

VISTORIA TÉCNICA DA PEDREIRA DE AROABA - SERRA (ES)

ÉDER CARLOS MOREIRA¹, HENRIQUE ARAÚJO DE SOUZA², FELIPE DE SOUZA PIZETTA³, MYLLENA MOURA GONÇALVES⁴, REINALDO BALDOTTO RIBEIRO FILHO⁵,

¹Dr. Prof. Adjunto, Pós-Doc Eng. Civil, UFES, edercmoreira67@gmail.com;

²Graduando em Geologia, UFES, Alegre-ES, henriqueas.geo@gmail.com;

³Graduando em Geologia, UFES, Alegre-ES, felipedesouzapizetta@gmail.com;

⁴Graduanda em Geologia, UFES, Alegre-ES, myllena.goncalves@edu.ufes.br;

⁵Assessor de Engenharia, CREA-ES, reinaldобрfilho@gmail.com.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
07 a 10 de outubro de 2024

RESUMO: Após receber uma denúncia anônima sobre a presença de indivíduos em uma área de alto risco geológico, a equipe de Fiscalização do CREA-ES agiu prontamente, formando uma equipe multidisciplinar para realizar uma inspeção técnica no local. A área foi classificada como de alto risco geológico devido a diversos fatores locais e estruturais que evidenciam a necessidade de uma atenção rigorosa no que se refere à segurança populacional. Os órgãos responsáveis pela exploração da mina também devem ser responsáveis pela formulação e implementação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Caso o PRAD já tenha sido formulado, é imperativo garantir a sua efetiva implementação, tendo em vista a segurança da população próxima.

PALAVRAS-CHAVE: Risco Geológico, Mina a céu aberto, Inspeção técnica.

TECHNICAL INSPECTION OF THE AROABA QUARRY - SERRA (ES)

ABSTRACT: After receiving an anonymous tip about the presence of individuals in an area of high geological risk, the CREA-ES Inspection team acted promptly, forming a multidisciplinary team to conduct a technical inspection of the site. The area was classified as high geological risk due to various local and structural factors that highlight the need for rigorous attention to population safety. The entities responsible for mining operations must also be accountable for the formulation and implementation of the Degraded Area Recovery Plan (PRAD). If the PRAD has already been formulated, it is imperative to ensure its effective implementation, considering the safety of the nearby population.

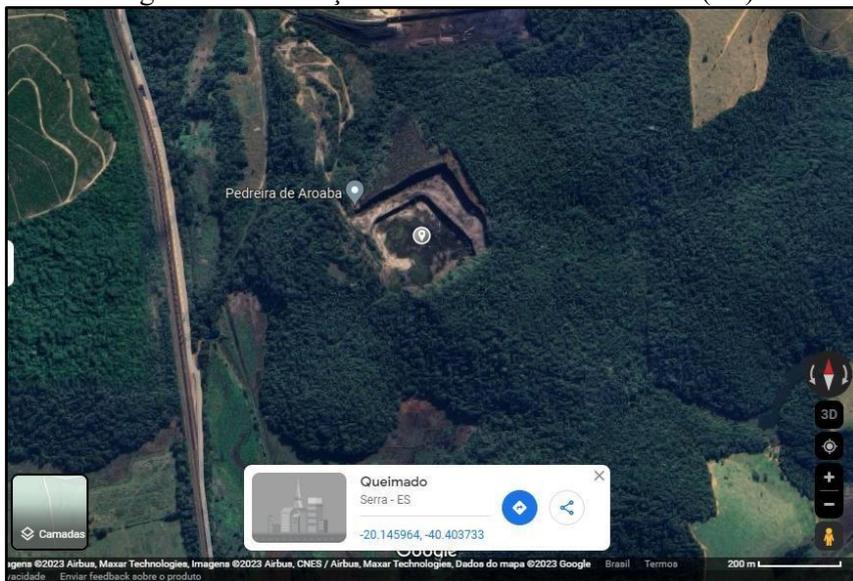
KEYWORDS: Geological Risk, Open-pit Mine, Technical Inspection.

INTRODUÇÃO

O atual relatório visa primordialmente a identificação de características geológicas em uma área de alto risco geológico em Aroaba, na Serra. A área possuía uma pedreira que após ser explorada como uma mina a céu aberto, não teve os processos necessários para a sua desativação e recuperação do meio em questão.

