

## ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Autor(a): Carlos Alberto Junior

Orientador(a): Eduardo Souza Cândido

Programa de Pós-Graduação em: Engenharia Ambiental

Título: GESTÃO DE RISCOS EM PILHAS DE REJEITOS: APLICAÇÃO DO PADRÃO GLOBAL DA INDÚSTRIA PARA GESTÃO DE REJEITOS E PROPOSIÇÃO DE UM ÍNDICE GLOBAL DE RISCOS

### Tipos de Impactos:

( x ) sociais ( x ) tecnológicos ( ) econômicos ( ) culturais ( x ) outros: ambiental e institucional

### Áreas Temáticas da Extensão:

- |                                     |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| ( x ) 1. Comunicação                | ( x ) 5. Meio ambiente         |
| ( x ) 2. Cultura                    | ( ) 6. Saúde                   |
| ( x ) 3. Direitos humanos e justiça | ( x ) 7. Tecnologia e produção |
| ( x ) 4. Educação                   | ( x ) 8. Trabalho              |

### Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

- |   |   |
|---|---|
| ( ) 1. Erradicação da pobreza                   | ( ) 10. Redução das desigualdades               |
| ( ) 2. Fome zero e agricultura sustentável      | ( x ) 11. Cidades e comunidades sustentáveis    |
| ( ) 3. Saúde e Bem-estar                        | ( x ) 12. Consumo e produção responsáveis       |
| ( ) 4. Educação de qualidade                    | ( x ) 13. Ação contra a mudança global do clima |
| ( ) 5. Igualdade de Gênero                      | ( ) 14. Vida na água                            |
| ( x ) 6. Água potável e Saneamento              | ( x ) 15. Vida terrestre                        |
| ( ) 7. Energia Acessível e Limpas               | ( ) 16. Paz, justiça e instituições eficazes    |
| ( ) 8. Trabalho decente e crescimento econômico | ( ) 17. Parcerias e meios de implementação      |
| ( x ) 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura   |   |

### Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

A pesquisa apresenta impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais de relevância para a sociedade e para o setor mineral, ao propor uma metodologia inédita para avaliação de riscos em pilhas de disposição de rejeitos (PDRs), fundamentada no Padrão Global da Indústria para a Gestão de Rejeitos (GISTM) e materializada na construção de um Índice Global de Riscos ( $\alpha$ g). Esse índice integra dimensões estruturais, ambientais, legais, reputacionais, financeiras e psicossociais, oferecendo suporte técnico consistente para operadores, consultores e órgãos reguladores, com potencial de aplicação imediata na gestão de rejeitos. Do ponto de vista social, o estudo favorece a proteção da saúde e da integridade física das comunidades

localizadas no entorno das estruturas, reforçando a segurança operacional e a qualidade ambiental. Em termos econômicos, a adoção da ferramenta pode contribuir para a redução de passivos ambientais e custos associados a acidentes, fortalecendo a sustentabilidade do setor mineral e a confiança dos investidores. O impacto tecnológico decorre da inovação metodológica, validada em cinco PDRs localizados no Brasil e no Peru, que demonstrou aplicabilidade em diferentes contextos geotécnicos e amplia o escopo de uso do GISTM de forma adaptada às realidades regionais. Há também impactos culturais e institucionais, uma vez que a pesquisa fortalece a interação entre a universidade e o setor produtivo, por meio da participação de profissionais externos e instituições privadas que forneceram dados, estimulando práticas mais responsáveis e transparentes no setor. O caráter extensionista do trabalho se manifesta na interação com grupos sociais diretamente impactados, situados em territórios minerários de Minas Gerais (Brasil) e do departamento de Pasco (Peru), além da participação de docentes, discentes e técnicos da universidade, aproximando ciência e sociedade. Os impactos se alinham às áreas temáticas de meio ambiente, tecnologia e produção, e trabalho, conforme a Política Nacional de Extensão, e dialogam diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, notadamente os ODS 6 (água potável e saneamento), 9 (indústria, inovação e infraestrutura), 11 (cidades e comunidades sustentáveis), 12 (consumo e produção responsáveis), 13 (ação contra a mudança global do clima) e 15 (vida terrestre). Dessa forma, o estudo contribui para a promoção de práticas minerárias mais seguras, sustentáveis e socialmente responsáveis, com alcance em nível nacional e internacional, representando um avanço científico, técnico e social no campo da gestão de rejeitos.

### **Social, technological, economic and cultural impacts**

This research presents significant social, technological, economic, and cultural impacts for society and the mining sector by proposing an innovative methodology for risk assessment in waste rock dumps (PDRs), grounded in the Global Industry Standard on Tailings Management (GISTM) and expressed through the development of a Global Risk Index ( $\alpha$ ). This index integrates structural, environmental, legal, reputational, financial, and psychosocial dimensions, providing consistent technical support for operators, consultants, and regulatory agencies, with immediate potential for practical application in tailings management. From a social perspective, the study enhances the protection of the health and physical integrity of communities located near these structures, reinforcing operational safety and environmental quality. In economic terms, the adoption of the proposed tool may reduce environmental liabilities and the costs associated with accidents, thereby strengthening the sustainability of the mining sector and investor confidence. Technological impacts derive from the methodological innovation validated in five PDRs in Brazil and Peru, demonstrating applicability across different geotechnical contexts and broadening the scope of GISTM use while adapting it to regional realities. Cultural and institutional impacts also emerge, as the research strengthens the interaction between the university and the productive sector, through the involvement of external professionals and private institutions that provided data, fostering more responsible and transparent practices in mining. The extension-oriented nature of the study is evident in the interaction with social groups directly affected, located in mining territories in Minas Gerais (Brazil) and in the Pasco region (Peru), as well as in the participation of university faculty, students, and staff, thereby bridging science and society. The impacts are aligned with the thematic areas of environment, technology and production, and labor, as defined by the National Extension Policy, and directly contribute to the United Nations Sustainable Development Goals, particularly SDGs 6 (clean water and sanitation), 9 (industry,

innovation, and infrastructure), 11 (sustainable cities and communities), 12 (responsible consumption and production), 13 (climate action), and 15 (life on land). Thus, the research reinforces the role of science in promoting safer, more sustainable, and socially responsible mining practices, with relevance at both national and international levels, representing a significant contribution to the governance of mine waste.

---

Assinatura do(a) autor(a)

---

Assinatura do(a) orientador(a)