



Novas Mudanças da Legislação Mineral e Desafios para Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração

Bruno Vieira Silva ¹
Dr. Carlos Christian Della Giustina ²
Dr. Antônio César Leal ³

RESUMO

A extração mineral, independentemente do seu método de lavra, altera de forma permanente as características originais do ambiente. A extração mineral é uma atividade extrativista ligada diretamente com o meio ambiente, podendo ser executada apenas em região que seja encontrada algum depósito mineral. Em razão dessa ligação direta com o meio ambiente, a Constituição Federal, em seu artigo 225, determinou que sejam recuperadas as áreas degradadas, servindo como forma de adequar as atuais preocupações ambientais, para que as atividades exploratórias continuem exercendo sua função social e econômica e que ao final da exploração, a área tenha garantida sua recuperação. A recuperação de áreas degradadas pela mineração é extremamente difícil e onerosa, devido ao alto grau de modificação do ambiente que a extração mineral causa. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é abordar as mudanças legislativas recentes da mineração e descrever os impactos trazidos pelo método de lavra de mina a céu aberto de quartzito e a obrigatoriedade de sua recuperação, descrevendo também as principais técnicas de recuperação. No presente trabalho será abordado como a legislação vigente atualmente trata dos impactos ambientais da mineração e como essas áreas degradadas pela mineração podem ter um mínimo de recuperação, mesmo que seja impossível atingir suas características iniciais.

Palavras chave: Extração mineral, legislação ambiental, recuperação do meio ambiente.

¹ Mestrando em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente, UniEvangélica, Brasil. Advbruno.vs@gmail.com

² Doutor, UNB, Brasil. Professor da UniEvangélica. giustina@paranoaconsult.com.br

³ Doutor, Unicamp, Brasil. Professor da Unesp - Pesquisador PQ/CNPq. cezarunesp@gmail.com

Introdução

Vivemos uma época em que o meio ambiente é muito valorizado, e cada vez mais trabalhos são desenvolvidos com preocupações com a restauração e conservação ambiental, baseadas nas diferentes áreas do conhecimento. A mineração tem destaque importante nessas discussões, por ser uma atividade econômica tão importante para o desenvolvimento da sociedade, mas que por outro lado tem um potencial enorme de degradação ambiental.

Pode-se definir mineração segundo Hartman (1992) no termo que engloba os processos, atividades e indústrias cuja finalidade é extração de recursos minerais a partir de depósitos ou massas existentes no solo.

São necessárias várias etapas para concretizar a exploração mineral de uma determinada região, iniciando-se pela prospecção através de técnicas para localização do minério, logo após realizar uma pesquisa que analisará a composição, forma, dimensões, volume, qualidade e viabilidade econômica da extração. Por fim, havendo viabilidade econômica para extração mineral, planeja-se o método de lavra para a extração econômica das substâncias minerais úteis de uma jazida até o seu beneficiamento (Lemos, 1991).

As indústrias extrativistas minerais atualmente como qualquer outra empresa capitalista buscam como objetivo final maximizar seus lucros, mas diferentes de outras atividades econômicas, os recursos minerais são exauríveis, possuindo o empreendimento um período definido (Curi, 2014).

A Lei n. 6.938 de 1981 instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, trazendo importantes mecanismos para proteção ambiental, devendo qualquer atividade possuir um estudo e preencher requisitos, passando pelo licenciamento prévio, de instalação e operação, e apenas ao final dessas etapas é que o empreendimento estará apto para funcionar na legalidade. Em 1986 a Resolução do CONAMA n° 01 estabeleceu os critérios básicos para implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, para que sejam realizadas pesquisas medindo a existência de impacto e ambiental e qual a sua amplitude (Bursztyn, 1994).

Nessa perspectiva inseriu-se a questão da obrigação de recuperar áreas degradadas por impactos ambientais, as novas mudanças legislativas minerais trouxeram essa recuperação especificamente para os empreendimentos minerários. Deve-se realizar um estudo prévio para minimizar os impactos da mineração e ao final realizar um trabalho para recuperação dessa área degradada.

