



HIDROGEODÍA
2025
Brasil

PATRIMÔNIO HÍDRICO DA
Serra do Botafogo

Aquíferos ameaçados pela
expansão da mineração

Sábado, 22 de março, às 8h30
Serra do Botafogo, Ouro Preto, MG

Organização:

Ponto de Encontro:
Guarita na entrada da comunidade de Botafogo
e na Capela de Santo Amaro

Obs.: Ônibus do consórcio rota real
saindo da rodoviária de Ouro Preto às 8h

Contato: @pet_geo_ufop

Apoio:



AUTORES

Docentes: Adivane Terezinha Costa (Cátedra UNESCO Água Mulher e Desenvolvimento, UFOP, Brasil);

Rodson de Abreu Marques (UFOP, Brasil)

Discentes: Alice Mendes dos Santos, Bárbara Maria de Paula Botaro, Helena Alves Bosze, Izis Samira Cipriano do Carmo, Leticia Massri Barreira Rodrigues da Cunha, Líria Barros, Ludymilla Agnes Ferreira, Nayara Almeida Silva, Vitória Estorino de Abreu, Vitória Rodrigues França, Maria Tereza Godoy, Cristiane Gonçalves e Wilck Guilherme de Campos

O HIDROGEODIA

O Hidrogeodia é uma ação, criada pela AIH-GE (Associação Internacional de Hidrogeólogos- Ibero América) desde 2017, que visa promover conhecimentos sobre a hidrogeologia e divulgar para a comunidade a importância das águas subterrâneas, aproximando a academia e comunidades para discutir soluções sustentáveis e promover a gestão desse recurso vital invisível que abastece milhões de pessoas, mantém rios e nascentes, essencial para agricultura e manutenção dos ecossistemas.

A terceira edição do Hidrogeodia foi realizada no Dia Mundial da Água (22/03/2025) na Serra do Botafogo - Ouro Preto, MG. Localmente, este evento é organizado pela Cátedra UNESCO Água Mulher e Desenvolvimento (NUCAT), PROEX UFOP, PET Engenharia Geológica da UFOP com diversas parcerias de programas institucionais e associações comunitárias como o Programa Geociências Sem Muros, Programa Participa Minas, Associação de moradores e amigos do Botafogo (AMAB) e Associação de Proteção

Ambiental de Ouro Preto (APAOP), entre outros.

A atividade, será realizada de forma gratuita e aberta ao público. Ela ocorrerá na Serra do Botafogo através de uma excursão com o público visitando uma área que mostra os aquíferos e o papel das águas subterrâneas principalmente para abastecimento e a manutenção da biodiversidade. Será realizada reflexão e diálogos sobre o que pode acontecer quando as águas subterrâneas da região se encontram ameaçadas a desaparecer, devido à destruição irreversível dos aquíferos (caixa d'água das águas), afetados pelo licenciamento de seis mineradoras na Serra do Botafogo, situadas no portal à 7 Km do centro histórico de Ouro Preto, detentora do título de Patrimônio Mundial da Humanidade pela UNESCO!

ROTEIRO

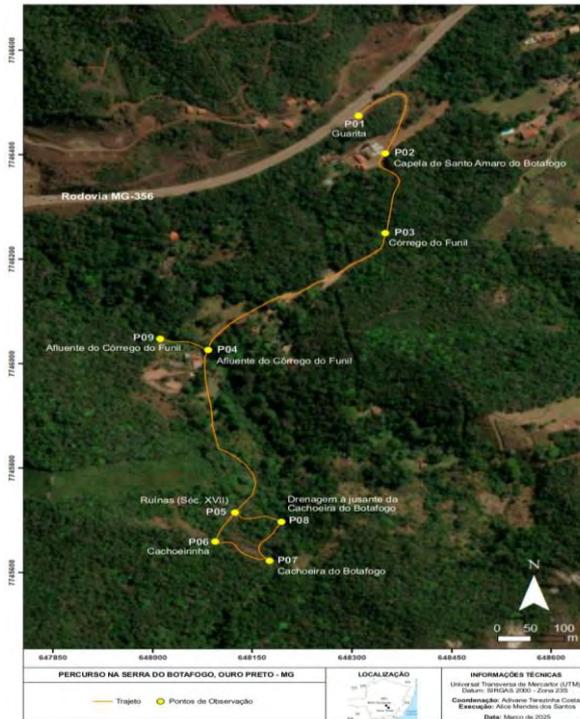


Figura 1: Mapa do percurso que será realizado durante o Hidrogeodia 2025 no entorno da Serra do Botafogo, Ouro Preto/MG.

