

## Café com ciência: informação e conscientização sobre riscos geológicos para a comunidade ouro-pretana

*Emmanuelle Fátima Oliveira do Carmo<sup>1</sup>, Izabela de Assis Guido<sup>2</sup>, Letícia Carvalho de Lana<sup>3</sup>, Luiza Aparecida Pedrosa da Anunciação<sup>3</sup>, Alan Ferreira de Souza<sup>4</sup>, Danielle Araújo Fernandes<sup>5</sup>, Adrielle de Carvalho Santana<sup>\*6</sup>*

<sup>1</sup>Graduanda do curso de Engenharia Geológica, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35400-000, Ouro Preto/Minas Gerais, Brasil.

<sup>2</sup>Graduanda do curso de Engenharia Ambiental, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35400-000, Ouro Preto/Minas Gerais, Brasil.

<sup>3</sup>Graduanda do curso de Engenharia Civil, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35400-000, Ouro Preto/Minas Gerais, Brasil.

<sup>4</sup>Graduando do curso de Engenharia Mecânica, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35400-000, Ouro Preto/Minas Gerais, Brasil.

<sup>5</sup>Graduanda do curso de Engenharia Urbana, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35400-000, Ouro Preto/Minas Gerais, Brasil.

<sup>6</sup>Doutora em Engenharia Elétrica pela UFMG, Professora do Departamento de Engenharia de Controle e Automação, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35400-000, Ouro Preto/Minas Gerais, Brasil.

\*E-mail do autor correspondente: [adrielle@ufop.edu.br](mailto:adrielle@ufop.edu.br)

Submetido em: 03 maio. 2023. Aceito em: 12 jul. 2023

### Resumo

A cidade de Ouro Preto, localizada no estado de Minas Gerais, é uma região considerada vulnerável a riscos geológicos significativos e desconhecidos pela população. Visando a conscientização geotécnica por parte da comunidade ouro-pretana, o Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Ouro Preto em parceria com as entidades estudantis da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) - Geoconsultoria Jr e Liga Acadêmica de Geotecnia da Escola de Minas (LAGEM) - e também junto a defesa civil do município, realizaram o projeto denominado Café com Ciência. O objetivo principal é alertar a população acerca dos riscos geológicos aos quais a cidade está exposta (principalmente na época de chuvas), tais como: deslizamentos e rolamentos de rochas. Além disso, é um meio de aproximar a população da Universidade e intensificar a execução de projetos entre as entidades participantes. Assim, a realização de palestras informativas, vídeos para redes sociais e capacitações a respeito do assunto junto à comunidade ouro-pretana, foram instrumentos utilizados para se alcançar o objetivo principal. Notou-se a falta de conhecimento da população de Ouro Preto sobre os riscos a que estão submetidos e como proceder em situações de emergência, sendo necessário a intensificação de ações como está a fim de evitar maiores riscos para os moradores da região.

**Palavras-chave:** Riscos Geotécnicos, Café com Ciência, Conhecimento, Comunidade, Conscientização.

## Abstract

### ***Coffee with science: information and awareness about geological risks to the Ouro Preto community***

The city of Ouro Preto, located in the state of Minas Gerais, Brazil, is considered a region vulnerable to significant geological risks that are unknown to the population. In order to raise geotechnical awareness among the Ouro Preto community, the Engineers Without Borders - Ouro Preto Center, in partnership with student organizations from the Federal University of Ouro Preto (UFOP) - Geoconsultoria Jr and the Geotechnical Academic League of the School of Mines (LAGEM) - as well as with the municipal civil defense, carried out a project named "Café com Ciência" (Coffee with Science). The main goal of the project is to alert the population about geological risks, such as landslides and rockfalls, to which the city is exposed (especially during the rainy season). In addition, the project aimed to bring the population closer to the University and to intensify the execution of projects among the participating entities. Thus, informative lectures, social media videos, and training on the subject for the Ouro Preto community were used as instruments to achieve the main objective. It is important to note the lack of knowledge among the Ouro Preto community about the risks to which they are exposed and how to proceed in emergency situations, making it necessary to intensify actions like this in order to prevent greater risks to the residents of the area.

