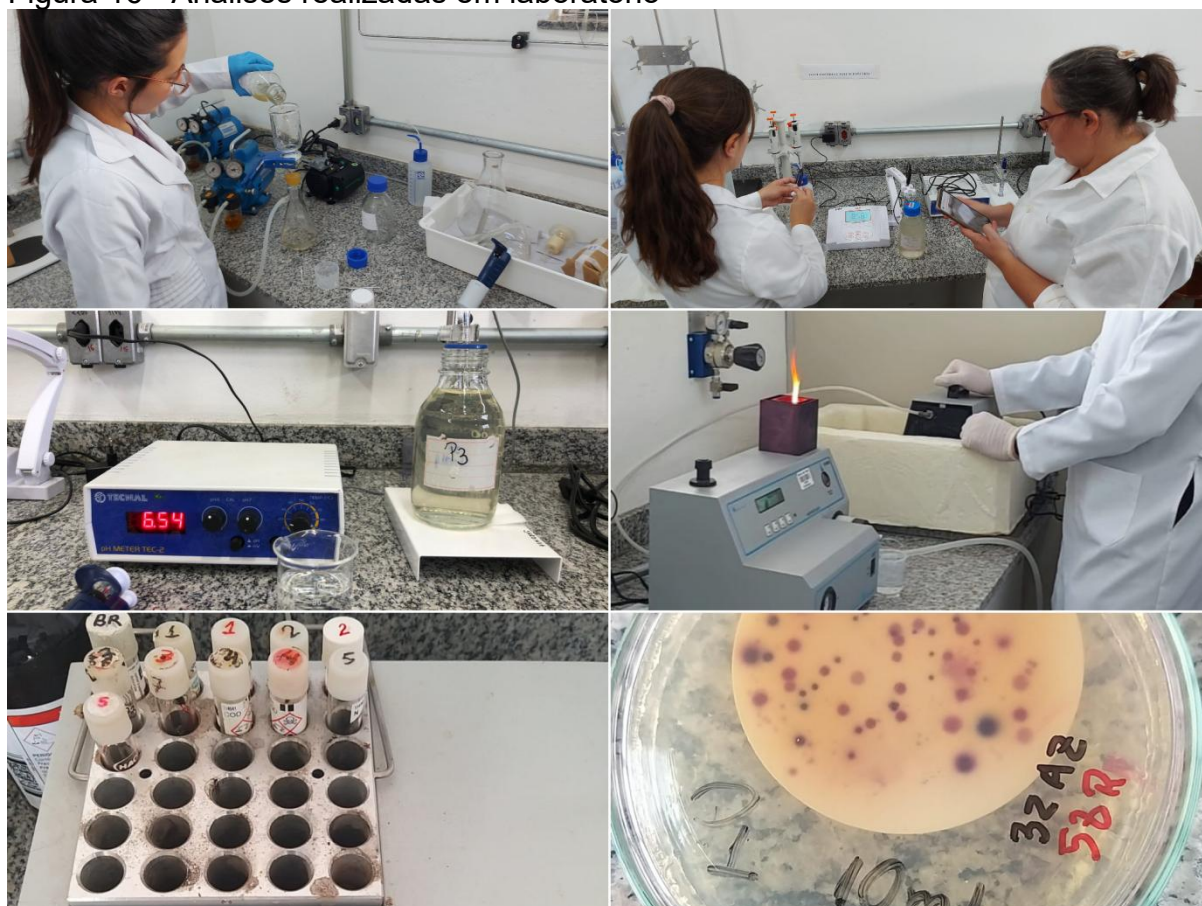
Fonte: Sykam (2024).

2.3.4. Coliformes totais

Para a determinação dos coliformes fecais e totais, foi utilizado o Chromocult, preparado conforme prescrição do fabricante. As amostras foram diluídas conforme necessário (até 10⁻²) e posteriormente filtradas em membranas com porosidade de

0,45 μ m. Após, as membranas foram transferidas para placas de Petri, contendo o meio sólido Cromochult, e incubadas a 35°C por 24 horas. Após esse período, foi realizada a contagem das colônias nas placas. Escolheu-se placas contendo de 30 a 300 colônias (Apha, 2017). Neste monitoramento, o objetivo da análise de coliformes foi de caráter qualitativo, ou seja, avaliou-se apenas a presença ou ausência desses microrganismos. Nas placas em que foi possível realizar a contabilização, efetuou-se a contagem das colônias de coliformes presentes. Na figura a seguir, é possível verificar alguns dos procedimentos realizados em laboratório durante todo o trabalho.

Figura 16 - Análises realizadas em laboratório



Fonte: Autores (2024).

2.4. Vegetação

2.4.1. Levantamento Florístico - Vegetação Florestal

Durante o monitoramento e avaliação dos pontos de coleta foi realizado um levantamento florístico com intuito de evidenciar a diversidade de espécies e a complexidade do ambiente estudado, foi utilizada a metodologia adaptada ao chamado Levantamento Rápido (LR). Este método consiste em uma amostragem

qualitativa e apresenta princípios semelhantes ao método descrito como “caminhamento”, o qual é baseado em “*wide patrolling*” (“varredura”) (Walter; Guarino, 2006), onde todos os indivíduos arbóreos presentes na áreas de APP e remanescentes de vegetação florestal ao longo dos percursos foram identificados, possibilitando a elaboração de uma lista de espécies e caracterização da vegetação local.

A identificação das espécies seguiu com base na análise de aspectos morfológicos dos indivíduos apresentados em campo, sendo flores, folhas, frutos e estrutura do caule, a partir disso, comparando com a base de dados do Herbário Anders Fredrik Regnell (AFR) e possibilitando a determinação dos espécimes. A classificação das famílias evidenciadas foi a partir do sistema APG IV (2016) e através do site da Flora do Brasil (2024), foram verificados a grafia dos nomes científicos e autores. Para a avaliação do grau de extinção das espécies, foram consultadas a lista do Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora (2024) e a busca na União Internacional para a Conservação da Natureza - IUCN (2024). Na categorização em relação à origem, endemismo e forma de vida, a revisão foi através da plataforma REFLORE - Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira (2024). Para as informações de síndrome de dispersão e grupo ecológico, utilizaram-se como base o livro Espécies Arbóreas Brasileiras (Volumes 1, 2, 3, 4, e 5), proposto pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (CARVALHO, 2024).

2.4.2. Vegetação Aquática - Macrófitas

Nos corpos hídricos com presença exorbitante de macrófitas, houve a coleta das espécies dominantes com herborização de material testemunho, e assim havendo a identificação e descrição das espécies encontradas seguindo a Flora e Funga do Brasil (2024) e o Guia de Plantas Macrófitas Aquáticas (CEMIG, 2021).

2.5. Fauna

O registro de ocorrência da fauna nos pontos de monitoramento, seguiu uma adaptação baseada em duas técnicas de amostragem, sendo o método de observação direta por transecções (Prefeitura Municipal de Araguari, 2022) e levantamento de vestígios (Cherem; Hadler, 2023). A amostragem consistiu em percorrer a pé os ambientes de floresta próximos ao córrego, às segundas-feiras,

entre o início e o final da tarde (13h00 às 18h00), a fim de identificar de forma visual e auditiva as espécies em seus habitats, assim como pegadas e fezes.

A fauna identificada em campo foi organizada em uma planilha e categorizada de acordo com os seguintes parâmetros: grupo, família, espécie, autor, nome popular, origem, endemismo, grau de ameaça e técnica de identificação. Para a categorização dos táxons, foram consultadas as bases do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SIBBR) e o repositório internacional Global Biodiversity Information Facility (GBIF), além das plataformas iNaturalist e WikiAves. Utilizou-se como bibliografia complementar a obra “Aves do Planalto de Poços de Caldas”, que contribuiu com informações sobre as aves locais. Além disso, a avaliação do grau de ameaça da fauna seguiu os critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza - IUCN (2024).

3. Resultados

3.1. Parâmetros visuais e físico-químicos

Os pesos de 1 a 3 foram atribuídos aos pontos de coleta através das análises visuais e físico-químicas, e as médias dos mesmos foram calculadas, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Peso Médio dos Parâmetros nos Pontos de Coleta

Parâmetros Analisados	Pontos de Coleta				
	P1	P2	P3	P4	P5
Transparência da água	1,17 ± 0,41	1,33 ± 0,52	1,88 ± 0,64	1,00 ± 0,00	1,17 ± 0,41
Espumas	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00	2,88 ± 0,35	2,67 ± 0,50	2,50 ± 0,55
Lixo flutuante e/ou acumulado nas margens	2,00 ± 0,00	2,33 ± 0,82	2,00 ± 0,53	2,17 ± 0,0	1,33 ± 0,52
Cheiro	2,33 ± 1,03	2,67 ± 0,82	2,50 ± 0,93	2,50 ± 0,50	1,33 ± 0,82
Material sedimentável	1,50 ± 0,55	2,67 ± 0,52	2,63 ± 0,74	2,00 ± 0,96	1,83 ± 0,41
Peixe	1,83 ± 0,75	1,00 ± 0,00	1,25 ± 0,71	1,00 ± 0,00	1,50 ± 0,55
Larvas vermelhas e vermes	3,00 ± 0,00	2,83 ± 0,41	2,63 ± 0,74	2,50 ± 1,00	2,83 ± 0,41
Larvas e vermes transparentes, escuros ou conchas	2,60 ± 0,82	2,50 ± 0,84	2,63 ± 0,74	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00
Cobertura vegetal nas margens (mata ciliar)	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00	2,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00
Óleos e graxas	2,50 ± 0,84	3,00 ± 0,00	2,50 ± 0,76	2,83 ± 0,00	2,00 ± 0,63
Oxigênio dissolvido	2,83 ± 0,41	2,00 ± 0,00	1,88 ± 0,64	2,00 ± 0,50	1,00 ± 0,00
Condutividade	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00	2,50 ± 0,76	1,50 ± 0,50	1,33 ± 0,52

pH	$2,67 \pm 0,58$	$2,33 \pm 0,58$	$2,67 \pm 0,58$	$2,33 \pm 0,58$	$2,67 \pm 0,58$
Sólidos totais dissolvidos	$3,00 \pm 0,00$	$2,83 \pm 0,41$	$2,25 \pm 0,71$	$2,00 \pm 0,00$	$1,83 \pm 0,41$

Fonte: Dos autores (2024). P1 (Ponto de coleta 1), P2 (Ponto de coleta 2), P3 (Ponto de coleta 3), P4 (Ponto de coleta 4), P5 (Ponto de coleta 5).

As análises realizadas nos pontos de coleta (P1 a P5) demonstraram características notáveis no que diz respeito à qualidade da água no Córrego das Amoras. Os resultados destacam padrões e anomalias que refletem diferentes impactos ambientais ao longo dos pontos analisados.

A transparência da água foi consistentemente baixa na maioria dos pontos, com exceção de P3, que apresentou uma pequena melhora na média, que pode ser visualizada na Tabela 2. É cabível mencionar que, nos períodos de observação, P3 apresentou um nível de água relativa e predominantemente baixo, assim como P2. Por outro lado, P4 apresentou alta turbidez, a qual interfere na passagem de luz e, por consequência, na fotossíntese de plantas aquáticas, comprometendo a cadeia alimentar dos organismos da região. Outros fatores que podem ter influenciado na baixa transparência de alguns pontos é o acúmulo de sedimentos e sólidos suspensos. Além disso, a presença de espumas, com média de 2,50 em P5, sugere poluição orgânica e química contínuas ao longo do curso do córrego, representando o valor indicado como menos adequado dentre os 5 pontos.

Em relação aos óleos e graxas, P5 foi o que apresentou o valor mais expressivo observado, provavelmente devido a atividades industriais próximas, caracterizando-o como um ponto crítico de contaminação. Na Figura 17 a seguir, observa-se a presença de óleos, graxas e espumas em alguns pontos analisados.

Figura 17 - Óleos, graxas e espumas observados



Fonte: Autores (2024).

Apesar de P5 apresentar mais lixo acumulado nas margens, em todos os demais pontos também foi encontrado lixo, como sacolas plásticas, embalagens, latas de refrigerante, garrafas de vidro, lonas e vasilhames, evidenciando a ausência de conscientização ambiental por parte dos frequentadores desses locais, conforme ilustrado na figura 18 a seguir.

Figura 18 - Presença de lixo nos cinco pontos analisados



Fonte: Autores (2024).

Os dados quantitativos foram resultantes de análises físico-químicas de campo, sendo elas: oxigênio dissolvido (OD), condutividade, sólidos totais dissolvidos e pH (Tabela 4).

Tabela 4 - Oxigênio Dissolvido (mg/L), Condutividade (mS/cm), Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L) e pH das Amostras Coletadas

Pontos	Parâmetros	Data de Coleta							
		02/09	09/09	16/09	23/09	30/09	07/10	14/10	21/10
1	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	-	-	6,55	6,31	7,90	8,66	9,42	4,53
2		-	-	5,07	5,21	5,01	4,76	4,82	5,27

3		6,59	5,81	5,59	5,84	0,65	0,8	4,45	5,18
4		5,58	6,4	-	-	4,83	4,35	4,92	5,29
5		0,37	0,62	-	-	4,38	0,8	0,65	1,38
1		-	-	23	26,7	26	37,3	36,26	30,3
2		-	-	17,5	0,1	14,5	43,56	24,3	21,93
3	Condutividade (mS/cm)	30,5	2,5	41,8	39	92,3	301,9	59,3	43,2
4		62	68,7	-	-	72,73	108,2	110,9	101,1
5		79,5	115,6	-	-	55,6	165	172,73	114,23
1		-	-	11,3	11,4	11	15,7	15,7	14,9
2		-	-	9,3	0,00	6,9	22,4	11,17	10,96
3	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	17,1	1,3	22,5	19,8	42,3	155,5	30,23	21,9
4		30	32,2	-	-	32,13	47,7	48,96	48,5
5		41,4	57,4	-	-	28	78,1	81,53	56,16
1		-	-	-	-	-	8,99	6,65	6,5
2		-	-	-	-	-	8,54	7,31	5,94
3	pH	-	-	-	-	-	7,97	6,12	6,54
4		-	-	-	-	-	8,78	5,98	6,45
5		-	-	-	-	-	8,69	6,79	6,51

Fonte: Autores (2024).

Segundo Von Sperling (2014), valores de OD superiores à saturação da água (9,2 mg/L no nível do mar) indicam a presença de algas e atividade fotossintética, enquanto valores muito inferiores à saturação apontam para a presença de matéria orgânica. O OD, um parâmetro essencial para a manutenção da saúde do ecossistema aquático, indicou alta quantidade em P1 (valor mínimo: 4,53 mg/L, valor máximo: 9,42 mg/L), mas caiu drasticamente até P5 (valor mínimo: 0,37 mg/L, valor máximo: 4,38 mg/L), que revelou um cenário preocupante. P5 apresentou uma propagação significativa de vegetação aquática (macrófitas) e ocorrência de eutrofização, além de grandes quantidades de lixo acumulado e odor fétido, com condições desfavoráveis devido à alta carga orgânica e decomposição de matéria, que consome o oxigênio disponível. Esse cenário sugere possíveis problemas

relativos à má gestão de resíduos na região, o que reforça a necessidade de maior monitoramento e controle de fontes poluidoras.

A condutividade elétrica é outro indicador importante e representa uma medida indireta da concentração de poluentes. Valores de condutividade acima de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ são considerados elevados e indicam altas concentrações de sais dissolvidos, possivelmente devido a efluentes não tratados (CETESB, 2014). Os pontos P1 e P2 apresentaram os menores valores de condutividade, enquanto P4 e P5, os maiores, constantemente ultrapassando 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

O acúmulo de sólidos no corpo hídrico está relacionado aos processos erosivos de rochas e do solo. O aumento da concentração de sólidos totais dissolvidos (STD) tem como consequências a elevação da turbidez e a redução de transparência, resultando na diminuição da atividade fotossintética na região e, conseqüentemente, do oxigênio dissolvido (Victal, 2018). As análises que apresentaram alta concentração de STD, também apresentaram alta condutividade e baixo OD, reforçando a interligação entre estes parâmetros.

O pH variou entre 6,50 e 8,99, mantendo-se em conformidade com os limites estabelecidos pela resolução CONAMA nº 357/2005, para águas de classe 2, que podem ser destinadas, entre outros fins, ao fornecimento para consumo humano, desde que submetidas a tratamento convencional. Nesse quesito, essa faixa de variação reflete estabilidade entre acidez e alcalinidade, apesar dos problemas notórios em outros indicadores.

As tabelas 5 e 6 apresentam respectivamente os valores relativos ao somatório de pontuações e as classificações associadas, baseado na ponderação dos pesos atribuídos a cada parâmetro, de P1 a P5.