Tal motivo de alarme da equipe multidisciplinar que foi convocada ao local se deu por conta da presença constante de pessoas praticando atividades ao ar livre ou apenas se locomovendo próximo a mina, estando expostas a um risco. Trata-se de uma área de risco geológico alto, em resumo, é a possibilidade de algum evento iminente acontecer e deixar pessoas em situação vulnerável.

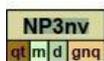
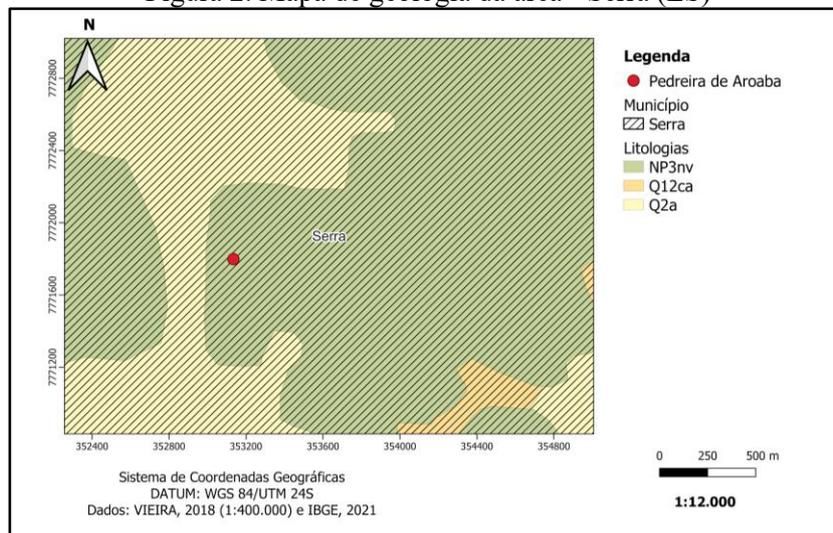
Figura 1. Localização da Pedreira Aroaba - Serra (ES)



Fonte: Google Maps (2023).

A área apresenta como litotipo rochas do Complexo Nova Venécia (Figura 2), a saber: sillimanita-granada-cordierita-biotita gnaissse bandado com intercalações de calcissilicáticas (unidade NP3nv), com datação de 631 Ma (método Pb-Pb), além de diatexito, migmatito e gnaissse quartzosos e quartzitos (Vieira, 2018).

Figura 2. Mapa de geologia da área - Serra (ES)



Complexo Nova Venécia

Sillimanita-granada-cordierita-biotita gnaissse bandado com intercalações de calcissilicáticas (NP3nv) 631 Ma Pb-Pb; diatexito (d); migmatito (m); gnaissse quartzosos (gnq); quartzitos (qt)

Fonte: Modificado de Vieira (2018) e IBGE (2021).

O tipo de solo presente na área é o Latossolo Amarelo. De modo geral, é um solo com perfis maduros, laterizados e profundos e de boa estabilidade se os taludes são cortados adequadamente e com sistema de proteção e drenagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, é importante destacar que foi apresentada uma denúncia anônima ao CREA-ES. A partir desse momento, a equipe de fiscalização apontou o problema para a Câmara Especializada de Geologia e Minas. Esta por sua vez em acordo com a equipe de fiscalização destacou uma equipe multidisciplinar para cuidar da denúncia.

Dessa forma, os autores fizeram um levantamento nas bases de dados para entendimento da geologia local, dos solos presentes e da documentação disponível para lavra e ambiental do meio. Após o levantamento de dados, seguiu-se para o levantamento de dados em campo.

Após o levantamento de dados bibliográficos e em campo, foi realizada uma reunião para discussão e conclusão de um relatório técnico que veio refletir esse trabalho aqui apresentado.

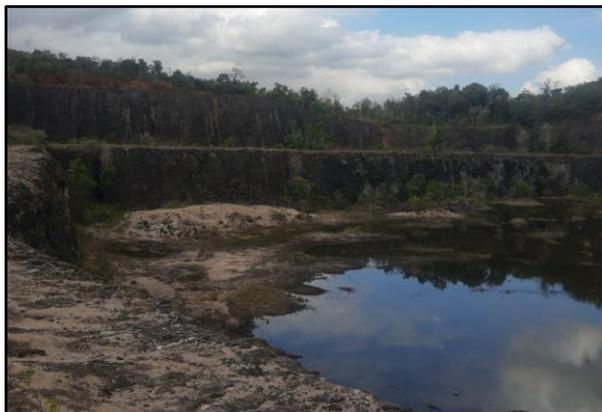
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma equipe multidisciplinar conduziu uma vistoria na área em questão. Inicialmente, a entrada da área mostrou-se obstaculizada por uma barreira improvisada, consistindo de detritos e vegetação acumulados sobre a estrada de acesso à Pedreira Aroaba. Embora houvesse uma trilha entre os detritos que possibilita a passagem, a barreira provou ser ineficaz na proteção da área, visto que não impedia efetivamente o acesso.