**Keywords:** Geotechnical Risks, Coffee with Science, Knowledge, Community, Awareness.

## Introdução

Localizada no bairro Bauxita, a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), fundada em 1969, oferece 52 opções de cursos de graduação na modalidade presencial e 4 à distância, além de cursos de pós-graduação e especialização. Além dos cursos a UFOP também proporciona à sociedade diversos programas sociais, totalmente gratuitos ou de baixo custo, por meio das entidades vinculadas a cada curso.

Essas entidades são responsáveis por promover a intercomunicação da sociedade com os alunos voluntários de determinados cursos, por meio de projetos e programas de extensão, agregando conhecimento aos estudantes e também uma noção mais prática e menos teórica sobre as aplicações de seus conhecimentos universitários, e, com isso, trazendo benefícios à comunidade.

Dentre essas entidades, pode-se citar a Engenheiros Sem Fronteiras (ESF-OP), a

Geoconsultoria Jr. (GEO Jr.) e a Liga Acadêmica de Geotecnia da Escola de Minas (LAGEM). A primeira tem como objetivo combater a desigualdade social e promover o desenvolvimento sustentável; a segunda tem como objetivo oferecer consultoria a instituições em diferentes áreas das geociências e a terceira tem como objetivo disseminar e estimular o conhecimento das geociências entre os discentes. Em parceria, essas três iniciativas, juntamente com a Defesa Civil de Ouro Preto, fundaram em novembro de 2019 o projeto Café com Ciência, que desde a sua fundação já atingiu mais de 470 pessoas diretamente e mais de 700 indiretamente. Hoje o projeto conta também com a participação de outras entidades: CREA Jr. de Ouro Preto, PET Ambiental, PET Engenharia Geológica e a Mineradora Jr.

O projeto Café com Ciência, se baseia em palestras fornecidas à sociedade, com o intuito de alertar a comunidade sobre os riscos geológicos

presentes nos bairros de Ouro Preto e como agir diante de possíveis situações de risco. Levando em consideração que Ouro Preto está localizada em um relevo acidentado e predominantemente montanhoso, que por si só já eleva o risco de acidentes geológicos, ainda se tem na região o efeito que as atividades mineradoras causaram ao solo ouro-pretano, ou seja, são previstos muitos deslizamentos de terra e esses, infelizmente, já vêm ocorrendo cada vez mais frequentemente nos últimos anos no município.

No período histórico conhecido como o Ciclo do Ouro, no meio do século XVIII, muitas minas foram abertas em Ouro Preto (antiga Vila Rica). O tipo de atividade mineradora englobou mineração aluvial em rios e córregos, mineração hidráulica e mineração subterrânea no topo de morros (ESCHWEGE, 1944) constituindo centenas de minas. Com o passar dos anos, a população foi ocupando de forma desordenada as áreas dos antigos garimpos próximos ao centro histórico e às principais vias de acesso, sem restrições quanto à preservação de estruturas ou modificação paisagísticas (BARBOSA; DE LIMA; FONSECA, 2022). Essas antigas áreas de mineração, principalmente de minas subterrâneas, constituem áreas de risco geológico para a população que nela habita.

Em uma matéria recente do jornal Estado de Minas, Ouro Preto é citado como o município com maior área de riscos geológicos do país, justificando a necessidade de se alertar a população sobre as ameaças iminentes (COURI; COSTA, 2023). De acordo com a matéria, são 313 áreas de risco com 97% dessas classificadas como de risco geológico alto e 2,8% como de risco muito alto, afetando um total de 6.486 pessoas na região.

O Café com Ciência conta com eventos desde 2019 (o último em 2022), sendo que boa parte

desses foram *online* devido a pandemia de COVID-19. Os eventos englobam palestras realizadas por representantes das diversas entidades participantes e palestrantes convidados, além do fornecimento de cartilhas educativas e treinamentos. O projeto também ajuda na divulgação de ferramentas digitais de alerta e informação de alterações geológicas e situações de riscos da Defesa Civil e Prefeitura de Ouro Preto, além de também avaliar a percepção dos moradores frente aos riscos geológicos.

