

## PROPOSTA DE UMA TÉCNICA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA POR PILHAS DE ESTÉRIL DE CASSITERITA

**Geovana R. Lopes Albuquerque** 

Engenheira Ambiental e Sanitarista pelo Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA.  
E-mail: geovanarodrigueslopes@gmail.com

**Felipe Cordeiro de Lima** 

Mestre em Engenharia Civil e Ambiental e Docente do Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA.  
E-mail: felipe.cordeiro@faema.edu.br

**Submetido:** 11 fev. 2022.

**Aprovado:** 16 fev. 2022.

**Publicado:** 24 fev. 2022.

**E-mail para correspondência:**

geovanarodrigueslopes@gmail.com

Este é um trabalho de acesso aberto e distribuído sob os Termos da *Creative Commons Attribution License*. A licença permite o uso, a distribuição e a reprodução irrestrita, em qualquer meio, desde que creditado as fontes originais.  
Imagem: StockPhotos (Todos os direitos reservados).



**Open Access**

### Introdução

A cassiterita é o óxido que compõe o principal minério de estanho, a cassiterita tem uma cor intensa e diversificada podendo ser encontrada nas cores cinza, preta, vermelha, marrom, branca e amarela, a mesma faz parte de um sistema tetragonal, geralmente prismático e bipiramidal, possui característica granular e maciça. O mineral é conhecido por sua dureza e densidade relativamente altas <sup>(1)</sup>.

A lavra e o beneficiamento da cassiterita são realizados a céu aberto, sendo a maior parte do processo de lavra executado de forma mecanizada. Em todo o processo de lavra é gerado uma exorbitante quantidade de resíduos, estes podem ser caracterizados como rejeitos e estéreis. O estéril é um agregado natural, e não possui valor econômico, é gerado no momento da lavra do minério, é disposto em pilhas na condição natural e está disposição é realizada de forma contínua, ou seja, só cessa com o fechamento da mina <sup>(2)</sup>.

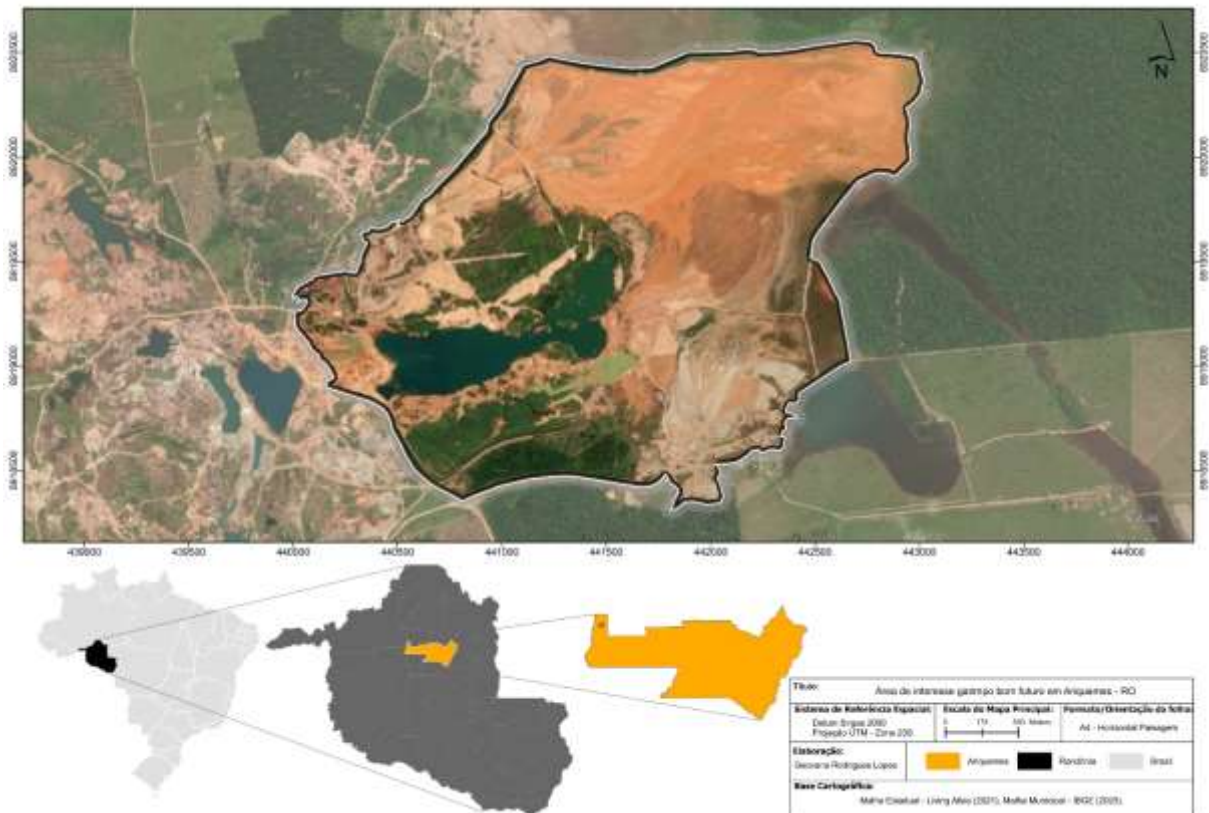
A disposição do material estéril no ambiente causa impactos em todos os fatores ambientais. Dessa forma, é de suma importância a utilização de técnicas para recuperação da área degradada <sup>(3)</sup>. O presente trabalho propõe a técnica de nucleação para a recuperação de áreas degradadas por pilhas de estéril de cassiterita, com o objetivo de minimizar os impactos gerados de forma a preparar a área analisada para a proliferação de espécies da fauna e da flora.