Nesse contexto, no presente trabalho analisaremos as recentes mudanças na legislação mineral e como funcionam as minas à céu aberto de quartzito objetando encontrar resultados para diminuir os impactos ambientais da atividade e recuperar as áreas degradadas.

A metodologia utilizada no presente trabalho compreendeu levantamento teórico-conceitual, realizando uma revisão bibliográfica ligada ao tema de mineração e legislação ambiental e minerária, a fim de estabelecer critérios para discutir a prevenção e a recuperação de áreas degradadas pela mineração a céu aberto de quartzito. Inicia-se com a origem e conceitos da mineração e método de lavra a céu aberto, as atuais mudanças da legislação mineral, entendendo como funciona o estudo de impacto ambiental e o plano de recuperação de áreas degradadas, concluindo com formas de prevenir e recuperar áreas degradadas pela mineração a céu aberto de quartzito.

O levantamento bibliográfico foi realizado nas bibliotecas físicas e virtuais: no Centro Universitário de Anápolis (UniEvangélica), Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Presidente Prudente, Ministério da Saúde (MS), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério das Minas e Energia (MME), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Universidade de Brasília (UnB).

Após o levantamento bibliográfico, realizou-se uma leitura dos dados, informações e uma análise crítica sobre mineração de quartzito e legislação ambiental juntamente com aspectos para recuperação de áreas degradadas, as quais serviram de base para preparação do presente artigo. Todas as informações obtidas com a pesquisa subsidiarão uma dissertação de mestrado em andamento junto ao Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente do Centro Universitário de Anápolis, Goiás, Brasil.

Origem da Mineração e o Método de Lavra à Céu aberto.

Os recursos minerais são bens exauríveis, tem sua origem por processos geológicos resultantes de transformações que ocorreram no planeta ao longo do tempo geológico, (Curi, 2014).

Para Hartman e Mutmansky (2002), a mineração surgiu na era Paleolítica há mais de 450 mil anos atrás. As pesquisas arqueológicas indicam que o homem desde a antiguidade sempre teve curiosidade pelos materiais geológicos, podendo ser por uma cor ou brilho diferente nesses materiais ou buscando alguma utilização físico-mecânica. O Ouro é um exemplo, por causa de suas propriedades estéticas.

Há comprovação de que o ouro e o cobre nativo tenham sido utilizados há 18 mil anos a.C, mas a mineração apenas começou a evoluir a partir da Idade da Pedra, por volta de 4 mil anos a.C, podendo ser considerada como a segunda atividade mais antiga da humanidade, apenas a agricultura é mais antiga. (Hartman; Mutmansky, 2002).

A mina a céu aberto é uma forma de exploração que se utiliza de em bancadas e taludes que dependem das condições topográficas do terreno e da profundidade dos minérios para realizar as escavações.

Segundo Girodo (2005), o método de lavra a céu aberto de forma simples seria a escavação da superfície de um determinado terreno com a finalidade de extrair minerais metálicos ou não metálicos de qualquer tipo de rocha.

Para que se torne viável esta prática, os depósitos minerais ou as rochas comercialmente úteis geralmente são encontradas perto da superfície, a espessura do terreno de cobertura para chegar ao material desejado seja relativamente pequena para viabilizar economicamente a sua extração. A atividade encerra quando o recurso mineral se esgotar ou a profundidade do material possuir uma espessura que torne a continuação da extração economicamente inviável (Damasceno, 2008).

De acordo com Redaelli e Cerello (1998) para configurar as minas a céu aberto, as escavações não necessariamente precisam ser feitas por grandes empresas que empregam muita tecnologia e um maquinário pesado como usualmente se tem notícia, mas os serviços podem ser executados por homens munidos de ferramentas simples como pás e picaretas.