A importância do tema, o engajamento observado por meio do grande número de visualizações dos vídeos (e nas perguntas durante as *lives* dos eventos *online*), o *feedback* positivo dos participantes e o conhecimento adquirido por todos na execução deste projeto, mostram a importância da continuidade dessa ação. Portanto, o projeto é de grande relevância porque traz para a sociedade ouro-pretana informações necessárias para evitar perdas, tanto de vidas quanto econômicas e de patrimônios históricos.

## **Material e Métodos**

A ação foi advinda de uma grande necessidade de conscientização da população sobre os riscos geológicos vivenciados pelos mesmos. Assim, o Engenheiros Sem Fronteiras (Núcleo Ouro Preto) optou, na primeira edição do projeto, por selecionar um dos bairros em Ouro Preto com maiores riscos geotécnicos para a execução, o bairro Piedade. Tal seleção foi feita com base nas informações da Defesa Civil de Ouro Preto, na literatura, e por esse bairro representar uma região de alto risco geológico e com elevado número de moradores. As formas de abordagem e atrativos foram elaboradas pensando nos moradores locais. Foram oferecidos alimentos (bolos e pães), provenientes do comércio local. Foram disponibilizadas cartilhas educativas e *tags*

informativas sobre a utilização do aplicativo da Defesa Civil. Houve também a aplicação de um questionário, elaborado por um dos parceiros do ESF - Ouro Preto, a Geoconsultoria Jr, que visava entender o nível de compreensão da população a respeito dos riscos que corriam, além de perguntas referentes ao histórico do bairro. O *feedback* foi coletado por meio das respostas ao questionário.

Devido ao cenário pandêmico, as edições de 2020 e 2021 foram realizadas de forma remota, recebendo o nome de Café Com Ciência *Online*. Em 2020, foram disponibilizadas palestras *online*, por meio de *lives* no YouTube, no canal Café Com Ciência (CAFÉ COM CIÊNCIA, 2020), contando com profissionais das áreas de engenharia civil, engenharia geológica, engenharia de minas e engenharia ambiental. Em 2019 foi estabelecida parceria com a entidade Geoconsultoria Jr e a LAGEM, e, desde então, para a edição online em 2020 estabeleceu-se também novos parceiros: Minera Jr, PET Ambiental, PET Engenharia Geológica, PET da pedagogia e CREA Jr - Núcleo Ouro Preto. A equipe formada foi composta de 25 integrantes: 6 docentes, 2 palestrantes que trabalham na área geotécnica e 17 estudantes das áreas de engenharia geológica, engenharia de minas, engenharia civil, engenharia ambiental e pedagogia. O evento foi divulgado nas redes sociais do projeto e das entidades envolvidas, buscando alcançar o maior número de pessoas possível.

Em 2021, persistindo a necessidade de realização do evento de forma *online*, o ESF - Núcleo Ouro Preto produziu vídeos de curta duração e anúncios para as redes sociais, além de transmitir palestras realizadas por profissionais das geociências, com o objetivo de abranger os aspectos geológicos de Ouro Preto e os riscos causados pelos mesmos à população. As ferramentas adotadas foram plataformas gratuitas

de edição de vídeos, como *Lightworks* e *Camtasia*, e para *upload* e divulgação dos conteúdos, foram utilizados *YouTube*, *Instagram* e *WhatsApp*. Dentre os assuntos abordados nos vídeos cita-se: Riscos geológicos, Enchente, Inundação, Feições Erosivas, Degraus de Abatimento, Muros/paredes embarrigados, Evitando riscos – cuidados com taludes, Cicatrizes de deslizamentos, Obras de drenagem, entre outros.

Como as edições de 2020 e 2021 foram realizadas de forma remota, não houve necessidade de arrecadação de insumos.

## Resultados e Discussão

Devido as suas peculiaridades geotécnicas, Ouro Preto torna-se um excelente laboratório para estudos e análises de processos de geotecnia. Ao longo da existência do projeto, foi possível abordar diversas práticas visando o maior alcance da população.

