PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

CAFÉ COM CIÊNCIA:
Uma conversa geotécnica com a população de Ouro Preto

Emmanuelle Fátima Oliveira do Carmo[1]
emmanuellefatima@gmail.com

Sara Gonçalves Ferreira Pereira[1]
eusara@outlook.com

Gabriela Tavares de Oliveira[1]
gabriela.tavares@aluno.ufop.edu.br

Rafaela Aparecida Pedro de Morais[1]
rafaela.morais@aluno.ufop.edu.br

Rebeca Lucena Chaves Silva[1]
rebeca.chaves@aluno.ufop.edu.br

Samara Gonçalves Lopes[1]
samara.lopes@aluno.ufop.edu.br

Marina de Medeiros Machado[1]
marina.medeiros@ufop.edu.br

Resumo

Características físico-territoriais e climáticas, histórico de eventos relativos a movimentos gravitacionais de massa, alterações na morfologia das encostas causadas pelas atividades da mineração e ocupação desordenada revelam o tamanho do risco geológico e de moradia de algumas regiões de Ouro Preto. O presente artigo, idealizado pelo Engenheiros sem Fronteiras-Núcleo Ouro Preto, trata do projeto de sensibilização a respeito de riscos geológicos no município de Ouro Preto, situado no estado de Minas Gerais. O projeto foi executado juntamente com a Defesa Civil da cidade e em parceria com a Geoconsultoria Jr, empresa júnior do curso de Engenharia Geológica e Liga Acadêmica de Geotecnia da Escola de Minas (LAGEM), ambas entidades estudantis da Universidade Federal de Ouro Preto. O projeto consistiu em levar informação e identificar o nível de percepção quanto aos riscos geológicos dos moradores dos bairros Nossa Senhora da Piedade e Taquaral. Foi possível concluir que os moradores possuem escassa compreensão a respeito dos perigos a que estão submetidos e das ações que devem ser realizadas para prevenir a ocorrência de acidentes geológicos. Com isso, práticas como esta, mostraram ser de suma importância para ampliar sucessivamente o nível de conhecimento dos moradores e, consequentemente, elevar a proteção de suas vidas.

Palavras-chave: Café com Ciência, Geotecnia, Riscos Geológicos, Ouro Preto.

[1] Universidade Federal de Ouro Preto – Campus Morro do Cruzeiro

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

COFFE WITH SCIENCE:

A geotechnical conversation with the population of Ouro Preto

Abstract

Physical-territorial and climatic characteristics, history of events related to mass gravitational movements, changes in slope morphology caused by mining activity and disorderly occupation reveal the size of the geological and housing risk in some regions of Ouro Preto. This article, designed by Engenheiros sem Fronteiras-Núcleo Ouro Preto, is a project to raise awareness about geological risks in the municipality of Ouro Preto, located in the state of Minas Gerais. The project was carried out together with the Civil Defense of the city and in partnership with Geoconsultoria Jr, junior company of the Geological Engineering and Academic League of Geotechnical School of Minas (LAGEM), both student entities of the Federal University of Ouro Preto. The project consisted of taking information and identifying the level of perception regarding the geological risks of the residents of the Nossa Senhora da Piedade and Taquaral neighborhoods. It was possible to conclude that the residents have little understanding about the dangers they are subjected to and the actions that must be taken to prevent the occurrence of geological accidents. With this, practices like this, proved to be of paramount importance to successively increase the level of knowledge of the residents and, consequently, increase the protection of their lives.

Keywords: Coffee with Science, Geotechnics, Geological Hazards, Ouro Preto.

1. INTRODUÇÃO

A cidade Ouro Preto está situada no estado de Minas Gerais, na região conhecida como Quadrilátero Ferrífero, e a cerca de 90 quilômetros da capital, Belo Horizonte. A temperatura média anual da cidade gira em torno dos 18ºC, sendo que temperaturas mais elevadas coincidem com o período de maiores índices pluviométricos, entre outubro e março (TAVARES, 2018). Quanto ao relevo, aproximadamente 42% da área urbana exibe feições muito acidentadas, 36% tem feições de relevo moderado e apenas 22% de terrenos com declividades baixas (GOMES et al., 1998 apud CASTRO, 2006).

Ouro Preto é caracterizada pela extração minerária. No século XVIII, a região foi palco da intensa corrida do ouro, iniciada no final do século XVII, quando Bandeirantes realizaram expedições em território brasileiro, e encontraram ouro aluvial na região (BARBOSA et al., 2019).

Diversos estudos apontam a modificação da morfologia das encostas da cidade de Ouro Preto em decorrência das atividades minerárias (modificaram a paisagem, alteraram os dispositivos da rede de drenagem, ocasionaram a formação de grandes depósitos de detritos e blocos rochosos a meia encosta, criação de taludes íngremes e instáveis e desencadeamento de processos erosivos acelerados). Registros dessas atividades podem ser observadas em ruínas, escavações subterrâneas, buracos de

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

sarilho, mundéus, canais de condução de água e até artefatos usados no processo de extração do ouro presentes na Serra de Ouro Preto. Esses locais são chamados sítios arqueológicos e são grandes patrimônios arqueológicos do município (TAVARES, 2018).

As transformações sofridas pela cidade, em função da ocupação desordenada, causaram degradação desse patrimônio arqueológico e interferiram na estabilidade das encostas (PINHEIRO; SOBREIRA; LANA, 2003; TAVARES, 2018).

Problemas associados a deslizamentos em encostas na região urbana de Ouro Preto, ocorrem desde o início do século XVII. Inicialmente foram ocupadas as áreas mais estáveis e planas, locais onde se encontram as igrejas e grandes construções históricas. Esse núcleo urbano se manteve inalterado até aproximadamente 1945, quando então, teve início um grande crescimento populacional na cidade, que sofreu um processo de expansão, sendo aproveitadas todas as áreas da periferia que ofereciam condições razoáveis de ocupação (PINHEIRO; SOBREIRA; LANA, 2003).

Em razão do crescimento da população, a partir dos anos 60 novas áreas urbanas foram criadas. Devido à ausência de planejamento prévio adequado, áreas onde haviam sido desenvolvidas as atividades de mineração, com características morfológicas e geotécnicas desfavoráveis, foram ocupadas, agravando ainda mais o problema do uso e ocupação do solo na região, especialmente no que se refere à segurança da população (SOBREIRA; FONSECA, 2001).