Ao chegar de fato ao destino, os membros da equipe se depararam com uma vasta cratera, resultado da exploração a céu aberto de gnaiss, rocha esta que provavelmente foi utilizada como fonte de brita para lastro de ferrovia no passado. O litotipo observado é um biotita-gnaiss com intrusões quartzosas. Este, classificado como paragnaisse, possui uma quantidade significativa de biotita, evidenciando planos de fraqueza (conforme demonstrado na Figura 4).

A pedreira mostra claramente um desprendimento em toda a volta, nos dois níveis com paredões de 10 a 20m de altura, de blocos e lascas de paredões rochosos. Esse desprendimento foi promovido por alívio de tensões na superfície quando da abertura da cava da mina. Esses blocos e lascas apresentam um risco geológico muito alto, na iminência de queda a qualquer momento. Foi observado que muitos blocos e lascas já caíram ao lado dos paredões, indicando o local como alto risco geológico.

Figura 4. Pedreira Aroaba, com formação de blocos e lascas no topo dos paredões, por alívio de tensões durante a abertura da cava. Isso indica uma área de Alto Risco Geológico



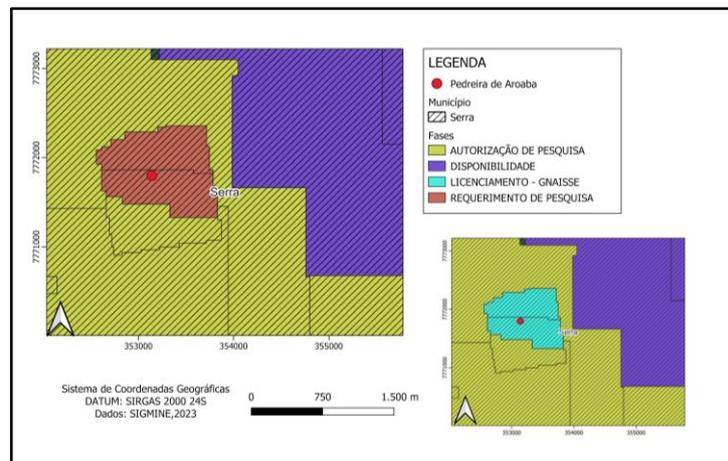
Fonte: os autores (2023).

É importante frisar que a denúncia anônima apontou a presença de pessoas (ciclistas, motociclistas e a pé) no local, indicando alto risco para a vida destas.

Além disso, foi observado que há um paredão com inclinação negativa na base lateral à esquerda da cava com alto risco geológico e propenso ao desprendimento de paredão rochoso. Também foi observado que há erosão laminar e de sulcos no local indicando carreamento de material fino a grosso para dentro da cava e para a drenagem local. Isso deve provocar um assoreamento local das drenagens e com o passar do tempo, se estender para outras drenagens receptoras desse fluxo.

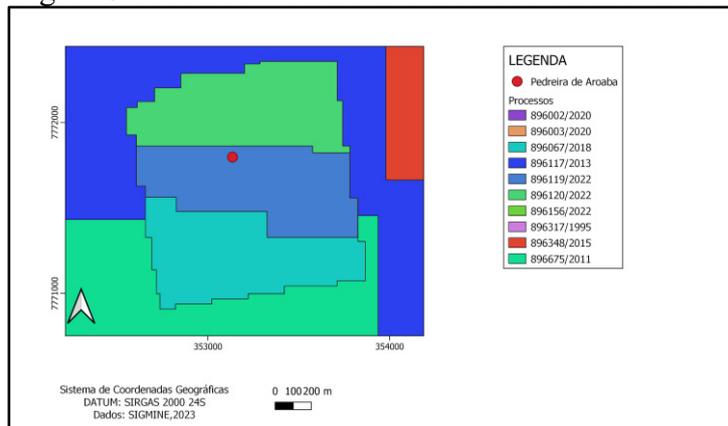
Os taludes encontrados próximos e ao redor da pedreira não apresentam sistema de drenagem e nem tampouco obras de proteção. A área atualmente possui Requerimento de Pesquisa e Licenciamento para exploração de gnaiss, conforme é apontado na Figura 5, sendo os quadrantes obtidos no SIGMINE - ANM, 2023. É importante destacar que a localidade da Pedreira Aroaba ainda está em licenciamento para pesquisa e para exploração de gnaiss conforme é apontado nos processos identificados na Figura 6.

