

## CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR NÍQUEL E CÁDMIO EM ÁREA DE MINERAÇÃO DE SCHEELITA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Giulliana Karine Gabriel Cunha (1); Jéssica Freire Gonçalves de Melo (2);  
Rayane Dias da Silva (3); Karina Patrícia Vieira da Cunha (4)

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte - giullianakarine12@gmail.com (1);*

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte - jessicafgm@hotmail.com (2);*

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte - rayanedias2008@hotmail.com (3);*

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte - cunhakpv@yahoo.com.br (4).*

### Introdução

A mineração está ligada ao desenvolvimento socioeconômico de um país, além da geração de empregos, obtém matéria prima para produção de diversos bens de consumo inseridos na sociedade. No Seridó do Rio Grande do Norte, a mineração é uma das principais atividades econômicas da região, sendo fonte de renda de muitos municípios como, Currais Novos (SOUSA e CAMELO, 2008). Na região, a scheelita é o principal minério extraído, de onde se obtém o tungstênio. O tungstênio é utilizado em indústrias químicas, elétricas, bélica, eletrônica e espacial.

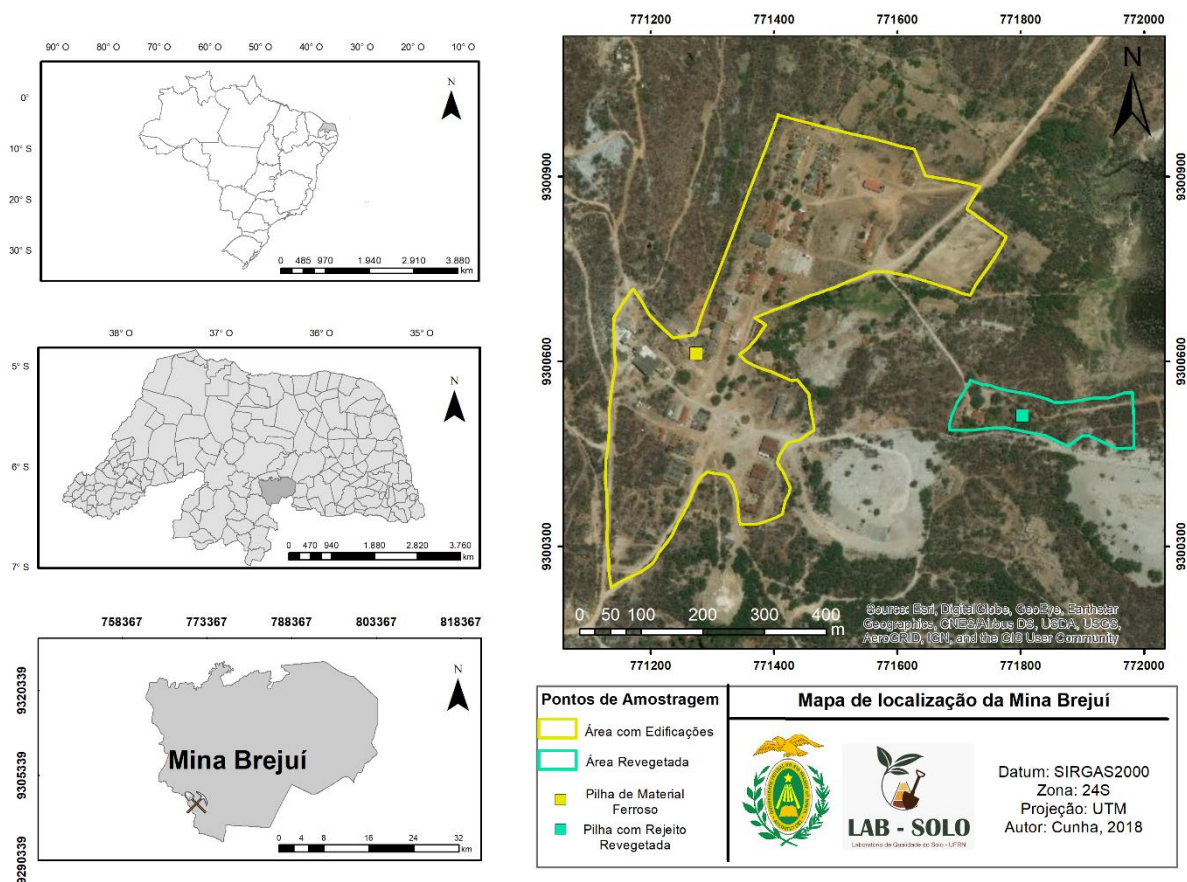
Atividade mineradora altera a paisagem natural, provoca mudanças no ambiente contribuindo para a degradação ambiental (SHRESTHA & LAL, 2011). A disposição irregular das pilhas de rejeito causa impactos negativos ao ambiente funcionando como fonte de contaminação por metais pesados. A contaminação do solo a partir dessa atividade não se limita apenas a área da mineração, pode ser particionada e transportada a outros componentes da bacia hidrográfica e áreas circunvizinhas (ANDRADE *et al.*, 2009; PETTA *et al.*, 2014), como a potencial contaminação dos recursos hídricos próximos ao local de extração (CIMINELLI, 2007).

