



## SAÚDE E BEM ESTAR: AÇÕES EXTENSIONISTAS E SEU POTENCIAL DE TRANSFORMAÇÃO EM UMA SAC URBANA UTILIZADA POR MORADORES DE DIVINÓPOLIS MG.

*HEALTH AND WELL-BEING: EXTENSION ACTIONS AND THEIR POTENTIAL FOR TRANSFORMATION INTO AN URBAN SAC USED BY RESIDENTS OF DIVINÓPOLIS MG*

**Adriano Guimarães Parreira** - UEMG-Unidade Divinópolis MG, Brasil. Professor Doutor - Departamento de Ciências Naturais - UEMG Unidade Divinópolis MG, Av. Paraná, 3001 Jardim Belvedere - Divinópolis - MG. CEP: 35501-170. E-mail: [adriano.parreira@uemg.br](mailto:adriano.parreira@uemg.br)

**Larissa Cunha Tibúrcio** - UEMG-Unidade Divinópolis MG, Brasil. Graduanda do Curso de Ciências Biológicas - Departamento de Ciências Naturais- UEMG Unidade Divinópolis MG, Av. Paraná, 3001 Jardim Belvedere - Divinópolis - MG. CEP: 35501-170. E-mail: [larissacunhacibio@gmail.com](mailto:larissacunhacibio@gmail.com)

### RESUMO

O acesso à água com qualidade e em abundância é desigual em todo o mundo. No Brasil, cerca de 35 milhões de pessoas não têm acesso à água potável, como alternativa, comunidades em vulnerabilidade hídrica tendem a buscar outros meios de abastecimento como as SAC's (soluções alternativas coletivas de abastecimento). Em Divinópolis MG há várias SAC's cuja água é utilizada pela população para consumo próprio sem o devido conhecimento de sua qualidade microbiológica, em sua maioria localizadas em regiões com diferentes níveis de degradação ambiental. Neste sentido, o foco deste trabalho consistiu na realização de intervenções na SAC urbana popularmente conhecida como mina Bela Vista, cuja água é frequentemente coletada pela população local para consumo próprio. As ações envolveram análises laboratoriais periódicas da qualidade microbiológica de amostras de água coletadas naquele manancial, levantamento das condições macroscópicas gerais, reuniões junto a comunidade, autoridades municipais e veículos de comunicação com vistas a melhoria das condições encontradas. Em um ambiente de interação dialógica e buscando transformação social, assegurando vida saudável e bem estar aos usuários, observou-se variação da qualidade microbiológica da água ao longo do período de avaliação, classificação predominantemente ruim da condição macroscópica observada, os quais fundamentaram levantamento de proposições e conquista de acordos com o poder público local com vistas ao cercamento da nascente, instalação de lixeiras assim como a conscientização dos moradores locais quanto ao descarte de lixo e trânsito de animais.

**Palavras-chave:** água potável; Mina Bela Vista; qualidade microbiológica; sustentabilidade.

## ABSTRACT

Access to quality and abundant water is unequal throughout the world. In Brazil, about 35 million people do not have access to drinking water, as an alternative, communities in water vulnerability tend to seek other means of supply such as SAC's (collective alternative supply solutions). In Divinópolis MG there are several SAC's whose water is used by the population for their own consumption without proper knowledge of its microbiological quality, mostly located in regions with different levels of environmental degradation. In this sense, the focus of this work consisted of carrying out interventions in the urban SAC popularly known as Bela Vista mine, whose water is often collected by the local population for their own consumption. The actions involved periodic laboratory analyzes of the microbiological quality of water samples collected from that source, survey of general macroscopic conditions, meetings with the community, municipal authorities and communication vehicles with a view improving the condition found. In an environment of dialogic interaction and seeking social transformation, ensuring healthy life and well-being trousers, variation in the microbiological quality of the water was observed throughout the evaluation period, predominantly bad classification of the observed macroscopic condition, which supported a survey of propositions and reaching agreements with the local public authorities with a view to fencing the spring, installing trash can sand raising awareness among local residents about garbage disposal and animal transit.

**Keywords:** drinking water; Bela Vista Mine; microbiological quality; Sustainability.

## INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural finito e essencial para a vida na Terra, cuja qualidade está associada a importantes implicações sobre a saúde de todos. Recobrimo cerca de 70% da superfície do planeta, aproximadamente 97% desse total é de água salgada e restando apenas 3,0% de água doce, dos quais somente 0,26% encontra-se disponível para utilização, concentrando-se em lagos, águas subterrâneas, reservatórios e bacias hidrográficas. O Brasil é um país privilegiado nesse quesito, concentrando o equivalente a 12,0% de toda a água doce do planeta, embora distribuída de forma desigual e concentrando-se em regiões pouco habitadas, como na região Norte do país (REBOUÇAS *et al.*, 1999).

