

MITIGAÇÃO DE IMPACTOS SÓCIOAMBIENTAIS EM UMA MINERADORA DA CIDADE DE SÃO PAULO

Lucileila do Rosário Queiroz (Centro Paula Souza) E-mail: lucileila.queiroz@sumare.edu.br

Claudia Feijó (Centro Paula Souza) E-mail: claudiafj@yahoo.com.br

Roberto Kanaane (Centro Paula Souza) E-mail: kanaanhe@gmail.com

Fabricio José Piacente (Centro Paula Souza) E-mail: fjpiacente@yahoo.com.br

Resumo

A atividade de extração mineral tem grande importância na economia nacional e contribui para a promoção do bem estar da população, no entanto, caso não seja controlada, poderá causar sérios impactos negativos à sociedade e ao meio ambiente. Neste sentido, o presente estudo propõe-se a responder se é possível realizar as atividades de extração mineral e beneficiamento de agregados da construção civil sem gerar danos ao meio ambiente. Os objetivos deste trabalho são: identificar os aspectos e os impactos socioambientais decorrentes da atividade de extração mineral de agregados da construção civil; e verificar quais são as medidas tomadas por uma empresa de mineração para evitar ou minimizar os riscos socioambientais decorrentes do processo produtivo. Para tanto, realizou-se uma pesquisa qualitativa, com abordagem descritiva conjugada com estudo de caso. Os dados empíricos foram coletados no endereço eletrônico da organização e em seguida complementados por meio de entrevista realizada com o Superintendente de Gestão Ambiental da empresa. Como resultado da pesquisa concluiu-se que não é possível eliminar completamente os impactos socioambientais decorrentes da atividade de extração mineral. No entanto, se a mineradora utilizar ferramentas tecnológicas e conhecimentos de engenharia, observar as normas vigentes e implementar medidas de melhoria contínua em seus processos, é perfeitamente possível a redução destes impactos a graus mínimos.

Palavras-Chaves: Mitigação de impactos socioambientais. Extração mineral. Gestão Ambiental.

1. Introdução

A atividade de extração mineral, embora tenha sua importância reconhecida para a economia nacional e promoção do bem-estar da população, caso não seja devidamente controlada e desenvolvida com a utilização de tecnologia de ponta, poderá causar sérios impactos negativos no meio ambiente e na sociedade.

Como forma de estabelecer diretrizes e limitações ao funcionamento das mineradoras, o poder público editou uma série de instrumentos normativos, como a Lei 6.938/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente.

Essa lei definiu também a obrigatoriedade de as empresas de mineração tirarem sua licença para operar, denominada de Licença Ambiental, concedida pelo órgão Estadual que fiscaliza as atividades que causam degradação ambiental. Essa licença possui uma série de exigências técnicas que as organizações precisam obedecer para garantir seu funcionamento regular.

Para o controle dos impactos socioambientais, as mineradoras precisam identificar e definir os aspectos decorrentes de suas atividades que possam causar danos. Depois de mapeados os aspectos e os impactos decorrentes, necessitam criar sistemáticas de controle e monitoramento das atividades, como forma de evitar e/ou minimizar os efeitos negativos do seu processo produtivo.

Diante deste assunto de relevante interesse ambiental e social, o presente estudo propõe-se a responder a seguinte questão: é possível realizar as atividades de extração mineral e beneficiamento de agregados da construção civil sem gerar danos ao meio ambiente?

Para tanto, este trabalho tem por objetivos: identificar os aspectos e os impactos socioambientais decorrentes da atividade de extração mineral de agregados da construção civil; e verificar quais são as medidas tomadas por uma empresa de mineração para evitar ou minimizar os riscos socioambientais decorrentes de seu processo produtivo.

2. Gestão ambiental

A gestão ambiental diz respeito às adaptações e/ou modificações feitas no ambiente natural, para adequá-lo às necessidades individuais ou coletivas. (PHILIPPI Jr; ROMÉRO; BRUNA, 2014).