O primeiro evento ocorreu de maneira presencial em 2019, com a aplicação de questionários e panfletagem no bairro Piedade. A decisão de escolha do local, deu-se devido ao fato de que lá é a região em que ocorrem os maiores eventos geotécnicos registrados pela defesa civil. Aqui, notou-se a falta de conhecimento da população de Ouro Preto sobre os riscos aos quais ela está submetida e como proceder em situações de emergência. Durante a ação, além de instruir a população, os membros do projeto receberam uma capacitação feita pelos funcionários da Defesa Civil a respeito do histórico minerário escravocrata presente na cidade. Mais detalhes sobre essa primeira ação podem ser vistos no trabalho de Do Carmo (2021).

Os segundo e terceiro eventos foram realizados de forma remota, em decorrência da pandemia de Covid-19. No segundo evento, em 2020, foram realizadas seis palestras de

relevância social, ambiental e econômica para conscientizar a comunidade de Ouro Preto sobre os riscos geotécnicos na região e fornecer conhecimento para aqueles interessados na área. A realização e o planejamento das palestras foram responsabilidade de uma única entidade acadêmica por vez. O conteúdo das palestras foi apresentado de forma recreativa e com linguagem mais simples para que o entendimento dos riscos geotécnicos fosse compreensível e efetivo. Todas as palestras receberam *feedback* positivo e foram bem recebidas pela comunidade.

As primeiras duas palestras foram organizadas pelo Engenheiros Sem Fronteiras e trataram do histórico de movimentos de massa em Ouro Preto e como a sociedade pode contribuir para sua prevenção e percepção. A terceira palestra, organizada pelo PET Engenharia Geológica, abordou a contaminação das águas de consumo captadas das minas da serra de Ouro Preto. A quarta palestra, preparada pelo PET Ambiental, tratou do saneamento de Ouro Preto. A quinta palestra, organizada pela Liga Acadêmica de Geotecnia da Escola de Minas (LAGEM), discutiu os riscos e oportunidades relacionados às antigas minas de ouro da serra de Ouro Preto. A sexta e última palestra, sobre os riscos geológicos no município de Ouro Preto, foi organizada pelo CREA Jr. de Ouro Preto e apresentada pelo professor Frederico Sobreira. Mais detalhes sobre os eventos podem ser vistos em Girundi (2020).

Para o terceiro evento, em 2021, foram elaborados vídeos curtos de 2 minutos de duração ou menos, com a intenção de que fossem compartilhados de forma massiva entre a população ouro-pretana e também levando-se em conta a maior probabilidade de se alcançar um maior engajamento com vídeos mais curtos. Os vídeos podem ser visualizados no canal do Café com Ciência no *YouTube* (CAFÉ COM CIÊNCIA,

2020) e possuem formato vertical próprio para se adaptar bem às telas de *Smartphones*. Na Figura 1 se encontra ilustrada a tela inicial do vídeo “15/18 - Cicatrizes de Deslizamentos” que tem duração de 1 minuto e 50 segundos.



**Figura 1.** Tela inicial do vídeo “15/18 - Cicatrizes de Deslizamentos” disponível no canal do Café com Ciência no *YouTube*.

Em 2022 não houve uma edição do Café com Ciência, mas até o presente momento, o projeto conseguiu alcançar a marca de 7 mil visualizações, aproximadamente, em seus vídeos nas redes sociais (*Instagram* e *YouTube*). Além do grande alcance diante da comunidade ouro-pretana, os membros da equipe também aumentaram e melhoraram a sua percepção de riscos geológicos acerca da cidade de Ouro Preto.

Algumas iniciativas similares ao Café com Ciência, evidenciam a importância e necessidade

de se conscientizar a população sobre os riscos geológicos existentes nas diversas regiões do Brasil.