Figura 5. Mapa de Ocorrências minerais - Requerimento de Pesquisa e Licenciamento para Gnaiss na área.



Fonte: Modificado de SIGMINE - ANM (2023).

Figura 6. Processos correlatos à área da Pedreira Aroaba



Fonte: SIGMINE - ANM (2023).

CONCLUSÃO

Geologicamente, é importante afirmar que a área é de **alto risco geológico** e a presença de pessoas deve ser controlada efetivamente naquela área. Não há segurança para a presença de pessoas (leigas) de modo algum.

As licenças para lavra de mineração e ambiental estão atualizadas. Desse modo, não há impedimento da empresa continuar a extração/exploração. No entanto, é importante destacar que o risco geológico é muito alto. A empresa detentora da pesquisa e direito de lavra Vale S.A. deve ser avisada para o alto risco de pessoas leigas presentes na área, sem fiscalização.

A possibilidade que deve ser apontada para a Vale S.A. é o cumprimento de um Plano de Recuperação de área degradada (PRAD), com a destinação do local para reabilitação, seja de um parque ou até mesmo o fechamento da área, com sinalização e efetivo pessoal para evitar a entrada de estranhos. O encerramento de atividades de mineração poderia ser realizado, se assim a empresa realizasse o descomissionamento ambiental e o de lavra. Vale frisar que além da mineração, esta é uma área com vocação para o turismo rural, ou seja, a área da pedreira pode ser controlada e capacitada para um parque ao ar livre.

Finalizando, cabe ressaltar que a empresa Vale S.A. está atualizada com os procedimentos ambientais e de mineração (lavra e pesquisa) e que recomenda-se fortemente o isolamento da área.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Presidente do CREA-ES Jorge Silva por todo apoio na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Barton, N., Lien, R.; Lunde, J. (1974). Engineering classification of rock masses for the design of rock support. *Rock Mechanics* v. 6, p. 189-236.
- Bieniawski, Z. T. The geomechanics classification in rock engineering applications. In: ISRM Congress, 1979. p. 117.
- Cunha, A. de M. Feitoza, H. N. Feitoza, L. R. Oliveira, F. S.; Lani, J. L. Cardoso, J. K. F. Trindade, F. S. Atualização da legenda do mapa de reconhecimento de solos do estado do Espírito Santo e implementação de interface no Geobases para uso dos dados em SIG, 2016. **Revista GEONORTE**, v. 2, n. 22, 2021. DOI: <https://doi.org/10.47456/geo.v2i22.30205>.
- Google Maps. Pedreira de Aroaba. Disponível em: <https://www.google.com/maps/place/Pedreira+de+Aroaba/@-20.1447422,-40.4074891,1168m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0xb826c4d0699bbf:0x9f3582af194a5760!8m2!3d-20.1453314!4d-40.4053025!16s%2Fg%2F11f15k69w0?entry=tту>. Acesso em: <20/09/2023>.
- Moreira, E. C.; Landi, R. S.; Almeida, V. B. M. Análise de situações de risco em Alegre (ES): Qualidade dos solos. In: GEOSUDESTE 2017, 2017, Diamantina (MG). Anais do Geosudeste 2017. Diamantina (MG): SBG, 2017. v. 1. p. 1-1.
- Moreira, E. C. A Teoria dos Fractais aplicada à Geotecnia com ênfase na caracterização de maciços rochosos. 1994. (Curso de curta duração ministrado/Especialização).
- SIGMINE 2023. Sistema de Informações Geográficas da Mineração - ANM. Disponível em: <https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa92d908>. Acesso em: <20/09/2023>.
- SIGMINE 2023. Sistema de Informações Geográficas da Mineração - ANM. Disponível em: <https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa92d908>. Acesso em: <20/09/2023>.
- Vieira, V. S.; Silva, M. A. Corrêa, T. R.; Lopes, N. H. B. **Mapa Geológico do Estado do Espírito Santo**. Belo Horizonte: CPRM, 2018. Disponível em: <http://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/15564>. Acesso em: 20 set. 2022.