Tornando a problemática mais agravante, a região semiárida apresenta características singulares que a torna suscetível a degradação, intensificando os processos erosivos (OLIVEIRA *et al.*, 2009). Dessa forma, o objetivo deste estudo é analisar os teores disponíveis de Níquel e Cádmio no solo de uma mina de extração de scheelita no semiárido brasileiro.

### Metodologia

Para a realização deste estudo foram realizadas coletas de solo em diferentes áreas mineradas numa mina de scheelita, localizada no município de Currais Novos, no estado do Rio Grande do Norte (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de Localização da Mina Brejuí no município de Currais Novos no estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: IBGE, 2018; elaborado por Cunha, G. K. G., 2018

A área de estudo está inserida no semiárido nordestino, o clima da região é muito quente e classificado como BSh (KOTTEK *et al.*, 2006), os solos da região predominante Neossolo Litólico, (EMBRAPA, 1971) e o bioma a caatinga .

No local foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, em três pontos amostrais simples coletados em caminho percorrido no formato zig-zag (EMBRAPA, 1999), foram realizadas três repetições em cada ponto para obter uma amostra composta. Os pontos de coleta foram: MN o ponto de mata nativa que serviu de referência de qualidade para as outras áreas (Figura 2a), RVEG onde está localizado uma pilha de rejeito antiga que apresenta revegetação espontânea (Figura 2b), PMF localizado numa pilha de material ferroso do eletroímã (Figura 2d). Apesar de não ter feito amostragem no ponto, foi encontrada uma área com resíduo de material ferroso que está sendo misturada com uma pilha de rejeito (Figura 2c). As amostras foram armazenadas e transportadas para as análises laboratoriais.



Figura 2 - Áreas encontradas na Mina Brejuí, localizada em Currais Novos-RN: a) Mata Nativa; b) Pilha de rejeito com evidências de revegetação espontânea; c) Solo com resíduos de material ferroso; d) Pilha de Material Ferroso



