



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS**

SANDRA CARLA SOUTO VASCONCELOS

**ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA APLICADO Á
MINERAÇÃO NO ENTORNO DA ZONA URBANA DO
MUNICÍPIO DE PEDRA LAVRADA – PB**

**CAMPINA GRANDE – PB
2014**

SANDRA CARLA SOUTO VASCONCELOS

**ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA APLICADO À
MINERAÇÃO NO ENTORNO DA ZONA URBANA DO
MUNICÍPIO DE PEDRA LAVRADA – PB**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, vinculado ao Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Recursos Naturais.

Orientador: Prof^o. Dr^o. João Miguel de Moraes Neto

**CAMPINA GRANDE – PB
2014**

À minha filha Sophia, ao imenso amor que agregou à minha vida, a esperança que este trabalho possa contribuir para que ela viva em um mundo melhor.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, Que sempre esteve ao meu lado, nos momentos de angústia, dando-me paciência para suportá-los, e nos momentos de alegria, dando-me sabedoria para bem aproveitá-los.

Aos meus pais, pelo apoio e torcida pelo sucesso e por serem presentes na minha vida.

À minha mãe Teresinha que, com toda sua determinação, ensinou-me a ser forte e a buscar todos os meus sonhos.

Ao meu esposo Drailto, pela ajuda nas pesquisas de campo, pela paciência e amor.

Aos meus irmãos Carlos e Solon, pelas sugestões de melhoria e incentivo.

Ao meu orientador professor João Miguel de Moraes Neto, pela confiança depositada em mim, desde a oportunidade de ter sido sua orientanda.

Aos amigos Anicléia, Adailton e Laís, pelas sugestões de melhoria durante a execução deste trabalho.

A todos que fazem parte do Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais (PPGRN), em especial ao coordenador Prof. Dr. Gesinaldo Ataíde, ao qual estimo grande admiração, como também aos demais professores do programa.

À Cleide, secretária do programa, pela gentileza e bom senso com que realiza seus trabalhos.

MUITO OBRIGADA!

VASCONCELOS, Sandra Carla Souto. **Estudo de Impacto de Vizinhança Aplicado à Mineração no Entorno da Zona Urbana do Município de Pedra Lavrada – PB.** 2014. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais). CTRN/UFCG, Campina Grande – PB, 2014, 57p.

RESUMO

Os impactos socioambientais provenientes da extração mineral são intrínsecos as etapas que compreende o processo produtivo mineral, principalmente quando os empreendimentos minerais estão próximos às zonas urbanas. Diante deste cenário, o presente estudo objetivou analisar os impactos de vizinhança provenientes da extração mineral realizada próxima à zona urbana do município de Pedra Lavrada – PB, com vistas a evidenciar os impactos significativos, positivos e negativos advindos da inter-relação entre as atividades minerárias e os meios físico, biótico e antrópico. Para tanto, foram realizados: estudos de campo; georreferenciamento e caracterização das práticas minerárias; aplicação de questionários semiestruturados; e a avaliação dos impactos socioambientais a partir da Matriz de Leopold. Como resultados, observou-se que: cada etapa do processo de extração mineral local proporciona tanto impactos negativos (poluição atmosférica, alterações paisagísticas, geração de ruídos e abalos sísmicos, etc.), quanto positivos (geração de emprego e renda, arrecadação de impostos e tributos, etc.). Por fim, concluiu-se que é eminente e imprescindível propor medidas e ações que possam mitigar os impactos negativos e otimizar os positivos, de tal modo que se possa conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a conservação da qualidade ambiental.

Palavras-chave: Mineração. Impactos de vizinhança. Problemas socioambientais.

VASCONCELOS, Sandra Carla Souto. **Estudo de Impacto de Vizinhança Aplicado à Mineração no Entorno da Zona Urbana do Município de Pedra Lavrada – PB.** 2014. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais). CTRN/UFPG, Campina Grande – PB, 2014, 57p.

ABSTRACT

The environmental impacts from mining are intrinsic steps comprising the mineral production process, especially when minerals developments are close to urban areas. Against this backdrop, the present study aimed to analyze the neighborhood impacts from mineral extraction performed near the urban area of Pedra Lavrada - PB, in order to highlight the significant positive and negative impacts arising from the inter-relationship between the mining activities and physical, biotic and anthropogenic means. For both, were performed: field studies; georeferencing and characterization of mining practices; application of semi-structured questionnaires; and rating of environmental impacts from the Leopold Matrix. As a result, we found that: each step of the local mineral extraction process provides both negative impacts (air pollution, landscape changes, noise generation and earthquakes, etc.), and positive (employment generation and income tax collection and taxes, etc.). Finally, it was concluded that it is eminent and indispensable propose measures and actions that can mitigate the negative impacts and optimizing positive, so that we can reconcile the socio-economic development with the conservation of environmental quality.

Key-words: Mining. Neighborhood impacts. Environmental problems.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Localização do município de Pedra Lavrada- PB	22
Figura 2-Localização das Minerações Alto Feio e Elizabeth Produtos Cerâmicos	26
Figura 3- Avaliação de Impacto Ambiental com a Matriz de Leopold	28
Figura 4-Localização da Mineração Alto Feio	29
Figura 5- Proximidade da Residência do Conjunto Francisco das Chagas com a Mineração Alto Feio	30
Figura 6-Localização da Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA	31
Figura 7- Proximidade do Conjunto José Albino de Vasconcelos com a Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA	32
Quadro 1- Atividades do processo de extração mineral e seus respectivos impactos	34
Quadro 2- Atividades minerárias e seus respectivos impactos para os meios físico, biótico e antrópico.	36
Figura 8-Índices de Impactos no Meio Físico	38
Figura 9- Maiores índices de impactos no meio biótico	39
Figura 10- Índices de Impacto no Meio Antrópico	40
Figura 11- Fissuras nas paredes das casas	40
Quadro 3-Impactos provocados pela Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos	41
Figura 12- Índices de Impactos no Meio Físico	42
Figura 13-Emissão de poluentes através o processo de mineração local	43
Figura 14- Índice de Impacto no Meio Biótico	43
Figura 15- Índice de Impacto no Meio Antrópico	44
Figura 16-Fissuras nas paredes das casas	45
Figura 17- Impactos paisagísticos da Mineração Elizabeth	47
Figura 18- Transporte dos minerais pelas vias pública	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Ponderação dos valores (pesos) para os atributos de magnitude _____27

Tabela 2 – Ponderação dos valores (pesos) para os atributos de importância _____28

LISTA DE SIGLAS

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

EIA-Estudo de Impacto Ambiental

EIV - Estudo de Impacto de Vizinhança

IBGE -Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MAF- Mineração Alto Feio