Ainda dentro desse contexto de falta de planejamento, nas décadas de 80 e 90, foram surgindo novos bairros, como Pocinho e Santa Cruz, reforçando o descaso do poder público quanto à ocupação desordenada do espaço urbano (PINHEIRO; SOBREIRA; LANA, 2003).

Ouro Preto apresenta um histórico preocupante de eventos relativos a movimentos gravitacionais de massa. Os aspectos que mais contribuem para esse cenário são as ocupações em áreas de alto risco geológico-geotécnico condicionado pelas características físico-territoriais e climáticas da região (TAVARES, 2018).

Eventos desse tipo, ocorreram ao longo dos anos, principalmente em períodos de chuva intensa, causando danos materiais e vítimas fatais (CASTRO, 2006). De acordo com Tavares (2018) um dos primeiros registros arquivados, foi documentado pela Empresa Tecnosolo no ano de 1979, quando foram contabilizados diversos

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

movimentos gravitacionais de massa de grande proporção por todo o município. Entre os anos de 1996 e 1997, houve 123 registros de movimentos e 13 óbitos nos bairros Taquaral, São Cristóvão, São Francisco, Alto da Cruz, Nossa Senhora da Piedade, Padre Faria, Santa Cruz e Vila Aparecida (FONTES, 2011). Outro evento de grande proporção ocorreu no ano de 2012 na encosta da Rua Padre Rolim, em frente à Rodoviária da Cidade, resultando em 2 vítimas fatais e um grande volume de material movimentado (TAVARES, 2018).

Segundo Pinheiro, Sobreira e Lana (2003) o problema de ocupação em áreas de risco só é discutido quando ocorrem catástrofes, sendo que após os períodos de grandes volumes de precipitações, a população volta a ocupar as áreas de risco e a fiscalização é negligenciada, fazendo com que a preocupação ressurja somente com o retorno de grandes volumes de chuva.

Os moradores que vivenciam ou são vítimas de cenários catastróficos, relatam o medo de novos acontecimentos como os que presenciaram. Muitos alegam continuar nas edificações em que ocorreram os processos, por não terem para onde ir, porém, durante todo o período chuvoso, ficam apreensivos com relação à possibilidade de novos episódios de deslizamentos de terra (TAVARES, 2018).

De acordo com Pinheiro, Sobreira e Lana (2003) o risco geotécnico em Ouro Preto aumenta devido ao descaso e a omissão dos órgãos fiscalizadores responsáveis, visto que, ao levar água e energia elétrica aos locais, criam-se condições para a ocupação de áreas de risco, aliado à falta de sensibilização dos moradores.

Para Fernandes (2000), os riscos geotécnicos estão ligados à susceptibilidade natural das encostas a movimentos de massa, os quais são maximizados devido a uma ocupação desordenada e o baixo poder aquisitivo da população para moradia e ausência de métodos construtivos melhores na construção civil. E ainda ressalta, que a cidade carece de conhecimento a respeito das propriedades e das características dos seus terrenos.

Em 2018, a Defesa Civil de Ouro Preto, lançou o aplicativo “Defesa Civil - Ouro Preto”, que além de facilitar a comunicação do órgão com os cidadãos é uma importante ferramenta para acompanhamento das áreas de risco no município e prevenção de possíveis acidentes. O aplicativo mostra em tempo real as informações

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

sobre as chuvas na região, envia alertas sobre possíveis alterações geológicas e situações de risco urgentes, também conta com recursos em que a população colabora, através do envio de fotos, vídeos e informações de eventos que venham a acontecer. Como forma de aprimorar o canal de comunicação entre o órgão e a comunidade, em janeiro de 2020, a Prefeitura de Ouro Preto lançou um site que traz informações sobre as áreas de risco, índices pluviométricos, alertas de chuva e permite o acesso aos mesmos recursos disponíveis no aplicativo “Defesa Civil - Ouro Preto” desenvolvido para celulares, citado no parágrafo anterior. O contato por meio do WhatsApp é também uma alternativa para que a população possa entrar em contato com o órgão e enviar fotos dos locais onde há deslizamentos e alterações.

O Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2016), empresa do governo federal ligada ao Ministério de Minas e Energia, por meio de vistorias de campo, guiadas e acompanhadas pelos técnicos da Defesa Civil de Ouro Preto, definiu e descreveu as áreas de risco geológico alto e muito alto do município. Esse levantamento, teve como base análises dos dados coletados in loco e de imagens de satélite do Google Earth e cada uma dessas áreas foi denominada setor de risco. A setorização consiste em um polígono envolvendo a porção de uma encosta ou planície de inundação com potencial para sofrer algum tipo de processo natural ou induzido, que possa causar danos, e é delimitado sobre imagens e/ou fotografias (SAMPAIO et al., 2013). Como resultado, foram diagnosticados 313 setores de risco alto e muito alto, com informações dos bairros/distritos e dos logradouros de cada setor e dos tipos de processos (movimentos de massa, feições erosivas, enxurradas, enchentes e inundações) identificados e/ou que podem ainda ocorrer em cada setor.

Nas Figuras 1 e 2 é possível visualizar a localização dos 271 setores de risco delimitados em campo, dentro da zona urbana da sede do município de Ouro Preto, os outros 42 setores foram identificados nos cinco distritos mapeados (Amarantina, Antônio Pereira, Cachoeira do Campo, Santo Antônio do Salto e Rodrigo Silva).