Os principais métodos de lavra a céu aberto são as bancadas, tiras e dragagem. O método de lavra por bancada segundo Silva (2008), é o método a céu aberto mais utilizado e consiste na extração dos minérios na superfície através de camadas horizontais, em forma de bancos. Os cortes necessários para realizar o aprofundamento e viabilizar a extração dos minérios geralmente produzem grandes quantidades de rejeitos, formam uma pilha no local de extração, gerando fortes impactos ambientais, devem ser realizados estudos e procedimentos para que esses rejeitos sejam retirados de forma a minimizar os riscos ao meio ambiente.

A lavra por bancada possui vantagens e desvantagens, para Silva (2008), as vantagens são sua alta produtividade e facilidade no transporte, pouca mão de obra juntamente com um baixo custo operacional, segurança, menor tempo de investimento e pesquisa até o início dos trabalhos. As desvantagens são o alto impacto ambiental, principalmente com a destruição de toda a vegetação presente na superfície da área, um alto investimento inicial em tecnologia e maquinários, necessidade de grandes depósitos para despejo do capeamento.

O método de lavra por Tiras, de acordo com Souza (1994) apud DNPM (2004), é utilizado principalmente em jazidas que possuem predominância de camadas horizontais e com espessuras menores do que as dimensões laterais. Tem semelhança com a lavra por bancada mas diferencia-se pelo transporte, a camada estéril não é retirada pelos caminhões bota-fora, mas sim depositada nas áreas laterais que já foram lavradas, podendo até a mesma máquina realizar a escavação e o transporte do estéril.

O método de lavra por dragagem é utilizado através de dragas nos leitos de rios, e pode ser necessário o represamento do rio para que as dragas possam funcionar de maneira correta. Geralmente a draga faz as quatro funções, desmonta, carrega o material, transporta e beneficia tudo em uma única operação.

Novas Alterações na Legislação Mineral

Em 26 de julho de 2017, o Governo Federal publicou três medidas provisórias modificando a legislação que trata da exploração mineral no país, as medidas provisórias n.º 789, 790 e 791.

A medida provisória n.º 789 altera a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989, inserindo na Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) os custos com transporte, de forma progressiva com a quantidade conforme tabelas 1 e 2; traz conceitos de bem mineral, beneficiamento e consumo; determina que anualmente a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios devem tornar públicas as informações referentes ao pagamento das parcelas do CFEM que lhe sejam dirigidas; descreve quais são as pessoas jurídicas e físicas que realizarem atividade de exploração mineral que deverão realizar o pagamento do CFEM; regula multas administrativas para os sujeitos que não realizarem o pagamento ou não apresentarem documentação solicitada pelo órgão regulador, declara que compete privativamente à União regular, arrecadar, fiscalizar, cobrar e distribuir a CFEM; e, por fim, traz uma tabela declarando as alíquotas que incidirão em determinado recurso mineral e sua quantidade explorada.

Tabela 01. Alíquotas das substâncias minerais para fins de incidência da compensação financeira pela exploração de recursos minerais - CFEM:

ALÍQUOTA	SUBSTÂNCIA MINERAL
0,2% (dois décimos por cento)	Ouro e diamante, quando extraídos sob o regime de permissão de lavra garimpeira, demais pedras preciosas e pedras coradas lapidáveis.
1,5% (um inteiro e cinco décimos por cento)	Rochas, areias, cascalhos, saibros e demais substâncias minerais quando destinadas para uso imediato na construção civil.

2% (dois por cento)	Ouro e demais substâncias minerais, exceto minério de ferro, cuja alíquota será definida com base na cotação internacional do produto, conforme Tabela "b".
3% (três por cento)	Bauxita, manganês, diamante, nióbio, potássio e sal-gema.

Fonte: Medida Provisória Nº 789, de 25 de julho de 2017.