Ponto 01 (P01) - Ponto de encontro do Hidrogeodia 2025, onde é possível visualizar as formações ferríferas e cangas do aquífero associado à Fm. Saramenha (Figura 2A). Atualmente, as rochas deste aquífero estão submetidas ao processamento de lavra a céu aberto (Mina Patrimônio) a 90 metros da comunidade do Botafogo sob responsabilidade da LC Participações e Consultoria LTDA (Figura 2B).



Figura 2: (A) Ponto de encontro (rodovia MG-356) na entrada para a comunidade do Botafogo. (B) Execução de lavra a céu aberto pela LC Participações e Consultoria LTDA. Foto (2B): Líria Barros.

Ponto 02 (P02) - Ponto de observação da Capela de Santo Amaro do Botafogo (séc. XVII) pertencente à paróquia do Pilar sediada em Ouro Preto/MG e locais adjacentes utilizados pela comunidade (Figura 3). A Serra do Botafogo e os elementos históricos, culturais, religiosos, paisagísticos, hídricos e sociais que a compõem são lugares de memórias, identidade e pertencimento, tanto que lhe confere o valor de Patrimônio Cultural Material e Imaterial de Minas Gerais.



Figura 3: Capela de Santo Amaro do Botafogo (Séc. XVII), Ouro Preto/MG.

Ponto 03 (P03) - Ribeirão do Funil, afluente do Rio das Velhas (Figura 4A), importante manancial hídrico que abastece as comunidades de Cachoeira do Campo, Glaura, Santo Antônio do Leite, Bocaina, Maracujá e após encontrar com o Rio das Velhas, também é fonte de águas para abastecer a região metropolitana de Belo Horizonte. A partir do monitoramento hídrico participativo, identificou-se uma vazão de 732 L/s no Funil, condizente com o período de seca, e concentrações muito baixas de substâncias químicas inorgânicas, coerente com córregos de classe especial. Entretanto, verificou-se a presença elevada de E. Coli e coliforme totais, necessitando de intervenções com relação ao tratamento de esgoto doméstico na cabeceira. Após a recém instalação da Mina Patrimônio na cabeceira, observou-se, após a chuva, um aumento exorbitante da turbidez e sólidos em suspensão, afetando a qualidade da água do manancial (Figura 4B).



Figura 4: (A) Ribeirão do Funil. (B) Aumento da turbidez no Ribeirão do Funil após chuva (um mês após a instalação da Mina Patrimônio).

Ponto 04 (P04) - Afluente importante do Ribeirão do Funil, utilizado para captação de água da comunidade. A partir do monitoramento hídrico participativo, como no ponto 03, identificou-se concentrações muito baixas de substâncias químicas inorgânicas, coerente com córregos de classe especial. Entretanto, verificou-se a presença coliforme totais, necessitando de intervenções com relação ao tratamento de esgoto doméstico na cabeceira.



Figura 5: Afluente do Córrego do Funil.

Ponto 05 (P05) - O casarão construído por tapera de pau a pique com estruturas de alvenaria de pedra pertencente à antiga fazenda conhecida como “Irmãs Margaridas” faz parte do sítio histórico e arqueológico Cabeceira do Funil (Baeta, 2024). A área externa e o quintal rentes a um afloramento rochoso em meio a árvores centenárias de Mata Atlântica junto a remanescentes de moinho sustentado por um muro de pedras também constituem o conjunto histórico e arqueológico da região.

Figura 6: Ruínas do séc. XVII. Foto: Líria Barros.



Ponto 06 (P06) - A pequena queda d’água conhecida como cachoeirinha é sustentada por rochas intercaladas entre formações ferríferas e xistos ferruginosos da Fm. Cercadinho (Aquífero Cercadinho). Nas rochas lateralmente observa-se o gotejamento gerado pela porosidade efetiva da formação ferrífera, evidenciando a potencialidade deste aquífero. À montante deste ponto, a água é captada pela comunidade para consumo.



Figura 7: Cachoeirinha, queda d’água do Aquífero Cercadinho. Foto: Líria Barros.

Ponto 07 (P07) - Cachoeira do Funil ou Cachoeira do Botafogo demonstra a abundância hídrica dos aquíferos na região como a Fm. Cercadinho. As águas cristalinas da cachoeira é o ponto à montante do afluente do Ribeirão Funil observados nos pontos 04, 08 e 09.



Figura 8: Cachoeira do Funil, águas do Aquífero Cercadinho. Foto: Líria Barros.

Ponto 08 - Drenagem à jusante da Cachoeira do Botafogo onde pode-se visualizar as águas cristalinas em meio à Mata Atlântica preservada.

