



14º Congresso Nacional de

**MEIO AMBIENTE** **POÇOS DE ÁGUAS**  
**TERMAIS E MINERAIS**

Poços de Caldas  
**26 a 29 SET 2017**  
2º Simposio de Águas Termais,  
Minerais e Naturais de Poços de Caldas  
[www.meioambientepoços.com.br](http://www.meioambientepoços.com.br)

## SELEÇÃO DE CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NO SETOR MINERAL

Aline Aparecida Silva Pereira<sup>1</sup>

Eduardo Gomes Salgado<sup>2</sup>

Ronaldo Luiz Mincato<sup>3</sup>

Derielsen Brandão Santana<sup>4</sup>

**Eixo temático: Recursos naturais**

**Forma de apresentação: Revisão Sistemática Integrativa**

### Resumo

O setor mineral passou a ser considerado uma atividade com potencial sustentável na Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável e com isso, surgiu a necessidade de avaliação e acompanhamento do mesmo. Assim, foi realizada uma revisão sistemática de literatura para seleção e descrição de critérios ambientais, econômicos e sociais para avaliar a realidade das empresas brasileiras, possibilitando o desenvolvimento econômico, a minimização dos impactos socioambientais e a qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

**Palavras Chave:** mineração; sustentabilidade; indicadores.

### INTRODUÇÃO

O homem se beneficia dos recursos minerais desde a origem de sua existência e estes se tornaram extremamente importante para o desenvolvimento econômico de diversos países, porém, com a realização do processo de exploração são gerados inúmeros impactos socioambientais advindos das formas insustentáveis de apropriação do ambiente pelo homem (BEZERRA, 2015).

Na década de 80, passou-se a considerar possível a atribuição do adjetivo sustentável a exploração mineral e a atividade passou a ingressar a agenda 21. Com isso, foi proposto uma abordagem equilibrada entre as esferas econômicas, sociais e ambientais.

Após três décadas deste acontecimento, diversas tentativas de mensuração do cenário foram realizadas, no entanto até o presente momento, as ferramentas elaboradas não atendem a todas as demandas necessárias, mediante a amplitude do tema. Assim, foi realizada uma revisão sistemática de literatura e uma análise na legislação ambiental para a seleção de critérios para a avaliação da sustentabilidade mineral.

### METODOLOGIA

<sup>1</sup> Mestranda em Ciências Ambientais pela UNIFAL - Campus Alfenas, [alyneaspereira@hotmail.com](mailto:alyneaspereira@hotmail.com)

<sup>2</sup> Prof. da UNIFAL – Campus Alfenas, [eduardosalgado@unifal-mg.edu.br](mailto:eduardosalgado@unifal-mg.edu.br)

<sup>3</sup> Prof. da UNIFAL – Campus Alfenas, [ronaldomincato@gmail.com](mailto:ronaldomincato@gmail.com)

<sup>4</sup> Mestrando em Ciências Ambientais pela UNIFAL - Campus Alfenas, [derielsen@hotmail.com](mailto:derielsen@hotmail.com)

Para a elaboração deste artigo foi realizado uma sistemática de literatura inspirada no trabalho de (BIOLCHINI et. al., 2007). Realizou-se a seleção de artigos acadêmicos publicados em periódicos nacionais e internacionais através do uso de uma expressão booleana composta pelas palavras chave definidas pelo autor nas bases de dados *SCOPUS* e *GOOGLE SCHOLAR*. Após a seleção, foi realizada uma busca pelos critérios considerados aplicáveis ao setor mineral. Como a revisão sistemática é destinada a produzir comparações e investigações dentro de um conjunto de estudos construindo conhecimento baseado em evidências, para a apreciação dos dados obtidos foi realizada uma análise quantitativa e uma análise descritiva (KITCHENHAM, 2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 90 artigos, 17 no *GOOGLE SCHOLAR* e 73 na *SCOPUS*, em 43 *journals*. A obtenção dos critérios e subcritérios que expressem a sustentabilidade partem do conhecimento de atores envolvidos em todos o processo da exploração mineral, gerando uma estratégia de gestão classificando a atividade como sustentável ou não e traçando uma solução para os déficits detectados (OLIVEIRA et. al., 2012).