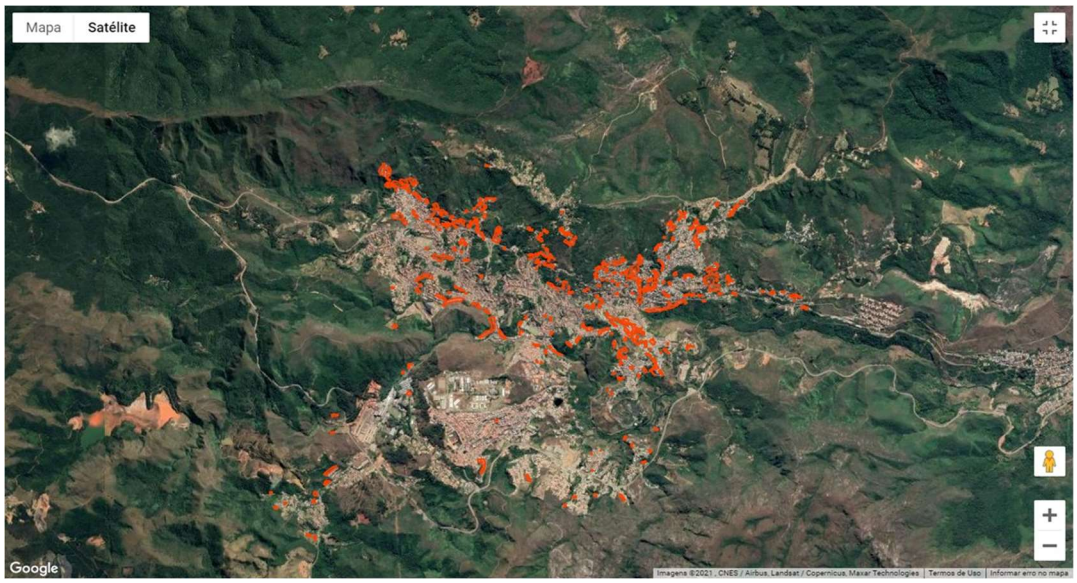
O projeto “Café com Ciência”, se justifica frente à necessidade de sensibilização da população sobre a gravidade do problema, buscando contribuir na divulgação dos canais de comunicação entre comunidade e Defesa Civil. Diante desse contexto, o projeto teve como objetivos (i) alertar e informar a comunidade ouropretana sobre os riscos geológicos e geotécnicos presentes na região, (ii) orientar

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

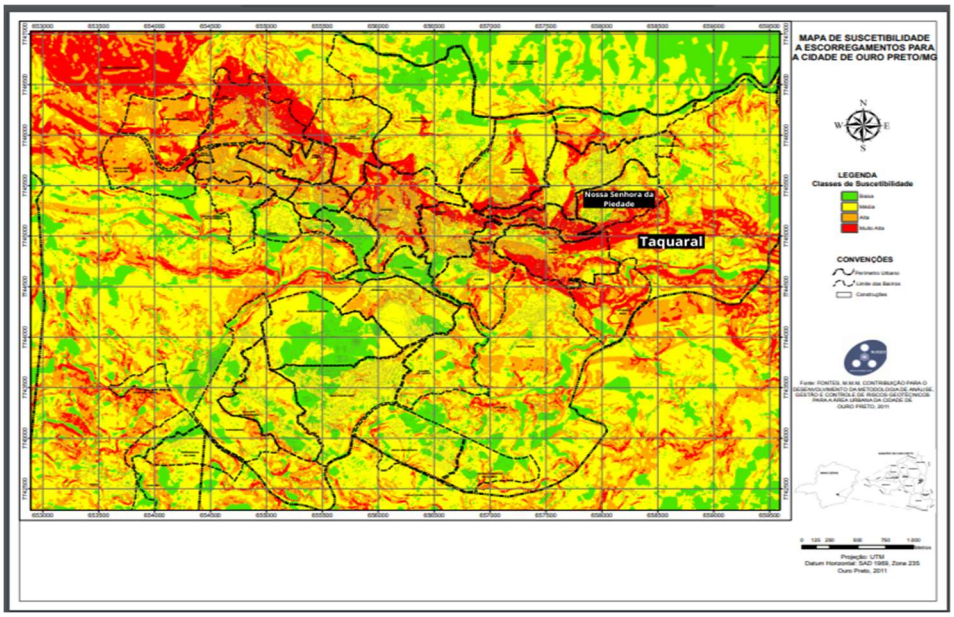
a população sobre as formas de identificar e, principalmente, agir diante de possíveis situações de deslizamentos de massa, (iii) divulgar as ferramentas digitais de alerta e informação de alterações geológicas e situações de riscos, (iv) avaliar a percepção dos moradores frente aos riscos geológicos e (iv) estabelecer um maior contato com a comunidade por meio de uma abordagem prática sobre o assunto.

Figura 01 – Localização dos setores de risco geológico na sede do município de Ouro Preto.



Fonte: Defesa Civil de Ouro Preto

Figura 02 – Mapa de suscetibilidade a escorregamentos para a cidade de Ouro Preto/MG



Fonte: Os autores (2021)

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

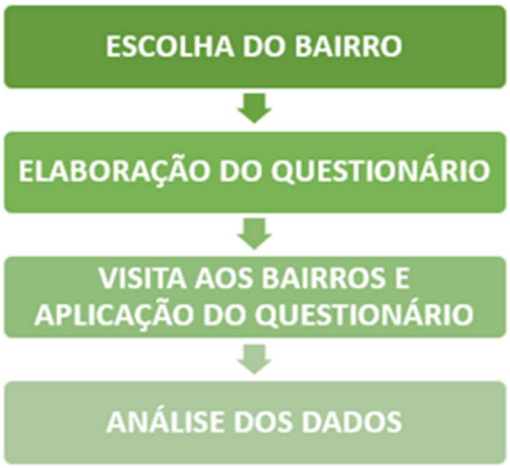
PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

O projeto “Café com Ciência” foi desenvolvido pelo Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Ouro Preto (ESF-OP) em parceria com a Defesa Civil de Ouro Preto e de duas entidades vinculadas à Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP): a Liga Acadêmica de Geotecnia da Escola de Minas (LAGEM) e a empresa júnior do curso de Engenharia Geológica, a Geoconsultoria Jr.

2. METODOLOGIA

O projeto Café com Ciência foi desenvolvido em quatro fases (Figura 03), desde a escolha do bairro estudado, sistematização de abordagem frente à população e a coleta de informações sobre percepção de riscos dos residentes.

Figura 03 – Fluxograma dos processos realizados.



Fonte: Os autores (2021).

A definição do bairro, para a realização da ação deu-se através de levantamento das áreas consideradas de alto risco geológicos na cidade de Ouro Preto e que possuíam elevado número de moradores. Para isso, foram realizadas consultas na base de dados no site institucional da Defesa Civil de Ouro Preto e literatura. Além disso, a equipe se reuniu com profissionais da Defesa Civil, que indicaram bairros onde a ação seria mais assertiva e também instruíram a equipe sobre formas mais adequadas de abordagem dos moradores.