Tabela 5 - Pontuação Final das Análises dos Pontos de Coleta

Pontos	P1	P2	P3	P4	P5
02/09	-	-	36,62	32,31	31,23
09/09	-	-	35,54	30,15	23,69
16/09	31,23	37,69	36,62	-	-
23/09	37,69	36,62	35,54	-	-
30/09	36,62	32,31	25,85	28,00	26,92
07/10	32,00	33,00	25,00	31,00	26,00
14/10	35,00	31,00	32,00	26,00	28,00

21/10	34,00	37,00	37,00	29,00	26,00
-------	-------	-------	-------	-------	-------

Fonte: Autores (2024). P1 (Ponto de coleta 1), P2 (Ponto de coleta 2), P3 (Ponto de coleta 3), P4 (Ponto de coleta 4), P5 (Ponto de coleta 5).

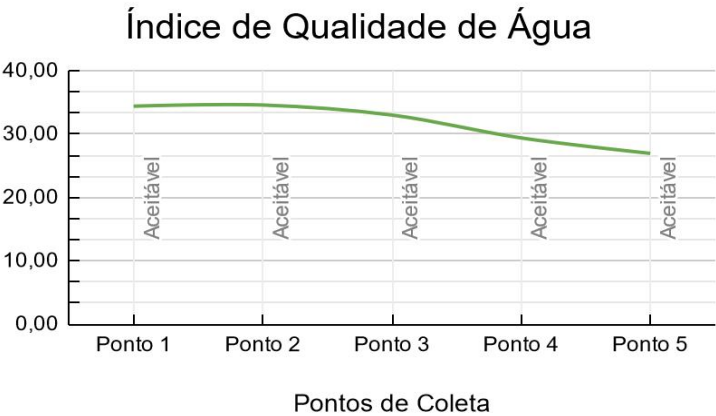
Tabela 6 - Classificação das Análises dos Pontos de Coleta

Pontos	P1	P2	P3	P4	P5
02/09	-	-	Boa	Aceitável	Aceitável
09/09	-	-	Boa	Aceitável	Ruim
16/09	Aceitável	Boa	Boa	-	-
23/09	Boa	Boa	Boa	-	-
30/09	Boa	Aceitável	Ruim	Aceitável	Aceitável
07/10	Aceitável	Aceitável	Ruim	Aceitável	Ruim
14/10	Aceitável	Aceitável	Aceitável	Ruim	Aceitável
21/10	Aceitável	Boa	Boa	Aceitável	Ruim

Fonte: Autores (2024). P1 (Ponto de coleta 1), P2 (Ponto de coleta 2), P3 (Ponto de coleta 3), P4 (Ponto de coleta 4), P5 (Ponto de coleta 5).

As pontuações gerais de qualidade de água confirmam as melhores condições em P1 e P2, com seus valores médios acima dos 35 pontos. Em contrapartida, P5 registrou os piores resultados, chegando a um limite inferior de 23,96 no dia 09/09. O Gráfico 1 corrobora com essa tendência, ilustrando uma degradação progressiva na qualidade da água, com um decaimento expressivo nas pontuações de P1 para P5, o que reflete a influência de ações antrópicas mais intensas conforme há mais proximidade com o Bortolan, possivelmente devido ao escoamento lântico, que favorece o acúmulo de sedimentos e a concentração de poluentes.

Gráfico 1 - Pontuação Média Final e Classificação dos Pontos de Coleta



Fonte: Autores (2024). P1 (Ponto de coleta 1), P2 (Ponto de coleta 2), P3 (Ponto de coleta 3), P4 (Ponto de coleta 4), P5 (Ponto de coleta 5).

Em síntese, P1 exibiu as melhores condições, refletindo impacto ambiental mais reduzido em decorrência de sua localização em uma área menos urbanizada e industrializada. Apesar da pontuação nessa localização ser, em sua maioria, classificada como “Aceitável”, tal ponto atingiu, em 14/10 e em 21/10, números que a aproximam de ser categorizada como “Boa”. Em contrapartida, pela análise das Tabelas e Gráficos apresentados anteriormente, evidencia-se que P5 é o local mais crítico, por conter baixa transparência, altos índices de condutividade, baixos valores de OD e considerável presença de óleos e graxas. Esse ponto obteve classificação “Ruim” em metade do período total das análises. Com a severidade do impacto ambiental em P5, com parâmetros que ultrapassam limites admissíveis para a sobrevivência de organismos aquáticos, é válido salientar que a resolução CONAMA nº 357/2005 enfatiza a urgência de medidas efetivas para garantir que esses indicadores estejam em conformidade com os padrões aceitáveis, assegurando a conservação ambiental do Córrego das Amoras como um recurso hídrico essencial para a região.

3.2. Vegetação

3.2.1. Áreas de Preservação de Permanente - APP's

Durante o estudo, foram encontradas 39 espécies nos ambientes de floresta avaliados (Tabela 12 em apêndice), sendo essas espécies pertencentes a 24 famílias botânicas e 37 gêneros. Dentre os espécimes descritos, cinco são endêmicos do Brasil, 31 espécies nativas pertencentes à flora Brasileira e oito sendo cultivadas ou naturalizadas, podendo atuar como invasoras nos ambientes descritos. Além disso, foram encontradas três espécies ameaçadas de extinção, sendo elas *Araucaria angustifolia* (Bertol.), Kuntze (Criticamente Ameaçada - CR), *Dicksonia sellowiana* Hook (Em Perigo - EN) e *Cedrela odorata* L. (Vulnerável - VU).

Em relação à síndrome de dispersão: 24 espécies são Zoocóricas (Zoo), 11 Anemocóricas (Ane), seis Autocóricas (Aut) e uma Hidrocórica (Hidr) demonstrando a importância da fauna na propagação da vegetação local. Outro fator evidenciado foi a respeito dos grupos ecológicos dessas espécies, onde 25 espécies são pioneiras, 10 secundárias iniciais, 5 secundárias tardias e apenas 4 clímax, o que evidencia que os ambientes avaliados se encontram antropizados ou ainda não atingiram seu pleno desenvolvimento.

3.2.2. Integridade da Vegetação

Durante os monitoramentos, foi possível observar a integridade dos ambientes avaliados, onde a vegetação apresentou alteração de acordo com as características de cada ambiente e devido a ação antrópica ou conformações naturais. No P1 (Figura 19), local onde há o represamento dos corpos hídricos, foi verificado que as áreas de preservação permanente (APP), embora presentes, estão alteradas ou até mesmo desmatadas em função de atividades rurais. Cabe ressaltar que conforme descrito na Lei 9.605/98, elaborada com o objetivo de trazer punições administrativas e penais para condutas e atos que causem danos ao meio ambiente, onde o artigo 38 e 39 descrevem a pena para dano em APP:

Art. 38. Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção. Pena: detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Art. 39. Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente. Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

No P2 (Figura 20), área ecotonal entre Mata de Galeria e Campo Alagado, verificamos estabilidade do ambiente nas APP's. As áreas úmidas são locais de relevo plano e alagadiço, onde a vegetação ali presente é adaptada e em condições costumam alternar entre períodos mais secos, principalmente no verão (onde as águas são evaporadas parcial ou totalmente), e épocas de inundação, em decorrência das chuvas (Pillar, 2009). Por serem pouco valorizados e carecerem de estudos, os campos alagados muitas das vezes são drenados ou aterrados. Pillar, 2009 também ressaltar que nesses ambientes ocorre o “efeito esponja”, descrito como responsável por absorver, armazenar e filtrar o excesso de água das chuvas de forma a proteger as nascentes próximas. Além disso, realizam um importante trabalho como reservatório de carbono e também colaboram com a recarga dos aquíferos subterrâneos e na estabilidade climática. Embora o estudo florístico não tenha sido realizado nesse ambiente, é conhecida sua importância para a fauna e flora, sendo sítios de reprodução para a herpetofauna e avifauna migratória.

Ainda no P2, nas margens do corpo hídrico analisado, foi possível verificar a presença da espécie *Dicksonia selowiana* (xaxim), que ocupa matas de galerias devido à grande umidade do solo, espécie essa ameaçada de extinção classificada como Em Perigo (CNCFlora, 2024), demonstrando que manutenção do corpo hídrico desses ambientes é de extrema importância para a sua conservação.

Os ambientes que apresentaram maior diversidade de espécies florestais foram os P3 e P5, além de comporem as maiores áreas florestais ao longo do trajeto avaliado. Todavia, é evidente que são ambientes já alterados, seja pela presença de espécies invasoras ou por mudança no solo nas margens da APPs. No trajeto entre os P4 e P5 foram encontradas sete espécies exóticas, sendo *Jacaranda mimosifolia* D. Don, *Morus nigra* L., *Eucaliptus* sp., *Psidium guajava* L., *Pinus* sp., *Platanus × hispanica* Mill. ex Münchh., *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl onde *Eucaliptus* e principalmente o *Pinus* tem comportamento invasor. Segundo Pivello (2024) os impactos negativos que as espécies invasoras podem causar variam em uma ampla escala, desde suaves a extremamente graves. Neste último caso, citamos as extinções de espécies e redução da biodiversidade nativa, a descaracterização de habitat natural, a perda de funções e processos ecológicos, a perda de serviços ecossistêmicos essenciais, o surgimento de pandemias e epidemias, os altos custos econômicos por danos causados a bens, propriedades e produtos (Pivello, 2024). Cabe salientar que embora os resultados apresentados nos parâmetros visuais nos pontos P1, P2, P3 e P5 tenham sido positivos em relação a vegetação, isso não infere que esses ambientes estão saudáveis ecologicamente.

Figura 19 - Área de preservação permanente (APP) desmatada, localizada no P1 do estudo



Fonte: Autores (2024).

Figura 20 -. Área Ecotonal entre Mata de Galeria e Campo Alagado, localizada no P2 do estudo



Fonte: Autores (2024).

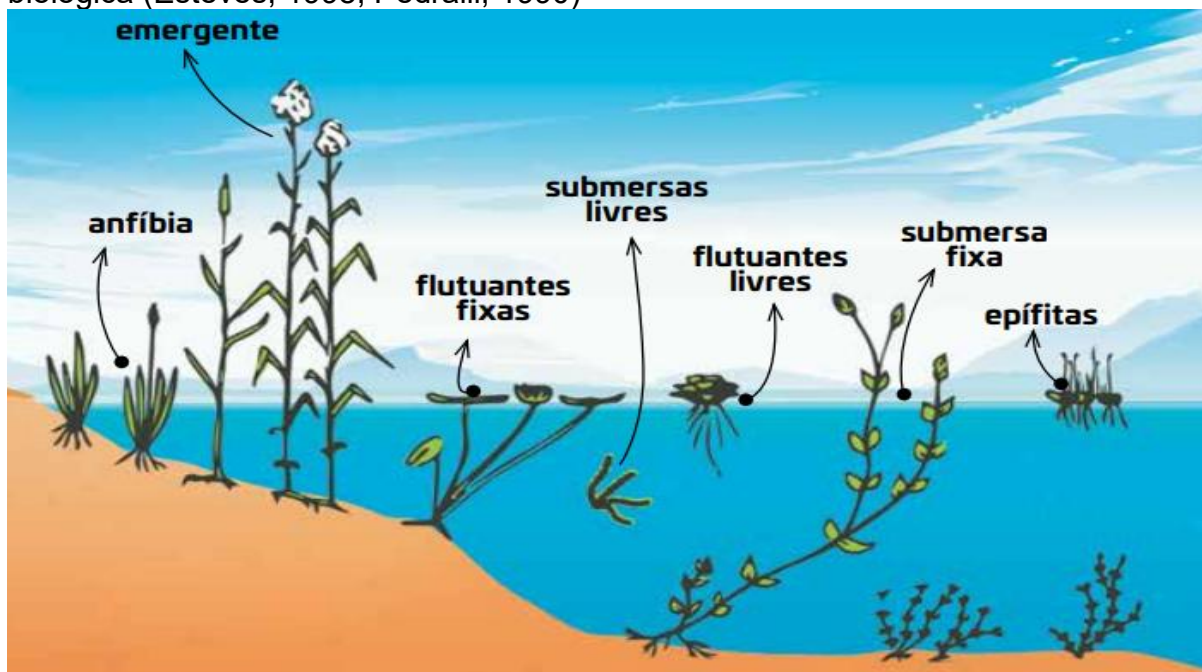
3.2.3. Vegetação Aquática - Macrófitas

As Macrófitas Aquáticas (macro = grande; fita = planta) são espécies vegetais visíveis a olho nu, suas partes fotossintetizantes ativas são permanentemente – ou por alguns meses do ano – total, parcialmente submersas ou, ainda, flutuantes (Irgang & Gastal Jr., 1996). As macrófitas aquáticas são vegetais que contribuem para estruturação e dinâmica da maioria dos ecossistemas aquáticos, habitando ambientes variados dentre os de água doce e salobra e apresentando grande capacidade de adaptação (Esteves, 1998).

Em ambientes estabilizados esse grupo de plantas desempenham diversas funções como: a ciclagem de nutrientes, proteção das margens de corpos d'água contra a erosão, proporcionam heterogeneidade de habitat e favorecem o desenvolvimento da comunidade do perifíton (CEMIG, 2021). Além dos benefícios já conhecidos, elas também podem causar problemas ambientais e prejuízos à comunidade. Os impactos negativos das macrófitas podem ser descritos como: prejuízos econômicos às usinas hidrelétricas, devido à obstrução das grades de tomada de água nos reservatórios; eutrofização de ecossistemas aquáticos; aumento das taxas de evapotranspiração e redução das taxas de trocas gasosas entre o ambiente aquático e a atmosfera, pela redução da turbulência das águas. perda biodiversidade; prejuízo à saúde, uma vez que há a formação de ambiente propícios à reprodução de vetores de doenças de veiculação hídrica; impedimento das atividades de lazer (pesca esportiva, recreação) e impedimento à navegação (CEMIG, 2021).

Nos corpos hídricos com grande presença de espécies macrófitas (P4 e P5), foram encontradas três espécies dominantes (Tabela 15 em apêndice), sendo elas: *Pistia stratiotes* L. (Alface-d'água), *Polygonum ferrugineum* Wedd. (Erva-de-bicho) e *Eichhornia crassipes* Mart. (Águape). Todas as espécies são nativas pertencentes à flora brasileira e se dissociam em relação à forma biológica (Figura 21) dentro do ambiente em que ocupam, onde *P. stratiotes* é uma erva flutuante livre, *P. ferrugineum* erva anfíbia emergente ou flutuante e *E. crassipes* erva flutuante livre ou flutuante fixa em locais mais rasos.

Figura 21 - Classificação das macrófitas aquáticas de acordo com sua forma biológica (Esteves, 1998; Pedralli, 1990)



Definição da classificação de forma biológica das espécies macrófitas. Anfíbia: capaz de viver tanto em área alagada como fora da água, geralmente modificando a morfologia da fase aquática para a terrestre quando o nível da água abaixa; Emergente: enraizada no sedimento, com uma parte submersa e outra emersa; Flutuante fixa: enraizada no sedimento, possuindo folhas flutuantes; Flutuante livre: não enraizada no sedimento, podendo ser levada pela correnteza, pelo vento ou até por animais; Submersa fixa: enraizada no sedimento, caules e folhas submersos, geralmente emergindo a flor para fora da água; Submersa livre: não enraizada no fundo, totalmente submersa, geralmente emergindo somente as flores; Epífita: ocorre sobre outras plantas aquáticas. Fonte: CEMIG, 2021.

No corpo hídrico entre os P4 e P5 foi observado o acúmulo exorbitante de vegetação aquática, como observado na figura 22. Esse distúrbio é decorrente principalmente pela entrada de efluentes domésticos e industriais; drenagem superficial; entrada de fertilizantes, pesticidas e detergentes biodegradáveis; erosão do solo e resíduos de mineração (CEMIG, 2021; Esteves, 1998). Fatores esses que podem ser comprovados a partir das análises bioquímicas e laboratoriais descritas ao longo do relatório.

A eutrofização leva a diversos problemas, como a alteração da qualidade da água; diminuição na concentração de oxigênio; diminuição da transparência da água; aumento na condutividade elétrica da água; mudanças no pH; produção de odores desagradáveis; floração de cianobactérias e potencial produção de toxinas; mortandade de peixes e proliferação excessiva de macrófitas aquáticas, esses observados ao longo dos monitoramentos. Um dos principais impactos ambientais sofridos pelos ecossistemas aquáticos continentais está ligado à ocorrência de

espécies invasoras como o aguapé (*Eichhornia crassipes* Mart.) (EPPO, 2008), espécie essa encontrada em abundância no estudo e que vem causando danos a reservatórios hídricos em diversos continentes, devido a sua alta adaptabilidade às condições climáticas.

Destaca-se que, o referido acúmulo de vegetação aquática, como possível consequência da entrada de efluentes diversos, pode indicar - também - a ocorrência de eventuais infrações penais contra o meio ambiente, tal como prevê a Lei dos Crimes Ambientais (Brasil, 1998).

Neste sentido, prevê o art. 54, do referido diploma:

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

(...)

§ 2º Se o crime: ... V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos: Pena - reclusão, de um a cinco anos.

Ainda, acaso se verifique que da emissão de efluentes resultou o perecimento de espécimes da fauna aquática, seria, em tese, possível, a identificação da conduta típica prevista no art. 33, da Lei 9.605/98, com pena de detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas cumulativamente.