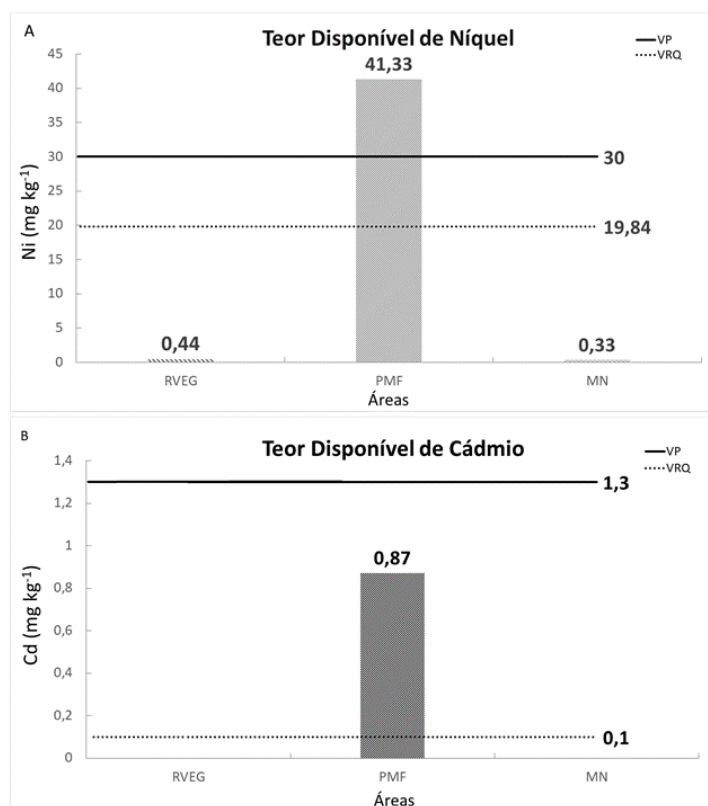
Fonte: Andrade, 2017

Os teores disponíveis de Níquel e Cádmió foram extraídos do solo utilizando-se o extrator Mehlich-1 (EMBRAPA, 1999) e a leitura foi realizada em absorção atômica de chamas. As amostras de cada área foram submetidas a análise estatística descritiva. Na avaliação de contaminação do solo foi utilizada para o Rio Grande do Norte os Valores de Referência de Qualidade (VRQs) proposto por Preston et al. (2014), a Resolução CONAMA nº 420/2009 para os Valores de Prevenção (VPs) para classificação da qualidade do solo (BRASIL, 2009), e uma área sob mata nativa como referência de qualidade da área.

### Resultados e Discussão

A pilha de rejeito formado por material ferroso, proveniente da etapa de ustulação durante beneficiamento da scheelita, obteve os maiores valores de Níquel e Cádmió disponível (Figura 3).

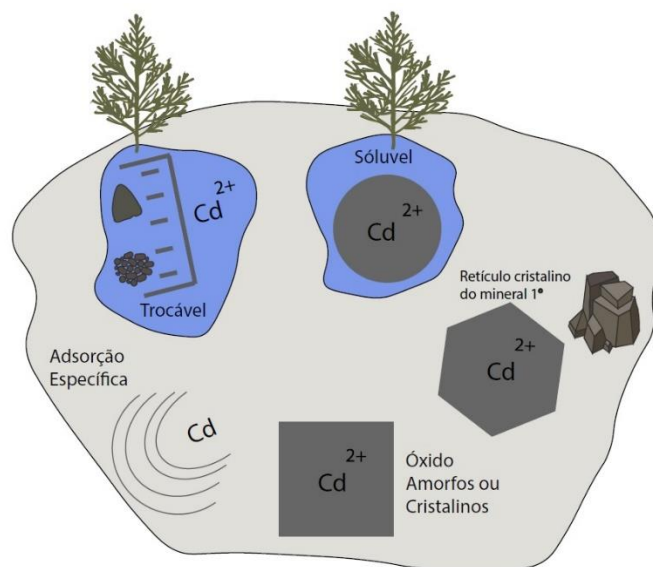
Figura 3 – Teores disponíveis de Níquel (A) e Cádmió (B) sob mata nativa e áreas mineradas da Mina Brejúí comparados ao Valor de Prevenção (VP) e ao Valor de Referência de Qualidade (VRQ) do Estado do Rio Grande do Norte.



Nas áreas de rejeito com revegetação e mata nativa, o teor disponível de Cádmió foi abaixo do limite de detecção, e o Níquel apresentou valores baixos (Figura 2). Na pilha de material ferroso, Cádmió ultrapassou o VRQ (PRESTON *et al.*, 2014), enquanto o Níquel ultrapassou também o VP (BRASIL, 2009). Cádmió mesmo em baixas concentrações é tóxico, podendo afetar o metabolismo das plantas (GUIMARÃES *et al.*, 2008), como também o níquel pode levar a morte de plantas (BERTON *et al.*, 2006). Esses metais têm a capacidade de bioacumulação ao longo da cadeia trófica, sendo maléfico aos seres vivos (ACOSTA *et al.*, 2011).