Tabela 02. Alíquotas do minério de ferro para fins de incidência da compensação financeira pela exploração de recursos minerais – CFEM:

ALÍQUOTA	Cotação Internacional em US\$/Tonelada (segundo o Índice Platts Iron Ore Index - Iodex)
2,0% (dois por cento)	Preço < 60,00
2,5% (dois inteiros e cinco décimos por cento)	60,00 ≤ Preço < 70,00
3,0% (três por cento)	70,00 ≤ Preço < 80,00
3,5% (três inteiros e cinco décimos por cento)	80,00 ≤ Preço < 100,00
4,0% (quatro por cento)	Preço ≥ 100,00

Fonte: Medida Provisória Nº 789, de 25 de julho de 2017.

A medida provisória n.º 791/2017 extinguiu o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e criou a Agência Nacional de Mineração (ANM) que possuirá sede no Distrito Federal, juntamente com suas unidades administrativas regionais.

Segundo a legislação a ANM deverá implementar orientações, diretrizes e políticas delimitadas pelo Código de Mineração (Decreto-Lei 227/1967). Deverá ser nomeado pelo Presidente da República um Diretor Geral e outros quatro Diretores para administrar a ANM. Todos devem ser brasileiros e possuir no mínimo 10 anos de experiência profissional na área de exploração mineral.

A ANM atualiza o órgão governamental regulador da exploração mineral, usado em outras Agências reguladores como a de exploração de petróleo (ANP) e a de distribuição de energia elétrica (Aneel).

A medida provisória n.º 790/2017 altera o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, trazendo atualizações para uma legislação obsoleta. As mudanças atingem o tempo de pesquisa mineral que tem o objetivo de cubar a jazida e o seu aproveitamento econômico. A alteração permite que a pesquisa mineral possa ter seu tempo prorrogado, mas deve ser comprovado que existe alguma dificuldade de acesso à área ou motivo que seja alheio ao pesquisador como a obtenção da licença ambiental.

A nova medida traz de forma expressa a questão da recuperação ambiental das áreas degradadas pela mineração e que se por algum motivo for necessário o fechamento da mina, deve o responsável pela exploração realizar todas as medidas para um fechamento sustentável, ou seja, realizar a recuperação da área degradada para que seus recursos naturais possam ser utilizados no futuro.

Outra inovação é sobre a possibilidade de perda da área pelo titular do direito, caso ele não cumpra as exigências determinadas pela lei. Ocorrendo essa hipótese será realizado um leilão. Os valores das multas também foram modificados para quem desrespeitar as normas do Código de Mineração, podendo o valor variar de R\$ 2.000 (dois mil reais) a R\$ 30.000.000 (trinta milhões de reais).

Cabe salientar, que apesar das medidas provisórias terem força de lei e entrarem em vigor na data de sua publicação, é necessário ainda a votação no Congresso Nacional dentro do prazo de 60 dias, que poderá aprová-la, rejeitá-la ou modificá-la.

Avaliação de Impacto Ambiental na Mineração

No Brasil, a partir da década de 1970 houve um grande crescimento da atividade econômica, com investimentos do governo em projetos de infraestrutura como a usina hidrelétrica de Itaipu e a rodovia transamazônica. Os impactos ambientais dessas obras à época eram pouco discutidos, não levando a devida importância, mas logo começa a florescer um pensamento mais crítico no Brasil preocupado com as questões ambientais desse modelo de desenvolvimento, que apenas explora sem realizar nenhuma forma de estudo sobre os seus impactos (Sánchez apud Lago e Pádua, 1984).

Segundo Pádua apud Sánchez (1991), formou-se um conjunto de fatores internos e externos que definiram para o avanço das políticas ambientais no Brasil emergindo com a aprovação do Projeto de Lei sobre a Política Nacional do Meio Ambiente Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, trazendo explicitamente como instrumento em seu artigo 9º, inciso III a avaliação de impacto ambiental.