MEPC – Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos

PRAD- Plano de Recuperação de Área Degradada

RIMA - Relatório de Impacto ao Meio Ambiente

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	11
1.1 Problematização	13
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral	14
2.2 Objetivos específicos	14
3. JUSTIFICATIVA	14
4. REFERENCIAL TEÓRICO	15
4.1. Estudo de impacto de vizinhança(EIV)	15
4.2. Principais Impactos Ambientais Decorrentes de Mineração no Meio Urbano	17
4.3 Sustentabilidade e Gestão Ambiental	20
5. MATERIAL E MÉTODOS	22
5.1 Caracterizações da área de estudo	22
5.2 Aspectos Fisiográficos	24
5.3 Localização das Minerações Estudadas	25
5.4. Metodologia para Avaliação do Impacto de Vizinhança	25
5.4.1Caracterização do empreendimento e delimitação da área de influência	26
5.4.2Aplicação da matriz de impacto socioambiental decorrente da atividade de	26
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
6.1 Georreferenciamento e caracterizações das minerações estudadas	29
6.2 Identificações dos impactos socioambientais da exploração mineral local	32
6.3 Avaliação dos impactos ocasionados pela extração mineração para com os meios físico, biótico e antrópico	35
6.4 Avaliação dos impactos ocasionados pela extração mineração para com os meios físico, biótico e antrópico	36
6.5 Análises dos impactos de vizinhança causados pela extração mineral à população do entorno das minerações.	45
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
APÊNDICES	52
APÊNDICE A – ROTEIRO DE FORMULÁRIO APLICADO A POPULAÇÃO	53
APÊNDICE B – ROTEIRO DE FORMULÁRIO APLICADO AS EMPRESAS	55

1. INTRODUÇÃO

É sabido que a mineração é incontestavelmente necessária para o desenvolvimento econômico do país. Todavia, os processos desse setor acarretam inúmeros impactos ambientais. Para buscar possibilidades de promover o equilíbrio conveniente na manutenção dos ecossistemas sustentável por essa atividade econômica, demanda-se o acompanhamento de uma política de gestão dos recursos naturais não renováveis vinculadas ao conceito de sustentabilidade.

As políticas públicas são fundamentais para proporcionar a relação equilibrada entre a intervenção humana e o meio ambiente. Em face dessa afirmativa, remetemos ao Estatuto da Cidade (EC), Lei federal 10 257 de 10 de julho de 2001 que regulamenta os art. 182 e 183 da Constituição Federal BRASIL (1988) e traz um conjunto de normas e instrumentos para nortear um modelo de gestão urbana. Dentre esses instrumentos, têm-se o Estudo de Impactos de Vizinhança (EVI), disponível para avaliação dos impactos ambientais. Perante o exposto, vale ressaltar que, a elaboração do EVI não substitui a elaboração e aprovação do estudo prévio de impacto ambiental (EIA).

Os impactos ambientais provenientes da mineração ao meio urbano estão diretamente relacionados à localização de empreendimentos minerais. Os fatores geológicos ligados à localização natural da jazida e ao grande volume das reservas proporciona longa vida útil aos empreendimentos, ou seja, são fatores rígidos e imutáveis que impedem a mudança das áreas de extração (BACCI 2006). Por outro lado, o crescimento desordenado e a falta de planejamento urbano facilitam a ocupação de regiões situadas nos arredores das pedreiras, deixando a comunidade exposta aos impactos oriundos da mineração, e assim, originando um quadro crescente de conflitos sociais.

Os efeitos ambientais estão associados, de modo geral, às diversas fases de exploração dos bens minerais, como à abertura da cava, (retirada da vegetação, escavações, movimentação de terra e modificação da paisagem local), ao uso de explosivos no desmonte de rocha (sob repressão atmosférica, vibração do terreno, ultralancamento de fragmentos, fumos, gases, poeira, ruído), ao transporte e beneficiamento do minério (geração de poeira e ruído), afetando os meios como água, solo e ar, além da população local (BACCI, 2006).

No que se refere ao município de Pedra Lavrada, cenário deste estudo, deparamo-nos com áreas de extração mineral no entorno da zona urbana, que

apresentam uma variada oferta de minerais, resultando em fator atrativo para empresas do setor. Atualmente há uma prevalência em minerais não metálicos ou industriais, tais como o feldspato, o calcário, a mica, o quartzo, o caulim e outros. Há alguns anos os requerimentos internos do DNPM eram o berilo e a tantalita, hoje geralmente são obtidos secundariamente, comparando-se aos minerais industriais citados a cima.

Por outro lado, nas últimas décadas o crescimento da zona urbana, impulsionados por construções de conjuntos populares e loteamentos particulares, insere esse crescimento urbano na área de influência das atividades minerais, ocasionando significativo impacto ambiental.

Os conflitos gerados pelas minerações nas áreas urbanas, devido à expansão desordenada e à falta de controle dos loteamentos nas áreas limítrofes, exigem uma constante evolução na condução técnica dessa atividade que evitem situações de impasse. O Município de Pedra Lavrada- PB tem na atividade de mineração uma das suas principais atividades econômicas. Entretanto, a atividade mineradora provoca uma série de impactos ambientais intensificado pela localização das mineradoras próximas a zona urbana.

Segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral (2009), verificou-se que algumas áreas com grandes extrações operam com um aparato razoável de maquinário, com destaque para as minas exploradoras. Com exceção daquelas que estão registrados no DNPM como Permissão de Lavra Garimpeira ou Portaria de Lavra, que são caracterizadas pela garimpagem desordenada, sem um planejamento prévio ou sem um conhecimento preciso da qualidade e do volume das reservas minerais. As técnicas de extração são rudimentares, predatórias e executadas sem orientação adequada de um profissional especializado. Para o processo de beneficiamento entram em cena as empresas que se localizam no entorno da malha urbana do município. Onde para cada mineral beneficiado são realizados procedimentos específicos, como moagem, britagem, classificação granulométrica, desagregação, peneiramento, processo de sedimentação, prensagem, secagem, entre outros. Verificando adoção de métodos que implicam no baixo aproveitamento das mineralizações, alta quantidade de rejeitos, e na geração de grandes impactos ambientais.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo analisar os impactos de vizinhança provenientes da extração mineral realizada próxima à zona urbana do município de Pedra Lavrada – PB.

1.1 Problematização

A qualidade de vida da população de uma cidade, em alguns casos, é seriamente afetada com a implantação de um empreendimento, seja ele do setor mineral ou da construção civil, principalmente da população que reside no entorno gerando impactos de vizinhança.

A zona urbana do município de Pedra Lavrada, nas últimas décadas vem passando por crescimentos, estes impulsionados por construções de conjuntos populares e loteamentos particulares. Esse crescimento urbano insere a população na área de influência das atividades minerais, ocasionando significativo impacto ambiental. A ausência de estudos na atual legislação municipal como condicionante para a aprovação de construções de conjuntos populares e loteamentos particulares, insere cada vez mais a população nas áreas limítrofes das minerações.

A atividade mineradora no entorno da zona urbana, vem gerando problemas de ordem social, econômica e ambiental. Assim, em vista a proximidade das minerações a cidade, os conflitos ocorrem com frequência influenciando as relações entre as empresas e a sociedade, acarretando sérios prejuízos de ordem econômica e na qualidade de vida da população que trabalha na atividade de mineração. Neste contexto, se faz necessário quantificar estes impactos, bem como, estabelecer relações destes impactos com o porte do empreendimento e com as características da vizinhança do entorno da área habitacional do município.