Os impactos da utilização dos recursos naturais necessários à sobrevivência e desenvolvimento humano decorrem da forma como esses recursos são geridos. Assim, a gestão ambiental deve levar em conta uma série de variáveis como

a diversidade dos recursos extraídos do ambiente natural; a velocidade de extração desses recursos, que permite ou não a sua reposição; o modo de disposição e tratamento dos seus resíduos e efluentes; e a política de gestão adotada, levando a determinada decisão que afetará positiva ou negativamente, a longo prazo, a população da área em foco (PHILIPPI Jr; ROMÉRO; BRUNA, 2014, p. 3).

Cruz, Vasconcelos e Oliveira (2014, p. 3) citam como definição de gestão ambiental:

[...] é um processo de administração participativa, integrada e contínua, que visa à compatibilização das atividades humanas com a qualidade e a preservação do patrimônio ambiental, através da ação conjugada do Poder Pública e da sociedade organizada em seus vários segmentos, mediante priorização das necessidades sociais e do mundo natural, com alocação dos respectivos recursos e mecanismos de avaliação e transparência.

Gutierrez (2011) afirma que a preocupação das empresas com o meio ambiente não surgiu de forma espontânea, mas sim em virtude de pressões vindas do Governo, da sociedade e do mercado. As influências da sociedade ocorrem em virtude da maior conscientização da população com a preservação ambiental; as decorrentes do Governo acontecem porque este é o defensor dos direitos difusos e coletivos; e do mercado quando, em virtude da implementação de técnicas protetivas ao meio ambiente, torna-se referência no meio empresarial e se destaca diante dos seus concorrentes (CRUZ; VASCONCELOS; OLIVEIRA, 2014; SEIFFERT, 2011).

2.1 Impactos e aspectos socioambientais da extração de minérios

A mineração integra a cadeia produtiva composta pelas indústrias de base e seu produto é também matéria-prima de diversas outras. Este conjunto produz e dissemina uma infinidade de produtos que se relacionam diretamente à qualidade de vida das populações (IBRAM, 2015).

Os insumos minerais são utilizados na fabricação de inúmeros objetos, por exemplo: cabos transmissores de energia elétrica, automóvel, geladeira, celular, *tablets*, computadores, monitores, tijolos, telhas, revestimento dos fornos metalúrgicos, adubos minerais e corretivos de solo (IBRAM, 2015).

A mineração é “*uma forma de uso temporário do solo*” e “*engloba as atividades de pesquisa, lavra e beneficiamento de minerais*” (GUTIERRES, 2011, p. 32).

A extração mineral está relacionada à exploração de um minério existente, finalizando a operação com o esgotamento da lavra. O processo de mineração é constituído por três fases: a implantação, operação e desativação e a lavra pode ser de duas espécies, a céu aberto ou subterrânea. A céu aberto existem os tipos: a seco, via úmida, plataforma continental ou submarino de profundidade (GUTIERRES, 2011).

Gutierrez (2011) e Cabral; Pereira; Alves (2012) afirmam que a extração mineral é importante para o desenvolvimento econômico e para propiciar melhores condições às pessoas, no

entanto, esta atividade causa grande degradação ambiental, sendo degradação considerada pela Lei 6.938/81, §3º, II “*a alteração adversa das características do meio ambiente*”.

O que causa grande impacto na degradação do meio ambiente são as técnicas utilizadas para a extração dos minérios. Dependendo da técnica empregada, estas influências podem ser minimizadas ou ampliadas (GUTIERRES, 2011).

A extração mineral é uma das atividades que mais causam impactos ambientais, alguns irreversíveis, pois para sua realização, é necessário retirar do meio ambiente os recursos naturais, sendo que na maioria dos casos não há possibilidades de reposição do que foi removido, levando ao esgotamento da área (CABRAL; PEREIRA; ALVES, 2012). Além disto, modificam o relevo e promover a remoção de coberturas vegetais (CRUZ; VASCONCELOS; OLIVEIRA, 2014).

A definição de impacto ambiental constante do art. 1º da Resolução 01/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é

qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Os principais efeitos ambientais negativos que podem ser verificados pela exploração mineral no meio são “*abertura da cava, retirada da vegetação, escavações, movimentação de terra e modificação da paisagem local*” (CABRAL; PEREIRA; ALVES, 2012, p. 105).