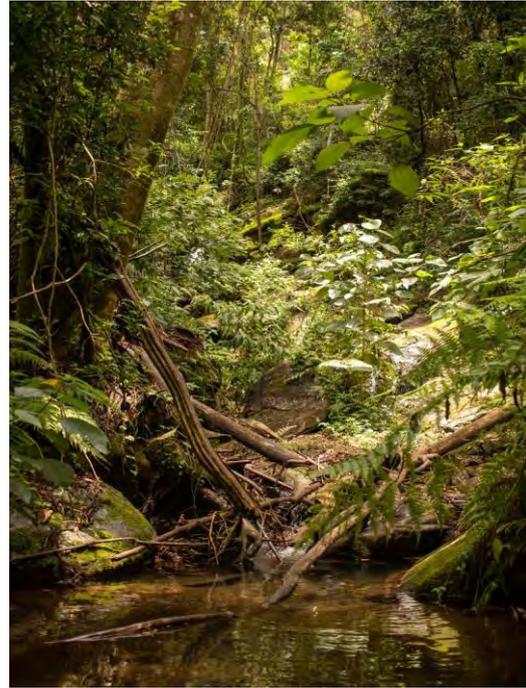


Figura 9: Drenagem à jusante da Cachoeira do Botafogo. Foto: Líria Barros.

Ponto 09 - Desembocadura do afluente no Ribeirão Funil, à jusante da cachoeira do Botafogo.



Figura 10: Afluente do Córrego do Funil.

A COMUNIDADE DO BOTAFOGO

A comunidade de Botafogo, anteriormente conhecida como Santo Amaro, compõe o município de Ouro Preto-MG, Brasil. O distrito em relação a sede municipal, situa-se a uma distância de 10 Km, com acesso por meio da BR-040 e BR-356. A fundação da localidade remete ao clímax do ciclo do ouro, no final do século XVII. Sendo assim, um dos mais antigos povoados ouropretanos (Amaro; Redini, 2015).

Sob a ótica fisiográfica, a região de Botafogo é delimitada pelas Serras do Siqueira, do Chafariz e da Bocaina. Do ponto de vista ambiental, configura-se como um ecótono entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica, destacando-se pela elevada heterogeneidade ecológica e biológica. Seu perímetro abrange unidades de conservação de significativo valor ambiental e geológico, como a Área de Proteção Ambiental (APA) Andorinhas e a Estação Ecológica do Tripuí, sendo esta última habitat do espécime *Peripatus acacioi* (Figura 11), considerado um elo evolutivo dos invertebrados (Moreira-Neto et al. 2017). A região de Botafogo, além de sua relevância histórica, arqueológica e ambiental, apresenta expressiva importância hidrogeológica, abrigando

afluentes que integram as bacias do Rio São Francisco e do Rio Doce, representados pelos segmentos hidrográficos do Ribeirão Funil e do Córrego Botafogo, sendo o primeiro responsável pelo abastecimento de aproximadamente 13 mil habitantes (Costa; Adivane, 2024). Adicionalmente, destaca-se pela presença de um sistema hídrico subterrâneo composto por três unidades aquíferas principais: Aquífero Cauê, Aquífero Cercadinho e Aquífero Gandarela, fundamentais para a dinâmica hídrica e patrimonial da região.



Figura 11: Registro de *Peripatus acacioi* na Estação Ecológica do Tripuí. Fonte: MOREIRA-NETO, Leandro; SALES, Anderson; LIMA, Camila; AMARAL, Francine; BARROS-JUNIO, Isaías; MATILDES, Cristiane; BATISTA, Nayara. (2017).

CONTEXTO GEOLÓGICO

A Comunidade do Botafogo, localizada no município de Ouro Preto, Minas Gerais, está inserida no contexto geológico do Quadrilátero Ferrífero (QFe), situado ao sul do Cráton do São Francisco.

De acordo com Chemale Jr. et al. (1991), a Serra de Ouro Preto, na região da comunidade foi moldada por dois importantes eventos tectônicos do período Proterozóico. O primeiro, no Proterozóico Inferior, foi de natureza extensional, resultando na formação de megassinclinais interconectados e no soergimento de complexos granito-gnáissicos, como os de Santa Rita, Bonfim, Bação, Belo Horizonte e Caeté (Figura 12). O segundo evento, de caráter compressional e datado do Proterozóico Superior, esteve relacionado com o fechamento do proto-oceano Brasileiro/Africano, especialmente na porção leste do QFe. Esse processo originou relevantes estruturas geológicas, com destaque para as anticliniais da região.