Ações desta natureza poderiam evitar problemas e situações agravantes ocorrentes com frequência como problemas de saúde da população ativa na extração das atividades de mineração, principalmente das vias respiratórias, causadas pelos agentes respiratórios. É necessário qualificar e quantificar estes impactos, assim como estabelecer relações destes mesmos impactos com o porte do empreendimento e com as características particulares.

A problematização e o entendimento das consequências de alterações no ambiente permitem compreendê-las como algo produzido pela ação humana, em determinados contextos históricos, e comportam diferentes caminhos de superação.

Em que medida os impactos ambientais tem provocado impactos ambientais no município de Pedra Lavrada-PB?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar os impactos de vizinhança provenientes da extração mineral realizada próxima à zona urbana do município de Pedra Lavrada – PB.

2.2 Objetivos específicos

- Georreferenciar e caracterizar as minerações no entorno da área urbana;
- Identificar os impactos socioeconômicos da exploração mineral na vizinhança;
- Avaliar os impactos ocasionados pela extração mineral para com os meios físico, biótico e antrópico;
- Analisar os impactos de vizinhança causados pela extração mineral a população do entorno das minerações.

3. JUSTIFICATIVA

Com o intuito de diminuir os problemas de moradia no município de Pedra Lavrada, construíram-se conjuntos habitacionais, acarretando um crescimento desenfreado, ao mesmo tempo, não ocorrendo um planejamento adequado que comportasse esse aumento sem acarretar problemas de infraestrutura para a população, sendo a ocupação territorial realizada de forma desordenada.

Importante destacar que no âmbito municipal, nota-se a ausência de aplicação e adoção das diretrizes constantes no Estatuto da Cidade, como forma de instrumentos da gestão pública eficiente, por exemplo, a criação de leis orgânicas, evidenciando as peculiaridades do município, o planejamento urbano e a implantação de medidas que mitiguem os efeitos da poluição advindos das atividades de mineração.

Dentre as atividades antrópicas que interferem no meio socioambiental, a mineração é uma das que causa maior impacto nos ecossistemas (Sengupta, 1993), pois ocasiona profundas alterações nas propriedades físicas, químicas e principalmente na redução da atividade biológica do solo (Fox *et al.*, 1991:). Além de gerar problemas a saúde humana e inúmeros problemas sociais. Com isso objetiva-se avaliar os impactos

de vizinhança decorrentes da extração mineral realizada próxima à zona urbana de Pedra Lavrada.

Neste sentido, identificar e avaliar esses conflitos podendo incluir a dimensão política e a perspectiva da busca de soluções para situações que possam trazer qualquer transtorno ou danos à população. Suprindo as necessidades de um instrumento legal, que regule a instalação de empreendimentos de determinados portes, com o objetivo de diminuir ou eliminar os impactos causados por estes no meio urbano.

Com o Estudo de Impactos de Vizinhança pretende relatar, como o próprio nome diz, os impactos causados na vizinhança gerados pela extração mineral, identificando e avaliando os impactos socioambientais provenientes da mineração próxima à área urbana, para com isso propor conhecimentos documentais sobre mecanismos e ações práticas para mitigar os impactos socioambientais advindos da extração mineral próxima às zonas urbanas, e assim elaborar medidas para mitigar os impactos ambientais provenientes da atividade minerária e melhoria da qualidade de vida dos que ali residem.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Estudo de impacto de vizinhança (EIV)

As interferências na utilização e ocupação dos espaços urbanos advindos do crescimento econômico das cidades, em conjunto com o aumento populacional têm ocasionado incômodo e perturbação geralmente relacionados aos efeitos indesejáveis que os novos empreendimentos e as atividades produzem ao meio urbano.

Dentro desse contexto, surge o Estudo Impacto de Vizinhança (EIV) como instrumento da política Pública Municipal. O Estudo de Impacto de vizinhança é um dos instrumentos previstos pelo Estatuto da Cidade, pela Lei de 10.257 10 de julho de 2001; que estabelece as diretrizes gerais da política urbana, o qual constitui uma ferramenta para o planejamento e gestão do uso dos recursos naturais em áreas urbanas, visando harmonizar o meio ambiente com o desenvolvimento socioeconômico, conciliando o equilíbrio e o desenvolvimento e assim, assegurar as condições necessárias ao progresso urbano e a qualidade de vida da população. No entanto, não cabe à União elaborar este estudo, mas é de competência municipal avaliar quais empreendimentos devem ser submetidos a este estudo, para que possa atender a licitação ambiental. O EIV deve ser

realizado de modo a contemplar os efeitos positivos e negativos quanto à qualidade de vida. O EIV de forma alguma substitui o Estudo de Impacto Ambiental; pelo contrário, os dois se complementam mutuamente (BARREIROS, 2002).

De acordo com Chamié (2010), o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), apresenta-se como um documento que traz um conjunto dos estudos e informações técnicas relativas à identificação, avaliação, prevenção, mitigação e compensação dos impactos na vizinhança de um empreendimento ou atividade, de forma a permitir a análise das diferenças entre as condições que existiriam com a implantação deste e as que existiriam sem tal ação.

Segundo Tomanik (2008), com a aplicação do EIV, o empreendimento é sujeito a uma série de condicionantes para a concessão de intervenções no meio, que podem tanto solucionar conflitos existentes quanto adequar o espaço para o recebimento da estrutura da nova atividade. Ao se avaliar a pertinência da implantação da atividade, estabelece-se assim uma relação entre a cidade e o empreendimento.

É necessário, portanto, uma análise do meio ambiente nos aspectos relacionados à biodiversidade, às alterações introduzidas pelo ser humano e aos efeitos dessas ações sobre o meio ambiente, aos impactos sociais dessas atividades e que medidas devem ser adotadas pela sociedade, incluindo não só os cidadãos, mas também o poder público e os diversos ramos da economia envolvidos.

O art. 37 do Estatuto da Cidade elenca as questões que deverão ser obrigatoriamente abordadas no Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV). As questões tratadas no EIV serão executadas de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades. Com base neste artigo as questões que deverão constar no estudo são: adensamento populacional; equipamentos urbanos e comunitários; uso e ocupação do solo; valorização imobiliária; geração de tráfego e demanda por transporte público; ventilação e iluminação; paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

Em relação à Lei Federal nº 10.257/2001, Soares (2001), corroborado por Ribeiro (2006) e Moreira (1993) afirma que essa metodologia de estudo de impactos ambiental de vizinhança consiste em: (i) descrever as características do empreendimento; (ii) examinar a área de influência em que o empreendimento será implantado; (iii) identificar os prováveis impactos que ele poderá causar para, enfim; (iv) indicar as medidas de prevenção, atenuação, potencialização ou compensação desses impactos. Após a apresentação do Estudo o empreendimento (ou atividade)

poderá ser deferido ou indeferido, caso o Poder Público entenda que os impactos prejudicarão o bem-estar da população vizinha.

Entretanto, Lollo e Röhm (2005) advertem que esses parâmetros são insuficientes para a maioria dos Estudos de Impacto de Vizinhança, embora tenham sido disseminados nacionalmente como roteiros para todas as modalidades de empreendimentos. Quando consideradas as diferenças em termos de porte e natureza destes, bem como a própria diversidade das cidades e as territorialidades em seu interior, outras variáveis tendem a emergir, exigindo a ampliação dos referenciais para o estudo técnico correlato.