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

Com intuito de coletar informações a respeito da percepção de riscos dos moradores, a Geoconsultoria Jr. elaborou um questionário, com intuito de coletar informações a respeito da visão dos moradores sobre riscos do bairro, ocorrência de alagamentos, deslizamentos de encostas e rolamento de blocos, além de questões relacionadas a infraestrutura do bairro. Ainda, com o questionário, buscou-se identificar a procedência da água que abastece as casas, a infraestrutura básica do bairro, assistência da prefeitura e informações sobre características do terreno dos moradores. Por fim, foram elaboradas perguntas relacionadas à percepção de risco, que visavam levantar as dúvidas e o nível de conhecimento dos moradores sobre situações de risco, inclusive sobre laudo geotécnico.

Para aplicação do questionário foram disponibilizadas pela Defesa Civil de Ouro Preto, cartilhas preventivas sobre deslizamentos, possíveis alagamentos, e instruções para a população quanto à prevenção a situações de risco. Além disso, foi elaborado um tutorial para instalação do aplicativo “Defesa Civil - Ouro Preto”, que tem o objetivo de levar aos usuários informações a respeito dos locais de risco geológicos da cidade, nível de alerta pluviométrico, deslizamentos ocorridos e regiões interditadas.

Foi instalada uma tenda que serviu como ponto de apoio para o projeto, sendo que representantes das entidades da UFOP (ESF-OP, LAGEM e Geoconsultoria Jr.) e profissionais da Defesa Civil fizeram plantão para informar e tirar as dúvidas dos moradores.

Ainda houve um café da manhã, realizado em parceria com comerciantes locais e entidades participantes da ação. E para despertar o interesse das crianças, foram utilizados jogos de tabuleiro, elaborados pela Defesa Civil, cujo objetivo era responder perguntas sobre prevenção de deslizamentos e afins.

Para atender o maior número de moradores, a equipe do projeto foi dividida em dois grupos: o primeiro ficou responsável pela organização do café da manhã com os moradores e jogos educativos com as crianças, e o segundo, realizou visitas porta-a-porta onde distribuíram cartilhas e aplicaram o questionário sobre percepção de riscos.

É importante destacar que a equipe do projeto adaptou seu elucidário, buscando levar as informações, que possuem um vocabulário mais técnico, de forma

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

clara e acessível a todos, para assim, obter uma maior efetividade durante a comunicação.

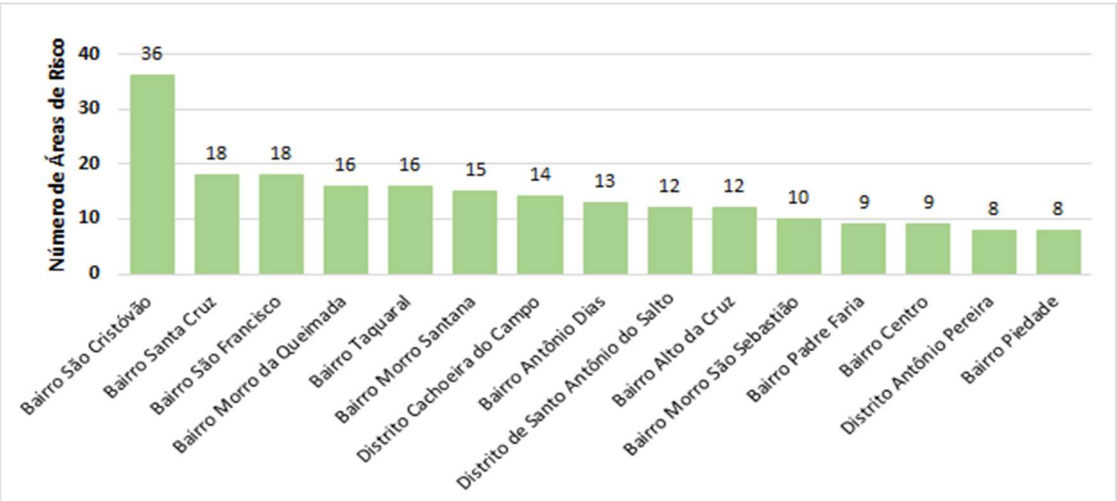
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tendo em vista os encontros realizados entre profissionais da área, professores, alunos da UFOP e a população, a fim de levar conhecimento sobre aspectos geológicos e seus riscos para a comunidade, os resultados do projeto podem ser subdivididos nos seguintes tópicos:

3.1 DEFINIÇÃO DOS BAIRROS

A primeira etapa do projeto consistiu na definição dos bairros em que as ações seriam realizadas. Dessa forma optou-se por priorizar bairros periféricos, com elevado risco geológico da cidade de Ouro Preto. Segundo o Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2016), o município conta com 313 setores (áreas de risco geológico) considerados de risco alto ou muito alto, distribuídos pelo município. Analisando os dados, foram levantados os 15 bairros/distritos (Figura 04) que apresentaram um maior número de áreas com ocorrência ou com possibilidade de ocorrência de riscos geológicos (68,4% do total). Os outros 31,6%, estão distribuídos entre outras 46 regiões.

Figura 04 – Números de áreas de riscos distribuídas por bairros/distritos.



Fonte: Adaptado de Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2016).

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

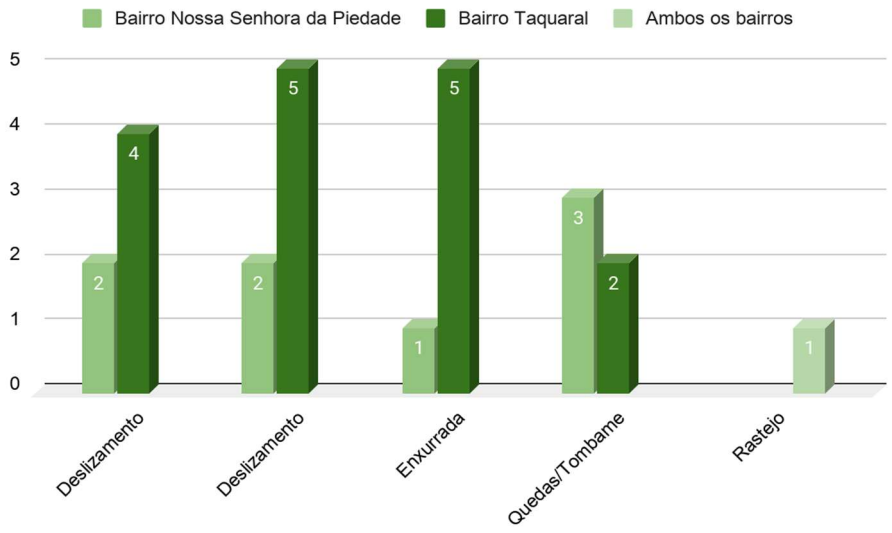
PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

Com o levantamento das áreas que apresentavam maiores riscos e buscando maior efetividade neste projeto, a Defesa Civil orientou que as ações fossem realizadas no bairro Nossa Senhora da Piedade, e devido à proximidade, procurou-se atender também moradores do bairro Taquaral, apresentando, 24 áreas de risco levantadas pelo CPRM.