Figura 22 - Vegetação aquática (espécies macrófitas) em descontrolado, presentes no P5 do estudo



Fonte: Autores (2024).

3.3. Fauna

Ao final do período de monitoramento, foi possível documentar a ocorrência de 34 espécies (Tabela 16 em apêndice), pertencentes aos grupos de avifauna, herpetofauna e mastofauna.

Dentre os animais identificados, nenhuma espécie foi reconhecida como endêmica do Brasil, por outro lado, 30 espécies registradas pertencem à fauna nativa. Além disso, a classificação do grau de ameaça, analisada de acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN, revelou que 32 espécies estão classificadas como menos preocupantes (LC), enquanto duas não foram avaliadas (NE), constatando um baixo risco de extinção.

A incidência da fauna foi registrada predominante por avistamentos nas caminhadas em campo aberto, com 28 espécies avistadas, possibilitando a observação de algumas características externas, como coloração, formato, tamanho e outros. As espécies, como *Cariama cristata* Linnaeus 1766 (seriema), *Cyanocorax cristatellus* Temminck, 1823 (gralha-do-campo), *Guira guira* Swainson, 1837 (anu-branco), *Tapera naevia* Linnaeus, 1766 (saci) e *Rhinella marina* Linnaeus, 1758 (sapu-cururu), foram identificadas exclusivamente por suas vocalizações, enquanto o *Turdus rufiventris* Vieillot, 1818 (sabiá-laranjeira), foi percebido tanto pela observação visual quanto auditiva.

O grupo de aves apresentou o maior registro de ocorrências, com 28 espécies distribuídas em 20 famílias, devido à facilidade de visualização em campo e seu comportamento diurno. Entre as aves avistadas, foi identificada a espécie *Passer domesticus* Linnaeus, 1758 (pardal), classificada como exótica ou doméstica. As espécies exóticas tendem a se estabelecer de forma mais eficaz em ambientes que sofreram intervenções humanas, pois se adaptam rapidamente a esses novos ambientes, onde os habitats naturais podem ser modificados ou destruídos, estando em constante modificação natural ou artificial, proporcionando menos competição e mais oportunidades para a colonização (Sarmiento *et al.*, 2013). Além disso, foi observada a presença de 10 aves que alimentam-se de vertebrados e invertebrados aquáticos, como peixes e crustáceos, sobretudo no P1.

Em relação aos anfíbios e répteis, a listagem de espécies foi mais baixa, com apenas duas ocorrências. Apesar disso, foi percebida a presença de girinos às margens dos P1 e P2, e na margem do córrego das Amoras onde este se encontra com o córrego do Pio, próximo ao P5. Por possuírem duas fases de vida, uma aquática (girinos) e outra terrestre (adultos), os anfíbios anuros são utilizados como indicadores ambientais, sendo úteis na monitoração do nível de qualidade da água. Os girinos podem ser afetados diretamente e indiretamente pela enorme alteração físico-química ocorrida (Juncá; Pavan; Jesus; Eterovick, [2017], p. [03]). Por se tratar de um animal que permeia entre ambientes aquáticos e terrestres, é fundamental que os corpos hídricos estejam em condições adequadas, ainda, os impactos sobre o mesmo na fase aquática reflète nas comunidades terrestres e no seu sucesso reprodutivo.

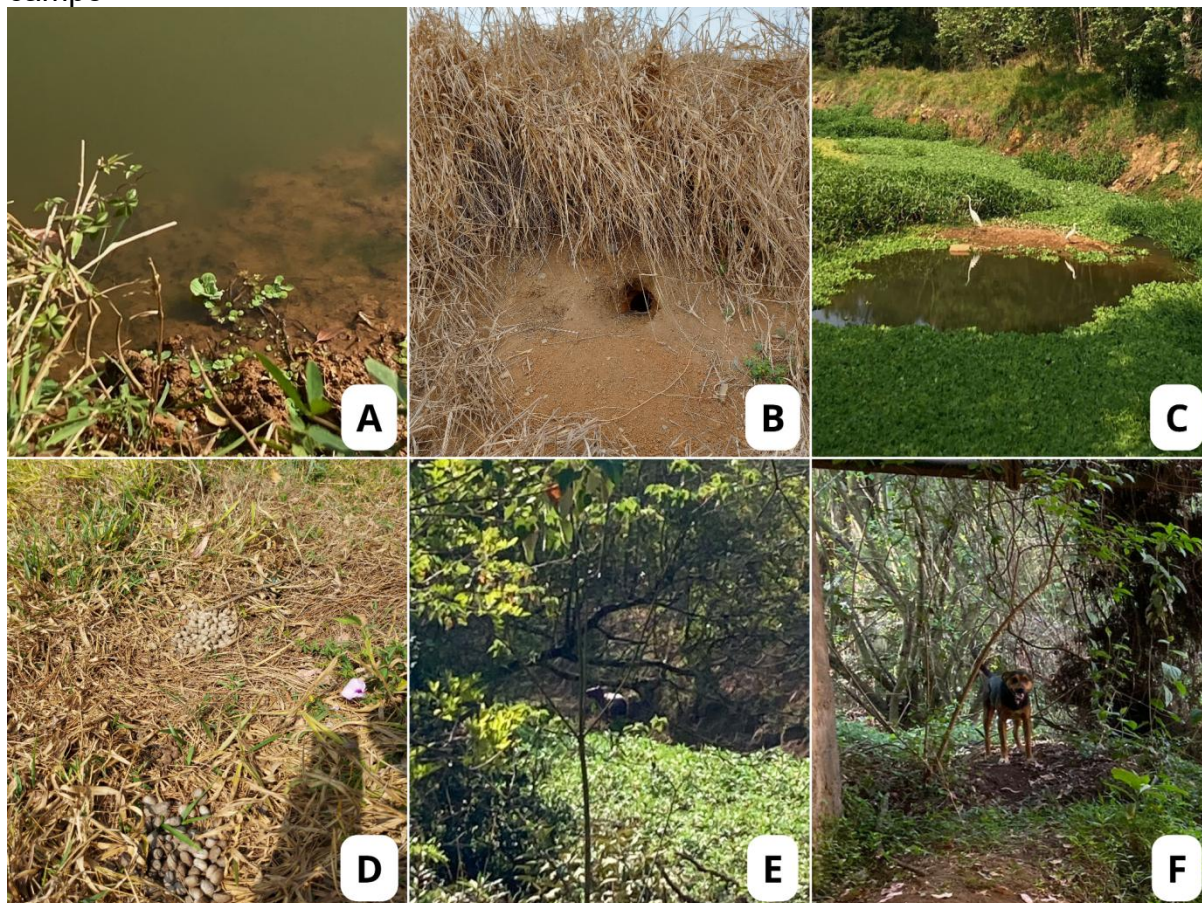
Os mamíferos também apresentaram poucos registros e três das espécies registradas foram caracterizadas como exóticas ou domésticas, sendo elas *Equus caballus* Linnaeus, 1758 (cavalo), *Lepus europaeus* Pallas, 1778 (lebre-europeia) e *Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758 (cão-doméstico), avistadas nos diferentes pontos, P2 e P5, do percurso. O cão-doméstico é um animal que exerce influência, direta ou indireta, sobre a rotina de espécies silvestres, influenciando no seu comportamento, alimentação e sendo prejudicial para a sua permanência (Rangel e Neiva, 2013). Notou-se a presença de fezes e pegadas de mastofauna no P5, características da espécie *Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766 (capivara), evidenciando a circulação e o uso dessas áreas por mamíferos locais. No entanto, a baixa incidência nos registros de mamíferos durante o período de monitoramento

está associada a hábitos noturnos. Embora não tenha sido registrada a presença do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e da onça-parda (*Puma concolor*) nos percursos durante o período de monitoramento, esses animais já foram observados no município de Poços de Caldas em anos anteriores. A incidência destes animais evidencia a importância da conservação dos fragmentos florestais para que atuem na oportunização da restauração de espécies ameaçadas.

Nos pontos P1, P2 e P3, foram observadas a presença de larvas, que podem ser bons identificadores, assim como podem ser indicadores ruins, isso irá depender do tipo de larva observada. Como não foram realizadas coletas das larvas, já que essa não era a principal finalidade do trabalho, não podemos afirmar qual a espécie das mesmas e nem se são do tipo que vivem em ambientes aquáticos com baixa ou alta concentração de poluentes.

No ambiente do Córrego das Amoras, as espécies vegetais mantêm uma estreita interação com seus polinizadores e dispersores, que são essenciais para sua reprodução e dispersão. Segundo Domingues *et al.* (2013), a síndrome de dispersão refere-se aos processos pelos quais sementes e frutos são dispersos ou transportados para distâncias variadas da planta-mãe, esse processo ocorre como a dispersão pelo vento (anemocoria), por animais (zoocoria), pela água (hidrocoria) e pela autocolonização (autocoria). A dispersão das sementes e a polinização é um processo fundamental para perpetuação e colonização das espécies vegetais e para a manutenção da diversidade biológica nos ecossistemas (Yamamoto; Kinoshita; Martins, 2007). A presença de aves, mamíferos e artrópodes nos percursos à margem do córrego desempenham papéis importantes, garantindo a continuidade e o equilíbrio da vegetação local. A interação entre esses polinizadores e dispersores contribui diretamente para a regeneração das plantas e o aumento da diversidade das espécies presentes na região, o que reforça a importância desses processos para a saúde ecológica do ambiente. Além disso, os indícios dos animais presentes durante o monitoramento (Figura 23), diz respeito à adaptação dessas espécies ao ambiente, ao seu sucesso reprodutivo e às suas estratégias alimentares, que variam conforme as condições específicas de cada local.

Figura 23 - Indícios da presença de animais encontrados durante os trabalhos de campo



Fonte: Autores (2024). A (girinos), B (toca), C (garça-branca), D (fezes), E (capivara), F (cão-doméstico).

3.4. Parâmetros laboratoriais

Os parâmetros laboratoriais como, a Demanda Química de Oxigênio (DQO), foram analisados por três semanas consecutivas, e os resultados podem ser observados na Tabela 7.

Tabela 7 - Dados da demanda química de oxigênio filtrada

Pontos	Média da concentração (mg/L)	Desvio padrão (mg/L)	Mediana da concentração (mg/L)
P1	96,82	48,04	89,93
P2	27,27	8,67	22,60
P3	55,49	52,41	27,93
P4	40,82	13,47	48,60
P5	67,04	60,26	33,93

Fonte: Autores (2024).

Pode-se observar que as médias variaram bastante dependendo do ponto analisado. Especificamente os pontos P1, P3 e P5 apresentaram um desvio padrão considerável, o que indica que os resultados alteraram significativamente no decorrer das três coletas realizadas. É importante buscar justificativas para essa ocorrência, visto que trata-se da matéria orgânica (biodegradável ou não) presente na amostra e esse parâmetro é de grande relevância, pois ocorre um maior consumo de oxigênio dissolvido pelos microrganismos no seu metabolismo quando há matéria orgânica para ser utilizada ou estabilizada (Von Sperling, 2014). Vale enfatizar também que o método que se utiliza para quantificação da concentração de DQO pode oxidar compostos orgânicos e inorgânicos, os últimos oxidam e geram resultados incorretos para a análise de DQO, dentre esses compostos estão, ferro, manganês e cloretos (Aquino; Silva; Chernicharo, 2006), e esses foram encontrados nos pontos monitorados.

Com o intuito de verificar o potencial que as águas coletadas possuíam para transmissão de doenças, foi realizada a análise dos coliformes (microrganismos indicadores de contaminação fecal). Os coliformes apresentam-se em grandes quantidades nas fezes humanas e de animais de sangue quente (mamíferos e aves). Isso é fundamental para tornar esses microrganismos indicadores, além disso ainda possui alta resistência (Von Sperling, 2014).

As placas de coliformes fecais e totais que possibilitaram a contabilização das colônias estão presentes na Tabela 8.

Tabela 8 - Quantificação de colônias de coliformes fecais e totais das amostras

Pontos	Coliformes	Coleta 1 07/10/24	Coleta 2 14/10/24	Coleta 3 21/10/24
P1	E-coli (UFC/100mL)	320	260	540
	Coliformes Totais (UFC/100mL)	900	260	1140
P2	E-coli (UFC/100mL)	670	10	160
	Coliformes Totais (UFC/100mL)	1460	60	1140
P3	E-coli (UFC/100mL)	INCONTÁVEL	0	100

P4	Coliformes Totais (UFC/100mL)	INCONTÁVEL	2000	1100
	E-coli (UFC/100mL)	10	INCONTÁVEL	700
P5	Coliformes Totais (UFC/100mL)	80	INCONTÁVEL	11700
	E-coli (UFC/100mL)	INCONTÁVEL	1000	120
	Coliformes Totais (UFC/100mL)	INCONTÁVEL	11000	1000

Fonte: Autores (2024).

A presença de coliformes termotolerantes indica a qualidade da água no local em que ocorreu a amostragem, a resolução CONAMA nº 357/2005 e nº 274/2000 explana os limites aceitáveis de coliformes termotolerantes nas águas tanto para uso diversos quanto para águas utilizadas para recreação de contato primário, vale enfatizar que as resoluções pedem que sejam realizadas 6 coletas durante um ano (Brasil, 2000; Brasil, 2005).

Com os resultados obtidos, mesmo que a realização das coletas não foi conforme estipulada pela resolução, pode-se criar um alerta, visto que, no P5 na segunda coleta apresentou uma quantidade colônias de E-coli superior à disposta na resolução, que para demais usos limitam o valor de 1000 coliformes termotolerantes para 100 mL (Brasil, 2005). Ressalta-se ainda que a E-coli corresponde parte dos coliformes termotolerantes, Garcia-Armisen, Prats e Servais (2007), mostraram que cerca de 77% dos coliformes fecais são E-coli. Assim, sugere-se uma quantidade ainda maior de termotolerantes, parâmetro adotado pela resolução CONAMA nº 357/2005.

Os pontos analisados tratam-se de afluentes diretos do reservatório Bortolan, dessa forma é importante comparar os limites apresentados pela resolução CONAMA nº 274/2000 para águas utilizadas para recreação de contato primário, visto que o incentivo da modalidade de mergulho foi realizado pela Prefeitura Municipal e ocorreu no dia 10 de novembro de 2024 na represa mencionada (Prefeitura de Poços de Caldas, 2024). Mesmo não sendo pontos diretos, é preocupante, pois para ser considerada de qualidade excelente não pode ser

contabilizado mais de 200 colônias de E-coli para 100 mL. No P1 em todas as coletas foram observados valores que extrapolaram os limites, bem como no P2 na coleta 1, P4 na coleta 3 e P5 na coleta 2.

Sugere-se, portanto, um melhor monitoramento principalmente das águas em que ocorrem contato primário com pessoas, para não expô-las a doenças e ser negligente na saúde da população.

Pelo cromatógrafo iônico, foi possível identificar a concentração de ânions presentes nas amostras, Tabela 9. De forma mais detalhada, os cromatogramas serão apresentados no Apêndice A.

Tabela 9 - Ânions presentes nas amostras.

Pontos	Ânions	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
P1	Fluoreto (mg/L)	N/A	0	N/A
	Cloreto (mg/L)	N/A	N/A	N/A
	Nitrato (mg/L)	0	0	0
	Nitrito (mg/L)	0	0	0
	Sulfato (mg/L)	0	0	0,346
P2	Fluoreto (mg/L)	N/A	0	0
	Cloreto (mg/L)	N/A	N/A	N/A
	Nitrato (mg/L)	0	0	0,624
	Nitrito (mg/L)	0	0	0
	Sulfato (mg/L)	2,786	0	0,429
P3	Fluoreto (mg/L)	0	N/A	N/A
	Cloreto (mg/L)	1,510	N/A	N/A
	Nitrato (mg/L)	0	0	1,119
	Nitrito (mg/L)	0,834	0	0
	Sulfato (mg/L)	23,157	N/A	0,972
P4	Fluoreto (mg/L)	N/A	N/A	0,736
	Cloreto (mg/L)	N/A	N/A	3,044
	Nitrato (mg/L)	0	0	1,338

P5	Nitrito (mg/L)	0	0	0
	Sulfato (mg/L)	1,029	1,133	5,954
	Fluoreto (mg/L)	3,452	N/A	N/A
	Cloreto (mg/L)	2,621	N/A	1,936
	Nitrato (mg/L)	0	0	1,323
	Nitrito (mg/L)	0	0	0
	Sulfato (mg/L)	12,192	2,394	9,04

Fonte: Autores (2024).

Os nutrientes e metais foram analisados por duas semanas consecutivas, conforme exposto na Tabela 10.