O objetivo da avaliação de impacto ambiental é considerar os impactos ambientais antes de se tomar qualquer decisão que possa acarretar significativa degradação da qualidade do meio ambiente (Sánchez, 2013). Para realização de um estudo do Processo de AIA são necessárias as seguintes características: deve ser regido por lei, regulamentação ou orientação específica; deve ser documentado; tem a finalidade de analisar a viabilidade ambiental de uma proposta e subsidiar a tomada de uma decisão final.

O AIA atua em todas as atividades relacionadas à mineração, desde os projetos iniciais para estudo de desenvolvimento da mina até o momento de sua desativação e recuperação da área degradada, contribuindo de forma potencial para a sustentabilidade ambiental da mineração.

Plano de Recuperação das Áreas Degradadas

Para recuperar ambientes ou ecossistemas degradados são necessárias medidas que possam trazer um equilíbrio dinâmico ao meio físico, como por exemplo o solo, que precisa ter sua condição melhorada para que a vegetação ou a qualidade da água e comunidades bióticas possam evoluir neste local, além de manejo de comunidades bióticas, com o plantio de espécies arbóreas ou a reintrodução de fauna (Sánchez, 2013).

Segundo Sánchez (2013), a recuperação ambiental é um termo geral que designa a aplicação de técnicas de manejo visando tornar um ambiente degradado apto para um novo uso produtivo, desde que sustentável.

Apenas a fase de pesquisa mineral não traz impactos ao meio ambiente, todas as outras fases de exploração mineral e beneficiamento trazem fortes impactos ambientais, devendo as empresas mitigar esses impactos conforme obriga a legislação pertinente ao assunto. Antes de adentrar ao assunto é importante destacar as principais diferenças nas formas de recuperação das áreas degradadas, entendendo a definição de restauração, reabilitação e recuperação.

A restauração tem o objetivo de repor a área degradada às suas condições originais, tarefa praticamente impossível, extremamente difícil e onerosa, dependendo da degradação atingida, como é o caso da mineração que degrada o ambiente, sendo praticamente impossível atingir suas características iniciais, tanto do meio biótico quanto do abiótico. As restaurações geralmente atingem apenas comunidades pequenas e simples (Primack & Rodrigues, 2002).

A reabilitação é uma forma que objetiva voltar as características produtivas da terra, através da revegetação. Primack & Rodrigues (2002), citam como exemplo a escarificação do substrato de uma área minerada, que pode devolver a função hidrológica para que ocorra infiltração das águas pluviais. A reabilitação é a recuperação de algumas de suas características iniciais de ecossistemas e espécies.

A recuperação possui uma definição mais realista das atuais capacidades do homem em recuperar uma área degradada, pois é um processo que objetiva alcançar a estabilidade da área degradada sem o comprometimento de retornar as suas condições originais, geralmente realizando apenas a revegetação da área.

Para entender o processo na prática, o termo recuperação presume atividades com o objetivo de vegetar a área ou realizar algum outro trabalho que possa disponibilizar o local para ser utilizado para outros fins. Deve ser realizado um estudo do caso concreto para analisar qual o objetivo pretendido com a recuperação e qual a capacidade do local de suportá-lo (IBAMA, 1990).

Existe ainda a forma de reposição da área degradada, que tem a finalidade não de trazer as características originais do local, mas sim buscar outras formas de manejo que possam criar um ecossistema diferente do inicial (Majer, 1989).

A legislação com o tempo também vem se adequando a nova realidade das preocupações ambientais da sociedade. A Lei no 9.985 de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, que tem a finalidade, dentre outros, de recuperar e restaurar ecossistemas degradados. Trouxe também importantes proibições de exploração mineral em Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Monumentos Naturais, Refúgios de Vida Silvestre e Parques Nacionais e similares nos Estados, Municípios e no Distrito Federal.

Importante destacar que o plano de recuperação de áreas degradadas não pode iniciar após a destruição já ter sido realizada, pois dificulta enormemente as práticas para sua recuperação. Com as pesquisas iniciais do empreendimento minerário deve-se realizar um estudo para, desde o início, utilizar práticas para minimizar a degradação (Barth, 1989).

