

III-332 - DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS DE MINERAÇÃO GERADOS NO ESTADO DE GOIÁS

Eraldo Henriques de Carvalho⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Alagoas. Mestre e Doutor em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Professor Associado IV da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás (EEC/UFG).

Simone Costa Pfeiffer

Engenheira geóloga pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Mestre e doutora em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia de São Carlos/Universidade de São Paulo (EESC/USP). Professora adjunto da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás (EEC/UFG).

Diogo Appel Colvero

Engenheiro Mecânico pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS). Mestre em Engenharia do Meio Ambiente pela Universidade Federal de Goiás (PPGEMA/UFG). Doutorando em Engenharia do Ambiente pela Universidade de Aveiro/Portugal (UA/PT). Engenheiro mecânico da Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e Computação da Universidade Federal de Goiás (EMC/UFG).

Endereço⁽¹⁾: Praça Universitária, 1488 - Lote Área, Setor Universitário. CEP 74605-220. Escola de Engenharia Civil da UFG. Goiânia - Goiás - Brasil - e-mail: carvalhoufg@gmail.com

RESUMO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos exige que as mineradoras elaborem seus Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. O ponto de partida para a elaboração deste importante instrumento de gestão é o diagnóstico dos resíduos, já que as ações propostas dependem da caracterização dos mesmos e de sua forma de destinação. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivos identificar os principais municípios goianos geradores de resíduos sólidos de mineração; quantificar e classificar esses resíduos; e identificar as formas de destinação dada aos mesmos no estado de Goiás. A metodologia utilizada para levantamento dessas informações baseou-se em dados primários e dados secundários. Os resultados indicaram que, em termos quantitativos, os estéreis do processo de mineração de rocha fosfática tiveram destaque. Quanto à periculosidade, os resíduos de maior importância são as soluções exauridas a base de cianeto. De forma geral, a destinação desses resíduos encontra-se de forma adequada, embora o monitoramento e a fiscalização necessitem ser intensificados.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos de Mineração, resíduos sólidos, diagnóstico.

INTRODUÇÃO

Conforme SEGPLAN (2013), o estado de Goiás é o terceiro polo extrativista mineral do país, superado apenas por Minas Gerais e Pará, o maior produtor nacional de amianto e níquel, e o segundo maior em produção de vermiculita e ouro. De acordo com a lei 12.305 (BRASIL, 2010), são classificados como resíduos de mineração aqueles gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Na atividade de mineração, grandes quantidades de materiais são movimentadas gerando dois tipos principais de resíduos sólidos: os estéreis e os rejeitos. Os estéreis representam os materiais escavados, gerados pelas atividades de extração ou lavra no decapeamento da mina, não têm valor econômico e ficam geralmente dispostos em pilhas. Os rejeitos são os resíduos resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas as substâncias minerais (IPEA, 2011b).

A mineração apesar de ser um importante componente da economia goiana, é uma atividade considerada de grande impacto ambiental, principalmente devido a grande geração de resíduos durante a lavra e o beneficiamento dos minérios. Problemas com emissões particulados, tráfego de veículos, ruídos devido a explosivos e assoreamento de corpos hídricos são resultantes de falhas na gestão e no manejo desses resíduos.

Diante do exposto, esses empreendimentos necessitam, por lei, elaborar seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a fim de melhorar a gestão e o manejo desses resíduos. Para tal, o estudo de caracterização

quali-quantitativa é de grande importância para o planejamento das ações e programas envolvidas no planejamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento de informações foi feito por meio de dados primários e secundários. Os dados primários foram obtidos através de visitas técnicas e do Inventário Estadual de Resíduos Industrial de Goiás - ano 2015. Os dados secundários foram obtidos de informações oficiais disponíveis nos sites das empresas e de publicações locais em sites governamentais. Foram identificados os municípios geradores de resíduos de mineração no estado, conforme dados disponíveis na Superintendência do DNPM-GO/DF.

Para estimativa da quantidade desses resíduos gerados no estado de Goiás, foi utilizada a produção das principais substâncias minerais beneficiadas no estado, segundo SEGPLAN (2013b) e os percentuais médios de rejeitos fornecidos por IPEA (2011b) e SAMA (2014) para os diferentes minérios. Quanto à periculosidade, os resíduos foram classificados conforme NBR 10.004/2004 da ABNT.