Vários são os impactos ambientais decorrentes da atividade mineradora, dentre eles: a supressão vegetação e/ou o impedimento de sua regeneração; escavações, movimentação de terra e modificação da paisagem local; a exposição do restante do solo a processos de erosão, que podem ocasionar assoreamento de corpos d’água próximos; a contaminação das águas de rios ou córregos localizados após o local de extração (bem como subsolo e águas subterrâneas), em razão dos sedimentos lançados, bem como de substâncias tóxicas utilizadas no processo produtivo, como óleos, graxa e metais pesados; a poluição do ar pelo lançamento de particulados suspensos ou por gases oriundos da queima de combustíveis; os ruídos ou vibrações no solo decorrentes de explosões e operação dos equipamentos (BACCI; LANDIM; ESTON, 2006; CABRAL; PEREIRA; ALVES, 2012; CRUZ; VASCONCELOS; OLIVEIRA, 2014; GUTIERRES, 2011; MEDINA et al, 2007; FARIAS, 2002; MECHE; SANCHES, 2010).

Além dos ambientais, a atividade mineradora também influencia na saúde dos trabalhadores e da população que vive no entorno (CABRAL; PEREIRA; ALVES, 2012), podendo causar, por exemplo, problemas respiratórios, doenças dermatológicas ou acidentes em decorrência do trabalho e/ou da operação.

Para a eliminação e/ou redução dos riscos aos quais os trabalhadores estão sujeitos é importante a utilização dos equipamentos de proteção individual (EPIs), por exemplo, capacete, botas, óculos de segurança, luvas, protetores auriculares e máscaras. A falta de utilização dos EPIs pode ocasionar sérios problemas de saúde nos empregados, como problemas respiratórios pela inalação das substâncias tóxicas e doenças dermatológicas pela exposição aos raios solares, quando o trabalho é realizado ao ar livre (CABRAL; PEREIRA; ALVES, 2012,).

É importante identificar os aspectos ambientais decorrentes da realização de uma atividade para possibilitar a adoção de medidas preventivas para evitar ou minimizar esses aspectos, culminando em um menor dano ao ambiente e também a diminuição dos custos com eventuais ações corretivas (BACCI; LANDIM; ESTON, 2006).

A definição de Aspecto Ambiental, de acordo com a NBR ISO 14001 (1996, p. 4), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é *“elemento das atividades, produtos e serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”*.

Bacci; Landim; Eston (2006, p. 49) citam que na atividade de mineração, os principais aspectos ambientais que devem ser observados são:

“erosão, assoreamento, contaminação das águas superficiais e subterrâneas, impactos sobre a flora e fauna, instabilidade de taludes e encostas, mobilização de terra, poluição do ar, sonora e visual, ultralanchamento de fragmentos, vibração do terreno e sobrepressão atmosférica”.

A seguir, nos quadros 1 e 2, pode-se observar os principais aspectos e impactos ambientais decorrentes do processo de extração mineral, considerando-se as atividades de lavra a céu aberto e beneficiamento.

Quadro 1 – Aspectos e impactos socioambientais da extração mineral - lavra a céu aberto