Para que a equipe entendesse melhor o contexto em que os bairros estavam com relação aos riscos, foram observados também, no estudo realizado pela CPRM, a tipologia dos 24 riscos presentes nestes dois bairros escolhidos para atuação, e 1 risco compreendendo ambos os bairros simultaneamente, que pode ser visto na Figura 05.

Pode-se observar na Figura 05, que além das áreas de riscos mencionadas anteriormente, que compreendem os bairros Taquaral e Nossa Senhora da Piedade individualmente, aparece uma nova área que de acordo com os critérios usados pela CPRM, trata-se de um único setor cuja área de risco que compreende parte dos dois bairros juntos. Nota-se assim, que os bairros Nossa Senhora da Piedade e Taquaral apresentam elevados índices de risco geológico e hidrológico, considerados alto ou muito alto, 25 no total. Tais riscos são do tipo: deslizamento, deslizamento planar, enxurrada, queda/tombamento de blocos e rastejo (movimento mais lento de solo ou rocha).

Figura 05 – Tipologia dos riscos nos bairros Taquaral e Nossa Senhora da Piedade.



Fonte: Adaptado de Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2016).

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

Ambos os bairros juntos, representam um dos maiores setores de risco elevado na sede municipal. O rastejo de grandes proporções nesta região afeta cerca de 46 construções e essa área deve ser evitada pois há a possibilidade desse rastejo se tornar um deslizamento. Nesta região há vários indícios que revelam sua instabilidade do ponto de vista geológico-geotécnico, como trincas em moradias, caules de árvores desalinhados, poste e vegetação inclinada, e outros. Alguns dos fatores que corroboram para essa ser uma região de alto risco estão associados à construção de moradias em áreas cuja drenagem tem potencial para geração de enxurrada em eventos chuvosos; solo pouco espesso que, em períodos de chuva, favorece a ocorrência de deslizamentos planares podendo atingir e destruir parcial ou totalmente algumas moradias; e construções situadas juntas ou bem próximas de taludes de corte a montante das mesmas.

Entende-se que é extremamente importante, para o tipo de ação que foi proposta, que toda a equipe saiba previamente sobre algumas características físicas dos bairros para que esteja mais bem preparada para abordar e levar informações aos moradores.

3.2 RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS

O questionário foi aplicado durante a ação nos bairros Nossa Senhora da Piedade e Taquaral totalizando 59 respostas. Tal questionário visava principalmente, a checagem da percepção dos entrevistados sobre os riscos a que estão expostos. Baseando-se nas respostas coletadas através do questionário, os resultados puderam ser subdivididos nos seguintes tópicos:

a. *Perfil Socioeconômico dos Moradores*

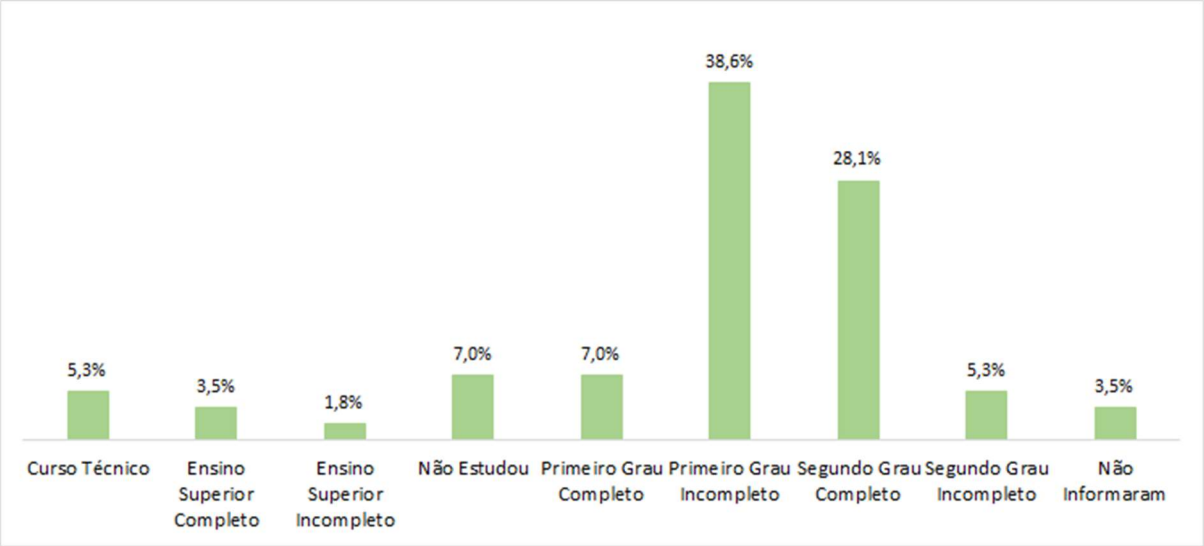
Ao avaliar as informações a respeito do nível de escolaridade e renda dos moradores - Figuras 6 e 7, nota-se que 38,6% dos entrevistados abandonou a escola antes da conclusão do ensino médio, resultando em pouca qualificação profissional e consequentemente baixos salários. A baixa renda ainda reflete no sustento das famílias, cerca de 29,8% são compostas por 4 membros, como visto na Figura 07, que

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

optam por residir em áreas com baixo custo sendo, em sua maioria, irregulares por apresentarem riscos geológicos.