No plano de recuperação de área degradada deve conter qual será o destino futuro do local degradado, o planejamento da melhor forma de retirar a camada vegetal e superficial do solo, o controle da degradação torna a exploração mineral menos nociva e mais rentável.

O Plano de Recuperação de Área Degradada foi criado para diminuir os impactos gerados e permitir que as futuras gerações possam usufruir dos recursos naturais e suas riquezas. Atualmente para iniciar uma exploração minerária no Brasil é necessária uma aprovação pelo setor ambiental do Estado, que irá analisar o caso concreto através do licenciamento ambiental para chegar a uma decisão sobre a possibilidade de desenvolvimento sustentável. O objetivo principal do plano de recuperação de área degradada é estabilizar o ambiente que sofrerá a ação do homem para que se mantenha sustentável a curto, médio e longo prazos.

Métodos para Prevenir e Recuperar Áreas Degradadas pela Mineração a Céu Aberto de Quartzito

O Método de extração de Lavra a Céu Aberto de Quartzito é conhecida comumente como “Pedreira”, ocupam longas áreas estreitas seguindo o ponto de corte do quartzito, que é amplamente utilizado na construção civil como revestimento. A cobertura vegetal da área é completamente removida e os materiais rochosos são retirados geralmente de forma manual pelos trabalhadores da mina; após estas etapas é iniciado a utilização de explosivos que realizam o corte da rocha para facilitar a chegada no material desejado (Souza et al., 2001).

Os procedimentos de perfuração da rocha comumente são realizados a seco, tornando a operação nociva a saúde dos trabalhadores, pois a geração de finos em suspensão quando são aspiradores causam uma doença chamada silicose, que afeta o pulmão devido ao acúmulo de pó, além também de acidentes que podem ocorrer com os trabalhadores no momento em que manuseiam as serras diamantadas para perfuração das rochas e retirada das pedras ornamentais (Mattos, et al., 2007).

Geralmente não são realizados estudos prévios de como devem ser utilizados os explosivos, sendo realizado apenas com a experiência dos trabalhadores, gerando uma grande quantidade de fraturas secundárias, resultando em uma perda no tamanho das placas ornamentais e gerando uma grande quantidade de material estéril. (Barros et al, 2002).

Os explosivos utilizados geram uma poluição sonora, além dos resíduos que chegam nas margens e leitos dos rios, poluindo e assoreando as águas fluviais. Muito comum também é o abandono das minas, principalmente as que funcionam na ilegalidade, onde não é feito nenhum plano nem estudo para extração mineral e recuperação das áreas degradadas.

O carregamento das pedras ornamentais também é realizado de forma bem simples, utilizando carrinhos de mão para transportar aos caminhões, que irão proceder com o transporte para as fábricas, que utilizam técnicas para o beneficiamento do quartzito.

A principal ferramenta para impedir a degradação descontrolada das áreas de mineração é o licenciamento ambiental, devendo haver uma atuação forte do Estado para fiscalizar e acompanhar todas as atividades minerais para que funcionem dentro dos limites das legislações minerais e ambientais.

Importante desenvolver trabalhos para melhor preparar os mineradores para manusear as ferramentas de extração das pedras ornamentais e no uso dos explosivos, diminuindo assim, as perdas de materiais durante a lavra. Investir em ferramentas mais adequadas para o trabalho, reduzindo os impactos ambientais decorrentes das operações para retirada das pedras, junto com orientações na disposição e aproveitamento da lavra (Campos; Silva, 2003).

Uma forma de diminuir o impacto ambiental no momento de descarte do estéril gerado com a lavra do quartzito é realizar sua destinação para a indústria. Pode ser utilizado na fabricação de agregados e argamassas; com a reciclagem desse material diminuiria muito os impactos ambientais. Realizando um plano de recuperação de áreas degradadas é possível prever os resíduos que serão gerados pela exploração das pedras ornamentais e providenciar mecanismos para depósitos desses resíduos, com disposição adequada para seu depósito e posteriormente ser utilizado como subproduto para outras aplicações (Vidal et al., 2012).