Visto que a água em qualidade e abundância é fundamental para a saúde e o bem estar humano, presume-se que esteja livre de contaminantes microbiológicos e químicos para a garantia da sua qualidade e consumo seguro. Para que a água seja considerada potável, em suma, deve estar livre de microrganismos patogênicos, não apresentar cor e sabor e não conter substâncias nocivas ou tóxicas. O Ministério da Saúde estabelece os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade sob a regulamentação das Secretarias de Saúde estando responsáveis pelo monitoramento da qualidade da água, conforme a Portaria GM/MS N° 888 04/05/21 (BRASIL, 2021).

O desenvolvimento de novas alternativas de tratamento da água possibilitou a padronização da qualidade e a garantia de segurança para o consumidor, embora boa parte da população brasileira ainda não tenha acesso à água tratada. Além disso, sabe-se que muitos processos inovadores têm se tornado cada vez mais complexos e caros, demandando estruturas e recursos humanos muito especializados, dado o constante aumento do consumo e a oferta limitante. Na realidade, a equidade na distribuição, ou o acesso ao tratamento, tornaram-se metas ainda a serem alcançadas, sendo que nos países em desenvolvimento, como no Brasil, essa meta é

ainda mais desafiadora (BRASIL, 2006).

A procura por fontes alternativas de abastecimento é uma solução encontrada por muitos em condição de vulnerabilidade hídrica e, neste particular, estima-se que, cerca de 30% da população brasileira faz uso de água proveniente de fontes inseguras, como as SAC's, segundo o relatório da Conferência Pan-Americana de Saúde e Ambiente Humano Sustentável (BRASIL, 2006). Segundo o Ministério da Saúde, entende-se como Solução Alternativa Coletiva (SAC) toda modalidade de abastecimento coletivo de água, sem rede de distribuição, que se encontram associadas a fontes, poços ou chafarizes comunitários e distribuição por veículo transportador (BRASIL, 2007).

Além disso, é senso comum que a água proveniente de nascentes e poços artesianos possuem notável qualidade como fontes naturais, habitualmente potáveis. Segundo Tortora (2017), a água que move abaixo da superfície do solo passa por processos de filtração que removem a maioria dos microrganismos, permitindo assim seu uso direto com pouco ou nenhum tratamento, na maioria das captações, partindo-se do pressuposto de que condições locais não estejam afetando a qualidade dos recursos hídricos. Como resultado, muitos buscam tais fontes para suprir sua demanda hídrica, até mesmo moradores de centros urbanos onde há sistemas de abastecimento de água (SAA), com a justificativa de isenção de químicos utilizados no tratamento. Entretanto, se determinadas condições locais não forem respeitadas, os mananciais podem apresentar diferentes graus de contaminação, seja ela química ou microbiológica, levando ao comprometimento da qualidade daquele recurso hídrico. Como exemplo de condições inadequadas pode-se citar o despejo de esgoto de residências próximas, descarte de lixo comum ou a falta de conservação próximo ao manancial, quesitos que, segundo protocolo de avaliação da qualidade de nascentes proposto por Gomes Melo e Vale (2005), impactam diretamente na qualidade geral daquele manancial.

A presença de patógenos em amostras de água ressalta condições de vulnerabilidade social atreladas ao surgimento de diversas doenças de veiculação hídrica, como cólera, febre tifóide, giardíase, gastroenterite e amebíase. Segundo Tortora (2017), em todo o Mundo, estima-se que as doenças transmitidas pela água sejam responsáveis por mais de dois milhões de mortes a cada ano, evitáveis ou minimizadas se maior parte da população tivesse acesso a água tratada, assim como coleta e tratamento de esgoto. Compreendendo que o consumo da água é indispensável à vida humana, entende-se que monitorar a qualidade microbiológica desse recurso é essencial para a qualidade de vida de todos, haja vista que água contaminada apresenta riscos que podem levar alguns usuários à morte, sobretudo em razão da idade ou condição particular de saúde (ANDRADE, 2019).

Segundo Xavier, Quadros e Silva (2022), dentre as análises laboratoriais de relevância na avaliação da potabilidade da água, a observação de parâmetros microbiológicos representa parâmetro de fundamental importância para a classificação da qualidade de amostras de águas, empregando-se para isso microrganismos bioindicadores. Normalmente, a contaminação por microrganismos patogênicos é decorrente da poluição por fezes humanas (reflexo de ausência de saneamento), principalmente pela presença de coliformes, bactérias dos gêneros *Escherichia*, *Aerobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiela*. A bactéria escolhida como indicadora de contaminação por coliformes termotolerantes é a *Escherichia coli*, que faz parte da microbiota intestinal de animais homeotérmicos, e quando presente em amostras de água fornece evidências de contaminação fecal recente e possível presença de patógenos entéricos, cuja avaliação individual da presença de cada um deles isoladamente é impraticável (SOUTO *et al.*, 2015).