ATIVIDADES	ASPECTOS	IMPACTOS
Decapeamento, envolvendo remoção da cobertura superficial, deterioração da cobertura vegetal e a formação de pilhas de solo	Erosão , movimentação de terra e assoreamento de córregos, alteração da paisagem, flora e fauna locais	Esgotamento de recurso natural
		Afugento da fauna
		Modificação e destruição da vegetação nativa
Perfuração das bancadas	Geração de ruído e poeira	Poluição sonora Perturbação das vizinhanças e exposição
	Utilização de equipamento de proteção (máscara, luvas, botas, protetor de ouvidos)	Diminuição dos riscos de acidentes e da exposição ocupacional dos trabalhadores
Carregamento dos furos com explosivos	Possibilidade de acidentes	Explosão, riscos de vida
	Bom conhecimento geológico-estrutural da jazida e da área de exploração	Redução de impactos ambientais
	Treinamento e capacitação dos técnicos	Redução de riscos de acidentes
Desmonte das bancadas com detonação dos explosivos	Geração e propagação de ondas sísmicas no terreno e no ar (vibração e sobrepressão atmosférica)	Riscos de danos a construções civis, desconforto à população vizinha, riscos de incidentes e de vida
	Ultrançamento de fragmentos	Riscos de danos a construções civis e riscos a
	Geração de ruído, fumos e gases	Poluição sonora Desconforto à população e riscos de incidentes e
	Escorregamentos de taludes fora do setor de desmonte	Riscos de acidentes
	Dimensionamento correto das cargas explosivas e dos parâmetros do plano de fogo (perfuração, carregamento, amarração dos furos, limpeza da face, tempos de retardo, etc)	Redução das vibrações e da sobrepressão atmosférica, não ocorrência de ultrançamentos, diminuição dos gases, além do fraturamento ideal da rocha
Armazenagem de explosivos e acessórios de detonação	Riscos de explosão	Perdas materiais e de vidas, poluição do ar
	Eficiência no armazenamento	Redução de riscos de acidentes
Monitoramento ambiental	Controle dos níveis de poluição respeitando aqueles estabelecidos pelas normas técnicas e legais	Redução das emissões, minimização dos impactos potenciais
Carregamento e transporte do minério até a britagem	Geração de poeira e ruído e emissão de gases	Poluição do ar e sonora; Desconforto aos trabalhadores da mina
	Vazamentos de óleos/combustíveis/graxas	Comprometimento do solo e das águas superficiais
Abertura de novas vias de acesso na cava	Processos erosivos e assoreamento dos cursos d'água	Comprometimento dos recursos naturais
	Geração de ruído, poeira e emissão de gases produzidos pelas máquinas	Desconforto aos trabalhadores
		Poluição do ar e sonora
Vazamentos de óleos/combustíveis/graxas das máquinas	Comprometimento do solo e das águas superficiais	
Drenagem da cava	Geração de efluentes, aporte de sedimentos para os cursos d'água	Contaminação das águas superficiais Comprometimento dos recursos naturais superficiais
	Consumo de energia	Utilização de recursos naturais
Umidificação das vias de acesso	Consumo de água	Utilização de recursos naturais
		Redução da suspensão das partículas

Fonte: BACCI; LANDIM; ESTON, 2006, p. 50

Quadro 2 – Aspectos e impactos socioambientais da extração mineral – beneficiamento

ATIVIDADES	ASPECTOS	IMPACTOS
Descarregamento do minério	Geração de poeira e ruído	Poluição do ar e sonora, desconforto aos trabalhadores
Britagem da rocha	Geração de poeira e ruído	Poluição do ar e sonora, riscos de doenças pulmonares e desconforto aos trabalhadores
	Riscos de acidentes	Perdas de vida e materiais
	Consumo de energia	Utilização de recursos naturais
	Vibração dos equipamentos	Perdas de rendimento
Umidificação das correias transportadoras	Consumo de água	Utilização de recursos naturais, eventuais acidentes, redução da suspensão das partículas
Transferência de materiais	Escape/perda de material	Riscos de acidentes, conforme o diâmetro do minério
	Geração de poeira e ruído	Poluição do ar e sonora, desconforto aos trabalhadores
Estocagem do produto	Geração de ruído, poeira e emissão de gases produzidos pelas máquinas	Poluição do ar e sonora, intoxicação por gases
	Perdas de material	Contaminação das águas superficiais e assoreamento de córregos próximos

Fonte: BACCI; LANDIM; ESTON, 2006, p. 51

2.2. Licenciamento Ambiental

A Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida pela Lei 6.938/81, tem por objetivo atuar de forma preventiva para proteger o meio ambiente, procurando equilibrar iniciativas voltadas à preservação e ao desenvolvimento econômico-social. Para tanto, utiliza-se de instrumentos, sendo um deles o licenciamento ambiental (TCU, 2007; SEIFFERT, 2011; BARBIERI, 2011).

O conceito de Licenciamento Ambiental, descrito na Resolução N° 237/97 do CONAMA, art. 1º, I é:

procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

O licenciamento é composto por três tipos de licença: prévia (que autoriza a viabilidade ambiental do empreendimento), de instalação (contempla o detalhamento do projeto de

construção do empreendimento, incluindo as medidas de controle ambiental) e de operação (que permite o início das atividades) (GUTIERRES, 2011; TCU, 2007; SEIFFERT, 2011).