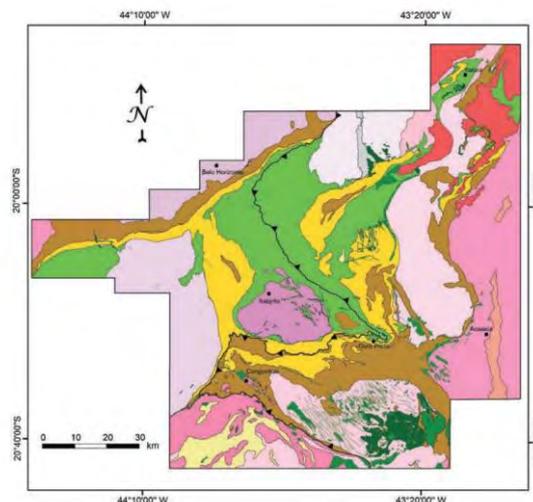


Figura 12: Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero. Fonte - (Endo et al. 2019).

Segundo Endo et al. (2019), o QFe possui uma estratigrafia (Figura 13) composta por unidades litodêmicas e litoestratigráficas das eras Arqueanas, Paleo-Meso-Neoproterozóica e Cenozóica. A coluna estratigráfica do QFe, da base ao topo, é composta por: Complexos Metamórficos, Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Minas, Supergrupo Estrada Real, Grupo Barbacena, Supergrupo Espinhaço e Unidades Sedimentares.

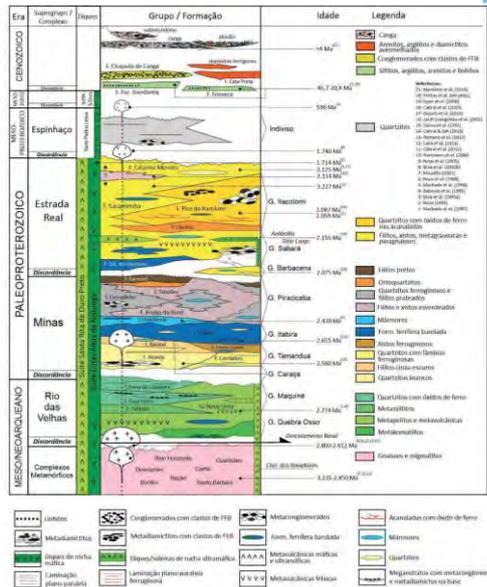


Figura 13: Coluna Estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero Fonte - (Endo et al. 2019)

Na região de Botafogo, afloram as formações Cauê, Gandarela e Cercadinho, pertencentes ao Supergrupo Minas, além da Formação Saramenha, que integra o Supergrupo Estrada Real. As coberturas cenozóicas de canga também recobrem as formações ferríferas bandadas, adicionando diversidade às características geológicas da área (Figura 14).

O Supergrupo Minas é composto pelos grupos Tamanduá, Caraça, Itabira e Piracicaba. O Grupo Itabira apresenta rochas metassedimentares de origem marinha, incluindo itabiritos, filitos, quartzitos e mármores da Formação Cauê, além de filitos dolomíticos, mármores dolomíticos e itabiritos da Formação Gandarela (Endo et al, 2019).

O Grupo Piracicaba possui quartzitos ferruginosos, dolomitos, xistos e metaconglomerados da Formação Cercadinho, além de metassiltitos (Endo et al, 2019).

O Supergrupo Estrada Real é formado pelos grupos Sabará e Itacolomi. O Grupo Sabará contém, da base para o topo, as formações Saramenha, Córrego do Germano e Catarina Mendes. A Formação Saramenha é composta por xistos, quartzitos, formações ferríferas bandadas e metagrauvas intercaladas em micaxistos (Endo et al, 2019).

A Unidade Cenozóica é representada pela canga, um aglomerado rochoso constituído predominantemente por fragmentos de formações ferríferas, além de filito e quartzo, cimentados por óxido de ferro (Endo et al, 2019).

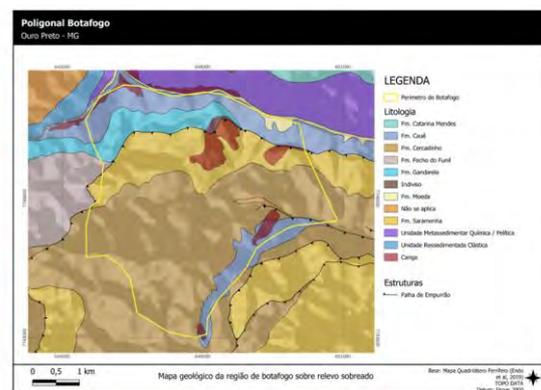


Figura 14: Mapa geológico da região do Botafogo.

HIDROGEOLOGIA

No Quadrilátero Ferrífero são identificadas sete unidades hidrogeológicas, os aquíferos inconsolidados, aquíferos quartzíticos (Aquíferos Maquiné, Moeda, Taboões, Itacolomi e Cercadinho), aquífero carbonático (Aquífero Gandarela), aquíferos em formações ferríferas (Aquífero Cauê e Nova Lima), aquíferos em xistos (Aquíferos Nova Lima e Sabará), aquíferos em rochas granito-gnáissicas e unidades confinantes (Mourão 2007).