Em Divinópolis, MG, parte da população faz uso de água proveniente de variadas SAC'S urbanas e rurais sem o devido conhecimento de sua qualidade microbiológica e, em sua maioria, localizadas em regiões com diferentes graus de degradação ambiental. Dentre elas destaca-se a

SAC conhecida como mina Bela Vista, localizada no bairro Bela Vista, escolhida para o desenvolvimento dos estudos e intervenções extensionistas junto aos usuários e moradores do entorno. Dessa forma, os objetivos principais do presente estudo foram realizar levantamentos da situação macroscópica e microscópica daquela SAC e sensibilizar a comunidade para a tomada de decisões com vistas a melhoria do quadro apresentado. Como objetivos específicos, avaliar a qualidade microbiológica de amostras de água dela provenientes, promover seu enquadramento macroscópico, segundo padrões definidos por Gomes, Melo e Vale (2005), realizar intervenções junto à comunidade local em um ambiente de interação dialógica, autoridades municipais, imprensa e outros atores, a fim de transformá-la em uma fonte que garanta suprimento de água em qualidade e abundância, e modelo de experiência a ser replicada para demais áreas de APP no município.

Além do exposto, a presente proposta se justifica por sua relevância acadêmica e social, visto que a contribuição do estudo pode garantir segurança aos usuários, atualizar e enriquecer a base de dados daquele manancial a luz da Portaria GM/MS Nº 888 (BRASIL, 2021), recentemente publicada. Facilita ainda seu enquadramento provocando a Vigilância Sanitária Municipal para a tomada de decisões e adoção de medidas pertinentes. Importante ressaltar que não há dados atualizados da qualidade microbiológica das SAC's, cuja água é utilizada pela população divinopolitana para consumo próprio, mesmo que o arcabouço legal vigente determine com clareza as atribuições do poder público municipal, demonstrando uma lacuna de informações que acaba por deixar a população usuária em risco.

Segundo Rodrigues *et al.* (2013), efetivar práticas associadas ao bem-estar e qualidade das pessoas e, promover a integração entre universidade e sociedade por meio do compartilhamento do conhecimento, representam o objetivo de ações extensionistas à apresentação de soluções para os compromissos sociais. Projetos que visem a extensão universitária são essenciais visto que representam a ligação fundamental entre as necessidades da sociedade que podem ser desenvolvidas pela comunidade acadêmica, levar o conhecimento aprendido em sala de aula e desenvolvê-lo fora dela (Rodrigues *et al.*, 2013).

## METODOLOGIA

Divinópolis-MG é um município brasileiro localizado na Região Centro Oeste do Estado de Minas Gerais, a 120 km de Belo Horizonte. O município se estende por 708,1 Km<sup>2</sup> com uma população estimada de 242.505 habitantes (IBGE, 2021). A chamada Mina Bela Vista, SAC escolhida como referência para a realização de intervenções extensionistas voltadas a sustentabilidade ambiental na cidade de Divinópolis, é um manancial subterrâneo que se encontra na região Sudoeste, em perímetro urbano do município, estando inserida no bioma Cerrado na Bacia Hidrográfica do São Francisco, nas coordenadas geográficas (-20,1683543, -44,904654).

A Portaria GM/MS Nº 888 publicada em 2021 dispõe sobre os procedimentos, parâmetros com os valores máximos permitidos, mediante aspectos físico-químicos e microbiológicos da água, e assenta a responsabilidade das Secretarias Municipais por fazerem o controle, periodicamente, do monitoramento da qualidade da água, por meio da implementação do programa nacional de vigilância da qualidade da água para consumo humano (Vigiágua) (BRASIL, 2021). Para o caso das SAC's urbanas de Divinópolis MG, conforme relatado, não foram encontradas informações atualizadas referentes a qualidade microbiológica da água proveniente daquelas fontes, muitas delas utilizadas pela população.

O Ministério da Saúde estabelece que a água disponível para consumo humano esteja livre da presença de coliformes totais e termotolerantes em 100mL de amostra, determina ainda a contagem de bactérias heterotróficas totais como um parâmetro útil para a avaliação da

integridade do sistema de distribuição, com a recomendação de que não seja ultrapassado o valor de 500 unidades formadoras de colônia por 1 mL de amostra (500 UFC/mL).

Conforme ilustrado na figura 1, as coletas das amostras de água foram realizadas na SAC Bela Vista, ao longo de sete meses de análise, exatamente no ponto onde os moradores retiram volumes para consumo próprio. Para a avaliação da presença de coliformes totais e termotolerantes empregou-se a técnica do substrato cromogênico, utilizando-se para tal o Kit Colillert (Idexx®), seguindo-se as orientações do fornecedor nas etapas de coleta, acondicionamento e interpretação dos resultados.

**Figura 1** - Ponto de coleta da água realizada por moradores de Divinópolis **MG** na **SAC** urbana conhecida como mina Bela Vista



**Fonte:** Acervo pessoal

Para a coleta das amostras de água destinadas às análises laboratoriais foram utilizados frascos de 100 mL, previamente esterilizados. As etapas experimentais de avaliação da qualidade microbiológica das amostras coletadas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), unidade Divinópolis, MG, entre os meses de março a setembro de 2022.

Para a avaliação da presença/ausência de coliformes totais e termotolerantes, os frascos contendo 100mL de amostras permaneceram incubados em estufa bacteriológica a 37 °C, por até 48h. Ao final do período de incubação, a turvação do meio de cultura e mudança da coloração para o amarelo indicavam a presença de coliformes totais. A confirmação da presença de coliformes termotolerantes baseou-se na formação de anel avermelhado na superfície do líquido após adição do reativo de Kovacs.