RESULTADOS

Segundo dados do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), a produção mineral do estado de Goiás concentra-se em sete municípios (Figura 1), os quais são responsáveis por 89,7% do valor comercializado, e o restante, 10,3%, é proveniente de outros 123 municípios do estado (SILVA, 2012). Observa-se que a maior parte das mineradoras situa-se na região norte do Estado, a qual geralmente possui municípios com estrutura mais precária. O município de Alto Horizonte possui destaque econômico, pois apresenta o maior valor da produção. No Quadro 1 encontram-se apresentadas as principais mineradoras do estado e seus respectivos minérios.

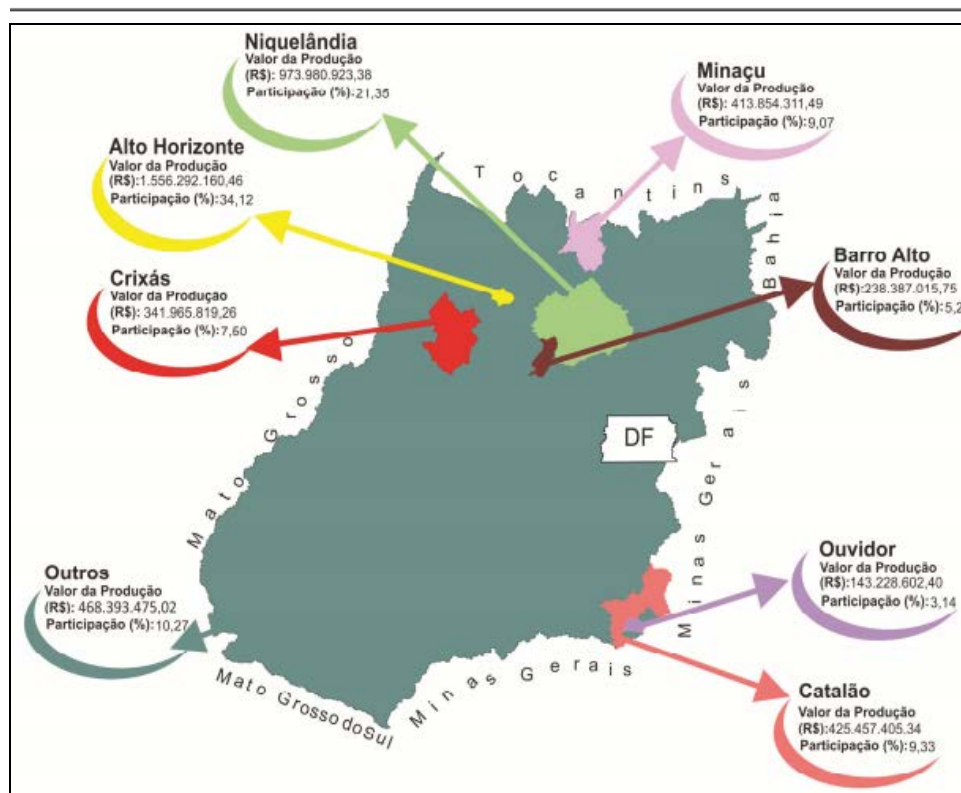


Figura 1 - Goiás: participação no produto mineral, por município

Quadro 1 – Localização das principais mineradoras do estado de Goiás e seus respectivos minérios

Mineradora	Município	Região do estado de Goiás	Principal minério extraído
Negócio Serra Grande	Crixás	Norte	Ouro
Mineradora Yamana Gold	Alto Horizonte	Norte	Ouro e sulfeto de cobre
Anglo American Brasil e Votorantim Metais	Niquelândia	Norte	Níquel
Sama	Minaçu	Norte	Amianto
Anglo American Brasil	Barro Alto de Goiás	Centro	Níquel
Anglo American Brasil	Ouvidor	Sudeste	Nióbio e fosfato
Anglo American Brasil	Catalão	Sudeste	Nióbio e fosfato

É importante ressaltar que os estéreis representam os materiais escavados, gerados pelas atividades de extração ou lavra no decapeamento da mina, não têm valor econômico. Os rejeitos são os resíduos resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas as substâncias minerais (IPEA, 2011b). Na Tabela 2 encontra-se apresentada a classificação dos resíduos de mineração gerados no estado de Goiás, conforme sua periculosidade.