Figura 06 – Porcentagem dos moradores entrevistados por nível de escolaridade.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

b. *Percepção dos Moradores Frente aos Riscos Geológicos*

De acordo com a Figura 09, observa-se que 71,9% dos moradores afirmam residir em áreas regularizadas. Porém, devido a desinformação dos mesmo estudos sobre a região mostram que esses moradores residem em uma área que apresenta elevado número de registros de risco geológicos e hidrológicos, o que agrava a situação de moradia dos mesmos. Além disso, 17,5% das pessoas que responderam, afirmaram não saber informar sobre o laudo geológico do local, o que demonstra falta de acesso e/ou interesse nessas informações.

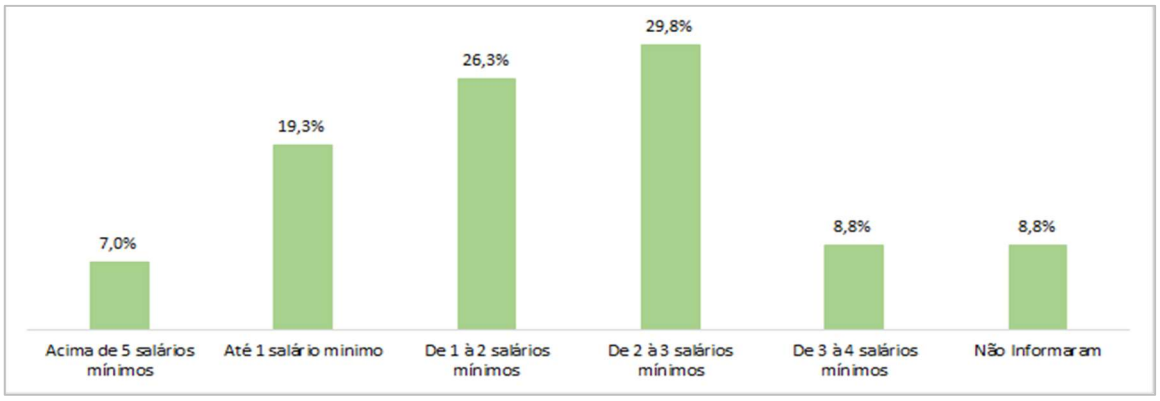
Com a Figura 10, nota-se que a maioria dos moradores afirma ter lembranças de deslizamento de rocha ou solo na região em que residem, o que leva a crer que ocorrências de deslizamentos são recorrentes na região.

No gráfico da Figura 11, observa-se que parte considerável dos moradores entrevistados, cerca de 30,6%, acredita na chance alta de ocorrência de deslizamentos de solo ou inundação e/ou alagamentos em seu bairro atualmente. Porém, há ainda, uma grande parte dos entrevistados, entre 16,7% e 19%, que calculam essa chance como média a baixa, o que demonstra a falta de conhecimento acerca dos riscos geológicos, e 12% que consideram as chances altas.

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

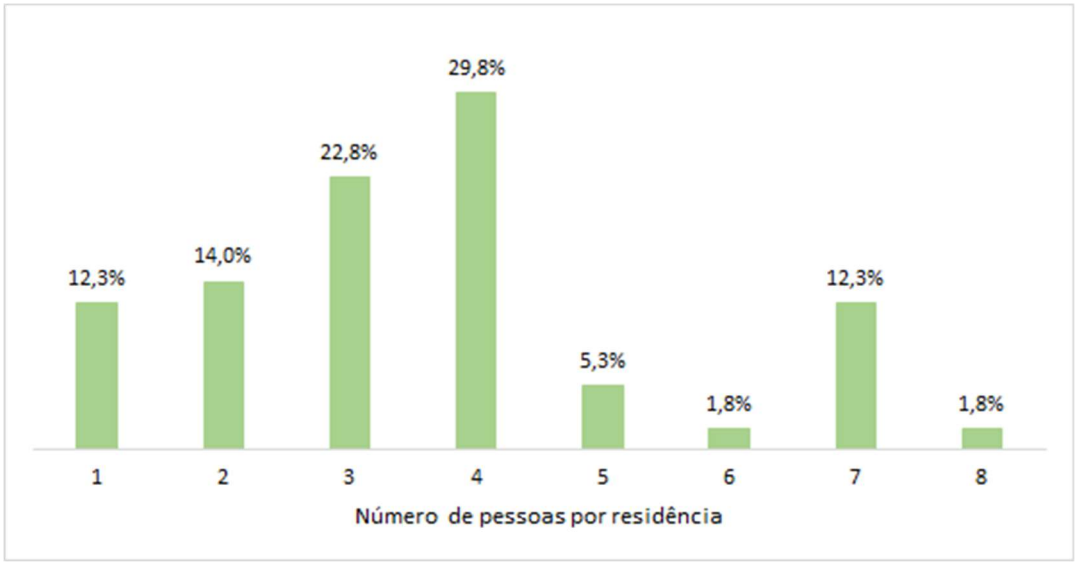
PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

Figura 07 – Porcentagem dos moradores entrevistados por renda familiar.



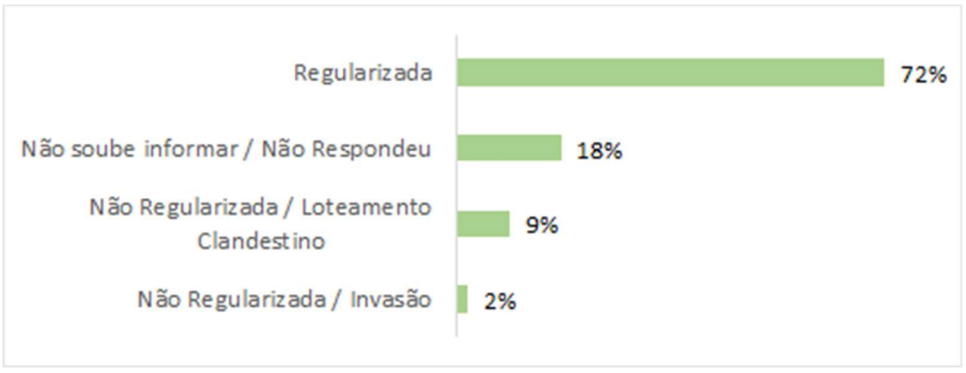
Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Figura 8 – Porcentagem de residências por número de moradores no domicílio.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Figura 9 – Conhecimento dos moradores entrevistados sobre laudo geotécnico de suas residências.