Para a contagem de heterotróficos totais foram utilizados meio cultura Ágar Mueller Hinton (Kasvi), por meio de plaqueamentos empregando-se a técnica de esgotamento do inóculo, a partir da observação e contagem das colônias crescidas nas placas após incubação em estufa bacteriológica a 37 °C, por até 48h. Ao final do período de incubação procedeu-se à contagem das colônias e os resultados foram expressos em UFC/mL (Unidades Formadoras de Colônias por Mililitro).

Paralelamente, a cada coleta mensal foram realizadas avaliações macroscópicas para o

enquadramento da nascente Bela Vista com o uso de fichas validadas e previamente elaboradas, segundo parâmetros estabelecidos por Gomes, Melo e Vale (2005). Por meio da avaliação da condição macroscópica da SAC e de seu entorno, foi possível classificá-la com base no levantamento de diversos parâmetros como aspecto, cor e odor da água, proteção do local, descarte de lixo, presença de esgoto e dejetos inorgânicos, uso ou não por animais e antrópico. A cada parâmetro analisado atribuiu-se uma nota, que ao final, define um somatório que permite classificar a qualidade geral da nascente em relação ao grau de proteção, como ótima, boa, razoável, ruim ou péssima (Anexo 1).

Com base no diagnóstico construído a partir das análises descritas acima, partiu-se para as intervenções extensionistas fundamentadas em interações dialógicas com a comunidade, a fim de se buscar alternativas junto ao poder público e demais envolvidos com o propósito de promover transformação social, fundamentalmente associada à melhoria das condições observadas naquela SAC, frequentemente utilizada pela comunidade local. Dentre as ações extensionistas executadas destacam-se a participação nas atividades de comemoração do Dia Mundial da Água, no dia 22 de março de 2022, promovida pela Agenda 21 local, na movimentada e conhecida Praça da Rua São Paulo, localizada no centro da cidade. Foi um momento no qual oportunizou-se a promoção do diálogo com os transeuntes acerca da importância da preservação das fontes hídricas e ações correlatas, a partir de conversas iniciadas com a apresentação da condição observada para a mina Bela Vista.

Posteriormente, no dia 5 de junho do corrente ano, ocorreu na Praça do Santuário, também na região central da cidade, evento alusivo ao Dia do Meio Ambiente com a participação de variados atores locais. Foi mais um momento de rica troca de experiências e construção conjunta de um entendimento acerca da necessária preservação das fontes hídricas do município, especialmente minas e nascentes, junto a dezenas de participantes.

Por meio de um convite feito a equipe do projeto, foi possível atingir um grande público por meio de entrevista realizada junto a equipe de jornalismo da TV Integração, afiliada da Rede Globo local, para um público estimado em 1 milhão de telespectadores, com importantes e interessantes desdobramentos.

Já em 13 de setembro deste ano, dentro da programação da Semana Acadêmica de Biologia da Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Divinópolis, MG, realizou-se uma oficina/debate com o ex-presidente da ONG Sócio Ambiental ANBV- Associação Nascentes Bela Vista e usuário daquela SAC, Geraldo de Oliveira. Foi um momento que propiciou a abertura de diálogo e sensibilização junto ao público acadêmico, a partir dos relatos das experiências vivenciadas pelo ambientalista e defensor da Mina Bela Vista, depoimento de usuários confrontando-se com a apresentação das condições microscópicas e macroscópicas observadas levantadas nos últimos meses pela equipe do projeto.

Realizou-se também um encontro com a diretora de Meio Ambiente da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Divinópolis, MG, no qual foram apresentados os resultados observados, proposição de intervenções na SAC com vistas a melhoria das condições atuais e consequentemente melhoria da qualidade da água consumida pelos moradores. Algumas conquistas importantes e históricas ficaram acordadas, tais como o cercamento da Mina Bela Vista, área de APP que legalmente já deveria estar contemplada com esta proteção, instalação de lixeiras no entorno, limpeza de lotes e fiscalização quanto a presença de eventual descarte irregular de esgoto doméstico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por mais que seja reconhecido, por senso comum, que as fontes hídricas subterrâneas não apresentam nenhum grau de contaminação, tem-se observado que o aumento da população, lançamento de efluentes e resíduos perto de mananciais, tem comprometido a qualidade microbiológica e química da água proveniente de diferentes mananciais. Além disso, segundo a publicação 'Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano' (BRASIL, 2006), as ações de controle e vigilância da qualidade da água tem sido tímidas, haja vista a percepção de que muitos municípios não dispõem de pessoal, materiais ou laboratórios equipados para a realização do monitoramento da qualidade da água, do manancial ou sistema de distribuição, demonstrando dificuldades no cumprimento das exigências elencadas na Portaria GM/MS Nº 888.