A Lei 6.938/81 determina que a competência para a concessão da Licença Ambiental é dos Estados, sendo que em São Paulo, o órgão responsável é a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). Na ausência ou omissão do órgão responsável, caberá ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) a responsabilidade de análise e concessão das autorizações (TCU, 2007).

Diante da importância das análises e autorizações ambientais, as empresas que trabalharem sem o licenciamento ambiental estão sujeitas a uma série de desvantagens, como: não podem adquirir financiamento junto a entidades e órgãos, nem conseguir incentivos governamentais; as obras iniciadas sem a licença de instalação serão paralisadas; a falha ou ausência de licenciamento ambiental é considerado crime; a falta de execução das medidas indispensáveis à preservação ou correção dos danos ambientais acarreta multa e suspensão da atividade; além de indenização e/ou reparação dos danos causados ao meio ambiente e a terceiros (TCU, 2007).

2.3. Extração de minérios –agregados para a construção civil

O Decreto 62.934/68 aprova o Regulamento do Código de Mineração. Este instrumento normativo define que é competência da União a administração dos recursos minerais, considerando a produção, distribuição, comércio e o consumo, assim, para a extração de minérios é necessária concessão emitida pelo Poder Executivo Federal.

E a Portaria 237 de 18 de outubro de 2001 aprova as Normas Reguladoras de Mineração – NRM, que orientam a execução das atividades nas empresas mineradoras e que são de caráter obrigatório.

Os agregados para a construção civil constituem o segmento do setor mineral que produzem matéria-prima bruta ou beneficiada, granular, sem forma e volume definidos, de dimensões e propriedades de uso imediato na indústria da construção civil.

Esses materiais, mais precisamente, areia e brita, atendem a demandas significativas da sociedade moderna e urbanizada, especialmente: construção de casas e edifícios, de indústrias, de saneamento, na construção de rodovias, de ferrovias de portos, de aeroportos, na pavimentação, etc. (IBRAM, 2015).

3. Procedimentos metodológicos

Foi realizada uma pesquisa qualitativa, com abordagem descritiva conjugada com estudo de caso. A pesquisa *descritiva* “*busca especificar as propriedades importantes de pessoas, grupos, comunidades ou qualquer outro fenômeno que seja submetido a análise*” (SAMPIERI; COLLADO; LÚCIO, 2006, p. 45), já o estudo de caso é restrito a uma ou poucas unidades, por exemplo, uma empresa (VERGARA, 2014).

Para a fundamentação teórica foi utilizada pesquisa bibliográfica, documental e na legislação. Pesquisa bibliográfica “*é o estudo sistemático desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral*” (VERGARA, 2014, p. 43), enquanto que a investigação documental é aquela feita em documentos existentes nas instituições públicas e/ou privadas ou que estejam na posse de alguma pessoa (VERGARA, 2014).

Os dados empíricos foram colhidos por meio de análise de documentos da empresa objeto deste estudo, além da realização de entrevista com o Superintendente de Gestão Ambiental da organização. A entrevista foi aplicada com base em um roteiro semi-estruturado fundamentado no referencial teórico e nos objetivos do trabalho.

Para a verificação dos impactos socioambientais relacionados aos aspectos oriundos da atividade mineradora foi utilizada a relação proposta por Bacci; Landim; Eston (2006), levando-se em conta duas fases do processo produtivo, o desmonte das rochas e o beneficiamento.

Na análise dos resultados obtidos da entrevista e do estudo de caso, buscou-se identificar quais as ações que a organização mantém para a eliminação ou mitigação dos impactos socioambientais negativos decorrentes do processo produtivo.

A empresa estudada é uma mineradora que produz agregados para construção civil. Possui um portfólio com trinta e quatro produtos e subprodutos de pedra britada.

Iniciou suas atividades em 1986. Tem capacidade produtiva de 120 mil toneladas mensais, mas no momento a produção média é de 50 mil toneladas. A área ocupada pela atividade é de 250 ha, somando-se a reserva ambiental e a região da mineração.