Os indicadores selecionados para o critério ambiental e as porcentagens de citações nos artigos encontrados foram: PGRS (21,11%), PRADs (20%), Uso futuro das áreas de extração (5,55%), recursos hídricos na área de extração (26,66%), Presença de corredor ecológico (4,44%), APP (percentual de área ocupada por instalações dentro de APPs) (6,66%), Reserva legal, Erosão (3,33%), Certificação ambiental (6,66%), AIA(10%), Acidentes ambientais (5,55%), Medidas de prevenção de danos ambientais (10%), Área desmatada (12,2%), Impactos irreversíveis (7,7%), Plano de fechamento de mina (16,66%), Assoreamento de rios, lagos, etc. (3,33%), Alteração completa da paisagem (11,1%), Poeira tóxica (18,8%), Geração de efluentes tóxicos (18,8%), Tratamento de efluentes (5,55%), Liberação de gases do efeito estufa (22,2%), Pendências ambientais (1,1%), Assinatura de TACs (2,2%), Ação civil pública (2,2%), Processos ambientais vigentes (1,1%), EIA – RIMA (8,8%), Avaliação ambiental periódica (6,6%) e Vulnerabilidade da barragem de rejeitos (7,7%).

Para o critério social foram: analfabetismo (98,8%), Iniciativa cultural (3,3%), Participação feminina (5,5%), Plano de capacitação para servidores (7,7%), Auxílio creche (1,1%), Certificação social (7,7%), IDH Municipal (4,4%), Presença de patrimônio cultural (3,3%), Relacionamento com a comunidade (6,6%), Geração de empregos diretos e indiretos (18,8%), Condições de trabalho seguras (17,7%), Impacto visual (3,3%), Impacto sonoro (11,1%) e Detonação de explosivos (2,2%).

Para o critério econômico foram: Desenvolvimento econômico regional (12,2%), Crescimento econômico regional (14,4%), Investimento local (17,8%), Produção anual (14,4%), Receita bruta (11,1%), Número de empregados (7,7%), PIB Municipal (5,5%), Investimento em tecnologias limpas (14,4%), CFEM (14,4%), Fundo de desenvolvimento comunitário (1% do lucro líquido) (11,1%), Fundo de desenvolvimento social (1% receita bruta receita líquida) (11,1%) e Fornecedores locais (1,1%).

Acredita-se que os critérios e subcritérios selecionados refletem uma abordagem amplamente confiável, pois além de ter sido estruturada através de uma revisão sistemática da literatura escrita por inúmeros pesquisadores da área, abordou-se também a visão política

ambiental vigente no país, os diversos *stakeholders* e os três portes empresariais, atendendo as lacunas encontradas nos trabalhos anteriores.

## CONCLUSÃO

Admite-se que assumindo os padrões sustentáveis na exploração mineral pode ser atribuído a atividade uma expectativa triplamente ganhadora e ainda corroborar para que o processo de tomada de decisão pelos gestores atinja ao esperado. Contudo, se avaliados, acompanhados e promovido as adequações mediante as falhas diagnosticadas acredita-se que será alcançada a tangibilidade da sustentabilidade para o setor.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, L.M.A. **Análise dos impactos socioambientais decorrentes da mineração na Chapada do Araripe – Nova Olinda/Ceará**. Geosaberes, Fortaleza, v. 6, 2015.
- BIOCHINI, J.C.A., MIAN, P.G., NATALI, A.C.C., CONTE, T.U., TRAVASSOS, G.H. Scientific research ontology to support systematic review in software engineering. **Advanced Engineering Informatics**, v.21. 2007.
- KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews, Joint Technical Report Software Engineering Group**. Department of Computer Science, Keele University, National ICT Australia Ltd., Australia, 2004.
- OLIVEIRA, D.B.B., RODRIGUES, J.P., SILVA, L.F., OLIVEIRA, P.T.S. Multi-criteria analysis in the strategic environmental assessment of the sugar and alcohol sector. **Acta Scientiarum**. Technology Maringá, v. 34, n. 3, 2012.