A proposição do Estudo de Impacto de Vizinhança como instrumento de gestão ambiental agregada a uma estratégia preventiva e integrada das atividades de extração mineral evita ou reduz os danos à qualidade de vida da população que reside na vizinhança do empreendimento.

Desse modo, o EIV apresenta um instrumento de gestão capaz de aliar a participação da sociedade para alcançar metas que contemplem a sustentabilidade urbana e ambiental, o desenvolvimento econômico e a inclusão social.

4.2. Principais Impactos Ambientais Decorrentes de Mineração no Meio Urbano

Conforme Sánches (2008), as alterações geradas no meio ambiente provocadas por ações humanas pode ser benéfica, impacto positivo e adversa, impacto negativo. Assim como toda exploração de recurso natural, a atividade de mineração provoca impactos no meio ambiente seja no que diz respeito à degradação de áreas naturais; impacto negativo, ou mesmo na geração de emprego e renda para a população, impacto positivo.

De acordo com a Resolução CONAMA 01/86, impacto ambiental deve ser entendido como:

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. (BRASIL, 1986, p.1).

Para Sánches (2008), a definição de impacto ambiental apresentada pelo CONAMA, está mais relacionada à poluição, e não propriamente ao impacto ambiental,

uma vez que menciona "qualquer forma de matéria ou energia" como fator responsável pela alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas' do ambiente". Frente a esta percepção, Sanches (2008) coloca impacto ambiental como as alterações da qualidade ambiental decorrentes de um processo natural ou social provocados por uma ação humana. Corroborando com a linha de raciocínio do conceito anteriormente mencionando, aplicou-se tal definição ao objetivo do presente trabalho.

Ribeiro (2013) coloca que o ambiente urbano pode ser entendido como um "organismo" em permanente transformação, sujeito e regido por interesses diversos, os quais buscam tanto oportunidades para o desenvolvimento econômico, como para o ajuste social.

Tomanik (2008) citando KRAFTA (1997), aponta que para introduzir a questão de impacto urbano, podemos considerar que o espaço da cidade é compartilhado por diferentes indivíduos e diferentes atividades e instituições. Dessa forma, qualquer intervenção promovida por qualquer entidade ou pessoa, afetara outros, fazendo-se perceber o impacto positivo ou negativo.

De acordo com Moreira (1997), o ambiente urbano pode ser entendido como relações dos homens com o espaço construído e com a natureza, em aglomerações de população e atividades humanas, constituídas por fluxos de energia e de informação para nutrição e biodiversidade; pela percepção visual e atribuição de significado às conformações e configurações da aglomeração; e pela apropriação e utilização e ocupação do espaço construído e dos recursos naturais.

Assim, entendemos o impacto ambiental como qualquer alteração produzida pelos homens e suas atividades, nas relações constitutivas do ambiente, que excedam a capacidade de absorção desse ambiente.

A proximidade de minerações de centros habitados é decorrência natural dos fatores geológicos ligados à localização da jazida e ao crescimento desordenado das cidades pela ausência de planejamento urbano. A ocupação antrópica situadas nos arredores das minerações insere a população em uma zona de diferentes impactos proveniente das diversas fases de exploração dos bens minerais.

As alterações ou impactos advindos da atividade mineral podem provocar maior ou menor impacto, conforme a localização, o método de lavra, o tipo de minério extraído, e o tipo de desmonte utilizado. Em se tratando dos moldes implementados na mineração, especialmente quando do uso de material explosivo, observa-se a ocorrência

de inúmeros impactos ou problemas, tanto de ordem social, quanto ambiental (PONTES et. al., 2013).

Neste sentido, a atividade mineral dependendo da sua localidade e especificidade, pode apresentar diferentes tipos de problemas: danos ao meio ambiente causados pela extração de jazidas localizadas em ecossistemas; ruídos gerados pela detonação dos explosivos no processo de extração de maciços rochosos, localizado próximo a centros urbanos (MOREIRA, 2002).

Segundo Silva (2006) nas atividades de extração mineral, são comuns os problemas no relacionamento com a comunidade próxima à região de lavra devido aos reflexos do processo de perfuração e desmonte de rochas. Esses reflexos podem ser decorrentes de excessiva vibração, do lançamento de material particulado na atmosfera, de ruído ou do ultralancamento de fragmentos rochosos.

Para Bacci (2006), os efeitos ambientais estão associados, de modo geral, às diversas fases de exploração dos bens minerais, como à abertura da cava, (retirada da vegetação, escavações, movimentação de terra e modificação da paisagem local), ao uso de explosivos no desmonte de rocha (sobrepessão atmosférica, vibração do terreno, ultralancamento de fragmentos, fumos, gases, poeira, ruído), ao transporte e beneficiamento do minério (geração de poeira e ruído), afetando os meios como água, solo e ar, além da população local.

Sánches (2010), diz que a mineração provoca frequentemente a poluição do ar por particulados suspensos pela atividade de lavra, beneficiamento e transporte, ou por gases emitidos da queima de combustível. Além de ruídos, sobrepressão acústica e vibrações no solo associados à operação de equipamentos e explosões. São impactos bem característicos do meio físico, mas que apresentam interferências diretas na população vizinha.

Conforme Silva (2007), os principais impactos decorrentes da mineração próximas a centros urbanos são: degradação da paisagem, impactos sobre a fauna e a flora, impactos sobre o solo, ruídos e vibração, tráfego de veículos, poeira e gases, contaminação das águas, rejeito e estéril.

Em geral, a mineração provoca um conjunto de efeitos não desejados, que geram conflitos com a comunidade, Bittar (1997), denomina a estes efeitos indesejados de externalidades. Ainda segundo o autor as externalidades têm origem na implantação do empreendimento, pois o empreendedor não se informa sobre as expectativas, anseios e preocupações da comunidade que vive nas proximidades da empresa de mineração.

Algumas dessas externalidades são: alterações ambientais, conflitos de uso do solo, depreciação de imóveis circunvizinhos, geração de áreas degradadas e transtornos ao tráfego urbano.

Os impactos da mineração em área urbana sobre o meio antrópico reveste-se de especial importância devido ao alto grau de ocupação urbana, que são agravados, face à proximidade entre as áreas mineradas e as áreas habitadas. É o caso dos impactos visuais, resultantes dos altos volumes de rocha e solos movimentados e às dimensões da cava ou da frente de lavra. O desconforto ambiental pode ser sentido mesmo quando as emissões estiverem abaixo dos padrões ambientais estabelecidos. Os impactos causados sobre a saúde, por outro lado, dificilmente ocorrem quando estes limites são respeitados. (DIAS, 2001).

Sánchez (2010) aborda que em relação os impactos ao meio antrópico, a mineração pode causar não apenas o desconforto ambiental, mas também impactos à saúde causados pela poluição sonora, do ar, da água e do solo. A desfiguração da paisagem é outro aspecto gerado pela mineração cujo impacto depende do volume de escavação e da visibilidade em razão de sua localização.