Para melhorar a saúde e segurança dos trabalhadores inicialmente devem ser realizados cursos de como operar as ferramentas, sobre segurança do trabalho e conservação ambiental, disponibilização de equipamento de proteção individual, e inspeções técnicas no local de trabalho para criar planos de sinalização para segurança.

Com todas essas medidas é possível obter resultados positivos diminuindo os impactos ambientais, preservando áreas verdes, rios e nascentes, reduzir a poluição do ar e visual, evitando também que mineradoras sejam fechadas devido ao não cumprimento da legislação (Russo, 2011).

Conclusões

Os benefícios trazidos pelos estudos de avaliação de impacto ambiental como instrumento da política nacional de meio ambiente são imensos, permitiu a integração de inúmeros aspectos ambientais para melhorar o uso e controle dos recursos naturais.

As novas medidas provisórias editadas pela Presidência da República, e ainda aguardando tramitação no Congresso Nacional, trouxeram, dentre outros, a criação da Agência Nacional de Mineração (ANM) e exigências específicas para recuperação de áreas degradadas pela mineração, exigindo projetos de controle e conservação do meio ambiente antes mesmo de iniciar a implantação das atividades minerárias.

Entretanto, assim como em outras legislações brasileiras, existe o problema da sua efetivação, se em sua concepção são avançadas e meritórias, na sua aplicação carecem de mecanismos para que sua efetividade possa ser plenamente garantida.

O método de lavra a céu aberto no Brasil é a forma mais utilizada para extração mineral, principalmente por causa da facilidade em encontrar jazidas minerais perto da superfície e geralmente pelo baixo valor gasto em sua extração, levando-se em conta o método de lavra subterrânea por exemplo, que requer perfuração de túneis na terra, gerando um custo bem superior.

O método de extração de Lavra a Céu Aberto de Quartzito em sua aplicação possui muitos aspectos complexos que contribuem para degradação ambiental, sendo necessário mecanismos do Estado para fiscalização dos empreendimentos minerários.

O Estado deve acompanhar as atividades antes mesmo de seu início, exigindo projetos de avaliação de impacto ambiental e plano de recuperação ambiental, para garantir a atividade minerária degrade o mínimo possível do meio ambiente e ao final sejam implantadas medidas para recuperação da

área degradada, garantindo às futuras gerações a oportunidade de usufruírem de meio ambiente com qualidade e com recursos naturais.

REFERÊNCIAS

BARROS, Tércio Pina de; NETO, F. Yusley; JORGE, Edson Cabral; CUBA, Ellas Antônio. Difusão de tecnologia mineral para aproveitamento dos rejeitos granulados de lavra de quartzito ornamental na região de Pirenópolis - GO, fev. 2002 .

Barth, R.C. (1989). Avaliação da recuperação de áreas mineradas no Brasil. Boletim Técnico no 1. SIF/UFV, Viçosa, MG. 41p. In: Curso Recuperação de áreas degradadas, vol. II. UFPr/FUPEF-Pr/Associação Paranaense de Engenheiros Florestais. Curitiba, 5 - 15/07/93.

BRASIL. Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940. (Código de Minas). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0227.htm>. Acesso em: 11 nov. 2017.

BURSZTYN, M. A. A. Gestão ambiental: instrumentos e práticas. Brasília: Edgard Blücher, 1994. 172p.

CAMPOS, Antônio Rodrigues de; SILVA, Marco Antônio Rezende. Assistência técnica na exploração de quartzito em Pirenópolis (GO). IV Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste, Fortaleza (CE), 16 - 19 nov. 2003. CETEM, nov. 2003.

CURI, Adilson. Minas a céu aberto: Planejamento de lavra. Editora: Oficina de textos. 2014.