Tabela 10 - Nutrientes e metais presentes nas amostras

		Pontos	P1	P2	P3	P4	P5
HCO ₃ ⁻		Média	7,50	7,50	60,50	8,50	46,00
		Desvio Padrão	2,12	4,95	60,10	0,71	2,83
Na ⁺		Média	2,55	2,30	9,15	4,60	20,95
		Desvio Padrão	0,07	1,13	9,40	0,28	1,63
K ⁺		Média	3,55	1,35	4,75	3,00	3,9
		Desvio Padrão	1,20	0,21	0,92	0,28	0,28
Li ⁺		Média	0	0	0	0	0
	mg/L	Desvio Padrão	0	0	0	0	0
Ca ₂ ⁺		Média	1	0	4	1	2

	Desvio Padrão	0	0	4,24	0	0
	Média	0,057	0,074	3,255	0,240	0,773
Mn	Desvio Padrão	0,081	0,105	4,108	0,099	0,165
	Média	0,0130	0,0060	0,0050	0,0085	0,0110
Cu	Desvio Padrão	0,0184	0,0085	0,0071	0,0120	0,0156
	Média	1,220	0,400	1,080	0,180	0,925
Fe	Desvio Padrão	0,057	0,014	0,000	0,028	0,219

Fonte: Autores (2024).

A Resolução nº 357/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, também estabelece normas acerca da classificação dos corpos d'água,. Referido ato normativo, em seu artigo 7º, dispõe que os padrões de qualidade da água definidos na Resolução estipulam limites individuais para cada substância em cada classe, Tabela 11.

Os corpos d'água que foram objeto de monitoramento e coletas são enquadrados enquanto cursos hídricos de “classe 2”. As águas de classe 2 são aquelas que podem ser destinadas a: I águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca (Brasil, 2005).

Neste sentido, o art. 15 da precitada Resolução nº 357/2005 impõe que aplicam-se às águas doces de classe 2 as condições e padrões da classe 1 previstos no artigo 14, do mesmo documento.

Tabela 11 - Limites dos elementos inorgânicos estabelecidos pelo CONAMA

Elemento	Concentração
Cloreto total	250 mg/L Cl
Cobre dissolvido	0,009 mg/L Cu
Ferro dissolvido	0,3 mg/L Fe
Fluoreto total	1,4 mg/L F
Lítio total	2,5 mg/L Li
Manganês total	0,1 mg/L Mn
Nitrato	10,0 mg/L N
Nitrito	1,0 mg/L N
Sulfato total	250 mg/L SO ₄

Fonte: Brasil (2005).

Comparando os resultados obtidos com os limites expostos pela resolução, pode-se observar que em relação ao cloreto total, nenhum dos pontos apresentam concentrações superiores ao limite estabelecido, Von Sperling (2014), associa a quantidade de cloretos advindos de água de abastecimento e dejetos humanos sendo estes encontrados em todos cursos d'água como resultado da dissolução de sais.

O cobre, considerado como metal pesado e tóxico, foi encontrado em concentrações superiores nos pontos P1 e P5, a presença desse metal em corpos hídricos pode estar associada principalmente à origem antropogênica, no que diz respeito à atividade mineradora, garimpo, agricultura e despejos industriais (Von Sperling, 2014). Justificando, assim, a presença desse metal nos pontos P1 e P5, pois o primeiro está localizado em um local onde predomina-se a agricultura e o segundo está extremamente próximo à Companhia Brasileira de Alumínio (CBA).

O ferro e o manganês são encontrados na água e possuem pouca importância sanitária nas concentrações geralmente encontradas, quando baixas causam cor na água e mais altas causam odor e sabor (Von Sperling, 2014), o ferro apresentou-se em concentrações superiores em quase todos os pontos, com exceção do P4 e o manganês excedeu os limites nos pontos P3, P4 e P5. Os dois compostos podem ser encontrados quando a dissolução de solos ou despejos industriais no corpo d'água (Von Sperling, 2014).

O lítio total é limitado à concentração de 2,5 mg/L, em nenhum ponto monitorado foram encontradas concentrações de Lítio.

O nitrato é a principal forma de nitrogênio presente em águas superficiais (CETESB, 2022) corroborando com o que foi encontrado no presente monitoramento, que apresentou mais nitrato nos pontos quando se compara com as concentrações de nitrito (encontrado no P3 a primeira coleta). A contaminação de corpos d'água por compostos nitrogenados e fósforo gera eutrofização, visto que esses são nutrientes, a eutrofização no P3, provavelmente é impulsionada pela disponibilidade desses compostos (nitrito na coleta 1 e nitrato na coleta 3). Na coleta 3 foram observadas concentrações de nitrato em todos os pontos, com exceção do P1, a ocorrência desse composto pode estar relacionada a aplicação de fertilizantes e também à presença de esgoto no corpo hídrico (CETESB, 2022). Mesmo com essas observações de variação, é importante enfatizar que as concentrações encontradas estão dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA 357.

A análise das amostras de água do Córrego das Amoras revelou variações significativas nas concentrações de fluoreto e sulfato ao longo dos pontos de coleta, refletindo possíveis contribuições naturais e antrópicas. Esses dados são analisados à luz da Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece parâmetros de qualidade para corpos hídricos superficiais.

As concentrações de sulfato variaram de 0,346 mg/L (P1) a 23,157 mg/L (P3), mantendo-se abaixo do limite de 250 mg/L para águas destinadas ao consumo humano. Sulfatos são comumente encontrados em corpos hídricos devido à dissolução de minerais presentes no solo, como resultado de atividades antropogênicas, incluindo a aplicação de fertilizantes e o despejo de efluentes industriais (Von Sperling, 2014).

O ponto P3 apresentou a maior concentração (23,157 mg/L), possivelmente associada à lixiviação de minerais ricos em enxofre em áreas próximas ou a fontes pontuais, como atividades agrícolas. Embora os valores observados não representem um risco à saúde humana, concentrações elevadas de sulfato podem alterar o sabor da água e, em níveis mais altos, causar efeitos laxativos (WHO, 2011).

Os resultados para fluoreto indicaram ausência do ânion nos pontos P1, P2 e P3, enquanto concentrações de 0,736 mg/L (P4) e 3,452 mg/L (P5) foram registradas. O limite máximo estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 é de 1,5 mg/L para águas destinadas ao consumo humano. Assim, o valor encontrado em P5 excede esse limite, apontando para uma potencial contaminação pontual,

possivelmente relacionada a efluentes industriais, aplicação de pesticidas ou atividades urbanas que utilizam produtos fluoretados.

Níveis elevados de fluoreto podem causar efeitos adversos à saúde, como fluorose dental e, em casos mais graves, fluorose esquelética (Von Sperling, 2014). A ausência de fluoreto nos pontos P1–P3 sugere que sua introdução ocorre em pontos localizados mais a jusante, destacando a necessidade de identificação e controle das fontes.

A alcalinidade mostra a capacidade da água de resistir às mudanças de pH, sanitariamente não possui nenhum significado, apenas confere um sabor amargo para água quanto está em altas concentrações (Von Sperling, 2014). No estudo de Fritzsons e seus colaboradores (2009), foi observado que a alcalinidade aumentava quando se tinha precipitação, isso foi observado nos pontos P1, P4 e P5, onde na coleta 1 estava no período seco e na coleta 2 iniciou-se as chuvas. Em contrapartida observou-se uma diminuição considerável da alcalinidade no P3 de 103 mg/L para 18 mg/L, águas com baixa alcalinidade, valores inferiores a 24 mg/L, possui baixa capacidade de tamponamento, dessa forma, ocorre mudanças de pH facilmente (Chapman; Kimstack, 1992). A variação da alcalinidade pode ocorrer de forma natural, pela dissolução de rochas ou por despejos industriais (Von Sperling, 2014).

Por outro lado, a Resolução nº 354/2005, do CONAMA, trata também da disciplina acerca do lançamento de efluentes, dispondo, em seu artigo 24, que os efluentes provenientes de qualquer fonte poluidora apenas poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos no referido ato normativo e em outras normas aplicáveis. O art. 25 veda, também, o lançamento e a autorização de lançamento de efluentes em desacordo com as condições e padrões estabelecidos na Resolução.

Em desacordo com o que prevê a Resolução nº 354/2005 do CONAMA, durante todo o período dos trabalhos de campo, a equipe responsável pelas coletas das amostras notou a presença de esgoto a céu aberto ao lado da estação elevatória de esgoto e linha de recalque administrada pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto de Poços de Caldas (DMAE), localizada nas proximidades do P2, no limite com o distrito industrial e mais especificamente com uma das fábricas da Danone (Fig. 24). O esgoto encontrado apresentava forte odor e coloração escura.

Os resíduos desaguam diretamente no curso d'água do P2, antes do ponto exato de coleta, o que pode ter influenciado os indicadores deste ponto.

Figura 24 - Presença de esgoto a céu aberto ao lado da estação elevatória de esgoto do DMAE, nas proximidades do P2



Fonte: Autores (2024).

4. Considerações Finais

Com os resultados obtidos ao longo deste trabalho, este relatório apresentou uma análise detalhada das condições ambientais e hidrológicas do Córrego das Amoras, evidenciando as complexas interações entre aspectos de ordem antrópica e natural, que impactam sobre a qualidade da água e a conservação dos recursos hídricos na bacia hidrográfica. Com embasamento nas avaliações visuais e físico-químicas, bem como em análises laboratoriais, normativas ambientais e caracterização da biodiversidade - todas condições *sine qua non* para a compreensão da sistemática ambiental da região - os dados coletados fornecem informações cruciais para fundamentar a elaboração de estratégias eficazes voltadas ao manejo sustentável e à preservação ambiental.

A análise dos parâmetros visuais e físico-químicos evidencia uma clara degradação progressiva da qualidade da água, com impactos mais severos à medida em que a localização dos pontos de coleta se aproxima da Represa Bortolan. Embora os pontos mais distantes da represa apresentem melhores condições, ainda revelam sinais de impacto ambiental, especialmente relacionados ao acúmulo de lixo e sedimentação. Isso acentua a necessidade de um esforço conjunto entre gestores ambientais, setores econômicos envolvidos e a comunidade local para assegurar a qualidade ambiental dos recursos para usos atuais e futuros, sobretudo pelo reservatório ser destinado a abastecimento e atividades de lazer e turismo.

Sobre a composição da vegetação presente na área, foi evidenciado que as áreas de preservação permanente (APP's) ao longo do Amoras sofrem diversos tipos de distúrbios, como desmatamento, degradação e a invasão gradual por espécies invasoras, necessitando com urgência de atividades efetivas que condicionem a reestruturação e proteção desses ambientes. Nos ambientes aquáticos, o efetivo controle e monitoramento do crescimento desordenado de macrófitas aquáticas deve ser realizado. Cada reservatório e corpo hídrico deve ser analisado de maneira particular, sendo necessário conhecer sua dinâmica, seu histórico, sua biota e suas particularidades, a fim de compreender como as espécies vegetais se desenvolvem dentro desse sistema e, a partir disso, serem realizadas ações efetivas do poder público e privado para garantir a qualidade na dinâmica hídrica local.

Referente à fauna da região analisada, a baixa ocorrência de espécies aquáticas e terrestres mais sensíveis sugere alterações ambientais significativas, relacionadas à poluição hídrica e à degradação de habitats. A presença de espécies exóticas e invasoras também representa um alerta para o impacto da ocupação antrópica, especialmente em áreas próximas aos pontos mais críticos de coleta. Esses dados reforçam a importância de medidas voltadas à conservação dos habitats naturais e ao controle da poluição, essenciais para manter a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos que dependem do equilíbrio ecológico local.

As análises realizadas no Córrego das Amoras revelaram variações significativas nos parâmetros laboratoriais, evidenciando a influência de fatores antrópicos e naturais na qualidade da água. Os altos níveis de coliformes fecais e a presença de metais pesados, como cobre e ferro, indicam a necessidade urgente de monitoramento e medidas corretivas, especialmente em áreas de contato primário com a população. Além disso, a detecção de efluentes não tratados nas proximidades do P2 destaca a importância de uma gestão adequada dos resíduos e do cumprimento das normas do CONAMA. Para garantir a saúde pública e a preservação ambiental, é fundamental implementar ações de fiscalização e conscientização, visando a redução da poluição e a proteção dos recursos hídricos na região.

Os resultados apurados e as condições verificadas indicam, também, a necessidade de atuação efetiva e rigorosa dos órgãos de controle e fiscalização, no sentido de se apurar eventuais infrações ou condutas em desconformidade com as

normas e legislação ambiental vigente, bem como de se promover a recuperação e o restabelecimento da qualidade dos corpos hídricos analisados e de áreas que sofreram degradação.

Referências

ANALYSER. Analyser Comércio e Indústria Ltda. Manual de Instruções 910 MS. **Fotômetro de Chama Digital Microprocessado**. São Paulo, SP, 20, 2010.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental** - 23ª Edição 2023. 23ª edição. Rio de Janeiro: Atlas, 2023. E-book. pág.465. ISBN 9786559773787. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559773787/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

APHA. 5220 Chemical Oxygen Demand (COD): 5220B. Open Reflux Method. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. American Public Health Association, Washington, v.23, 2017.

APHA. 9222 Membrane filter technique for members of the coliform group: 9222 B. Standard Total Coliform Membrane Filter Procedure using endo media. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. American Public Health Association, Washington, v.23, 2017.

AQUINO, S. F.; SILVA, S. Q.; CHERNICHARO, C. A. L. Considerações práticas sobre o teste de demanda química de oxigênio (DQO) aplicado a análise de efluentes anaeróbios. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. [S.l.], v. 11, n. 4, p. 295-304, outubro/dezembro de 2006.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de Fevereiro 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 de fevereiro de 1998. Disponível: https://www.icmbio.gov.br/cma/images/stories/Legislacao/Leis/Lei__9605__98_Lei_de_Crimes_Ambientais.pdf Acesso em: 24 nov. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000**. “Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras”; Publicada no Diário Oficial da União nº 18 em 25 de janeiro de 2001, Seção 1, páginas 70-71; Brasília, DF.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **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”; publicada no Diário Oficial da União em 18 de março de 2005; Brasília, DF.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. Espécies arbóreas brasileiras (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, 5 volumes). 1 ed. Colombo (PR). **Embrapa Florestas**, 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/publicacoes/especies-arboreas-brasileiras>. Acesso em: 24 nov. de 2024.

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais. **Macrófitas Aquáticas. Caracterização e importância em reservatórios hidrelétricos**. Cemig. Fotos iStock. Belo Horizonte. **Cemig** 2021, 96p.: il. fot. ISBN 978-85-87929-85-3.

Disponível em: <https://www.cemig.com.br/wp-content/uploads/2021/03/livro-macrofitas-cemig-2021.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2024.

CETESB (São Paulo). **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais**: apêndice d - significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade. São Paulo: Cetesb – Biblioteca, 2014. 46 p. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/Apendice-D-Significado-Ambiental-e-Sanitario-das-Variaveis-de-Qualidade-29-04-2014.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2024.

CETESB. **Ficha de informação toxicológica**: nitrito e nitrato. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2022/12/Nitrato-e-Nitrito.pdf> Acesso em: 27 nov. 2024.

CHAPMAN, D; KIMSTACK, V. The selection of water quality variables In: CHAPMAN, D (Ed.). *Water quality assessment*. London: Chapman & Hall Ltd., 1992. p. 51-117.

CHEREM, Jorge; HADLER, Patrícia. Levantamento rápido de mamíferos em duas áreas antropizadas no estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Acta Biológica Catarinense**, [S. l.], v. 10, n. 4, p. 19–34, 2023. DOI: 10.21726/abc.v10i4.2044. Disponível em: <https://periodicos.univille.br/ABC/article/view/2044>. Acesso em: 15 nov. 2024.

CNCFlora. *Dicksonia sellowiana* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 **Centro Nacional de Conservação da Flora**. Disponível em [http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Dicksonia sellowiana](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Dicksonia_sellowiana). Acesso em 24 nov. 2024.

COSTA, D. A. T. **Proposta metodológica para classificação de impacto ambiental em APP ciliar**. 2018. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2018.

DOMINGUES, C. Â. J.; GOMES, V. N.; QUIRINO, Z. G. M. **Síndromes de dispersão na maior área de proteção da Mata Atlântica paraibana**. *Biotemas*, v. 26, n. 3, p. 99-108, 2013.

DUTRA, P. H.; FELICIANO, V. M. D.; FILHO, C. A. C. Distribution of Pb isotopic signatures in a hydrographic sub-basin of the Poços de Caldas Plateau, Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Radiation Sciences**, 2020.

EPPO - **European and Mediterranean Plant Protection Organization**. *Eichhornia crassipes*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 38: p. 441–449. 2008.

ESTEVEES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª edição. Interciência: Rio de Janeiro – RJ. 1998.

FRITZSONS, Elenice *et al.* A influência das atividades mineradoras na alteração do pH e da alcalinidade em águas fluviais: o exemplo do rio Capivari, região do carste paranaense. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 14, n. 3, p.381-390, jul/set 2009.

GARCIA-ARMISEN, Tamara; PRATS, Josué; SERVAIS, Pierre. Comparison of culturable fecal coliforms and *Escherichia coli* enumeration in freshwaters. **Canadian Journal Of Microbiology**, [S.l.], v. 53, n. 6, p. 798-801, jun. 2007.