Os problemas ambientais decorrentes da mineração podem ser reduzidos a um nível aceitável pela comunidade, se a lavra for executada de modo a preservar as condições de saúde, segurança e bem estar da população afetada, adotando-se técnicas modernas de extração e beneficiamento, e pelo monitoramento continuado dos parâmetros ambientais envolvidos, mantendo-os, no mínimo, dentro dos limites estabelecidos pelos organismos governamentais fiscalizadores (PONTES *et. al.*, 2012).

No presente estudo, serão considerados os seguintes impactos: ultralanchamento de fragmentos, degradação da paisagem, ruídos e vibração, gases e poeira, depreciação de imóveis, vibração do terreno circunvizinho, geração de renda, tráfego de veículos, contaminação das águas e modificação da paisagem local. A consideração destes impactos relaciona-se com relevância em abranger as peculiaridades locais relacionadas à caracterização das atividades mineradoras e da população vizinha.

4.3 Sustentabilidade e Gestão Ambiental

O termo “desenvolvimento sustentável” surgiu a partir de estudos da Organização das Nações Unidas sobre as mudanças climáticas, como uma resposta para a humanidade perante a crise social e ambiental pela qual o mundo passava a partir da

segunda metade do século XX. Na Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD), também conhecida como Comissão de Brundtland, presidida pela norueguesa GroHaalenBrundtland, no processo preparatório a Conferência das Nações Unidas – também chamada de “Rio 92” foi desenvolvido um relatório que ficou conhecido como “Nosso Futuro Comum”. Tal relatório contém informações colhidas pela comissão ao longo de três anos de pesquisa e análise, destacando-se as questões sociais, principalmente no que se refere ao uso da terra, sua ocupação, suprimento de água, abrigo e serviços sociais, educativos e sanitários, além de administração do crescimento urbano. Neste relatório está exposta uma das definições mais difundidas do conceito: “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”.

Neste sentido, a busca pela sustentabilidade ambiental tem sido discutida nos níveis de governo federal, estadual e municipal, gerando instrumentos para uma gestão ambiental focada na sustentabilidade das cidades.

A sociedade contemporânea passou a cobrar dos setores públicos e privados uma mudança na postura frente ao processo de industrialização atual para um modelo de desenvolvimento sustentável que possa ser compatível com a evolução e o crescimento econômico sem a destruição da natureza e dos seres humanos. As cidades estão sendo obrigadas a inovar sua gestão ambiental no intuito de mitigar e compensar seus danos ambientais (NAVI 2011).

As diversas discussões que abordam as questões do meio ambiente urbano baseiam-se nos impactos negativos que o mesmo apresenta. Neste sentido, o meio urbano é visto como insustentável. Entretanto Ghizzo (2010) coloca que é necessário desvincular a ideia de espaço urbano como um lugar de insustentabilidade permanente e estabelecer uma nova visão que integre o ambiental e o urbano.

De acordo com (NAVI 2011), a ocupação desordenada, a poluição das águas, a poluição sonora, os resíduos sólidos, o aumento repentino da população, das indústrias e do comércio, entre outros problemas urbanos refletem diretamente na falta de planejamento e na forma de consumir exageradamente que, por sua vez, precisa ser urgentemente repensada.

Empresas do setor de mineração se deparam com crescentes pressões quanto às exigências ambientais e sociais, sendo necessária uma responsabilidade maior sobre os impactos locais no ambiente onde atua. Neste contexto, para Hilson e Murck (2000), o

desenvolvimento sustentável no ambiente onde se insere as minerações requer um compromisso de contínua melhoria ambiental e socioeconômica da exploração mineral, desde o início até o encerramento do processo produtivo.

A proposição do Estudo de Impacto de Vizinhança como instrumento de gestão ambiental agregada a uma estratégia ambiental preventiva e integrada das atividades de extração mineral evita ou reduz os danos à qualidade de vida da população que reside na vizinhança do empreendimento. Desse modo, o EIV apresenta como um instrumento da gestão ambiental capaz de aliar a participação da sociedade para alcançar metas que contemplem a sustentabilidade urbana e ambiental, o desenvolvimento econômico e a inclusão social.

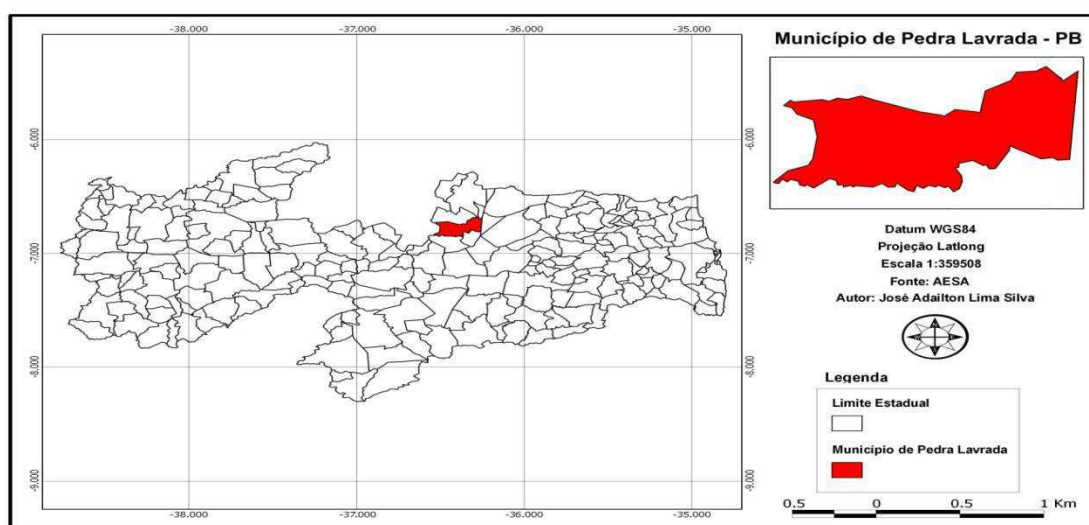
5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Caracterizações da área de estudo

O município de Pedra Lavrada situa-se na região centro-norte do Estado da Paraíba, Mesorregião da Borborema e Microrregião do Seridó Oriental Paraibano, limitando-se com os municípios de Nova Palmeira (ao norte), Cubati e Seridó (ao sul), com Sossego e Baraúnas (a leste), e com o estado do Rio Grande do Norte (a oeste).

A sede do município tem uma altitude média de 516m, e apresenta coordenadas $06^{\circ}45'28''$ de latitude sul e $36^{\circ}28'15''$ de longitude oeste, distando da capital cerca de 230 km, o acesso é realizado através das rodovias pavimentadas BR-130 e PB-177.

Figura 1-Localização do município de Pedra Lavrada- PB



FONTE: SILVA, (2014).

Segundo o Censo 2010 (IBGE, 2013), o município tem uma população de 7.475 habitantes dos quais 3.660 são homens e 3.815 são mulheres. Possui área de 351,680 km² e uma densidade demográfica de 17hab/km². A população alfabetizada é de 3.639 habitantes. Existem 1.667 domicílios particulares e permanentes que usufruem de esgotamento sanitário, 623 contam com abastecimento de água e 645 com coleta de lixo. O município possui 1 Unidade mista, 3 unidades básicas de saúde da família, 1 unidade de vigilância em saúde e 1 unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência. Na área educacional conta com 36 estabelecimentos de Ensino Fundamental e 1 de Ensino Médio.