Em seu trabalho, Kobiyama et al. (2007) produziram material (livro e apostila) e ministraram cursos sobre a temática da Hidrologia voltada para prevenção de desastres. Os cursos foram ministrados para funcionários da Prefeitura (Tubarão - SC), professores da rede pública (Tubarão - SC e Rio Negrinho - SC), oficiais da Defesa Civil, integrantes do Conselho de Engenharia local, comunidade acadêmica, entre outros. Assim como o Café com Ciência observou a falta de conhecimento da população acerca dos riscos geológicos a que estavam sujeitos, pela falta de conhecimento sobre os deslizamentos, Kobiyama et al. (2007) perceberam uma superficialidade e a vagueza nas respostas dos participantes, indicando desconhecimento do assunto também por parte de acadêmicos e membros da Defesa Civil. Aqui, os autores reforçam a necessidade de que o conhecimento seja repassado para a comunidade e que mais cursos e eventos similares sejam ofertados e abertos a comunidade.

O trabalho de Corseui et al. (2019) apresenta uma iniciativa voltada a capacitação de agentes da Defesa Civil, técnicos e a comunidade acadêmica da região sul de Santa Catarina, sobre redução de desastres hidrológicos. No entanto os autores enfatizam a necessidade de se expandir a capacitação para a população, uma vez que tais desastres podem ocorrer de forma rápida, dificultando a ajuda, em tempo hábil por parte da Defesa Civil. Assim, evidencia-se a importância do Café com Ciência que se comunica diretamente com a comunidade afetada pelo risco dos deslizamentos de terra.

Nessa linha, a Prefeitura de Belo Horizonte, por meio da Defesa Civil, também promove a

capacitação de voluntários da comunidade para aprenderem, de acordo com Alertar (2021), “como agir e orientar os moradores nos períodos de chuvas intensas e prolongadas, sobre os indícios de trincas nas moradias, movimentação de terreno e elevação do nível das águas de córregos e ribeirões”.

Esses trabalhos deixam evidente a importância de se conscientizar a população sobre os riscos geológicos e não apenas o corpo técnico envolvido na prevenção e atendimento de casos de desastres geológicos. Nesse sentido, a iniciativa do Café com Ciência em criar e disponibilizar material *online* faz com que a informação alcance muito mais pessoas, o que é potencializado pelo formato escolhido com vídeos de curta duração, aumentando o engajamento.

## Conclusões

A inovação na Administração pública passa pelo desenvolvimento de dois aspectos: a cocriação/coprodução e equipes interdisciplinares, conforme enfatizado por Cavalcante e Camões (2017). Deriva-se desses aspectos os métodos de *design thinking*, *crowdsourcing*, inovação aberta e inovação tecnológica. A coprodução pode envolver Estado, sociedade e setor privado na promoção de políticas públicas. Segundo Cavalcante e Camões (2017) o desenvolvimento da cultura da inovação na gestão pública “exige que se explorem ao máximo os diferentes conhecimentos e as habilidades do corpo funcional de modo a potencializar sua capacidade criativa”. Assim, parcerias e colaborações, como a observada nesse projeto entre a Defesa Civil de Ouro Preto e as entidades vinculadas à UFOP, são uma tendência na gestão pública atual.

O projeto Café com Ciência foi

desenvolvido com a finalidade de conectar a Universidade Federal de Ouro Preto à comunidade ouro-pretana, enfatizando uma temática recorrente à população em questão: os riscos geológicos aos quais a cidade está sujeita, seja pela topografia local ou por ações antrópicas. Uma vez que tal problemática se faz presente na vida dessas pessoas, se agravando nas temporadas chuvosas, o projeto realizou diversas edições, as quais receberam *feedbacks* positivos, com o intuito de expandir seu público alvo cada vez mais.

Ademais, a nova realidade suscitada pela pandemia da COVID-19 ampliou a utilização dos ambientes virtuais para fins informativos. Dessa forma, o projeto, por meio das redes sociais, conseguiu alcançar um número significativo de pessoas e, por conseguinte, efetivou o intercâmbio previsto inicialmente.

Assim, além de promover o conhecimento adquirido na graduação e alertar a população diretamente afetada, as entidades também se conscientizaram acerca de tais riscos geológicos.