GBIF. **The Global Biodiversity Information Facility**. Disponível em: <https://www.gbif.org/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

GODOY, E. J.; SERRA, J. P.; WILLIAMS, E. A. **Aves do Planalto de Poços de Caldas**. Poços de Caldas: IFSULDEMINAS, 2021. 260 p.

HACH. **DR/890 Colorimeter Procedures Manual**. Hach Company, Loveland, Colorado, EUA, 616p. 2013.

HANNA. **HI83300 Fotômetro Multiparâmetro: Manual de Instruções**. Hanna Instruments Brasil, 220p. 2020.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo Demográfico 2022: resultados preliminares e estimativas populacionais municipais**. Poços de Caldas: IBGE, 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 nov. 2024.

INATURALIST. **A Community for Naturalists**. Disponível em: <https://www.inaturalist.org/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

IRGANG, B. E.; GASTAL JR. C. V. S. **Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS**. Porto Alegre, CPG - Botânica/UFRGS. 290 p. 1996.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2024-2. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

IUCN. 2017-2020 Report. **The IUCN Red List of Threatened Species**, [s. l.], 2024. Disponível em: https://nc.iucnredlist.org/redlist/resources/files/1630480997-IUCN_RED_LIST_QUADRENNIAL_REPORT_2017-2020.pdf. Acesso em: 18 nov. 2024.

JUNCÁ, Flora Acuña; PAVAN, Dante; BOMFIM DE JESUS, Taíse; ETEROVICK, Paula. **Girinos como bioindicadores da qualidade da água do Rio Doce**. Universidade Estadual de Feira de Santana, junho de 2017.

MAGALHÃES, Lana Cynthia Silva; FORSBERG, Maria Clara Silva. **Espécies exóticas invasoras: caracterização e ameaças aos ecossistemas**. *Scientia Amazonia*, v. 5, n. 1, p. 63-74, 2016.

MEYBECK, M; HELMER, R. The quality of rivers: From pristine stage to global pollution. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 75, p. 283-309, 1989.

MORAES, F. T. **Zoneamento geoambiental do planalto de Poços de Caldas, MG/SP a partir de análise fisiográfica e pedostratigráfica**. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro (SP), p. 173. 2007.

OLIVEIRA-FILHO, Ary. T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos?. *Rodriguésia*, v.60, n.2, p.237-258, 2009.

PEDRALLI, G. *Macrófitas Aquáticas: Técnicas e Métodos de Estudos*. Estudos de Biologia. n. 26, Curitiba: **EDUCA**, 24 p. 1990.

PEREIRA, Flávia Nogueira; PINHEIRO, Angela Liberali; SOARES, Letícia Almeida; NASCIMENTO, Daniela Divina; MODINA, Willian; NEOFITI, Wilielle Cristina de Freitas. **Caracterização Florística de um Remanescente de Campo de Altitude no Perímetro Urbano de Poços de Caldas/MG**. ISSN on-line nº 2317-9686-V.13 N.1 2021.

PILLAR, V. D. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. D. S.; JACQUES, A. V. A. 2009. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262376450_Campos_Sulinos_Conservacao_e_Uso_Sustentavel_da_Biodiversidade. Acesso em: 24 nov. 2024.

PIVELLO, V. R.; *et al.* **Relatório Temático sobre Espécies Exóticas Invasoras, Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. 1º Ed. São Carlos: Editora Cubo, 2024. P. 133-184. DOI: <https://doi.org/10.4322/978-65-00-87228-6.cap4>.

PREFEITURA DE POÇOS DE CALDAS. **Clima**, 2017. Disponível em: <https://pocosdecaldas.mg.gov.br/perfil/clima/>. Acesso em: 18 nov. 2024

PREFEITURA DE POÇOS DE CALDAS. **Relevo**, 2017. Disponível em: <https://pocosdecaldas.mg.gov.br/perfil/relevo/>. Acesso em: 19 nov. 2024.

PREFEITURA DE POÇOS DE CALDAS. **Summit Tri 2024 agita Poços de Caldas neste final de semana**. Disponível em: <https://pocosdecaldas.mg.gov.br/noticias/summit-tri-2024-agita-pocos-de-caldas-neste-final-de-semana/>. Acesso em: 16 nov. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAGUARI. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Municipal Bosque John Kennedy de Araguari - PMBJK**. Vol. 1. Araguari: Prefeitura Municipal de Araguari, 2022. Disponível em: <https://araguari.mg.gov.br/parque-municipal-bosque-john-kennedy>. Acesso em: 15 nov. 2024.

RODRIGUES, Priscyla Maria Silva; SCHAEFER, Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud; CORRÊA, Resende Guilherme; CAMPOS, Prímula Viana; NERI, Andreza Viana. Solos, relevo e vegetação determinam os geoambientes de uma unidade de conservação no norte de Minas Gerais, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, 10(1): 31-42, 2015.

RAMOS, E.; AVELINO, L. J.; PERUCCI, M. V. F.; LOPES, A. N. Relatório técnico. **Monitoramento do Córrego das Amoras, afluente do reservatório Bortolan, Poços de Caldas (MG)**. Poços de Caldas: Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia Ambiental, UNIFAL, 2023.

RANGEL, Cristiane Hollanda; NEIVA, Carla Helena Mendes Bunn. **Predação de vertebrados por cães *Canis lupus familiaris* (Mammalia: Carnivora) no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ, Brasil**. *Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, 2013. Aceito em 27/08/2013.

SARDINHA, D. S.; SILVA, L. B.; FERREIRA, A. M.; MENEZES, P. H. B. J. Deposição atmosférica e transporte específico de sedimentos suspensos em bacias hidrográficas sob influência de mineração no Planalto de Poços de Caldas (MG). **Revista Brasileira de Geografia Física**, 2022.

SARLET, I. W.; FENSTERSEIFER, T. **Curso de Direito Ambiental** - 4ª Edição 2023. 4ª edição. Rio de Janeiro: Forense, 2023. E-book. p. 1079. ISBN 9786559648603. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559648603/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

SARMENTO, Ariana Sousa de Moraes; BARBOSA, Cristiana; CASTELLANI, Tânia Tarabini; HANAZAKI, Natalia. **Interferência humana no estabelecimento e distribuição de *Furcraea foetida* (L.) Haw (Agavaceae) na Praia Mole, Ilha de Santa Catarina, Brasil: uma interface entre etnobotânica e espécies exóticas invasoras**. *Biodiversidade Brasileira*, 15 maio 2013. Aceito em: 17 set. 2013.

SIBBR. **Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira**. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

SILVA, R. M.; BOTEZELLI, L.; RIONDET-COSTA, D. R. T.; LEITE, I. C. S. Rios urbanos em Poços de Caldas, Minas Gerais: indicadores de sustentabilidade e segurança ambiental. **Revista Contemporânea**, 2023.

SILVA, Rafael de Souza Mendes da; BOTEZELLI, Luciana. Identificação de Áreas de Campos de Altitude do Perímetro Urbano de Poços de Caldas/MG pelo Sensoriamento Remoto e sua Contraposição ao Plano Diretor de 2022. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 17(3): 1720-1737, 2024.

SCHIMIDT, Rafaella Boone. **Uma análise fático-jurídica do desastre do Rio Doce e do termo de transação e de ajustamento de conduta**. 2019. Dissertação (Mestrado em Direito Processual) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Vitória, 2019.

TEODORO, G. O. **Avaliação da qualidade da água e estimativa de cargas difusas na bacia do Córrego das Amoras, Poços de Caldas-MG**. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Alfenas, campus Avançado de Poços de Caldas, Poços de Caldas, 2016.

VICTAL, F. A. C. A. **Características físico-químicas da água e produção de sedimentos em uma sub-bacia hidrográfica no Planalto de Poços de Caldas - MG**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2018.

VON S. M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4º ed. Belo Horizonte: UFMG. 472 p. 2014.

WALTER, B. M. T.; GUARINO, E. S. G. Comparação do método de parcelas com o "levantamento rápido" para amostragem da vegetação arbórea do Cerrado sentido restrito. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, p. 285-297, 2006.

WIKI AVES. **A Enciclopédia das Aves do Brasil**. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

World Health Organization (WHO). *Guidelines for Drinking-Water Quality*. 4th ed. Geneva: WHO Press. (2011).

YAMAMOTO, Leila Fumiyo; KINOSHITA, Luiza Sumiko; MARTINS, Fernando Roberto. **Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil**. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 861-870, 2007. Recebido em: 14 jun. 2006. Aceito em: 27 nov. 2006.

YSI INC. **Pro10 pH Meter**. 2024. Disponível em: <https://www.ysi.com/pro10>. Acesso em: 15 nov. 2024.

ANEXO 1 - Guia de Avaliação Visual e Hidroquímica

Unifal / ICT / Poços de Caldas (MG)		2024	
Ciências Ambientais		PPGCA – CA029	
Docentes: Prof. Dr. Diego de Souza Sardinha e Prof. Dr. Gunther Brucha			
GUIA DE AVALIAÇÃO VISUAL E HIDROQUÍMICA			
Bacia:	Local de monitoramento:		
Cidade:			
Grupo:	Nº Participantes:		
Tº ambiente:	Tº da água:		
Condições climáticas:	Data:	Hora:	
FICHA 01			
(1) Transparência da água		Ponto	
	P1	P2	P3
Poucos centímetros abaixo da superfície			
Entre 50 cm a 1 m			
Mais de 1 m			
(2) Espumas		Peso	
	P1	P2	P3
Grande quantidade, formando flocos			
Pouca quantidade			
Ausente			
(3) Lixo flutuante e/ou acumulado nas margens		Peso	
	P1	P2	P3
Muito lixo (plásticos, papéis, madeiras, orgânico, etc.)			
Pouco, ou apenas árvores, folhas, aguapés			
Nenhum			
(4) Cheiro		Peso	
	P1	P2	P3
Fétido ou cheiro de ovo podre			
Fraco de mofo e/ou capim			
Nenhum			
(5) Material sedimentável		Peso	
	P1	P2	P3
Muito alta (mais de 0,5 cm)			
Baixa (observável)			
Ausente			
(6) Peixes		Peso	
	P1	P2	P3
Nenhum			
Poucos, raros			
Muitos (normal)			
(7) Larvas vermelhas e vermes		Peso	
	P1	P2	P3
Muitos			
Poucos			
Nenhum e/ou muito raro			
(8) Larvas e vermes transparentes, escuros ou conchas		Peso	
	P1	P2	P3
Nenhum			
Raros			
Frequente			
(9) Cobertura vegetal nas margens (mata ciliar)		Peso	
	P1	P2	P3
Sem vegetação/vegetação rasteira			
Com vegetação arbustiva			
Com vegetação arbórea			
(10) Óleos e graxas		Peso	
	P1	P2	P3
Alta quantidade			
Plumas esparsas			
Ausente			
(11) Oxigênio dissolvido		Peso	
	P1	P2	P3
Menos de 4 mg/L			
Entre 4 mg/L e 6 mg/L			
Acima de 6 mg/L			
(12) Condutividade		Peso	
	P1	P2	P3
Maior que 100 µS/cm			
Entre 100 mg/L e 50 µS/cm			

Menor que 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$				3				
(13) pH	P1	P2	P3	Peso				
Acima de 9 e/ou abaixo de 5				1				
Entre 7 e 9 e/ou entre 5 e 6				2				
Entre 6 ou 7				3				
(14) Sólidos Totais Dissolvidos	P1	P2	P3	Peso				
Acima de 80 mg/L				1				
Entre 80 mg/L e 20 mg/L				2				
Abaixo de 20 mg/L				3				
Índice de qualidade da água através da soma dos pontos obtidos								
Tabela de notas para os 14 parâmetros observados								
Pontuação	Nota final							
Entre 14 e 20 pontos	Péssima							
Entre 21 e 26 pontos	Ruim							
Entre 27 e 35 pontos	Aceitável							
Entre 36 e 40 pontos	Boa							
Acima de 40 pontos	Ótima							
Na impossibilidade de medir alguns parâmetros efetue a seguinte conta: divida o número de pontos obtidos pelo número de parâmetros medidos. Exemplo 27 pontos / 10 parâmetros = 2,7. Depois multiplique pelo total de parâmetros: 2,7 x 14 = 37,8.								
OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES								
O leito do rio apresenta em sua composição maior percentual () limo/lama () areia/grãos pequenos () pedras () cascalho () NA								
Presença de barreiras () diques () cascatas/quedas de água () represa/lagos () obstáculo () NA								
As áreas da beira do rio são ocupadas () casas () fazendas () matas () clubes/áreas de lazer () campo/pastos () indústrias () favelas () avenidas/rodovias								
Há dutos de efluentes que desembocam no rio () sim () não () quantidade								
Aparência da água () verde escuro () esverdeada () amarela () cristalina () chá () escura								
Cobertura vegetal no topo da margem do rio () acima de 70 % () de 30% a 70% () menor que 30% () ausente								
Fauna do entorno () grande presença de animais nativos () moderada presença de animais nativos () pouca presença de animais nativos () ausência de animais nativos								
Impactos sonoros () grande () médio () pequeno () ausente								
Erosão no entorno () boçoroca/ravina () sulcos lineares () erosão laminar () sem erosão								

APÊNDICE A - Diversidade da Flora e Fauna encontrada no estudo

Tabela 12 - Diversidade de espécies florestais encontradas nos pontos amostrais (Continua)

Família	Espécie	Autor	Nome Popular	Origem	Endemismo	Grau de Ameaça	Síndrome de dispersão	Grupo Ecológico
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	(Vell.) Engl.	aroeira-brava	Nativa	NEB	NE	Zoo	P
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	L.	aroeira-mansa	Nativa	NEB	LC	Zoo	P
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Raddi	pimenta-rosa	Nativa	NEB	NE	Zoo	P
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	(Bertol.) Kuntze	araucária	Nativa	NEB	CR	Aut/Zoo	P
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	DC.	alecrim-do-campo	Nativa	NEB	NE	Ane	P
Asteraceae	<i>Baccharis montana</i>	DC.	alecrim-do-mato	Nativa	D	NE	Ane	P
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i>	(Less.) Baker	vassourão	Nativa	NEB	LC	Ane	P
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	(Sprengel) Vega & Dematteis	assá-peixe	Nativa	NEB	NE	Ane	P
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	D. Don	jacarandá-mimoso	Cultivada	NEB	NE	Zoo	P
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	Pers.	carne-de-vaca	Nativa	NEB	LC	Ane	P
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	Hook.	xaxim	Nativa	NEB	EN	Ane	C
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	(Spreng.) Müll.Arg.	boleiro	Nativa	NEB	NE	Zoo	P
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	Baill.	sangra-d'água	Nativa	NEB	NE	Aut	P
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Link	pata-de-vaca	Nativa	NEB	NE	Aut	P

Família	Espécie	Autor	Nome Popular	Origem	Endemismo	Grau de Ameaça	Síndrome de dispersão	Grupo Ecológico
Fabaceae	<i>Erythrina speciosa</i>	Andrews	mulungu-do-cerrado	Nativa	EB	LC	Aut	P
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Willd.	Ingá	Nativa	NEB	NE	Zoo	P
Fabaceae	<i>Inga vulpina</i>	Mart. ex Benth.	ingá-banana	Nativa	EB	LC	Zoo	P
Fabaceae	<i>Mimosa scabrella</i>	Benth.		Nativa	EB	LC	Aut	P
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i>	(Spreng.) Moldenke	tarumã	Nativa	NEB	NE	Zoo	SI/ST/C
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	Nees	canela-amarela	Nativa	EB	NE	Zoo	ST
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	A.St.-Hil.	dedaleiro	Nativa	NEB	LC	Ane	SI
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i>	(A.St.-Hil.) Ravenna	paineira-rosa	Nativa	NEB	NE	Ane	SI/ST
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Mart.	açoita-cavalo	Nativa	NEB	NE	Ane	SI/ST
Melastomataceae	<i>Miconia cinerascens</i>	Miq.		Nativa	NEB	NE	Zoo	P
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	(Vell.) Mart.	canjarana	Nativa	NEB	NE	Zoo	SI/ST/C
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	L.	cedro-do-brejo	Nativa	NEB	VU	Ane	ST
Moraceae	<i>Morus nigra</i>	L.	amora	Cultivada	NEB	NE	Zoo	P/ST/C
Moraceae	<i>Trichilia claussoni</i>	C.DC.	catiguá- vermelho	Nativa	NEB	LC	Zoo	ST
Myrtaceae	<i>Eucaliptus sp.</i>		Eucalipto	Invasora	NEB	NE	Aut	P
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	L.	goiaba	Naturalizada	NEB	NE	Zoo	P

Família	Espécie	Autor	Nome Popular	Origem	Endemismo	Grau de Ameaça	Síndrome de dispersão	Grupo Ecológico
Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>		Pinheiro	Invasora	NEB	NE	Ane	P
Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i>	Vent.	incenso	Nativa	NEB	NE	Hidr/Zoo	P
Platanaceae	<i>Platanus ×hispanica</i>		plantanu	Cultivada	NEB	NE	Zoo	SI
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Mart.	capororoca	Nativa	NEB	NE	Zoo	SI
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	(Thunb.) Lindl.	nêspora	Naturalizada	NEB	NE	Zoo	SI
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	(L.) Urb.	pessegueiro-bravo	Nativa	NEB	NE	Zoo	C
Salicaceae	<i>Xylosma ciliatifolia</i>	(Clos) Eichler	coroa-de-cristo	Nativa	NEB	LC	Zoo	SI
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Radlk	camboatá	Nativa	NEB	NE	Zoo	SI
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	Scop.	capoeira-branca	Nativa	NEB	NE	Zoo	P
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i>	A.St.-Hil.	joá-de-árvore	Nativa	NEB	LC	Zoo	P

Revisão de grau de ameaça, origem e endemismo: Lista Vermelha da IUCN (IUCN Red List), 2024; REFLORA - Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira, 2024 e Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora, 2024). Classificação do status de conservação: Menos Preocupante (LC), Vulnerável (VU), Em Perigo (EN), Criticamente em Perigo (CR), Não Avaliada (NE), Dados Insuficientes (DD) - Endemismo: Endêmica do Brasil (EB), Não Endêmica do Brasil (ENB), Desconhecido (D) - Síndrome de dispersão: Zoocoria (ZOO), Anemocoria (ANE), Autocoria (AUT). Grupo Ecológico: Pioneira (P), Secundária Inicial (SI), Secundária Tardia (ST), Clímax (C), Não Pioneira (NP). Fonte: Autores (2024).