Os metais estão dispostos em formas geoquímicas no solo: solúvel, trocável, adsorvidas especificamente, oclusas nos óxidos amorfos ou cristalinos e no retículo do mineral primário (Figura 4). Essas formas estão inseridas na fração total dos metais. O teor disponível, isto é a fração em que os metais estão disponíveis para as plantas é formado pela fração solúvel e trocável.

Figura 4 – Distribuição das frações geoquímica dos metais pesados em solos



Fonte: os autores

Nesse estudo, apesar do teor total dos metais pesados não ter sido analisado, o teor disponível na pilha de ferro foi acima do VRQ, indicando contaminação do solo, visto que a fração disponível faz parte da fração total.

### Conclusões

A disposição irregular da pilha de rejeito da mineração de scheelita provoca a contaminação do solo por Níquel e Cádmiu. Dessa forma, é necessário um plano de gestão e recuperação de áreas degradadas para contenção e disposição final da pilha de rejeito evitando sua dispersão para áreas vizinhas.

**Palavras-chave:** Metais pesados, Rejeito, Frações geoquímicas.

### Referências Bibliográficas

ACOSTA, J. A. et al. Enrichment of metals in soils subjected to different land uses in a typical Mediterranean environment (Murcia City, southeast Spain). **Applied Geochemistry**, v. 26, n.3, p. 405-4014, 2011.

ANDRADE, J. M. D. **Perdas de qualidade e contaminação do solo em mina de scheelita no semiárido tropical**. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Sanitária, Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

ANDRADE, M. G.; MELO, V. F.; GABARDO, J.; SOUZA, L. C. P.; REISSMANN, C. B. Metais pesados em solos de área de mineração e metalurgia de chumbo: I - fitoextração. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 33, p. 1879-1888, 2009.

BERTON, R. S.; PIRES, A. M. M.; ANDRADE, S. A. L.; ABREU, C. A.; AMBROSANO, E. J.; SILVEIRA, A. P. D. Toxicidade do níquel em plantas de feijão e efeitos sobre a

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

[www.conadis.com.br](http://www.conadis.com.br)



microbiota do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.41, p.1305-1312, 2006.

BRASIL. **Resolução n. 420, de 28 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Publicado no DOU nº 249, de 30/12/2009, p. 81-84.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Levantamento Exploratório-Reconhecimento dos solos do Rio Grande do Norte**. Recife: Convênio de Mapeamento de Solos MA/DNPEA-SUDENE/DRN, 1971. 536p.

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.

GUIMARÃES, M.A. ; SANTANA, T. ; Silva, E.V. ; ZENZEN, I. L. ; LOUREIRO, M. E. . Toxicidade e tolerância ao cádmio em plantas. **Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 02, p. 56-66, 2008.

KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorol. Z.**, v.15, p.259-263, 2006.

OLIVEIRA, L. B. et al. Morfologia e classificação de luvisolos e planossolos desenvolvidos de rochas metamórficas no semiárido do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, [s.l.], v. 33, n. 5, p.1333-1345, 2009.

PETTA, R. A. et al. Influence of mining activity on the downstream sediments of scheelite mines in Currais Novos (NE Brazil). **Environmental Earth Sciences**, v.72, p.1843-1852, 2014.

PRESTON, W. et al. Valores de referência de qualidade para metais 29 pesados em solos do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** , v. 38, p. 1028-1037, 2014.

SHRESTHA, R.; LAL, R. Changes in physical and chemical properties of soil after surface mining and reclamation. **Geoderma**, v. 161, p. 168-176, 2011.

SOUSA, R. R. A. B. F; CAMELO, G. L. P. **Influência da gestão de uma empresa na alavancagem das exportações: estudo de caso na Mina Brejuí**. Observatório de Monografias em Comércio Exterior, v.1, p.135-142, 2008.