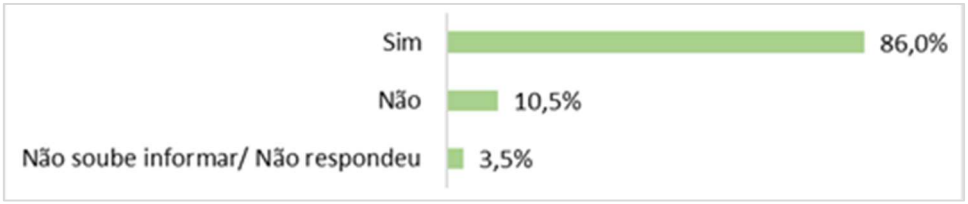


Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

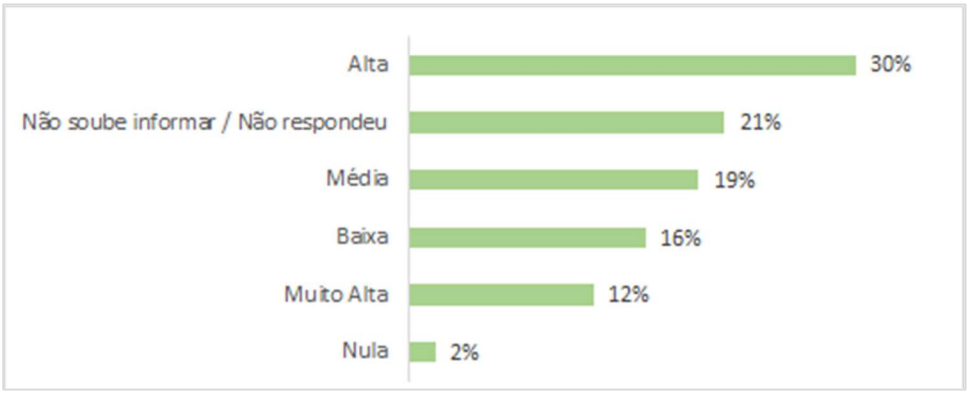
PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

Figura 10 – Moradores entrevistados que lembram de algum deslizamento de rocha ou solo no seu bairro.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

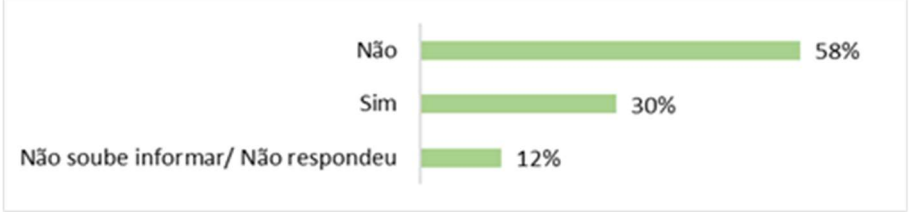
Figura 11 – Chances de acontecer um evento relacionado a deslizamentos de solo ou rocha, inundação e alagamentos em seu bairro/comunidade segundo opinião dos entrevistados.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Analisando o gráfico apresentado na Figura 12, tem-se que a maioria dos moradores entrevistados dos respectivos bairros analisados, não considera a área em que reside um local de risco. Contudo, a partir da geologia e histórico minerador da região, sabe-se dos riscos aos quais a população está exposta. Logo conclui-se que não há conhecimento sobre essas condições, ou ainda, a população tem medo de relatar tais fatos e serem retiradas dessas áreas de risco, e ainda, não receber assistência necessária por parte do governo local, estadual e/ou federal.

Figura 12 – Considera que seu domicílio está localizado em um local de risco?



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

Com a análise desses questionários, ressalta-se a importância da sensibilização dos moradores desses bairros, visto que, boa parte daqueles que foram entrevistados, não possuem conhecimento sobre os riscos os quais estão expostos. Seja por falta de acesso a essas informações ou por falta de apoio e políticas públicas voltadas a essas moradias, compostas, em sua maioria, por famílias com pouca instrução ou carentes de informação sobre o assunto. A Figura 13 apresenta alguns registros da visita da equipe aos bairros.

Figura 13 – Registros de diferentes pontos do bairro.

Fonte: Engenheiros Sem Fronteiras - núcleo Ouro Preto.

3.3 INTERESSE DA COMUNIDADE

Além da aplicação de questionário, o projeto também contou com a presença de cerca de 10 visitantes na tenda previamente instalada (Figura 14), onde receberam informações relacionadas aos riscos geológicos e urbanos da localidade,

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

conjuntamente com as equipes do Engenheiros Sem Fronteiras, LAGEM, e Geoconsultoria Jr. (Figura 15). É importante observar que a disseminação do conhecimento adquirido por parte da população pode gerar um impacto indireto de, aproximadamente, 200 pessoas, já que a média de habitantes por moradia é de 4 residentes.

Figura 14 – Tenda de informações com o café da manhã e banners.

Fonte: Engenheiros Sem Fronteiras - núcleo Ouro Preto.

O projeto foi divulgado através das redes sociais e porta-a-porta, em dias próximos à ação. Porém, constatou-se que o público-alvo se mostrou mais atento a outros meios, como os cartazes, divulgação via rádio e por meio do grupo da comunidade no Whatsapp.

Figura 15 – Defesa Civil informando os membros da ONG ESF-OP sobre as áreas de risco.

Fonte: Engenheiros Sem Fronteiras - núcleo Ouro Preto.

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

Vale ressaltar que a ação ocorreu em um dia em que eram realizadas provas do Exame Nacional do Ensino Médio - Enem, o que pode ter impactado na obtenção de um maior alcance, principalmente com relação ao público mais jovem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto "Café com Ciência" desde sua idealização buscou levar para a população ouropretana, conhecimento de forma simples e clara, a respeito dos riscos geológicos presentes na região. Para a sua realização, a equipe se preparou sobre a temática do projeto e buscou conhecer a situação da comunidade, a fim de realizar uma abordagem mais humana e menos técnica sobre o assunto.

Os dados coletados durante a ação foram de extrema relevância para entender o perfil dos moradores e os principais aspectos relacionados aos riscos, especialmente dos bairros Taquaral e Nossa Senhora da Piedade. Foi observado que a maioria deles não considera a área em que reside um local de risco, apesar de acreditarem que há chances de ocorrência de deslizamentos de solo ou inundação e/ou alagamentos em seu bairro.