No que se refere aos resultados das análises microbiológicas das amostras de água e a classificação macroscópica realizada junto a SAC Bela Vista, ao longo dos sete meses de avaliação, observou-se prevalência da ocorrência de coliformes totais, ausência de coliformes termotolerantes, número de bactérias heterotróficas abaixo do valor máximo permitido (500 UFC mL<sup>-1</sup>) e predominância de condição ruim, segundo os parâmetros estabelecidos por Gomes, Melo e Vale (2005) (Tab. 1). Tais resultados foram determinantes para a definição das estratégias e intervenções extensionistas desenvolvidas junto à comunidade em geral e autoridades locais, ao longo do ano de 2022, atingindo-se assim os objetivos específicos propostos a definição da qualidade microscópica e o enquadramento macroscópico da SAC Bela Vista.

**Tabela 1** - Resultados obtidos das análises microbiológicas e macroscópica da SAC Bela Vista

Amostra	Coliformes totais (100mL)	Coliformes termotolerantes (100mL)	Bactérias heterotróficas (500 UFC/ML)	Classificação Macroscópica Segundo Gomes, Melo e Vale (2005)
1	Presente	Ausente	< 1,0	Razoável
2	Presente	Ausente	< 1,0	Razoável
3	Presente	Ausente	< 1,0	Ruim
4	Ausente	Ausente	< 180	Ruim
5	Ausente	Ausente	< 1,0	Ruim
6	Presente	Ausente	< 1,0	Ruim
7	Ausente	Ausente	< 1,0	Ruim

**Fonte:** Produzido pelos autores

Conforme os dados obtidos, de um total de sete análises até então finalizadas, quatro (58%) testaram positivo para coliformes totais e nenhuma delas indicou a presença de coliformes termotolerantes. Sendo assim, conclui-se que não houve detecção de contaminantes de origem fecal nas amostras coletadas na SAC Bela Vista. A presença de coliformes totais pode apontar para ausência de qualidade higiênico-sanitária e contaminação de origem externa no entorno da nascente, servindo de alerta para a possibilidade de intensificação da contaminação. Como exemplo de situações que podem estar relacionadas àqueles achados pode-se citar o contato da água com matéria orgânica em decomposição, possivelmente ocasionada pela deposição de lixo e dejetos inorgânicos, presença de animais, falta de proteção próximo à nascente, condições que comprometem e afetam diretamente a qualidade da água do manancial.

Em linhas gerais, conforme Legislação vigente, a presença de bactérias do grupo coliformes totais nas amostras de água não tem relação direta com eventuais patógenos de origem fecal nem tampouco contaminação recente, sendo encontradas naturalmente no meio ambiente, como no solo, vegetação e na água. Entretanto, conforme Anexo 1 da Portaria GM/MS 888, no

ponto de coleta em soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes, apenas uma amostra, dentre as amostras analisadas ao longo de um mês, poderá apresentar resultado positivo (BRASIL, 2021). Desta forma faz-se necessário que a autoridade sanitária municipal proceda a realização de análises na frequência mensal estabelecida pela legislação vigente a fim de que garanta segurança quanto a potabilidade ou não da água coletada naquela fonte hídrica. Em relação a contagem de heterotróficos totais, todas as amostras coletadas e analisadas estavam abaixo dos limites dos padrões estabelecidos pela legislação, sendo considerada apta para o consumo neste quesito.

A presença de lixo no entorno da nascente, especialmente sacolas plásticas, copos descartáveis, restos de alimentos, entulhos em geral, presença de animais, ausência de proteção como cercamento, justificaram a constatação de condição predominantemente ruim, conforme critérios de avaliação estabelecidos por Gomes, Melo e Vale (2005), reforçando a necessidade de ações intervencionistas junto à comunidade e autoridades locais com vistas a melhoria do quadro apresentado (Fig. 2, 3, 4, 5, 6 e 7).

**Figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7** - Ilustração do lixo depositado no entorno da nascente Bela Vista



**Fonte:** acervo pessoal

## AÇÕES EXTENSIONISTAS

Segundo Carbonari, Pereira (2007), como ferramenta de responsabilidade social, a extensão "faz parte de uma nova cultura, que está provocando a maior e mais importante mudança registrada no ambiente acadêmico e corporativo nos últimos anos". A extensão universitária destaca-se pelo seu comprometimento com as necessidades da comunidade civil, principalmente com vistas a melhoria da qualidade de vida da população. A extensão universitária contribui em grande escala para a promoção da cidadania e a transformação da universidade e sociedade, reforçando a necessidade de construção conjunta do conhecimento por meio de interações dialógicas e promoção de transformação social (CARBONARI; PEREIRA, 2007). Nesse sentido, foram realizadas várias ações com base nos resultados levantados junto a SAC Bela Vista em Divinópolis, MG, com destaque para a realização de abordagens e debates em praça pública, entrevista em mídia televisiva local, roda de conversa com ambientalista e usuário da nascente em ambiente acadêmico, reunião com autoridade municipal da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Divinópolis, MG.