Tabela 13 - Local de ocorrência das espécies florestais identificadas nos pontos amostrais

Família	Espécie	Autor	P1	P2	P3	P4	P5
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	(Vell.) Engl.	x	x	x		x
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	L.			x		x
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Raddi			x		x
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	(Bertol.) Kuntze					x
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	DC.	x	x		x	x
Asteraceae	<i>Baccharis montana</i>	DC.	x	x	x	x	x
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i>	(Less.) Baker					x
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	(Sprengel) Vega & Dematteis	x		x		x
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	D. Don			x		x
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	Pers.			x		x
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	Hook.		x			
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	(Spreng.) Müll.Arg.					x
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	Baill.					x
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Link			x		
Fabaceae	<i>Erythrina speciosa</i>	Andrews					x

Família	Espécie	Autor	P1	P2	P3	P4	P5
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Willd.		x			x
Fabaceae	<i>Inga vulpina</i>	Mart. ex Benth.					x
Fabaceae	<i>Mimosa scabrella</i>	Benth.	x	x	x		x
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i>	(Spreng.) Moldenke		x	x		
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	Nees					x
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	A.St.-Hil.					x
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i>	(A.St.-Hil.) Ravenna	x				x
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Mart.		x			x
Melastomataceae	<i>Miconia cinerascens</i>	Miq.	x		x		x
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	(Vell.) Mart.	x		x		x
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	L.					x
Moraceae	<i>Morus nigra</i>	L.			x	x	
Moraceae	<i>Trichilia claussoni</i>	C.DC.			x		
Myrtaceae	<i>Eucaliptus sp.</i>	-			x		x
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	L.					x
Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>	-					x
Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i>	Vent.					x
Platanaceae	<i>Platanus ×hispanica</i>	-					x

Família	Espécie	Autor	P1	P2	P3	P4	P5
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Mart.	x	x	x		x
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	(Thunb.) Lindl.					x
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	(L.) Urb.	x	x			x
Salicaceae	<i>Xylosma ciliatifolia</i>	(Clos) Eichler		x			
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Radlk	x	x	x		x
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	Scop.	x				x
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i>	A.St.-Hil.	x				x

Fonte: Autores (2024).

Tabela 14 - Local de ocorrência das espécies macrófitas identificadas nos pontos amostrais

Família	Espécie	Autor	P1	P2	P3	P4	P5
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>	L.	x			x	x
Polygonaceae	<i>Polygonum ferrugineum</i>	Wedd.				x	x
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Mart.				x	x

Fonte: Autores (2024).

Tabela 15 - Espécies macrófitas apresentando desequilíbrio na área de estudo

Família	Espécie	Autor	Nome Popular	Forma de Vida	Hábito	Forma biológica	Origem	Endemismo	Grau de Ameaça
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>	L.	alface-d'água	Erva	A	FL	Nativa	NEB	NE
Polygonaceae	<i>Polygonum ferrugineum</i>	Wedd.	erva-de-bicho	Erva	A,T	AE ou FF	Nativa	NEB	NE

Pontederiaceae *Eichhornia crassipes* Mart. aguapé Erva A,T FL ou FF Nativa NEB NE

Revisão de grau de ameaça, Forma de Vida, Hábito, Origem e Endemismo: Lista Vermelha da IUCN (IUCN Red List), 2024; REFLORA - Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira, 2024 e Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora, 2024). Forma de Vida: Aquática (A), Terrestre (T) - Classificação do status de conservação: Não Avaliada (NE), Dados I - Endemismo: Não Endêmica do Brasil (ENB). - Forma Biológica: Flutuante Livre (FL), Flutuante Fixa (FF), Anfíbia Emergente (AE) Fonte: Autores (2024).

Tabela 16 - Espécies da Fauna encontrada durante o monitoramento

Grupo	Família	Espécie	Autor	Nome Popular	Origem	Endemismo	Grau de Ameaça	Técnica de Identificação
Avifauna	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Linnaeus, 1766	martim-pescador	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Gmelin, 1788	martim-pescador-pequeno	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Molina, 1782	quero-quero	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Gmelin, 1789	chupim	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	Vieillot, 1819	pássaro-preto	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Statius Muller, 1776	tico-tico	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Linnaeus, 1758	pardal	E/D	NEB	LC	Avi
Avifauna	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Gmelin, 1789	biguá	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Statius Muller, 1776	maritaca/ Periquitão	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	Linnaeus, 1766	sanhaço-cinzento	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Molina, 1782	garça-branca-pequena	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Linnaeus, 1766	seriema	Nativa	NEB	LC	Voc
Avifauna	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Bechstein, 1793	urubu-preto	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Linnaeus, 1758	rolinha-cinzenta	Nativa	NEB	LC	Avi

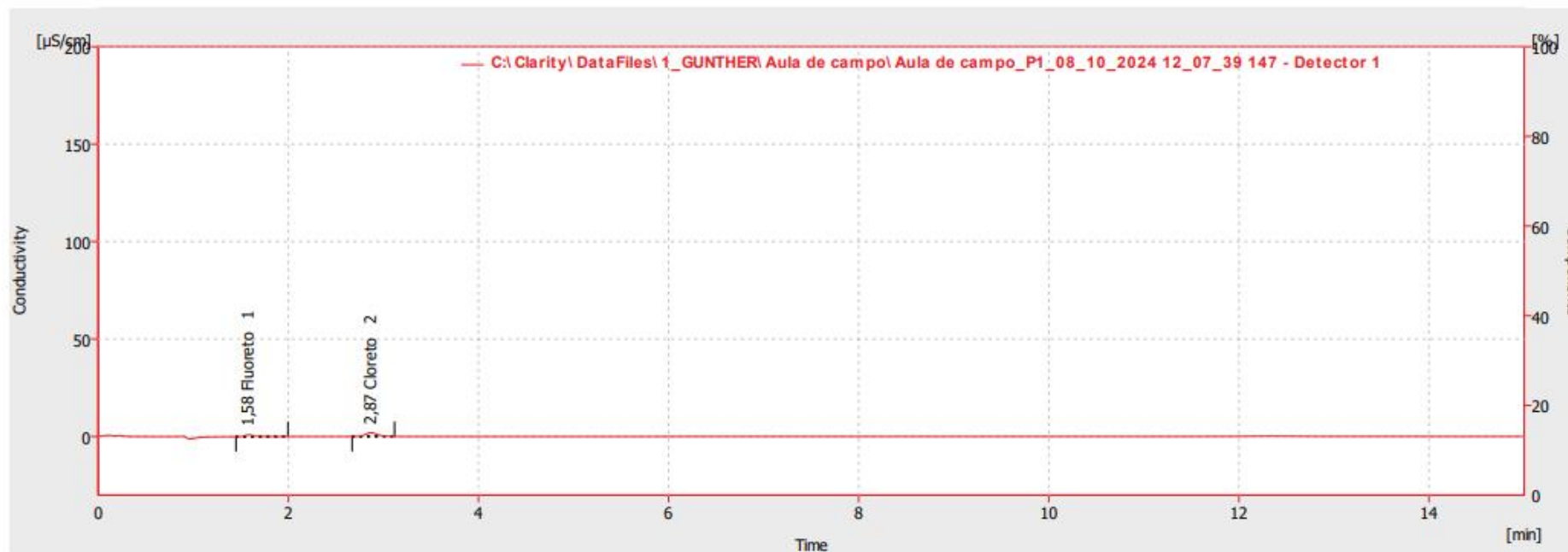
Grupo	Família	Espécie	Autor	Nome Popular	Origem	Endemismo	Grau de Ameaça	Técnica de Identificação
Avifauna	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Linnaeus, 1766	saci	Nativa	NEB	LC	Voc
Avifauna	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	Swainson, 1837	anu-branco	Nativa	NEB	LC	Voc
Avifauna	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Statius Muller, 1776	tico-tico	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	Lichtenstein, 1818	galinha-d'água	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Linnaeus, 1766	canário-da-terra	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	Nativa	NEB	LC	Avi/Voc
Avifauna	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Linnaeus, 1766	bem-te-vi	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Daudin, 1802	tesourinha	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Miller, 1777	carcará	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gmelin, 1788	gavião-carijó	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Icteridae	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Vieillot, 1819	chupim-do-brejo	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Vieillot, 1817	andorinha-pequena-de-casa	Nativa	NEB	LC	Avi
Avifauna	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Temminck, 1823	gralha-do-campo	Nativa	NEB	LC	Voc
Herpetofauna	Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i>	Duméril e Bibron, 1839	teiú-comum	Nativa	NEB	LC	Avi
Herpetofauna	Bufonidae	<i>Rhinella diptycha</i>	Cope, 1862	sapu-cururu	Nati	NEB	LC	Voc
Mastofauna	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Pallas, 1778	lebre-europeia	E/D	NEB	NE	Avi
Mastofauna	Equidae	<i>Equus caballus</i>	Linnaeus, 1758	cavalo	E/D	NEB	NE	Avi
Mastofauna	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Linnaeus, 1766	capivara	Nati	NEB	LC	Avi

Revisão de grau de ameaça, origem e endemismo: Lista Vermelha da IUCN (IUCN Red List), 2024, Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr), Global Biodiversity Information Facility (GBIF), INaturalist, WikiAves, Aves do Planalto de Poços de Caldas; Origem: Exótica/Doméstica (E/D) Nativa (NATI) - Endemismo: Não

Endêmica do Brasil (NEB) - Classificação do status de conservação: Menos Preocupante (LC), Não Avaliada (NE) - Técnica de Identificação: Avistamento (AVI), Vocalização (VOC). Fonte: autores (2024). Fonte: Autores (2024).

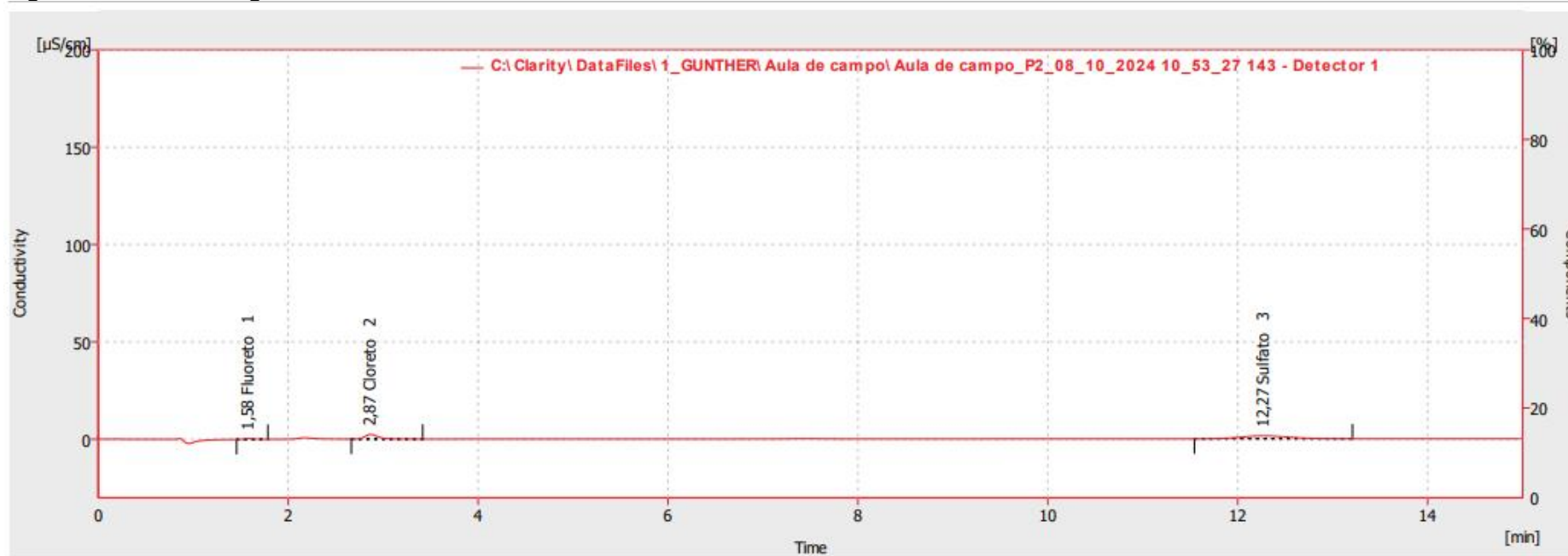
APÊNDICE B - Cromatogramas dos pontos para cada dia de coleta

Figura 25 - Cromatograma dos íons encontrados no P1 referente à coleta 1



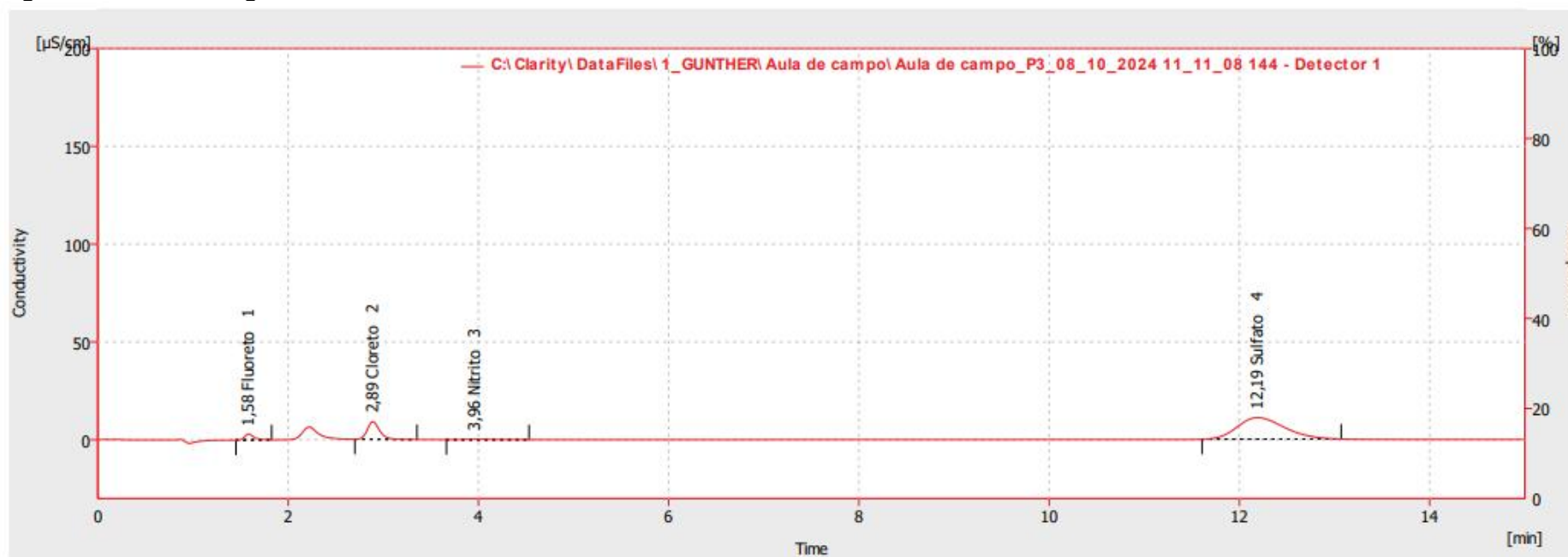
Fonte: Autores (2024).