Tabela 1 - Estimativa da geração de resíduos sólidos para as principais substâncias minerais no estado de Goiás

Substâncias minerais	Produção (t/dia)	Percentual médio de rejeito da matéria-prima (%)	Geração estimada de rejeito (t/dia)	Geração estimada de estéril (t/dia)	Geração total estimada de resíduos (t/dia)
Calcário	12.766	11,2	1.610	4.830	6.440
Fosfato	7.052	83,4	35.432	106.297	141.729
Amianto	828	92	10.745	32.236	42.981
Cobre	201	97,7	8.545	25.635	34.180
Ouro	0,034	99,99	340	1.020	1.360
Níquel	111	98,4	6.816	20.447	27.263
Nióbio	17	97,2	592	1.776	2.368
Total	20.975,034		64.080	192.241	256.321

Tabela 2 – Classificação e geração estimada dos resíduos sólidos no estado de Goiás, por origem e periculosidade

Classificação dos resíduos de mineração	Geração estimada por classes de periculosidade (t/dia)			
	Classe I	Classe II-A	Classe II-B	Total
	2.043	64.080	192.241	258.364
Percentual	0,8%	25%	74,2%	

As soluções exauridas de banhos que contêm cianeto, provenientes das operações de extração de metais e minérios, foi o resíduo perigoso gerado em maior quantidade. Em termos quantitativos, comparado ao total, esses resíduos representam menos de 1%.

Quanto às formas de destinação dada aos resíduos, as lagoas de rejeitos tem sido a forma mais utilizada pelos empreendimentos. No tocante aos estéreis, a disposição local é forma mais utilizada.

CONCLUSÕES

Em Goiás, os resíduos de mineração com maior destaque são os estéreis do processo de mineração de rocha fosfática e os do beneficiamento do amianto, ambos classificados como resíduos inerteis.

No entanto, os impactos ambientais causados por esses resíduos, embora pontuais, alteram a área minerada e as áreas vizinhas onde são feitos os depósitos (degradação visual da paisagem); e podem assorear os cursos d'água com lama, exigindo melhor monitoramento por parte dos agente privado e intensificação de fiscalização por parte do agente público responsável.

Além disso, o intenso tráfego de veículos pesados; poeiras; ruídos e vibrações devido ao uso de explosivos são outros impactos que podem ser relacionados à atividade de mineração.

Os resíduos perigosos gerados mais significativos são as soluções exauridas contendo cianeto, embora tenha observado tratamento satisfatório para os mesmos.

Por fim, ressalta-se a necessidade de determinação mais precisa dos principais resíduos de mineradoras, separando os resíduos por classificação da ABNT, para que se possa efetuar melhor planejamento e monitoramento para esse empreendimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.
2. BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 12.305. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, de 03 de ago. 2010. 22 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 12 fev. 2014.
3. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. 2011b. Caderno de diagnóstico - resíduos sólidos da atividade de mineração. Disponível em: <http://www.cidadessustentaveis.org.br/sites/default/files/arquivos/11_residuos_solidos_da_mineracao.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2014.
4. SAMA S/A – MINERAÇÕES ASSOCIADAS. Processo de produção. Disponível em: <http://www.sama.com.br/pt/crisotila/processo_de_producao/index.html>. Acesso em: 16 abr. 2014.
5. SECRETARIA DE GESTÃO E PLANEJAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS (SEGPLAN). Estatísticas básicas trimestrais – Ano XIV, 1 trimestre de 2013. Goiânia, 2013b. 40 p.
6. SILVA, L. F. A mineração industrial em Goiás. Conjuntura Econômica Goiana. Conjuntura Econômica Goiana, n. 20 (2004-). Goiânia: Secretaria de Gestão e Planejamento do Estado de Goiás, 2012.