No dia mundial da água, houve participação do grupo na exposição realizada pela SEPLAM (Secretaria de Meio Ambiente e Mobilidade Urbana de Divinópolis, MG) e Agenda 21 local, juntamente com a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS) e a Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, na praça da Rua São Paulo, região central da cidade, a fim de promover a aproximação e conversa com a população acerca de aspectos diversos relacionados a água, preservação, uso sustentável, consumo consciente e outros, com ênfase nos resultados encontrados para a mina Bela Vista. Aquela ação contou com a participação de trezentas pessoas, aproximadamente, muitas das quais se mostraram sensibilizadas e dispostas a cobrar das autoridades locais, a exemplo de vereadores, a tomada de decisões em favor da preservação daquele local, atingindo-se aqui um dos objetivos propostos (Fig. 8).

**Figura 8** - Ilustração de momento de realização de debate junto à comunidade local na semana de comemoração do Dia Mundial da Água, Praça da Rua São Paulo, centro de Divinópolis MG.

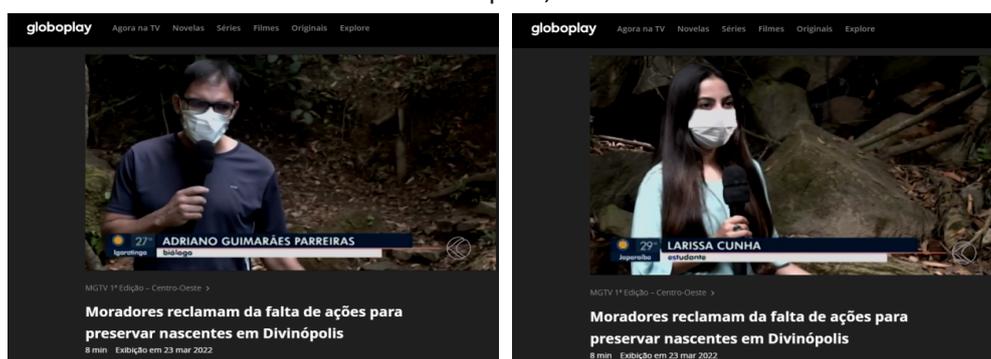


Fonte: Acervo pessoal

Ainda na semana de comemorativa do Dia Mundial da Água, a equipe do projeto foi convidada a participar de uma entrevista para o MGTV da TV Integração, Rede afiliada a Rede Globo de televisão, atingindo um público aproximado de 500.000 telespectadores, ilustrando a condição

encontrada na mina Bela Vista e as propostas de intervenção do projeto. Ao longo da entrevista estimulou-se com que os telespectadores refletissem acerca da importância da preservação dos mananciais com base em ações individuais exequíveis por qualquer cidadão, com destaque para o compromisso socio-ambiental concernente as ações extensionistas inicialmente planejadas (Fig. 9 e 10). Entende-se que atingiu-se, pelo menos em parte, um dos objetivos específicos propostos, na medida em que a matéria televisiva contextualizou a proposta como uma ação inédita e potencialmente exitosa a ser replicada em outras APPs do município, assim como outros da Região Centro Oeste de Minas Gerais.

**Figuras 9 e 10** - Ilustração participação em entrevista da TV integração na mina Bela Vista – Divinópolis, MG



Fonte: MGTV, 2022

Com o objetivo de conscientizar e dialogar com a comunidade sobre a importância de preservar e conservar os diferentes tipos de ecossistemas, houve também a participação, por meio de exposição e abordagens, de evento alusivo a semana do Meio Ambiente, promovida pela SEPLAM (Secretaria de Meio Ambiente e Mobilidade Urbana de Divinópolis MG), contou participação da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) e a Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, ocorreu em praça pública, a conhecida praça do Santuário, local de grande movimentação e representatividade para a cidade de Divinópolis, MG. Oportunizou-se momentos de interação dialógica com moradores focando-se na importância da proteção das nascentes e a necessidade de realização de análises periódicas da qualidade da água consumida pela população, sobretudo de fontes hídricas caracterizadas como SAC's e contou com a participação de quatrocentos visitantes nos estandes, aproximadamente (Fig. 11).

**Figura 11** - Participação em evento alusivo a semana do Meio ambiente na Praça do Santuário, região central de Divinópolis, MG



Fonte: Acervo pessoal

Buscou-se também diálogo com usuários da mina Bela Vista, a exemplo do Sr. Geraldo de Oliveira, que utiliza rotineiramente a água para consumo próprio, estando presente sempre nos momentos das coletas e elucidação dos resultados, atuando como importante disseminador do entendimento construído em parceria assim como um apoiador da proposta (Fig. 12).

**Figura 12** - Momento de interação com usuário da Mina Bela Vista, Sr. Geraldo de Oliveira



**Fonte:** Acervo pessoal

A equipe do projeto participou também de uma roda de conversa, com o ex-presidente da ONG Sócio Ambiental ANBV- Associação Nascentes Bela Vista e usuário daquela SAC, Sr. Geraldo de Oliveira, durante a 7ª Semana da Biologia, realizado por acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Divinópolis. A temática do evento era voltada à importância e necessidade de conservação dos recursos hídricos em uma rica oportunidade de troca de experiências com os estudantes, atingindo-se aqui outro objetivo específico da proposta, qual seja, sensibilizar a comunidade local e apresentar a estratégia de intervenção como proposta modelo a ser replicada, com participação de um público aproximado de 150 indivíduos, dentre estudantes, docentes e convidados externos (Fig. 13). Com base na presença de um bom público, seu envolvimento e os relatos ao final da roda de conversa, percebeu-se a importância da temática escolhida enquanto motivadora de novos projetos de pesquisa e de abordagem mais incisiva e contundente como estratégia de ponto focal de ensino no contexto da educação ambiental no meio acadêmico.