Na comunidade de Botafogo, encontram-se 4 dos principais aquíferos do Quadrilátero Ferrífero (Lobato et al. 2005; Rodrigues 2024), o Aquífero Cauê, Aquífero Cercadinho, Aquífero Gandarela e Aquífero Inconsolidado (Figura 15).

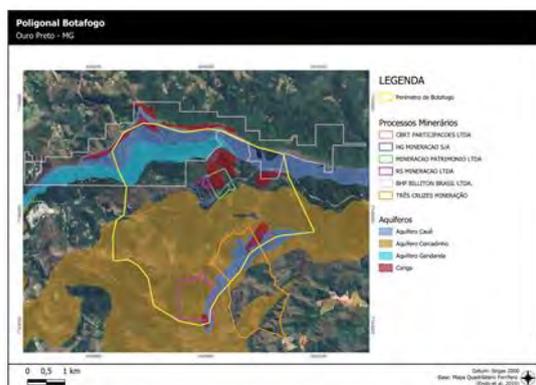


Figura 15: Mapa com as formações hidrogeológicas (aquíferos) mais

importantes na escala 1:50.000 com sobreposição dos empreendimentos minerários.

Mourão (2007) aborda que os aquíferos inconsolidados são aqueles situados em cangas e lateritas associados a unidades ferruginosas, tais aquíferos apresentam elevada porosidade, sendo estas intersticiais, são aquíferos livres e heterogêneos com elevada condutividade hidráulica. Tal aquífero, junto com o Aquífero Cauê constitui o Geossistema Hidroferruginoso (Rodrigues 2024).

O Aquífero Cauê é o principal aquífero do Quadrilátero Ferrífero. De acordo com Mourão (2007), este está associado às formações ferríferas bandadas da Formação Cauê. Ele é limitado na base pela Formação Batatal, que apresenta unidades de baixa permeabilidade, constituída principalmente por filitos sericíticos e, em menor proporção, por filitos dolomíticos ou grafitosos. No flanco sul do Anticlinal de Mariana, o Aquífero Cauê é sobreposto pelos filitos da Formação Batatal e xistos do Grupo Nova Lima, enquanto no flanco norte, ele é sobreposto pela Formação Gandarela, que contém um aquífero fraturado ou cárstico em conexão hidráulica com o Aquífero Cauê.

Este aquífero é classificado como, majoritariamente, livre (Mourão 2007), sendo regionalmente confinado (Silva *et al.* 1994) com porosidade fissural ou granular (Mourão 2007).

O Aquífero Cercadinho é classificado como do tipo fissural e granular, que se encontra confinado por intercalações de filito e metapelitos, este possui elevada porosidade e permeabilidade (Silva *et al.* 1994). Este aquífero pode se encontrar localmente conectado com os aquíferos Gandarela e Cauê por meio de estruturas tectônicas (Mourão 2007).

No caso do Aquífero Gandarela, este está associado às rochas carbonáticas da Formação Gandarela. Tal aquífero é classificado como fraturado e cárstico, podendo ser livre ou confinado por unidades metapelíticas ou materiais argilosos (Mourão 2007). De acordo com Silva *et al.* (1994) este aquífero tem pequeno potencial de águas subterrâneas exploráveis uma vez que possui baixo grau de carstificação e fraturas e condutos preenchidos por argila.

Como pode ser visto no mapa (Figura 16), o território do Botafogo pode ser considerado um patrimônio hídrico pela presença de aquíferos de alta relevância e Zona de Recarga Hídrica das bacias dos Rios Doce e São Francisco que estão

sendo ameaçados por empreendimento minerários que extraem os aquíferos de forma irreversível, desencadeando rebaixamentos dos níveis de água subterrânea, perdas de nascentes e dos mananciais hídricos de abastecimento humano.

Levando em consideração as características físicas e químicas naturais dos aquíferos, e conseqüentemente das nascentes, tem-se um reflexo dos meios por onde a água passa. A qualidade da água consumida depende não apenas do tipo de rocha do aquífero, mas também das atividades humanas realizadas próximas ao trajeto da água, desde a nascente até o reservatório, destacando a importância de considerar tanto os fatores geológicos quanto os antrópicos na gestão dos recursos hídricos para garantir a preservação e o uso adequado desses sistemas aquíferos essenciais para a região

BACIAS HIDROGRÁFICAS

O município de Ouro Preto está inserido em uma região de grande importância hidrográfica, onde a sua Serra homônima atua como um divisor natural de bacias hidrográficas. Ao Norte, encontra-se o Rio das Velhas, cuja nascente está no Parque Natural Municipal das Andorinhas (PNMA) e percorre seu curso até desaguar no Rio São Francisco no distrito de Barra do Guaicuy, município de Várzea da Palma, na qual sua foz encontra-se no nordeste do Brasil. Ao Sul, destaca-se o Rio do Carmo, que abastece o Rio Doce e desemboca no estado do Espírito Santo.