Os dados revelaram que em torno de 60% dos moradores não concluíram o segundo grau e 75% têm renda familiar de até dois salários mínimos. Dessa forma correlaciona-se que a baixa escolaridade e renda pode ter sido um fator preponderante para os moradores estarem morando em locais de alto risco ou moradias irregulares. O questionário também apontou que 72% dos moradores afirmaram residir em áreas regularizadas. Esses dados podem não representar a realidade, já que com base em aspectos geológicos da área, foi possível inferir que essas residências se encontram, em sua maioria, sobre blocos rochosos que constituem o solo dessa região.

Segundo um líder comunitário, muitos moradores interpretam a presença da Defesa Civil como uma “ameaça” ao direito de permanecer em sua moradia, devido a sua atuação em casos de desapropriação e remoção de famílias de áreas de risco. Esse fato pode ter impactado na transparência e quantidade das respostas obtidas. Apesar disso, considera-se que as 59 respostas obtidas trouxeram informações importantes para o diagnóstico de percepção de riscos.

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras
Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

Portanto, as ações realizadas com a comunidade e os dados coletados mostraram que a comunidade em geral tem receio sobre os riscos a que estão submetidas e carecem de informação a respeito do assunto, o que reforça a importância de dar continuidade ao projeto em outros bairros da cidade de Ouro Preto.

Sugestões para ações futuras:

I. Intervenções educativas de alunos das escolas municipais de caráter ambiental buscando proporcionar conhecimento sobre riscos geológicos e como enfrentá-los;
II. Divulgação de informações nos meios de comunicação mais acessados pelos moradores a respeito dos riscos eminentes;
III. Intensificar campanhas para orientar e sensibilizar a população quanto às ações corretas de intervenção e preservação de minimização dos riscos envolvendo moradores, técnicos e agentes da Defesa Civil de forma a transmitir à comunidade o papel dela como parceira das entidades envolvidas na gestão de risco do Município.
IV. Além da abordagem nas comunidades, sugere-se levar informações através de palestras, atividades de teatro, maquetes interativas, desenho e fotografia.

Agradecimentos

Agradecemos pelo apoio e parceria proporcionados pela Defesa Civil de Ouro Preto, a Liga Acadêmica de Geotecnia da Escola de Minas (LAGEM), a Geoconsultoria Jr e a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) por todo apoio fornecido.

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

REFERÊNCIAS

BARBOSA, V. DA S. B. et al. Mine closure in ouro preto: The remnants of the 18th century gold rush and the tourism as an economic opportunity. **Revista Escola de Minas**, v. 72, n. 1, p. 39–46, 2019.

CASTRO, J. M. G. **Pluviosidade e movimentos de massa nas encostas de Ouro Preto. 2006**. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Civil) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2006.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes. Atualização de mapeamento**. 2016. 60 p.

SAMPAIO, T. Q.; PIMENTEL. J.; SILVA, C. R.; MOREIRA, H. F. CPRM. A atuação do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) na Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais. **VI Congresso CONSAD de Gestão Pública, 2013**. Centro de Convenções Ulysses Guimarães Brasília/DF. Disponível em: <http://consad.org.br/wp-content/uploads/2013/05/070-A-ATUA%C3%87%C3%83O-DO-SERVI%C3%87O-GEOL%C3%93GICO-DO-BRASIL-CPRM-NA-GEST%C3%83O-DE-RISCOS-E-RESPOSTA-A-DESASTRES-NATURAIS.pdf>. Acesso em: Fev. 2021.

DEFESA CIVIL OURO PRETO. **Áreas de Risco – Defesa Civil em Números**. Disponível em: <https://defesacivil.ouropreto.mg.gov.br/>. Acesso em: Jan. 2021.

FERNANDES, G. **Caracterização geológico-geotécnica e propostas de estabilização da encosta do Morro do Curral – Centro de Artes e Convenções de Ouro Preto. 2000**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2000. 153p.

FONSECA, M. A. da; SOBREIRA, F. G. Impactos físicos e sociais de antigas atividades de mineração em Ouro Preto, Brasil. **Geotecnia**, Lisboa, v. 92, p. 5-28, 2001. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/4105/1/ARTIGO_ImpactosF%c3%adsicosSociais.pdf >. Acesso em: Jan. 2021

FONTES, M. M. M. **Contribuição para o desenvolvimento da metodologia de análise, gestão e controle de riscos geotécnicos para a área urbana da cidade de Ouro Preto**. 2011. 132 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

GOMES, R.C., ARAÚJO, L.G., BONUCCELLI, T. e SOBREIRA, F.G. Condicionantes Geotécnicos do Espaço Urbano de Ouro Preto/MG. **XI Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica**. p. 363-370, 1998

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

PROVER
Revista de tecnologias sociais
Engenheiros Sem Fronteiras Núcleo Rio de Janeiro
UNIRIO Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
PROJETO DE EXTENSÃO PROVER

PINHEIRO, A. L.; SOBREIRA, F. G.; LANA, M. S. Influência da expansão urbana nos movimentos em encostas na cidade de Ouro Preto, MG. **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 56, n. 3, p. 169–174, 2003.

SOBREIRA, F. G.; FONSECA, M. A. **Impactos físicos e sociais de antigas atividades de mineração em Ouro Preto, Brasil**., 2001. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/4105/1/ARTIGO_ImpactosFísicosSociais.pdf>

TAVARES, Vera Lúcia Silva. **Proposta de metodologia para índice de risco (ir) no distrito sede do município de Ouro Preto/MG: uma contribuição para a hierarquização das áreas de risco e as tomadas de decisões**. 2018. 151 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

TECNOSOLO. (1979). **Mapeamento geotécnico localizado**. Rio de Janeiro. (Relatório Técnico – 0826/79).

DE OLIVEIRA, Leandro Duque; SOBREIRA, Frederico Garcia. Crescimento urbano de Ouro Preto-MG entre 1950 e 2004 e atuais tendências. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 67, n. 4, p. 867-876, 2015.

FONTES, M. **Contribuição para o desenvolvimento da metodologia de análise, gestão e controle de riscos geotécnicos para a área urbana da cidade de Ouro Preto**. Dissertação (Mestrado em Geologia de Engenharia e Geotecnia Ambiental) - Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. NUGEO. Ouro Preto, p. 184, 2011.

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).