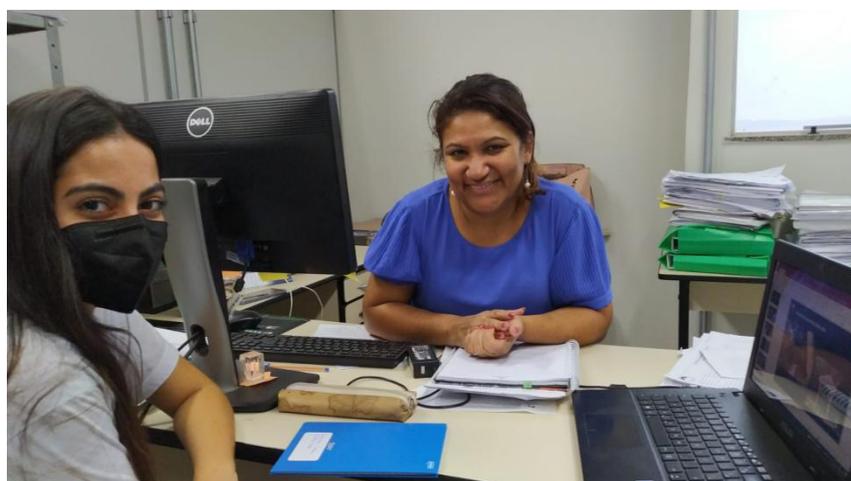
**Figura 13** - Ilustração roda de conversa na UEMG - Unidade Divinópolis, MG



**Fonte:** Acervo pessoal

Ademais, com os dados integralizados referentes às análises microbiológica e avaliação macroscópica da SAC Bela Vista, realizou-se uma reunião com a Diretora de Meio Ambiente da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Vilma Aparecida Messias. Foram propostas intervenções, visto que segundo a Legislação, a água utilizada para consumo pelos moradores não está dentro dos padrões de potabilidade. Neste sentido, foram propostas como intervenções mais significativas o cercamento da nascente, limpeza dos lotes na circunvizinhança, instalação de lixeiras placa informativa acerca da condição da água daquela SAC (Fig. 14). Representou momento de grande importância, no contexto geral da proposta, tendo em vista os acordos de melhoria da SAC Mina Bela Vista celebrados com o executivo municipal, abrindo possibilidades concretas de se atingir um importante objetivo específico da proposta, qual seja, transformá-la em uma fonte que garanta suprimento de água em qualidade e abundância para seus usuários, resultado de grande relevância para a sociedade.

**Figuras 14** - Ilustração da reunião e diálogo construído junto a Diretora de Meio Ambiente da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Divinópolis, MG



Fonte: Acervo pessoal

## CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Conclui-se que as intervenções extensionistas desenvolvidas atingiram aos objetivos propostos, com a definição das condições microscópicas e macroscópicas da SAC Bela Vista, sensibilização de moradores do entorno, comunidade em geral e autoridades locais. O compromisso assumido pelo executivo municipal para a melhoria das condições da região circunvizinha ao manancial refletirá, em futuro breve, em resultados positivos para a sociedade e meio ambiente, como o cercamento da nascente, instalação de lixeiras e limpeza de lotes, transformando-a em experiência modelo para outras áreas de APP do município. A efetivação de tais ações trará impactos positivos para os usuários daquele manancial refletindo no cumprimento de uma importante diretriz da extensão, qual seja, promoção de transformação social. Como aprendizado a partir desta experiência, pode-se citar o importante potencial de mudança promovido pela extensão universitária, neste particular a partir da união de esforços em torno da recuperação da SAC Bela Vista, protagonizado pela academia, unindo-se a comunidade e poder público local, para a proposição de soluções e execução de ações para um problema sócio-ambiental evidente há décadas, mas cujas iniciativas historicamente puerizadas não foram suficientes para promover quaisquer melhorias. Observou-se como evidências irrefutáveis ao longo do desenvolvimento

da proposta, o poder de atuação da Academia como um elo de união de diferentes setores da sociedade para a consecução de um objetivo em comum, a necessidade de provocação do poder público para o cumprimento de obrigações mesmo aquelas que lhe são inerentes, a necessidade de maior inserção de problemáticas locais ou regionais na discussão de temáticas de cunho sócio ambiental no contexto do ensino e pesquisa acadêmicos, voltar para si mesmo. Como perspectivas futuras pode-se citar o interesse renovado dos atores envolvidos na extensão de ações de igual natureza para outras SAC's de grande relevância para a cidade, quais sejam, Canto da Mina, Mina Belvedere e Nascente Ermida.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, 2006. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia\\_controle\\_qualidade\\_agua.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf). Acesso em: 13 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de orientação para cadastramento das diversas formas de abastecimento de água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, 2007. Disponível em: [http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/manual\\_orientacao.pdf](http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/manual_orientacao.pdf). Acesso em: 13 nov. de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 888 de 4 maio de 2021**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 13 nov. 2021.