Possui atualmente 45 funcionários, embora esse número correspondia a 113; a redução ocorreu em virtude da crise econômica do país desde o segundo semestre de 2014. Para atender a capacidade total de produção são necessários cerca de 120 empregados.

4. Análise e resultados

A mineradora possui Licenciamento Ambiental emitido pela CETESB. Ela atende às exigências contidas no Licenciamento, bem como das Normas Reguladoras de Mineração (NRMs) e Normas Reguladoras do Ministério do Trabalho (NRs) que tratam da segurança e medicina do trabalho.

O total da produção destina-se a consumação local, atendendo os clientes num raio de até 50 (cinquenta) quilômetros. Ultrapassando esta distância há impactos nos preços finais e na concorrência, tornando inviável a distribuição, por isto a empresa não exporta.

Possui basicamente resíduos de duas naturezas: óleo/graxa utilizados nos equipamentos e veículos e rejeitos de produção. Aos resíduos de óleo/graxa é dado tratamento e destinação com observância dos Certificados de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI - que é um documento emitido pela CETESB e que aprova o encaminhamento de resíduos de interesse ambiental a locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final).

Os rejeitos decorrem de métodos físicos de beneficiamento, que transforma a matéria bruta em produtos, segundo o tamanho e a intensidade. O rejeito do processo produtivo da mineradora é chamado de fino da produção, ou seja, são partículas que não atendem à especificação dos clientes. O objetivo da mineradora é alcançar rejeito zero, ou seja, ela está buscando formas de utilizar esse “fino da produção” para incorporar outros produtos, como produção de cerâmicas. Se isto acontecer, conseguirá alcançar novos clientes e acabar com o desperdício. Enquanto isso não ocorre, é feita a estocagem e disposição, de acordo com as especificações legais.

Para evitar a contaminação do solo com vazamentos de óleo ou graxa são realizadas constantes manutenções preventivas nos equipamentos e veículos, no entanto, quando acontece algum acidente são utilizadas mantas absorventes ou serragem para minimizar o contato com o solo e consequente absorção.

A emissão de particulados no ar é diminuída com as seguintes ações: na lavra a perfuração é feita com perfuratriz com coletor de pó; no beneficiamento são utilizados exaustores com

filtro manga (quando se tratar de processo a seco) e/ou aspersão de água; no transporte, jogam água nas vias não pavimentadas com caminhão pipa.

O ruído em decorrência do desmonte das rochas e a vibração em virtude do descolamento do ar (sobrepessão atmosférica) são minimizados com as seguintes medidas: são utilizados acessórios e técnicas de engenharia para a perfuração e detonação das rochas (alinhamento dos furos, plano de engenharia do desmonte, cálculo da quantidade de explosivos necessários para movimentação da rocha; a detonação é sequencial; é feito o controle da amplitude de vibração de forma a diminuí-la) e para controlar a operação e o entorno. O uso dessas técnicas e equipamentos possibilita o controle de todo o processo de desmonte, culminando na diminuição drástica de ruídos.

Os riscos de acidentes com explosivos foram praticamente eliminados com a mudança do tipo utilizado, antes usavam nitroglicerina que tinha alto poder explosivo, agora utilizam uma emulsão que chega inerte no local das detonações e só no final é feita uma mistura que leva à explosão. Isto traz segurança tanto no armazenamento quanto no manuseio.

A perfuração é feita de forma automotiva que praticamente eliminou a presença de pessoas na área de retirada da matéria bruta. É utilizada tecnologia na britagem, sendo que os operadores das máquinas ficam a distância segura do local de beneficiamento.

Todos os funcionários utilizam equipamentos de proteção individual e são observadas as normas da ABNT quanto às medidas de segurança e medicina do trabalho.

5. Considerações finais

Após a realização das pesquisas bibliográfica e empírica conclui-se que não é possível realizar atividade de extração mineral e beneficiamento de agregados da construção civil sem gerar danos ao meio ambiente. No entanto, se a empresa utilizar ferramentas tecnológicas e técnicas de engenharia, observar as normas vigentes e implementar medidas de melhoria contínua, os impactos ambientais decorrentes do processo produtivo podem ser reduzidos a graus mínimos de poluição ambiental.