A população é predominantemente rural, onde 63,1% dos habitantes moram na zona rural, e 36,9% restantes moram na zona urbana. O município apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) igual a 0,56, o qual representa um número ainda baixo sobre a perspectiva da ONU (ASSIS, et. al., 2011).

Em relação aos aspectos econômicos, o município detém um PIB de R\$ 30.364, sendo este proveniente das atividades econômicas dos setores primário, secundário e terciário.

A economia tem como principal suporte o setor terciário; serviços, o qual é responsável por cerca de 78% do PIB municipal, deixando a indústria e a agropecuária, respectivamente, em segundo e terceiro lugar (IBGE, 2010). A pecuária se faz presente, principalmente, com a criação de bovinos, caprinos e ovinos, e a agricultura se dar com o cultivo, excepcionalmente, do milho e do feijão. O setor empresarial no município de Pedra Lavrada-PB reunia, no ano 2008, cerca de 105 empresas registradas com 619 trabalhadores assalariados.

No tocante ao setor secundário (indústria), predomina a extração e o beneficiamento dos minerais locais. De acordo com Assis *et. al.*, 2011, a economia do município de Pedra Lavrada-PB está diretamente direcionada ao extrativismo mineral, onde são encontrados a Tantalita, Columbita, Xelita, Berílio, Caulim, Calcário, Calcedônia, Mica, Feldspato, Albita, Albita-prego, Quartzo Róseo e Branco, Paralelepípedos, Granitos, Urânio, entre outros. Entre 40% a 50% da mão-de-obra de Pedra Lavrada está direta ou indiretamente ligada a exploração mineral (ASSIS *et. al.*, 2011).

5.2 Aspectos Fisiográficos

Quanto aos aspectos geofísicos, o município de Pedra Lavrada-PB possui clima semiárido quente com chuvas de verão. Segundo a divisão do Estado da Paraíba em regiões bioclimáticas o município possui clima 2b-Sub-desértico quente de tendência tropical, com 9 a 11 meses secos. A pluviosidade média anual é de 359,4mm, de distribuição irregular com 79% de seu total concentrando-se em 04 meses, e a temperatura média anual é de 27 °C à 28 °C (MME, 2005). Somado a isso, tem-se a irregularidade e variabilidade das chuvas tanto no tempo, quanto no espaço.

Quanto à disponibilidade de corpos d'água, segundo o Ministério de Minas e Energia, o município de Pedra Lavrada encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piranhas, sub-bacia do Rio Seridó. Seus principais tributários são o Rio Seridó e os afluentes: Cisplatina, Mulungu, Caraibeira, Olho d' Água, do Aterro, Tanquinho, Campinho, Campo Novo, do Feijão e Cubati. O principal corpo de acumulação de água é o açude Tamanduá, distante cerca de 10 km da sede da cidade. Todos os cursos d'água têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

A estrutura geológica é predominantemente marcada pela presença de rochas cristalinas, condicionando a pequena espessura média dos solos. Segundo Carvalho *et al.*, 2000 apud SAMPAIO *et al.*, 2003, p.118, no município de Pedra Lavrada, predominam os solos cristalinos: gnaisses, micaxistos e granitos, predominando os tipos Bruno-não-Cálcico, Litólico, Solonetz, Solodizado e Aluvião.

Geologicamente, o município de Pedra Lavrada faz parte da Província Pegmatítica da Borborema, tendo sua geologia formada, em quase sua totalidade, por rochas ígneas ou metamórficas, ou seja, sua estrutura geológica tem predomínio do embasamento cristalino (ASSIS *et. al.*, 2011).

A vegetação que compreende o município de Pedra Lavrada-PB é a caatinga Seridó (Guimarães Duque, 1980), vegetação peculiar a esta região e que se caracteriza por ser uma vegetação hiperxerófila aberta constituída por plantas atrofiadas de porte arbustivo e/ou arbóreo e esparsas (ANDRADE, 1993).

Os minerais explorados estão divididos em tantalita, xelita, quartzo, berilo, caulim, calcário, calcedônia, mica, barita, argila, feldspato entre outros. Nota-se que apesar da região ser predominantemente rica em recursos minerais, não há um

planejamento voltado para a aplicação de recursos, naquilo em que o retorno é certo e haveria, com certeza, uma melhor distribuição de renda no âmbito da comunidade.

Os espaços de pesquisa neste estudo foram a Mineração denominada Alto Feio, e a Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA. A escolha destas mineradoras deve-se ao fato das mesmas localizarem-se nas proximidades da zona urbana de Pedra Lavrada-PB, ocasionando impactos de vizinhança que geram a deterioração da qualidade ambiental, e conflitos socioeconômicos locais.

5.3 Localização das Minerações Estudadas

A Mineração Alto Feio situa-se ao Nordeste da zona urbana (Figura 2), cruzando o perímetro urbano nas proximidades do Conjunto Habitacional Jeferson Medeiro Fernandes (inaugurado a 7 anos e apresenta aproximadamente 75 residências), e do loteamento particular Francisco das Chagas, em fase de urbanização, mas com 3 residências construídas.

A Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA, situa-se ao Leste da zona urbana (Figura2), limitando-se com o conjunto habitacional José Albino de Vasconcelos, inaugurado a 3 anos. O conjunto apresenta 61 residências e encontra-se em processo de construção de novas residências em terrenos circunvizinhos.

Figura 2-Localização das Minerações Alto Feio e Elizabeth Produtos Cerâmicos.



Fonte: Google Earth, 2013

5.4. Metodologia para Avaliação do Impacto de Vizinhança

Esta foi uma pesquisa exploratória delineada com o método de observação e análise de natureza qualitativa, quantitativa, descritiva e interdisciplinar. Esta

abordagem permitiu apreender e avaliar a dialética que envolve os processos de extração mineral e seus efeitos/consequências para com os aspectos sociais, econômicos e ambiental.

Os impactos decorrentes das atividades de extração mineral realizado pela Mineração Alto Feio e pela Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA, foram avaliados de acordo com a metodologia do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) considerando-se as seguintes etapas:

5.4.1 Caracterização do empreendimento e delimitação da área de influência

O zoneamento das minerações com relação à localização e à sua área de influência (vizinhança) foi realizado através do mapeamento das áreas (zonas) de atividades desenvolvidas pela Mineração Alto Feio e a Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA.

5.4.2 Aplicação da matriz de impacto socioambiental decorrente da atividade de extração mineral

Para avaliar os impactos das atividades minerárias nos meios físico, biótico e antrópico, foi usada uma matriz de interação, adaptada da matriz original de Leopold (1971). Segundo Tommasi (1993), o método da matriz de Leopold permite uma rápida identificação dos problemas ambientais envolvidos num dado projeto ou atividade.

A matriz utilizada no presente estudo permitiu avaliar os impactos (significantes, positivos e negativos) advindos da inter-relação entre a atividade minerária e os aspectos nos meios físicos, bióticos e antrópicos.

Foi realizada a listagem dos impactos identificados a partir de cada etapa da atividade minerária, e depois foi realizada a avaliação e discussão da interação das atividades desenvolvidas e os seus respectivos impactos socioambientais.