## Agradecimentos

Nossos sinceros agradecimentos à defesa civil do município de Ouro Preto, à Geoconsultoria Jr. (GEO Jr.), ao CREA Jr. de Ouro Preto, ao PET Ambiental, ao PET Engenharia Geológica, Minera Jr e à Liga Acadêmica de Geotecnia da Escola de Minas (LAGEM) pela imensa contribuição dada à realização dessa ação junto à comunidade ouro-pretana.

## Referências

BARBOSA, Viviane da Silva Borges; DE LIMA, Hernani Mota; FONSECA, Bráulio Magalhães. Assessing risks of abandoned urban mines in the UNESCO World Heritage City of Ouro Preto, Brazil. *Applied Geography*, v. 139, p. 102648, 2022.

**CAFÉ COM CIÊNCIA.** *YouTube*, 08 jun. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/@cafecomciencia2368/featured>. Acesso em: 28 abr. 2023.

CAVALCANTE, Pedro; CAMÕES, Marizaura. Inovação no Setor Público: avanços e caminho a seguir no Brasil. In: CAVALCANTE, Pedro; CAMÕES, Marizaura; CUNHA, Bruno; SEVERO, Willber. **Inovação no setor público: teoria, tendências e casos no Brasil.** Brasília: Enap - Ipea, 2017. p. 249 – 260.

CORSEUI, Cláudia Weber; SZYMANSKI, Fernanda Dagostin; VASCONCELLOS, Sofia Melo; NONNEMACHER, Lara Cruz; FRANCK, Alessandro Gustavo; KOBAYAMA, Masato. Importância do curso de capacitação sobre redução de desastres hidrológicos (inundação, deslizamento e fluxo de detritos): monitoramento e modelagem. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2019, Foz do Iguaçu. **Anais** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: ABRH, 2019.

COURI, Leandro; COSTA, Mariana. Ouro Preto é a cidade brasileira com mais áreas de risco do país. **Estado de Minas**, 08 jan. 2023. Disponível em: [https://www.google.com/amp/s/www.em.com.br/app/noticia/gerais/2023/01/08/interna\\_gerais,1441927/amp.html](https://www.google.com/amp/s/www.em.com.br/app/noticia/gerais/2023/01/08/interna_gerais,1441927/amp.html). Acesso em: 24 abr. 2023.

DO CARMO, Emmanuelle Fátima Oliveira; PEREIRA, Sara Gonçalves Ferreira; DE OLIVEIRA, Gabriela Tavares; DE MORAIS, Rafaela Aparecida Pedro; SILVA, Rebeca Lucena Chaves; LOPES, Samara Gonçalves; MACHADO, Marina de Medeiros. Café com Ciência: Uma conversa geotécnica com a população de Ouro Preto. **PROVER-Revista de Tecnologias Sociais**, v. 1, n. 1, p. 26-45, 2021.

ESCHWEIGE, W. L. **Pluto Brasiliensis.** Trad. Domício F. Murta. São Paulo: Ed. Companhia Editora Nacional, 1944. v. 2. Disponível em: <http://bdor.sibi.ufrj.br/handle/doc/343>. Acesso em: 30 abr. 2023.

GIRUNDI, Gilmar, et al. Café com Ciência Online. In: VII cbESF 2020 - VII Congresso Brasileiro dos Engenheiros sem Fronteiras, 2020. **Anais** [...]. Disponível em: <https://esf.org.br/anais-cbesf-2020/>. Acesso em: 30 abr. 2023.

KOBAYAMA, Masato; DA ROCHA, Thamara V; DOS SANTOS, Nayara C; GIGLIO, Joana N. Projeto universitário de extensão “Aprender hidrologia para prevenção de desastres naturais”, no estado de Santa Catarina, Brasil. In: Jornadas Internacionales sobre Gestión del Riesgo de Inundaciones y Deslizamientos de Laderas. São Carlos: USP/EESC/NIBH. **Anais** [...] 2007. 14p. CD-rom.

ALERTAR a população é fundamental para mitigação dos riscos no período chuvoso. **Prefeitura Belo Horizonte**, 01 jun. 2021. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/alertar-populacao-e-fundamental-para-mitigacao-dos-riscos-no-periodo-chuvoso>. Acesso em: 23 jun. 2023.