Essa característica também se manifesta na localidade de Botafogo, cujo território abrange segmentos hidrográficos que abastecem as grandes bacias do Rio São Francisco e do Rio Doce. Entre eles, destacam-se o Ribeirão do Funil que abastece cerca de 15.000 pessoas das comunidades próximas (Cachoeira do Campo, Glaura, Santo Antônio do Leite, Bocaina e Maracujá) e é fonte de águas para o Rios das Velhas que abastece boa parte da região metropolitana de Belo Horizonte. Essa microbacia possui uma área de cerca de 6295,12 m² e perímetro

de 62,95m, com suas nascentes localizadas na região, sendo um afluente do Rio São Francisco. Além disso, o Córrego Botafogo também integra a rede hidrográfica local, atuando como um afluente do Rio Doce.



Figura 16: Bacias hidrográficas na localidade de Botafogo.

Dessa forma, o forte impacto ambiental de atividades mineradoras nesses cursos d'água pode comprometer tanto a disponibilidade quanto a qualidade da água para as comunidades que são abastecidas pelo Ribeirão do Funil. Já no caso do Córrego Botafogo, eventuais alterações podem afetar a biodiversidade da Reserva Ecológica do Tripuí, localizada nas proximidades de Botafogo.

A MINERAÇÃO NO BOTAFOGO

Ouro Preto, patrimônio mundial da humanidade reconhecido pela UNESCO desde 1970, foi um dos principais centros de mineração de ouro no Brasil colonial. Explorada inicialmente devido à abundância desse metal precioso, a região viu seu potencial mineral se expandir ao longo do tempo.

Na Comunidade de Botafogo, o avanço do conhecimento geológico impulsionou o interesse por outras commodities, como o minério de ferro e o manganês, que são os principais minerais extraídos na região atualmente. Atualmente, seis mineradoras operam ou possuem processos de licenciamento em andamento para exploração mineral: BHP BILLITON BRASIL LTDA, CBRT PARTICIPAÇÕES LTDA, HG MINERAÇÃO S/A, MINERAÇÃO PATRIMÔNIO LTDA, MINERAÇÃO TRÊS CRUZES LTDA E RS MINERAÇÃO LTDA. Esses empreendimentos são regulamentados pela Agência Nacional de Mineração (ANM) e SUPRAM- MG, que controla a concessão e fiscalização das atividades. Atualmente em operação encontra-se a Mineração RS (Figura 17) e a mineração

LC Participações ou Patrimônio (Figura 18).



Figura 17: Mineração RS sobre o aquífero Cauê e cangas e Cercadinho.



Figura 18: Mineração LC Participações ou Patrimônio sobre o aquífero da formação Saramenha e cangas.

Essas atividades minerárias têm sido palco de intensos conflitos com a comunidade e a academia, principalmente devido aos impactos ambientais, hídricos, sociais e culturais, históricos e arqueológicos. Trata-se de uma região de grande importância de tombamento como unidade de conservação.

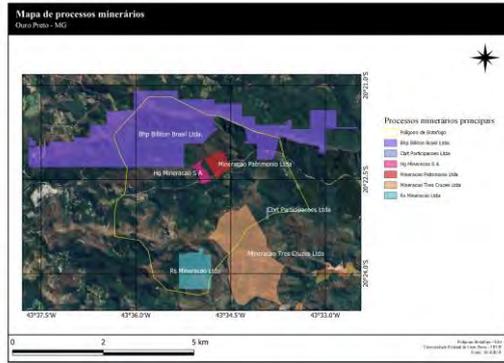


Figura 19: Minerações ativas na área de Botafogo.

Em relação ao impacto hídrico, a região está situada sobre importantes aquíferos e zonas de recarga das bacias hidrográficas do São Francisco e do Rio Doce. O minério de ferro pretendido refere-se ao principal aquífero (Formação Cauê) além das cangas e formação Saramenha. Nesse contexto a destruição irreversível dos aquíferos incluindo perdas do manancial hídrico de abastecimento local e também como fonte de águas que abastecem a região metropolitana de Belo Horizonte, pode ser considerado um crime hídrico ambiental estimado. A contaminação da rede hídrica e o alto consumo de água pela atividade mineradora também são pontos de preocupação.

Outro impacto ambiental significativo é o aumento do tráfego de veículos pesados. Estimativas obtidas ao tratar dados fornecidos pelos RIMAs das cinco principais mineradoras da região,

revelam uma produção maior que 1.000.000 toneladas anuais de minério. Isso seria o equivalente a 5.000 caminhões transitando anualmente na região, afetando a infraestrutura viária e aumentando a poluição atmosférica. Isso pode representar riscos à saúde da população local, predominantemente composta por pessoas em faixa etária de risco para doenças respiratórias.