A utilização da matriz se deu da seguinte maneira: primeiramente foram identificadas as atividades potencialmente impactantes ao meio ambiente e os aspectos ambientais existentes que podem ser afetados por essas atividades. Em seguida, cada cruzamento proposto pela matriz foi ponderado quanto à magnitude e importância. Para a magnitude foram considerados a soma dos pesos determinados para os atributos extensão, periodicidade e intensidade. Já a importância foi o resultado da soma dos valores dos atributos de ação, ignição e criticidade.

Para a magnitude foi considerado a soma dos pesos determinados para os atributos extensão, periodicidade e intensidade. Já a importância é o resultado da soma dos valores dos atributos de ação, ignição e criticidade.

O resultado da ponderação de atributos não é uma medida do impacto, no sentido físico de uma grandeza que possa servir de padrão para avaliar outras do mesmo gênero, mas uma apreciação qualitativa da importância do Impacto (Sánchez, 2006). Nas tabelas 1 e 2 estão expostas as ponderações de cada atributo para a formação do peso final.

Tabela 1 – Ponderação dos valores (pesos) para os atributos de magnitude

MAGNITUDE = EXTENSÃO + PERIODICIDADE + INTENSIDADE	
EXTENSÃO (Peso: 1 a 4) Tamanho da ação ambiental do empreendimento ou área de influência real.	Pequena extensão (+1); Média extensão (+2); Grande extensão (+3); Muito grande extensão (+4).
PERIODICIDADE (Peso: 1 a 3) Duração do efeito da ação. Tempo que o efeito demora a terminar.	Ação temporária (+1): cessa quando para a ação; Ação variável (+2): não se sabe quando termina o efeito após cessar a ação; Ação permanente (+3): não cessa mesmo parando a ação.
INTENSIDADE (Peso: 1 a 3) Exuberância da ação impactante. Relação da dimensão da ação com o empreendimento.	Baixa (+1): pequena ação impactante; Média (+2): média ação impactante; Alta (+3): alta ação impactante

Fonte: SILVA; MORAES, 2012.

Tabela 2 – Ponderação dos valores (pesos) para os atributos de importância.

IMPORTÂNCIA = AÇÃO + IGNIÇÃO + CRITICIDADE AÇÃO	
AÇÃO (Peso: 1 a 4) Número de efeitos que a ação causa.	.Primária (+1): 1 causa: 1 efeito; Secundária (+2): 1 causa : 2 efeitos; Terciária (+3): 1 causa : 3 efeitos; Enésima (+4): 1 causa : n efeitos.
IGNIÇÃO (Peso: 1 a 3) Tempo que a ação leva para aparecer. É o intervalo de tempo entre ação e efeito.	Imediata (+1): causa: efeito simultâneo; Médio prazo (+2): causa: efeito surge simultâneo e/ou tempo depois; Longo prazo (+3): causa: efeito surge muito tempo depois, concomitante ou não com os casos anteriores.
CRITICIDADE (Peso: 1 a 3) Nível de relação entre a ação e o efeito que ela provoca	Baixa (+1): Baixo nível de ação entre os fatores causa: efeito; Média (+2): Médio nível de ação entre os fatores causa: efeito; Alta (+3): Alto nível de ação entre os fatores causa: efeito.

Fonte: SILVA; MORAES, 2012.

A última etapa consistiu em cruzar o somatório dos valores obtidos para magnitude e importância, multiplicando “um” pelo “outro”, obtendo-se assim um índice final. Com esse índice foi possível identificar as atividades mais impactantes ao meio ambiente. A figura 3 mostra a matriz de Leopold adaptada.

Figura 3- Avaliação de Impacto Ambiental com a Matriz de Leopold

FATORES AMBIENTAIS ASPECTOS ATIVIDADES									
	Meio Físico			Meio Biótico			Meio Antrópico		
	Fator "1"	---	---	---	---	---	Fator "n"		
Atividade "1"									

Atividade "n"									
Médias									
Índice Final									

MAGNITUDE	M	I	IMPORTANCIA	
Extensão (1-4)	→	←	Ação (1-4)	
Periodicidade (1-3)	→	←	Irnicão (1-3)	
Intensidade (1-3)	→	←	Criticidade (1-3)	
Soma Magnitude	→	←	Soma Importância	

FONTE: Matriz de Leopoldo Adaptada.

Apesar do seu papel vital na gestão ambiental, a avaliação dos impactos ambientais de um projeto é considerada como um dos elementos mais difíceis e menos compreendidos do processo, principalmente devido à sua natureza subjetiva (LAWRENCE, 2007; IJÄS, 2010).

Porém, ao ser traduzido em uma forma numérica, os impactos avaliados podem ser facilmente comparados e analisados pelas partes interessadas não envolvidas no processo de avaliação propriamente dita (IJÄS, 2010).

A utilização da matriz neste estudo permitiu associar os impactos da extração mineral com os meios físico, biótico e antrópico.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Georreferenciamento e caracterização das minerações estudadas

A Mineração Alto Feio, com latitude $06^{\circ}45'25''$ S, longitude $36^{\circ}28'49''$ W e altitude: 516 metros, situa-se a cerca de 200m da zona urbana do município de Pedra Lavrada-PB(Figura 4).

Figura 4-Localização da Mineração Alto Feio.



FONTE: Adaptado do Google Earth, 2014.

A Mineração Alto Feio, no momento, apresenta as atividades extrativas desenvolvidas pela Lavra Garimpeira do titular requerente Antônio Damião Bezerra, apresentando registro no DNPM para as substâncias quartzo e feldespato, com área requerida de 40,98 ha. Até o mês de fevereiro, apresentava a dominação de Quartzo Brasil Ltda, a qual apresentava a legislação ambiental de acordo com as exigencias dos órgãos competentes. Na dominação de lavra garimpeira, as licenças ambientais estão sendo renovadas.

Na Mineração Alto Feio, os trabalhadores não tem vínculo empregatício, trabalham de forma autônoma e vendem a produção a terceiros. O horário de trabalho na extração no turno diurno, inicia-se por volta das 6:00hs da manhã até as 11:30hs. No turno da tarde as atividades obedecem o horário das 13:00hs até às 17:00hs. É por volta das 16:40, que ocorrem as explosões. As explosões são realizadas pela empresa Mineração Florentino Ltda, a qual compra a maior parte da produção, sendo reliazadas sem um plano de fogo.

A Figura 5 apresenta uma visão das residências do Loteamento Francisco das Chagas, com vistas para a frente de lavra, o que confirma a assertiva de que a lavra é realizada nas proximidades da zona urbana, proporcionando assim, os conflitos com a população do entorno.

Figura 5- Proximidade da Residência do Conjunto Francisco das Chagas com a Mineração Alto Feio



FONTE: Elaborada pela autora, 2014.

6.2 Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTD

A Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA, com latitude $06^{\circ}45'47.7''$ S; longitude $36^{\circ}28'16.1''$ W e altitude: 532 metros, desempenha a extração mineral numa jazida situada a menos de 400 m da zona urbana do município de Pedra Lavrada- PB (Figura 6).

Figura 6-Localização da Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA



FONTE: Adaptado do Google Earth, 2014.