Figura 26 - Cromatograma dos íons encontrados no P2 referente à coleta 1



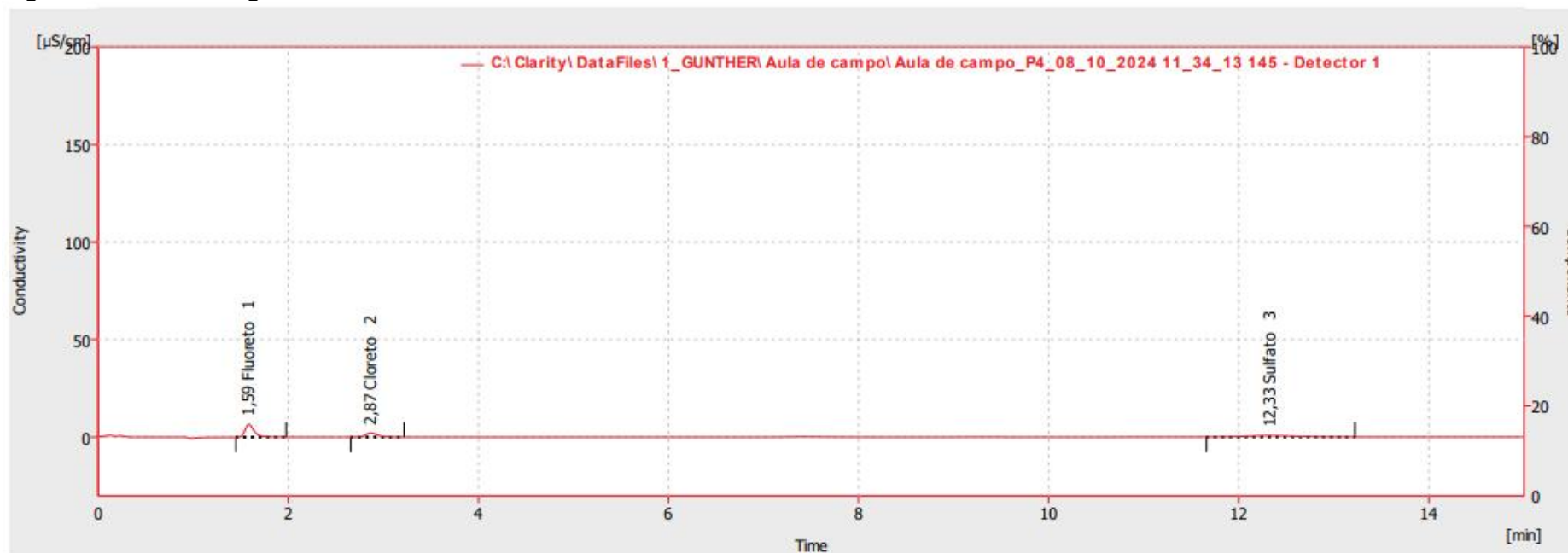
Fonte: Autores (2024).

Figura 27 - Cromatograma dos íons encontrados no P3 referente à coleta 1



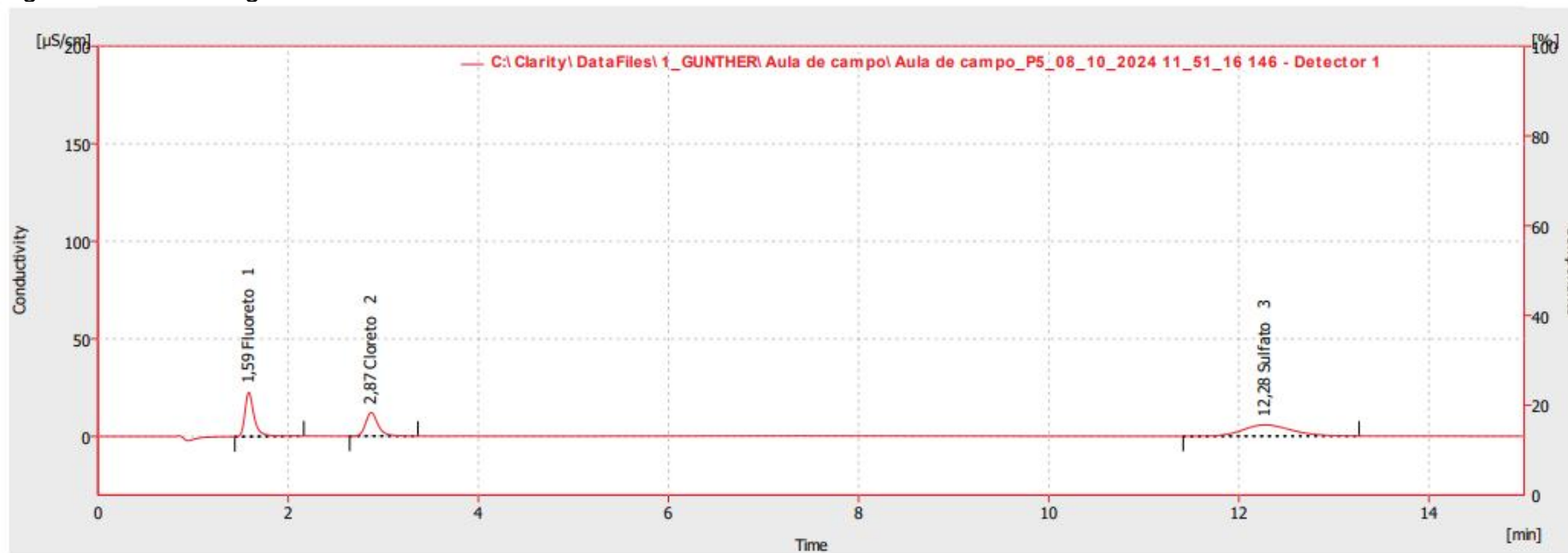
Fonte: Autores (2024).

Figura 28 - Cromatograma dos íons encontrados no P4 referente à coleta 1



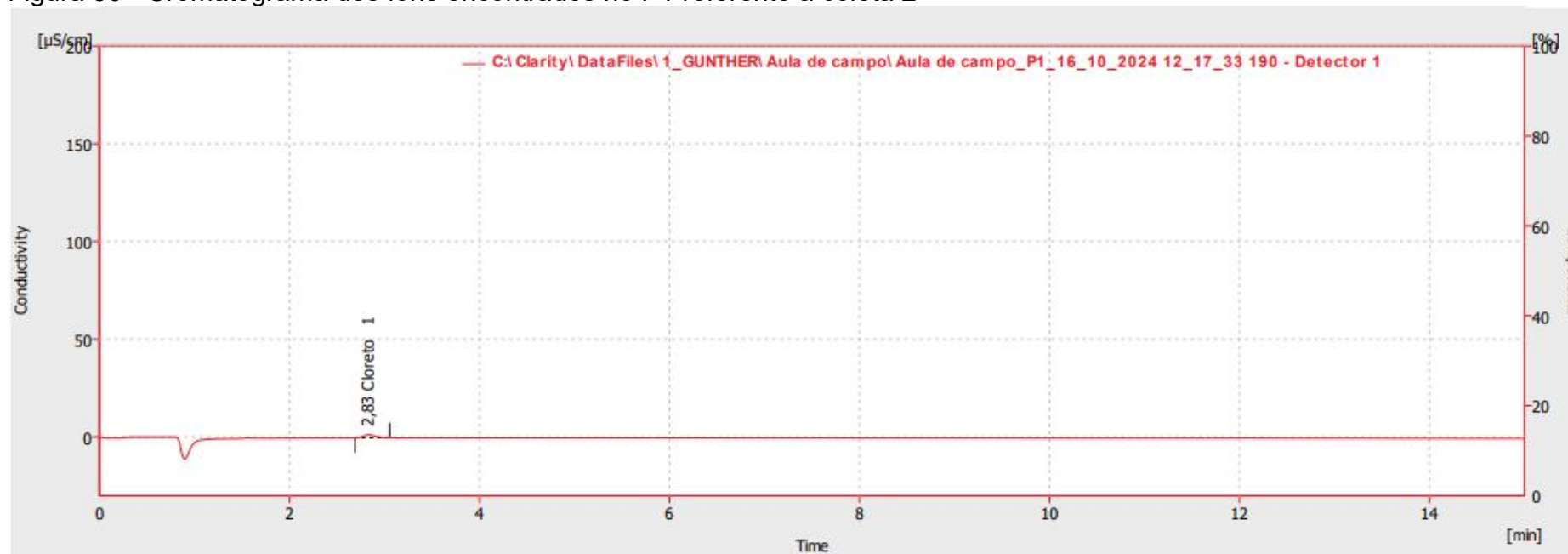
Fonte: Autores (2024).

Figura 29 - Cromatograma dos íons encontrados no P5 referente à coleta 1



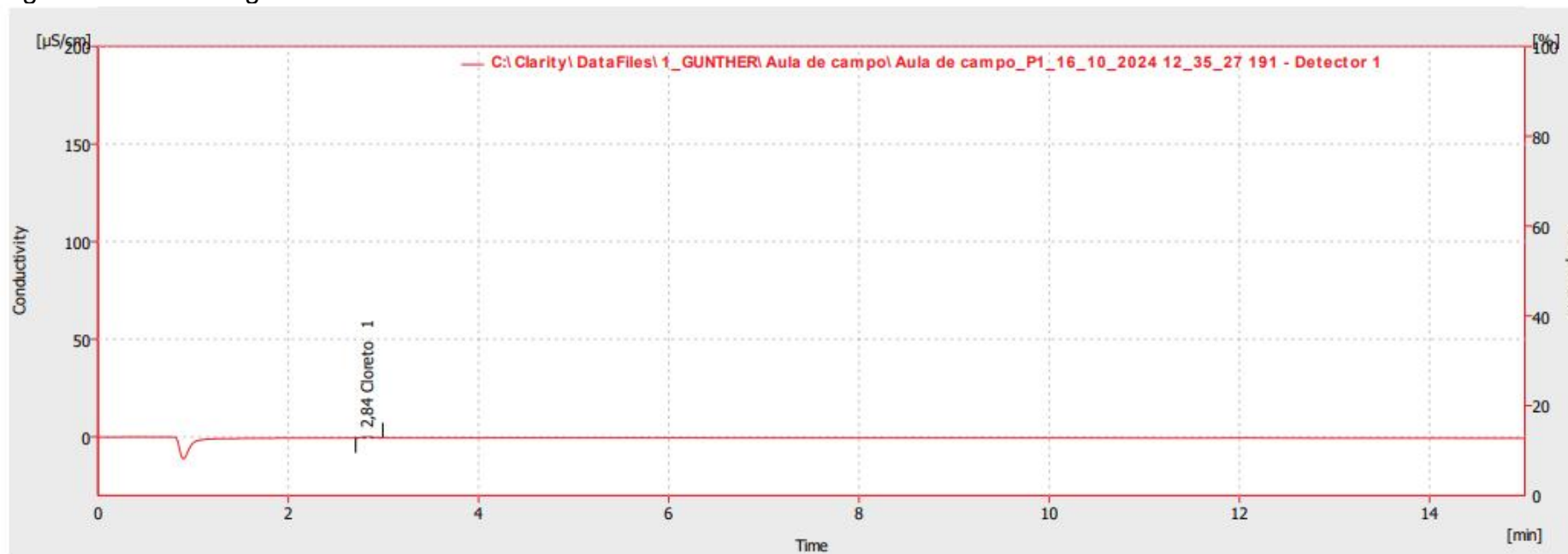
Fonte: Autores (2024).

Figura 30 - Cromatograma dos íons encontrados no P1 referente à coleta 2



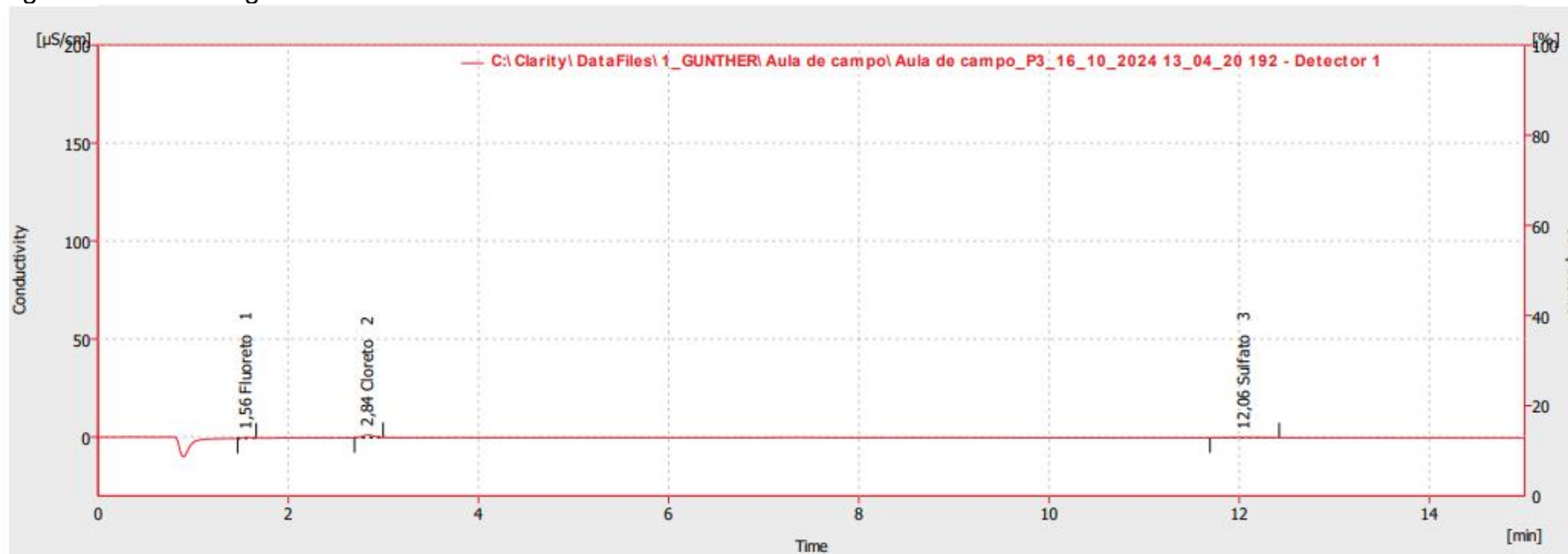
Fonte: Autores (2024).

Figura 31 - Cromatograma dos íons encontrados no P2 referente à coleta 2



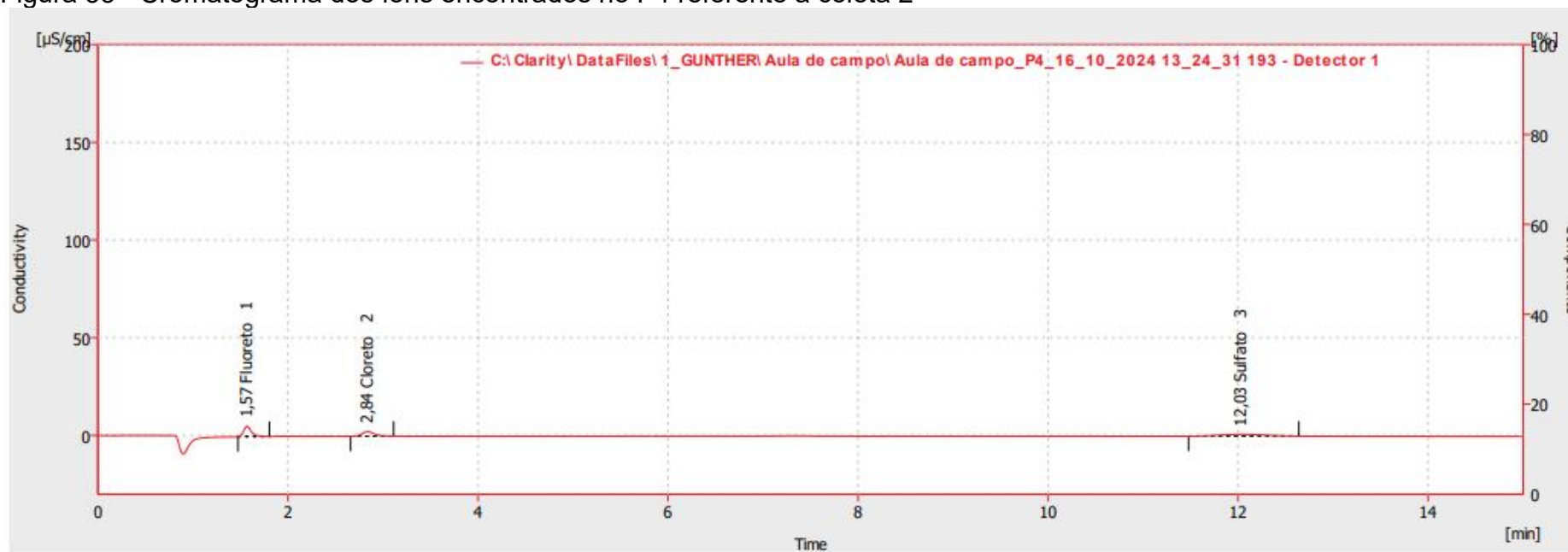
Fonte: Autores (2024).