CARBONARI, Maria Elisa Ehrhardt; PEREIRA, Adriana Camargo. A extensão universitária no Brasil, do assistencialismo à sustentabilidade. **Revista de Educação**, v. 10, n. 10, 2007. Disponível em: <https://revista.pgskroton.com/educ/article/view/2133>. Acesso em: 2 maio 2022.

ANDRADE, G. F de; BARROS, D. B. de. Bioindicadores microbiológicos para indicação de poluição fecal. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 34, p. e1099-e1099, 2019. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/1099>. Acesso em: 13 jan. 2022.

GOMES, P. M., MELO, C.; VALE, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica. **Sociedade & Natureza**, n. 32, 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3213/321327186009.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2022.

IBGE. Cidades e Estados: Divinópolis. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/divinopolis.html>. Acesso em: 24 jul. 2022.

MGTV. **Moradores reclamam da falta de ações para preservar nascentes em Divinópolis**. GloboPlay, Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/10417043/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo, Acad. Bras. Cien./IEA-USP, 1999.

RODRIGUES, Andréia Lilian Lima et al. Contribuições da extensão universitária na sociedade. **Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT-SERGIPE**, v. 1, n. 2, p. 141-148, 2013. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/view/494>. Acesso em: 14 maio 2022.

SOUTO, J. P. et al. Poluição fecal da água: microrganismos indicadores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL. 6., 2015, Porto Alegre. **Anais [...]**. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/VIII-009.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2021.

TORTORA, Gerard J.; BERDELL, R.; FUNKE, Christine L. Case. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

XAVIER, Manoel das Virgens Souza; QUADROS, Helenita Costa; SILVA, Monique Santos Sarly da. Parâmetros de potabilidade da água para o consumo humano: uma revisão integrativa. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 11, n. 1, p. e42511125118-e42511125118, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25118>. Acesso em: 28 jan. 2022.

## ANEXO 1: AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA



Formulário controle análise macroscópica SAC Bela vista em Divinópolis- MG



### AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA DE NASCENTES,

ENDEREÇO:		CIDADE:	UF:
DATA:	HORA:	RESPONSÁVEL:	

**Pontuação das variáveis para avaliação macroscópica das nascentes, segundo parâmetros estabelecidos por Gomes, Melo e Vale (2005):**

PARÂMETRO DE ANÁLISE	PONTUAÇÃO		
	1 Ponto	2 Pontos	3 Pontos
<b>Cor da água</b>	Escura	Clara	Transparente
<b>Condição</b>	Aterrada	Natural antropizada/Represada/Drenada/Drenada confinada/Outra categoria	Natural
<b>Odor da água</b>	Cheiro Forte	Cheiro fraco	Sem cheiro
<b>Lixo ao redor</b>	Muito	Pouco	Sem lixo
<b>Materiais flutuantes</b>	Muito	Pouco	Sem materiais flutuantes
<b>Espumas</b>	Muita	Pouca	Sem espumas
<b>Óleos</b>	Muito	Pouco	Sem óleos
<b>Esgoto</b>	Esgoto doméstico	Fluxo superficial	Sem esgoto
<b>Vegetação (preservação)</b>	Alta degradação	Baixa degradação	Preservada
<b>Uso por animais</b>	Presença	Apenas marcas	Não detectado
<b>Uso por humanos</b>	Presença	Apenas marcas	Não detectado
<b>Proteção do local</b>	Sem proteção	Com proteção (mas com acesso)	Com proteção (mas sem acesso)
<b>Equipamentos urbanos e outras fontes de poluição</b>	Menos de 50 metros	Entre 50 e 100 metros	Mais de 100 metros
<b>Acesso</b>	Fácil	Difícil	Sem acesso



### Formulário controle análise macroscópica SAC Bela vista em Divinópolis- MG



<b>Tipos de área de inserção</b>	Ausente	Propriedade privada	Parques ou áreas protegidas
----------------------------------	---------	---------------------	-----------------------------

Fonte: Adaptado Gomes, Melo e Vale (2005)

PONTUAÇÃO: \_\_\_\_\_

**Classificação das nascentes quanto aos impactos macroscópicos -**  
Somatório dos pontos obtidos na quantificação da análise macroscópica para os 15 (quinze) parâmetros

<b>Classe</b>	<b>Grau De Preservação</b>	<b>Pontuação final</b>
A	Ótima	Entre 43 e 45 pontos
B	Boa	Entre 40 e 42 pontos
C	Razoável	Entre 36 e 39 pontos
D	Ruim	Entre 32 e 35 pontos
E	Péssimo	Abaixo de 31 pontos

Fonte: Adaptado Gomes, Melo e Vale (2005)

GRAU DE PRESERVAÇÃO: \_\_\_\_\_

**Data de recebimento:** 02/10/22

**Data de aceite para publicação:** 16/11/22