A fauna e a flora também sofrem consequências diretas da atividade mineradora. O desmatamento necessário para a lavra, além da poluição sonora e atmosférica, interfere no habitat de diversas espécies. A proximidade da Área de Proteção Ambiental (APA) Andorinhas e da reserva ecológica do Tripuí torna esse impacto ainda mais preocupante, uma vez que são importantes áreas de preservação da Mata Atlântica.

Além dos impactos ambientais, há preocupações quanto ao patrimônio histórico e cultural da região. A Capela de Santo Amaro, uma das mais antigas do país, está situada próxima às operações mineradoras da HG Mineração e da Mineração Patrimônio, o que pode comprometer sua integridade estrutural devido ao tráfego pesado e às vibrações geradas pela mineração.

Outros marcos históricos, como a antiga estação de topázio e trechos da Estrada Real, também podem ser afetados.

Tendo em vista que a formação bandada de minério de ferro representa o aquífero mais importante (Formação/Aquífero Cauê, a localização dos seis projetos minerários em foco levanta muitas preocupações relacionadas à destruição irreversível dessas camadas armazenadoras das principais águas subterrâneas da região, são as caixas d'água do território ameaçadas pela expansão da mineração. Esse cenário tem repercussões diretas sobre a segurança hídrica não somente para a Comunidade de Botafogo, mas também para hidroterritórios a jusante das bacias do Ribeirão Funil (bacia do Alto Rio das Velhas) e da bacia do Rio do Doce.

Além disso, com as mudanças climáticas, qualquer licenciamento ambiental que reduz irreversível a capacidade de recarga hídrica subterrânea se torna uma ameaça e um crime humanitário.

QUALIDADE DA ÁGUA

Preliminarmente, através do projeto Monitoramento Hídrico Participativo (PROEX-UFOP e Programa Participa

Minas), foram realizadas análises de uma nascente de captação de água de consumo e do córrego Funil, para determinar a qualidade da água da região, visando obter valores de referência antes da implantação das mineradoras no corrente ano, outras análises serão realizadas. De acordo com os resultados da análise bacteriológica, a nascente do córrego Funil, pode ser utilizada como solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano, pois apresenta valores de concentração dos elementos químicos dentro dos permitidos e E.coli ausente em 100 mL (Escherichia coli - E. coli é uma bactéria encontrada nas fezes de humanos e animais), conforme a Portaria GM/MS Nº 888, de 2021, que define os padrões necessários de potabilidade de água para consumo humano.

Apesar disso, quando se faz a análise com base na legislação CONAMA 357 de 2005, que classifica a qualidade dos corpos d'água, há altos valores de coliformes totais: 517,2 a cada 100mL na nascente e cerca de 2419,6 a cada 100 mL, no córrego Funil. Esses altos valores de coliformes totais, acabam por piorar a qualidade da água e enquadrar o córrego como classe 3 e a nascente classe 2 (Figura 20). Dessa maneira, essas águas necessitam de um tratamento

convencional com desinfecção para que possa ser destinada ao consumo humano.

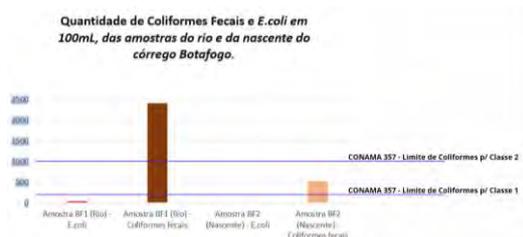


Figura 20: Gráfico de Quantidade de Coliformes Fecais e E.Coli em 100mL das amostras do rio e da nascente do córrego Botafogo.

Com relação às substâncias químicas inorgânicas, segundo a resolução CONAMA 357, tanto a nascente quanto o córrego Funil, possuem níveis tão baixos dos elementos químicos: Al, Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Sr, Ag, Cd, Ba, Pb e U que o rio deveria ser enquadrado na Classe 1 ou na Classe especial. Entretanto, a presença de coliformes totais impossibilita esse enquadramento, o que se deve ao lançamento inadequado de esgotos no córrego ou vazamento de fossas sépticas.

Essa contaminação bacteriológica pode ser resolvida facilmente com tecnologias sociais específicas para zona rural como tanques de evapotranspiração (TEvap) e círculos de bananeira que tratariam o esgoto das casas do entorno de maneira sustentável. E, considerando que pode haver contaminação fecal também devido aos animais silvestres da região

além dos animais de criação, poderia ser feito o isolamento simples da área do córrego e da nascente, através de cercamento para que animais de criação (como vacas e bois) não tenham acesso à área do rio.