Os aspectos e impactos socioambientais das atividades mineradoras foram caracterizados por meio de levantamento do referencial teórico, levando-se em conta duas fases do processo produtivo (desmonte das rochas e beneficiamento), alcançando-se assim o primeiro objetivo deste estudo.

O segundo objetivo também foi observado, pois foram descritas as medidas que a empresa analisada utiliza para evitar e/ou minimizar os danos socioambientais decorrentes de suas atividades, destacando-se o uso de tecnologia de ponta e técnicas de engenharia, além da observação das normas regulamentadoras referentes à produção e à saúde e segurança no trabalho.

Embora a mineradora não possua Gestão Ambiental formal e sistematizada, tem se preocupado com a responsabilidade ambiental, fazendo parte de sua filosofia a ecoeficiência, ou seja, alcançar a eficiência, respeitando o ecossistema e o meio ambiente.

Este estudo se insere em uma primeira investigação, sugerindo-se para estudos posteriores a ampliação da pesquisa a outras fases do processo produtivo, como armazenamento e distribuição ou ainda a observação dos reais impactos ambientais causados pela atividade na comunidade do entorno.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14.001**: sistemas de gestão ambiental – diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro, 1996.

BACCI, D. C.; LANDIM, P. M. B.; ESTON, S. M. Aspectos e impactos ambientais de mineradora em área urbana. **Revista Escola de Minas**. Ouro Preto, v. 5, p. 47-54, jan./mar. 2006.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

BRASIL. Decreto 62.934, de 2 de julho de 1968. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 jul. 1968. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D62934.htm>. Acesso em 05 nov. 2016.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Portaria 237, de 18 outubro de 2001. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 out. 2001. Disponível em <<https://www.diariodasleis.com.br/busca/exibmlink.php?numlink=1-60-29-2001-10-18-237>>. Acesso em 05 nov. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em 21 jan. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 dez. 1997. Seção 1, p. 30841-30843.

BRASIL. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm>. Acesso em 06 nov. 2016.

CABRAL, L. N.; PEREIRA, S. S.; ALVES, T. L. B. Degradação ambiental e implicações para a saúde humana decorrentes da mineração: o caso dos trabalhadores de uma mineradora no município de Campina Grande/PB. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 8, n. 15, p. 104-118, dez. 2012.

CRUZ, C. L.; VASCONCELOS, A. C. F.; OLIVEIRA, J. R. M. Situação de impacto ambiental: um estudo em uma indústria de extração mineral. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 16, n. 2, p. 1-4, 2014. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/2039/1271>>. Acesso em 22 jan. 2017.

FARIAS, C. E. G. Mineração e meio ambiente no Brasil. **Relatório do CGEE/PNUD - Contrato 2002/001604**, Brasília, 2002. Disponível em: http://www.cgee.org.br/arquivos/estudo011_02.pdf. Acesso em 06 nov. 2016.

GUTIERRES, H. E. P. **A efetividade da gestão ambiental nas empresas de mineração no estado da Paraíba na ótica das comunidades**. João Pessoa: UFPB, 2011. Disponível em: <http://www.geociencias.ufpb.br/posgrad/dissertacoes/henrique_gutierrez.pdf>. Acesso em 21 jan. 2017.

IBRAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Informações sobre a economia mineral brasileira 2015. Brasília, out. 2015. Disponível em <<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em 05 nov. 2016.

MECHI, A.; SANCHES, D. L. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n.68, p. 209-220, 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100016&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 22 jan. 2017.

MEDINA, A. I. M. et al. Geologia ambiental: Contribuição para o desenvolvimento sustentável. In: FERNANDES, F. R. C. et al. **Tendências Tecnológicas - Brasil 2015: Geociências e Tecnologia Mineral**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007, p. 35-55.

PHILIPPI Jr, A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2014.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LÚCIO, M. D. P. B. **Metodologia de la investigación**. 4. ed. México: Mc Graw-Hill, 2006.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

TCU - TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Cartilha de licenciamento ambiental**. 2. ed. Brasília, 2007. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/cartilha.de.licenciamento.ambiental.segunda.edicao.pdf>. Acesso em 06 nov. 2016.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2014.