### Objetivos

Propor técnica de nucleação para a recuperação de áreas degradadas por pilhas de estéril de cassiterita.

### Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido no município de Ariquemes, no Garimpo Bom Futuro. A escolha do mesmo justifica-se por ser o segundo maior produtor de cassiterita a céu aberto do país, sendo o primeiro maior produtor endereçado no estado do Amazonas. O Garimpo Bom Futuro está localizado na região central do estado de Rondônia (Figura 01), a 132 m (metros) acima do nível do mar, latitude 09°47'47.63" S e longitude 63°32'58.54" O. O clima predominante nesta região é o clima equatorial <sup>(4)</sup>.



A metodologia utilizada neste trabalho foi realizada com base na obtenção de dados na área de estudo e junto à empresa de mineração, além de consultas na literatura. Esta pesquisa tem por intuito buscar conhecimentos e técnicas para a recuperação das áreas degradadas pelas pilhas de estéril.

## Resultados e Discussões

No estado de Rondônia a atividade de extração mineral é parte contribuinte para economia, apesar do impacto positivo no meio socioeconômico é uma atividade que gera impactos extremamente negativos ao meio ambiente, podendo afetar a qualidade do solo, dos recursos hídricos, do clima, pode causar afugentamento da fauna e extinção de espécies nativas da região, esses impactos podem ser mitigados através das técnicas de recuperação de áreas degradadas. Por meio desta pesquisa, propõe-se para a recuperação das áreas degradadas pela pilha de estéril, a técnica de nucleação é a que mais se adequa para o local.

A técnica de nucleação consiste no plantio de espécies em núcleos cujo objetivo é gerar pequenos habitats dentro da área degradada, desta maneira são criadas condições adequadas para o reestabelecimento natural do local, com a chegada de novas espécies vegetais e espécies da fauna novas interações serão criadas <sup>(5)</sup>. Esta técnica pode ser aplicada através de métodos diferentes sendo eles a transposição do solo e serapilheira, pela transposição de porções superficiais do solo das áreas naturais, semeadura direta e

hidrossemeadura, poleiros artificiais, transposição de galharia. Todas os métodos desta técnica são eficazes, pois promovem o incremento do processo sucessional <sup>(6)</sup>.

Para a recuperação da área de estudo recomenda-se que inicialmente seja realizado o cercamento do local, este cercamento se faz necessário devido os diversos empreendimentos que executam a mesma atividade ao entorno da área, apenas a fauna deve ter acesso ao meio. Após o cercamento a nucleação será aplicada através das técnicas de transposição do solo juntamente com o uso de fertilizantes, e posteriormente o plantio de muda. Para o uso de fertilizantes será realizada uma análise química e física do solo no intuito de verificar os nutrientes escassos e introduzi-los no meio de forma correta, com o intuito de acelerar o processo de regeneração na área.