Por fim, a vazão do córrego apresentou valores de 732L/s, condizente com o período de seca em que foi feita a análise (Figura 21).

O córrego Funil é um dos componentes de contribuição para o manancial hídrico de abastecimento da região e precisa ser protegido, além disso se necessário poderia ser feita captação dessa água sem prejudicar a vazão do córrego, para abastecimento da própria comunidade do Botafogo. Vale ainda destacar, a baixa turbidez das águas e os valores insignificantes de ferro e manganês, parâmetros estes que poderão ser alterados com a permanência das atividades dos empreendimentos minerários, prejudicando a saúde do ecossistema e das famílias locais e da zona de abastecimento.



Figura 21: Ribeirão Funil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAETA, Alenice. **Ameaça ao Patrimônio Cultural, Natural e Arqueológico da Localidade Botafogo, município de Ouro Preto, MG.** 2024. Nota Técnica, CEDEFES (Centro de Documentação Eloy Ferreira da Silva).
- MOURÃO M. A. A. **Caracterização Hidrogeológica do Aquífero Cauê, Quadrilátero Ferrífero.** 2007. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- RODRIGUES, P. C. H. **Análise expedita dos cenários hidroambientais relativos aos projetos de mineração de ferro na região da Comunidade de Botafogo, município de Ouro Preto (MG).** 2024.
- SILVA, A. B.; NETO, A. F. S.; BERTACHINI, A. C. **Potencial de águas subterrâneas do Quadrilátero Ferrífero. Águas Subterrâneas,** [S. l.], 1994. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/24425>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000 Publicada no DOU no 18, de 25 de janeiro de 2001, Seção 1, páginas 70-71.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005* - ALTERADA PELAS RESOLUÇÕES CONAMA Nº 393/2007, Nº 397/2008, Nº 410/2009 e Nº 430/2011.
- PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021.
- MOREIRA-NETO, Pedro Leandro; SALES, Anderson Vital; LIMA, Camila de Oliveira; AMARAL, Francine Caroline do; BARROS-JUNIO, Isaías de; MATILDES, Crislaine da Conceição; BATISTA, Nayara Gomes. **Estação Ecológica do Tripuí (E.E.T.): Estudo do *Peripatus acacioi* na região de Ouro Preto/MG.** In: RASTEIRO, M. A.; TEIXEIRA-SILVA, C. M.; LACERDA, S. G. (Orgs.). *Anais do 34º Congresso Brasileiro de Espeleologia, 2017.* Campinas: Sociedade Brasileira de

Espeleologia, 2017. p. 335-344.
Disponível em:
https://www.cavernas.org.br/wp-content/uploads/2021/07/34cbe_335-344.pdf. Acesso em: 24 fev. 2025.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (ALMG). **Comunidade de Botafogo pede ajuda contra sete mineradoras.** Belo Horizonte, 13 nov. 2024. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/comunicacao/noticias/arquivos/Comunidade-de-Botafogo-pede-ajuda-contrasete-mineradoras/>. Acesso em: 24 fev. 2025.

Carneiro, Bárbara Luisa. **A COMUNIDADE DO BOTAFOGO, OURO PRETO E, A CAPELA DE SANTO AMARO: relações simbólicas e medidas de proteção.** 2020. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso Superior de Tecnologia em Conservação e Restauro, Ifmg - Ouro Preto, Ouro Preto, 2020. Disponível em:
<https://restauro.ouropreto.ifmg.edu.br/wp-content/uploads/sites/33/2023/08/TCC-Barbara-Luiza-Carneiro.pdf>. Acesso em: 23 fev.2025

COSTA, Adivane Teresinha; BOTARO, Bárbara Maria de Paula; CORDEIRO, Daniel Campelo; NASCIMENTO, Davi

Hermógenes; BARCELEIRO, Giovana Gomes; RIBEIRO, Kethelle D'Ars. **RELATÓRIO PESQUISA BOTAFOGO - OURO PRETO (MG).** Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Geologia - Escola de Minas, 2024.

AUTORES

Coordenação: Adivane Teresinha Costa (Cátedra UNESCO Água Mulher e Desenvolvimento).

Rodson de Abreu Marques (UFOP, Brasil)

Autores: Alice Mendes dos Santos, Bárbara Maria de Paula Botaro, Helena Alves Bosze, Izis Samira Cipriano do Carmo, Letícia Massri Barreira Rodrigues da Cunha, Ludymilla Agnes Ferreira, Nayara Almeida Silva, Vitória Estorino de Abreu, Vitória Rodrigues França, Maria Tereza Godoy, Wilck Guilherme de Campos e Cristiane Gonçalves.