Figura 32 - Cromatograma dos íons encontrados no P3 referente à coleta 2



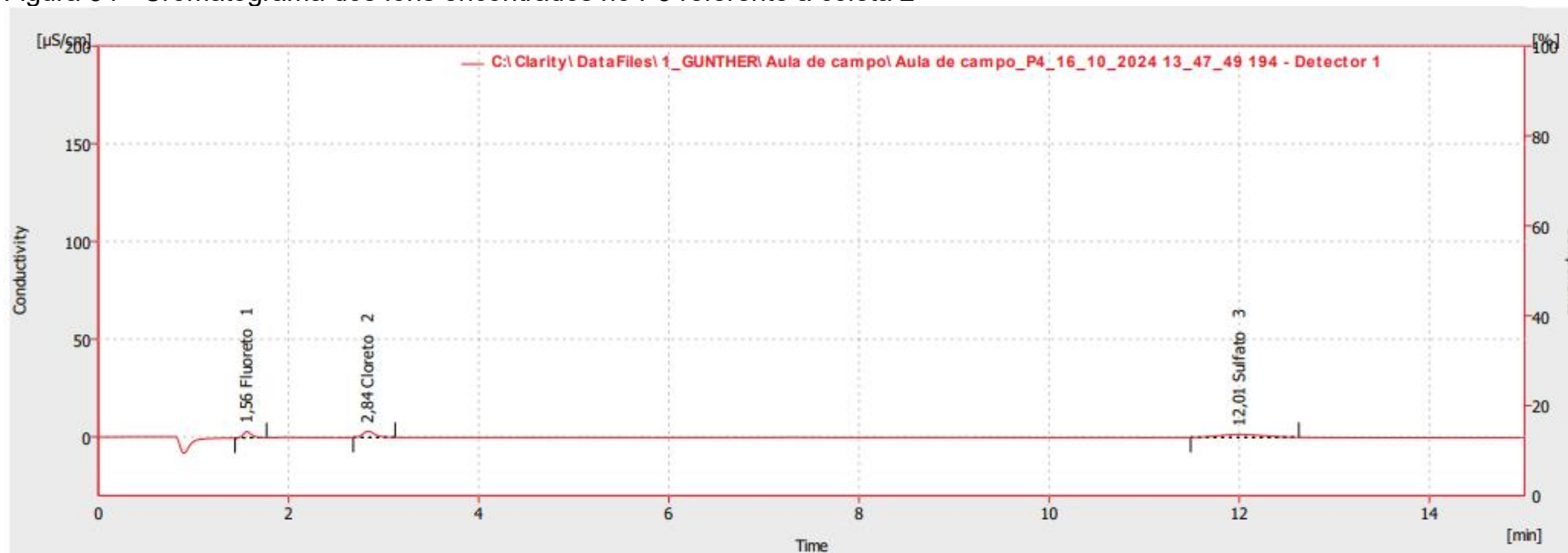
Fonte: Autores (2024).

Figura 33 - Cromatograma dos íons encontrados no P4 referente à coleta 2



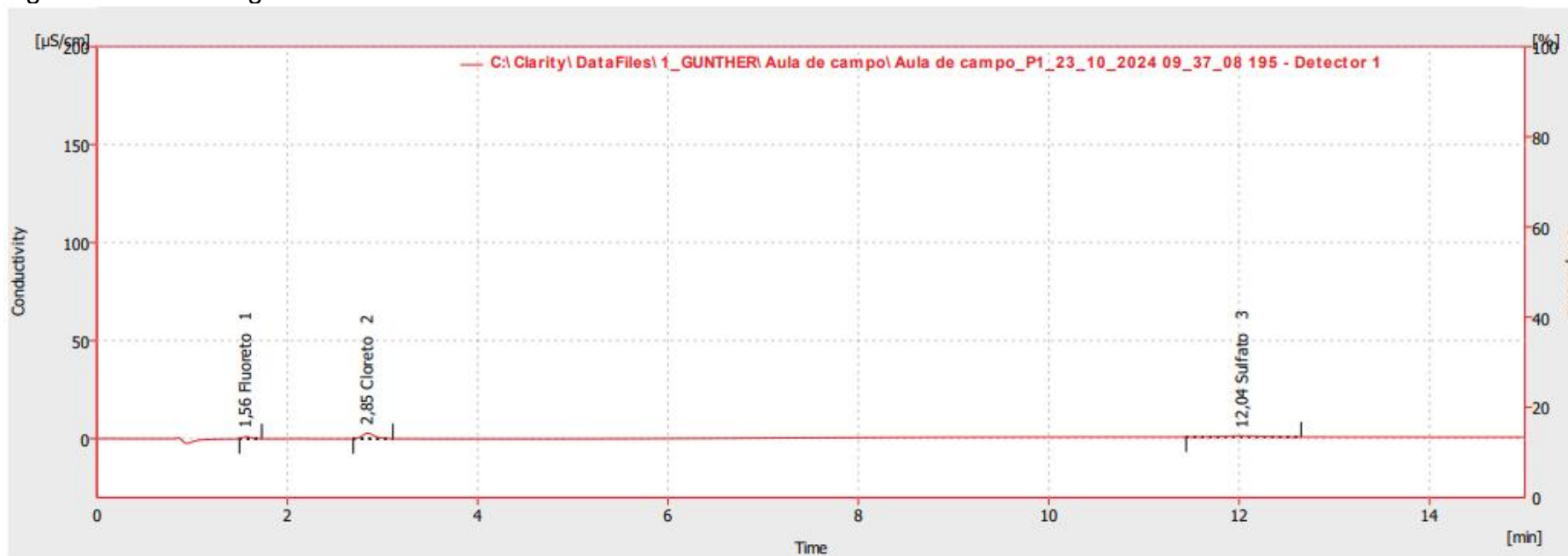
Fonte: Autores (2024).

Figura 34 - Cromatograma dos íons encontrados no P5 referente à coleta 2



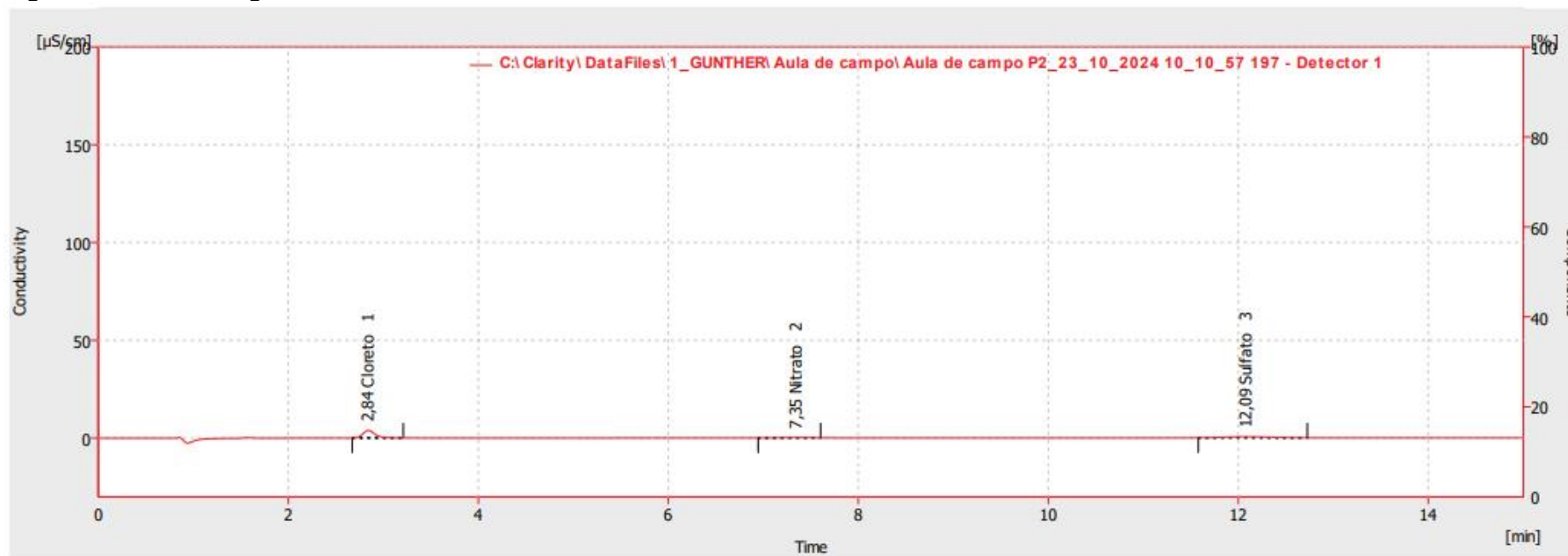
Fonte: Autores (2024).

Figura 35 - Cromatograma dos íons encontrados no P1 referente à coleta 3



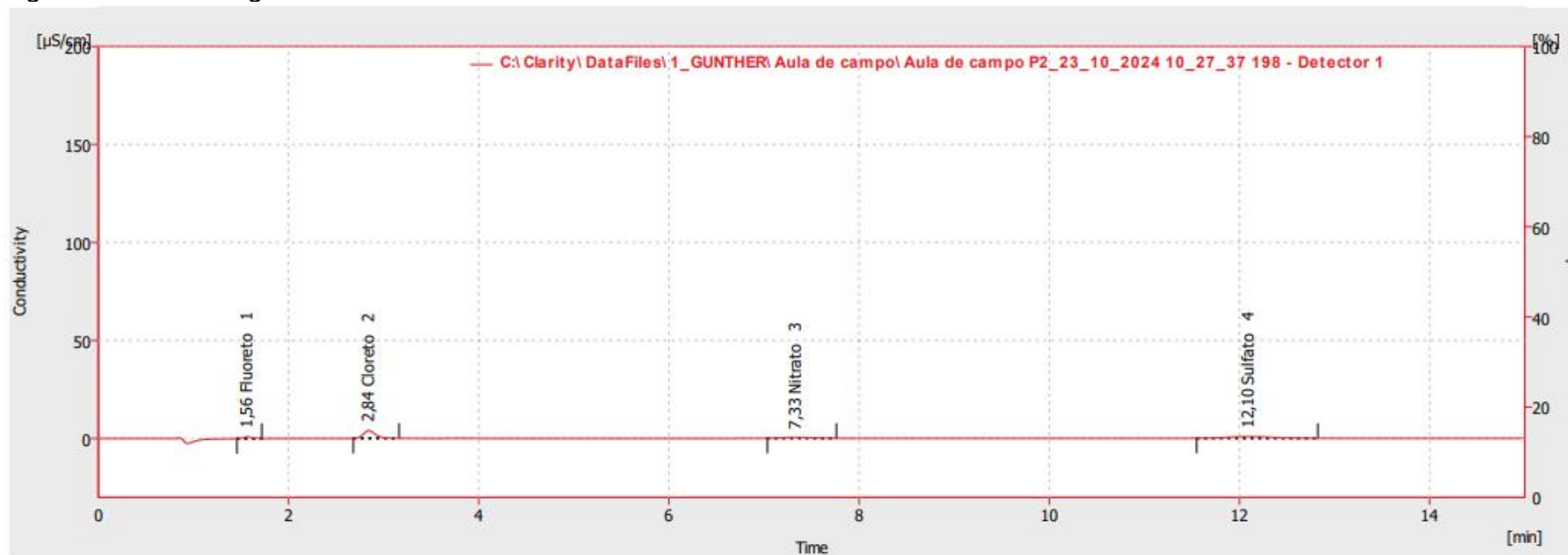
Fonte: Autores (2024).

Figura 36 - Cromatograma dos íons encontrados no P2 referente à coleta 3



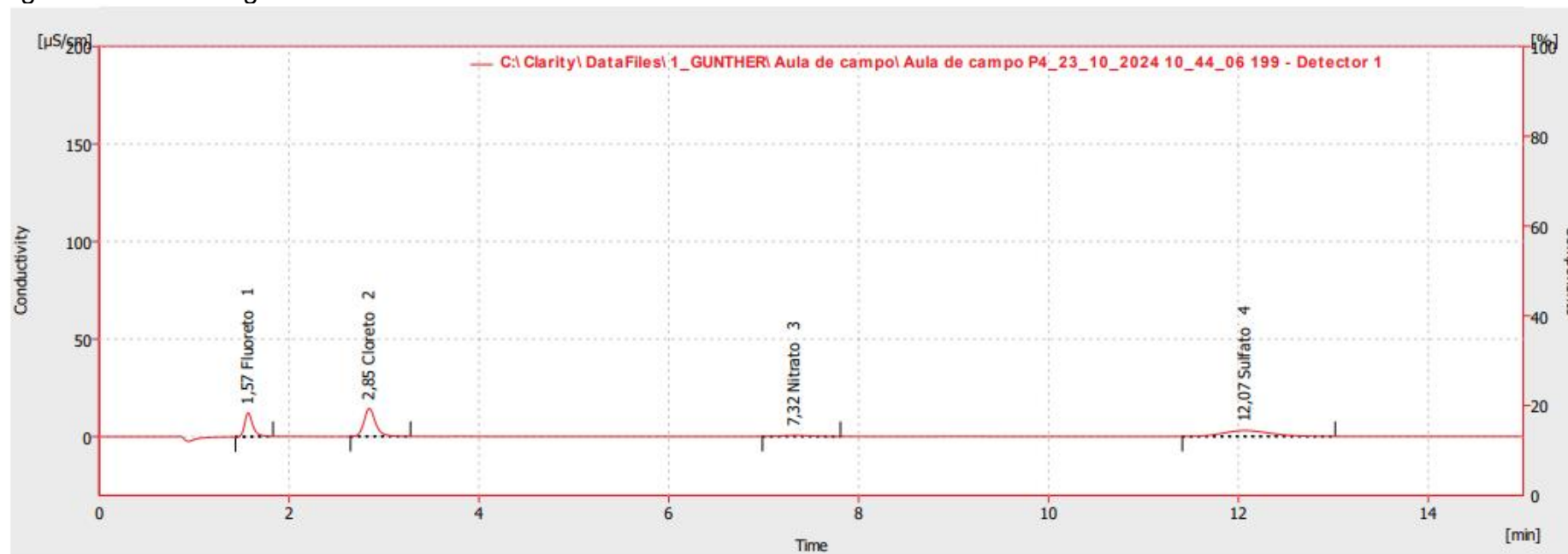
Fonte: Autores (2024).

Figura 37 - Cromatograma dos íons encontrados no P3 referente à coleta 3



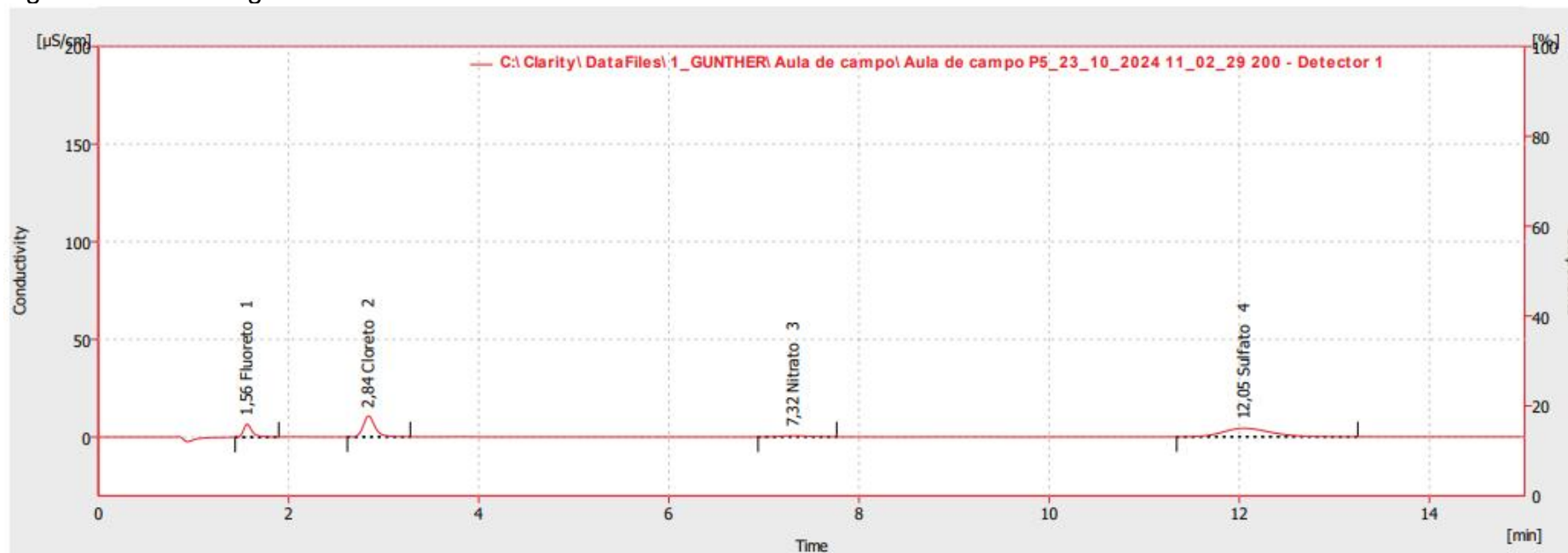
Fonte: Autores (2024).

Figura 38 - Cromatograma dos íons encontrados no P4 referente à coleta 3



Fonte: Autores (2024).

Figura 39 - Cromatograma dos íons encontrados no P5 referente à coleta 3



Fonte: Autores (2024).