No replantio de mudas é necessário escolher espécies nativas da região, estas possuem diversas vantagens em relação às exóticas, ou seja, as espécies nativas garantem adaptabilidade ao clima e solo, melhor desenvolvimento metabólico, maior possibilidade de produzir flores e frutos saudáveis, fornecer alimentos para animais, promover a proliferação da espécie, prevenindo assim a sua extinção, previne o aumento de espécies invasoras exóticas e as doenças e pragas ocasionadas por elas. Além disso, as espécies vegetais são de extrema relevância para o aporte de matéria orgânica ao solo ou redistribuição dos nutrientes <sup>(7)</sup>.

Levando em consideração a afirmação supracitada, escolheu-se espécies nativas da região, sendo elas o ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nichols), copaíba (*Copaifera langsdorffii*), ingá de metro (*Inga edulis*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), embaúba (*Cecropia*) e feijão guandu (*Cajanus cajan*). Os núcleos serão compostos por grupos de cinco espécies com espaçamento de 0,5 metros de distância entre elas, observando que as espécies pioneiras estarão centralizadas e as não pioneiras estarão ao entorno.

O monitoramento ambiental consiste na última atividade ou ação do processo de recuperação de áreas degradadas, o mesmo consiste em ser um método de observação e de coleta de dados e, no monitoramento é realizado uma supervisão ininterrupta e metódica de diversos fatores ambientais, sociais, econômicas e institucionais em que se tem por objetivo identificar de forma qualitativa e quantitativa as condições dos recursos naturais. Estima-se que o monitoramento será finalizado em um período de 6 anos. O monitoramento será realizado de forma semestral, este tempo está sendo estimado, pois é necessário haver a consolidação da área para se chegar a uma conclusão quanto as práticas adotadas.

## Conclusão

Tendo como objetivo propor técnica para a recuperação desta área degradada foi proposto a utilização da técnica de nucleação, tal técnica além de ser eficiente promove a heterogeneidade ambiental, fato relevante, pois é através das condições criadas que o processo de regeneração natural se desenvolve através da chegada de espécies vegetais, animais e microrganismos.

Além da técnica de nucleação é válido realizar a transposição do solo e fertilizantes para que o processo de regeneração da vegetação aconteça de forma rápida. Como proposta futura sugere-se que seja realizada análise do solo e dos recursos hídricos, essas análises possuem como finalidade verificar quais alterações as pilhas de estéril realmente causam no

meio físico e químico, a partir da detecção dos possíveis impactos será possível tratá-los, proporcionando assim uma melhor qualidade ambiental para a área de estudo.

**Palavras-chave:** Cassiterita. Degradação. Impactos ambientais. Mineração.

### Referências

- 1 Dias CH, Chaves MLSC, Cardoso DKR. Recursos Minerais De Minas Gerais – Estanho. Universidade Federal de Belo Horizonte. Belo Horizonte – MG, 2018. Disponível em: <http://recursomineralmg.codemge.com.br/wp-content/uploads/2018/10/Estanho.pdf>. Acesso em 28 de agosto de 2021.
- 2 Aragão GAS. Classificação de pilhas de estéril na mineração de ferro. 2008. 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Mineral) - Departamento de Engenharia de Minas da escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto - MG, 2008.
- 3 Pulino AM. Índices de estimativa de custos de fechamento de pilhas de estéril e barragens de rejeitos. 2010. 136 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente) - Escola de Engenharia Ambiental da UFMG. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte - MG, 2010.
- 4 IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística | v4.3.8.5. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/ariquemes/panorama>>. Acesso em: 10 de setembro de 2020.
- 5 São Paulo (Estado). Restauração Ecológica: Sistemas de Nucleação, 2010. Reimpressão da 1.ed. – São Paulo: SMA, 2011. 63 p.: il. Disponível em: <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Nucleacao.pdf>. Acesso em 16 jun. 2021.
- 6 Cecchetto CT, Christmann SS, Oliveira TD de. Arborização Urbana: Importância e benefícios no planejamento ambiental das cidades. XVI SEMINÁRIO INTERNACIONAL.
- 7 Santos JAG. Recuperação e reabilitação de áreas degradadas pela mineração. Cruz das Almas, BA: UFRB, 2017. 44p.; il. Disponível em: <https://repositorio.ifs.edu.br/biblioteca/handle/123456789/1311>. Acesso em: 12 jun. 2021.