DAMASCENO, C. S. R. Modelagem Geológica e Geomecânica 3D e Análises de Estabilidade 2D dos Talude da Mina de Morro da Mina, Conselheiro Lafaiete, MG, Brasil. Rio de Janeiro, 2008.

GIRODO, A. C. Mineração: Projeto Apa Sul RMBH – Estudos do Meio Físico. v. 2. Belo Horizonte, 2005.

IBAMA - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (1990). Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de vegetação. Brasília, 96p.

LEMOS, Antônio Carlos Primo Nalesso Lemos. Mineração e Planejamento: Estudo de caso no Município de ITU, SP. Tese de Mestrado. Instituto de Geociências da Universidade de Campinas. São Paulo: Unicamp, 1991.

HARTMAN, H. L.; MUTMANSKY J.M.- *Introductory Mining Engineering*, 2nd ed. Editora John Wileys & Sons. New Jersey, 2002.

HARTMAN, H. L. *SME Mining Engineering Handbook*, 2nd ed. Colorado, 1992.

HERRMANN, H. et al. *Código de Mineração de “A” a “Z”*. 2. ed. Campinas, São Paulo: Millennium, 2010.

HERRMANN, H. 1990. *Política do aproveitamento de areia no Estado de São Paulo: dos conflitos existentes às compatibilizações possíveis*. Campinas, 274 p. (Dissertação de mestrado apres. ao IG - UNICAMP).

MACÊDO, A. B. et al. *Seleção do Método de Lavra: Art e Ciência*. Revista Escola de Minas, Ouro Preto, v.54, n.3, jul./set 2001.

MAJER, J.D. (1989). *Animals in primary succession: the role of fauna in reclaimed lands*. London, Cambridge University Press, 469p.

MATTOS, Regina Coeli Clímaco; MATTOS, Sílvio Costa; MENEZES, Sandra Ferreira de; RODRIGUES, Ângela Meireles de Souza; BRANDÃO, Divino; GODÓI, Luiza Catarina Lobo de; SANTOS, Moacyr Martins dos. *Aspectos socioambientais da extração de pedras em Pirenópolis, em Goiás, Estudos, Goiânia, v. 34, n. 9-10, p. 765-782, set./out. 2007*.

Primack, R. B. & Rodrigues, E. (2002). *Biologia da conservação*. Primack & Rodrigues. Londrina, 328p.

REDAELLI, L. L.; CERELLO, L. *Geologia de Engenharia: Escavações*. 1. ed. São Paulo: ABGE - Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.

RUSSO, Mário Luiz Cabello. *Reciclagem de resíduo gerado na extração de quartzito*, 2011. Tese (Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas), Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica, Materiais e de Minas da Escola de Engenharia. Belo Horizonte, MG, 172 f

SANCHEZ, L. E. *Avaliação de Impacto Ambiental, conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de textos, 2013. 2ª Edição atualizada e ampliada. V. 2, P 65-71.

SOUZA, L. A. P. et al. *Geologia de Engenharia: Métodos de Investigação*. 1. ed. São Paulo: ABGE - Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.

SOUSA, A. P. F. et. al. *Uma abordagem técnica e ambiental sobre os depósitos de quartzitos no estado da Paraíba*. I Simpósio Brasileiro de Rochas Ornamentais. Salvador-BA. 2001.

Novas Mudanças da Legislação Mineral e Desafios para Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração.

Bruno Vieira Silva; Dr. Carlos Christian Della Giustina; Dr. Antônio César Leal

SILVA, A. M. P. Sustentabilidade Operacional no contexto da indústria Mineral: Caso da Lavra de Caulim no Município de Cabo do Santo Agostinho. Recife, 2008.

VIDAL, F. W. H.; CASTRO, N.F. "Relatório Técnico de Pesquisa Mineral e Lavra". Projeto "Tecnologia Avançada para Mineração de Quartzito", convênio entre a FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos e o SEBRAE/ PB, RRT-0008-00-12, CETEM/ MCTI, 2012.