A Mineração apresenta-se devidamente regulamentada no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), na Superintendência de Administração do Meio Ambiente do Estado da Paraíba (SUDEMA/PB), e desenvolve suas atividades há 12 anos. A mineração está localizada próximo à área urbana, e faz fronteira com o conjunto habitacional José Albino de Vasconcelos.

A Figura 7, apresenta uma visão das residências do Conjunto José Albino de Vasconcelos com vistas para a frente de lavra. É possível visualizar a proximidade das casas com a extração mineral.

Figura 7- Proximidade do Conjunto José Albino de Vasconcelos com a Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA



FONTE: Elaborada pela autora, 2014.

A Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA (MEPC) apresenta 7 trabalhadores com carteira de trabalho assinada. As refeições são realizadas nas residências dos próprios trabalhadores. A jornada de trabalho é de 44 hs semanal, nos turnos de 7:00hs às 11:00hs, e das 13:00hs às 17:00hs. No momento, a empresa terceiriza as explosões, as quais são realizadas prioritariamente ao final da tarde, por volta das 17:00hs.

A MEPC dispõe de licenciamento para a extração e beneficiamento de quartzo, feldspato e mica. A produção é mecanizada e, no momento, está com uma produção média de 9 mil toneladas mensal.

Pode-se dizer que as operações desenvolvidas no processo de extração são as mesmas nas empresas estudadas. O que difere é a forma de produção. A empresa Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA tem o processo mecanizado enquanto a Mineração Alto Feio desenvolve as atividades de forma semi mecanizada.

Nesse momento, cabe ressaltar que: independente do porte da mineração, os processos de extração mineral causam impactos socioambientais significativos. A proximidade com a zona urbana influencia diretamente a população vizinha. No caso do município de Pedra lavrada-PB, os impactos de vizinhança são “intensificados” pela ausência do Plano Diretor Municipal, e pelo fato do Poder Público local conceder alvarás e emitir declarações de uso e ocupação do solo para a construção de loteamento habitacional nas proximidades das mineradoras.

É de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Pedra Lavrada conceder o Alvará de funcionamento e a declaração de Uso e Ocupação do Solo. Tal atividade tem contribuído para os impactos de vizinhança em virtude destes documentos serem concedidos sem que haja a apresentação de Estudos de Impactos Ambientais – EIA, ou ainda, Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, os quais são previstos na Legislação Ambiental vigente.

Dos 27 alvarás concedidos a empresas do setor de mineração no município, 16 (dezesesseis) estão ativos e 11 encontra-se com pendências. De acordo com a funcionária do setor de arrecadação, as pendências são por atraso de renovação do alvará (que deve ser realizada anualmente), ou pelas empresas estarem inativas. O valor de cada alvará é de R\$ 50,00, valor este estabelecido de acordo com o Código Tributário do município, em vigor desde 1996. O valor é o mesmo para as demais atividades, como serviço.

6.3 Identificações dos impactos socioambientais da exploração mineral local

Conhecendo-se previamente os impactos associados às atividades minerais, será possível adotar medidas que evitem ou atenuem os danos socioambientais provenientes das atividades extrativas. Assim, com base nas observações de campo, foram identificados os principais impactos decorrentes do processo de extração mineral desenvolvidos na Mineração Alto Feio (MAF), e na Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA (MEPC). Os principais impactos encontrados nas minerações estudadas estão apresentados no Quadro 1 abaixo.

As atividades estudadas no processo extrativista foram: decapeamento do terreno, perfuração dos blocos rochosos, desmonte de rochas com uso de explosivos, seleção/classificação dos minerais, e carregamento e transporte dos minerais a serem comercializados.

No Quadro 1, encontra-se as principais atividades que integram o processo extrativista das minerações estudadas com seus respectivos impactos.

Quadro 1- Atividades do processo de extração mineral e seus respectivos impactos.

ATIVIDADES DO PROCESSO	IMPACTOS MINERAÇÃO ALTO FEIO	IMPACTOS MINERAÇÃO ELIZABETH PRODUTO
Decapeamento do terreno	Destruição da vegetação nativa	Destruição da vegetação nativa
	Movimentação de terra	Movimentação de terra
	Erosão	Erosão
	Ruído	Ruído
	Migração de Aves e mamíferos	Migração de Aves e mamíferos
	Poeira	Poeira
Perfuração	Ruído	Ruído
	Poeira	Poeira
	Esforço físico excessivo	Vibração do corpo do trabalhador
	Posturas inadequadas	
Desmonte das rochas com explosivos	Danos as construções civis	Riscos de danos a construções civis
	Perturbação à população vizinha	Perturbação à população vizinha
	Ultrançamento de fragmentos	Ultrançamento de fragmentos
	Danos a saúde, poluição atmosférica	Poluição atmosférica
	Erosão do terreno	Erosão do terreno
	Abalos sísmicos	Abalos sísmicos
Separação/Classificação	Esforço físico excessivo	-----
	Risco ergonômico aotrabalhador	-----
	Exposição direta aos raios solares	-----
	Geração de rejeitos	-----
Estocagem	Alteração visual e paisagística	Alteração visual e paisagística
Carregamento e Transporte	Poluição atmosférica	Poluição atmosférica
	Poluição do solo	Poluição do solo
	Poluição da fauna	
	Alteração visual e paisagística	Alteração visual e paisagística

Os impactos ambientais identificados nas principais atividades que integram o processo produtivo das minerações estudadas, apresentam variações em algumas atividades, as quais estão relacionadas a estrutura mecanizada que a MEPC apresenta em relação a MAF.

Na atividade de decapeamento do terreno, os impactos identificados são os mesmos. Sendo que a área explorada da Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA, por ser maior, conseqüentemente, abrange uma maior área impactada. Na MEPC, é utilizada uma máquina retroescavadeira para a remoção do terreno, tendo,

ainda, outras máquinas e mão de obra própria para executar esta tarefa. Na MAF, esta operação é terceirizada.

A perfuração, etapa em que a rocha é perfurada para posterior preenchimento com explosivos, o processo difere entre as minerações estudadas. Na MEPC, é realizada com uma perfuratriz pneumática que lança no ar partículas minerais em grande quantidade, potencializados principalmente em razão do processo à seco.

Na MAF, as perfurações são realizadas através de ferramentas manuais e um compressor de ar, o que exige grandes esforços físicos dos trabalhadores. A emissão de poeira aqui é menor quando comparada com a gerada pela MEPC. No entanto, a poeira do quartzo é constituída praticamente de cristais de sílica (dióxido de silício: SiO₂), substância que tem provocado doenças respiratórias a exemplo silicose: doença que atinge o sistema respiratório, diminuindo sua funcionalidade e ocasionando, nos casos mais graves, a morte dos enfermos. A ausência dos equipamentos de proteção individual (EPIs) potencializa os riscos aos trabalhadores da MAF, diferentemente dos trabalhadores da MEPC que utilizam EPIs durante todas as operações.

O desmonte de rochas com uso de explosivos nas empresas estudadas, é de responsabilidade de um trabalhador qualificado com o curso de blaster. Na MEPC essa atividade é supervisionada por um engenheiro de minas, que dimensiona corretamente as cargas explosivas e os parâmetros do plano de fogo (perfuração, carregamento, dos furos com explosivos; amarração do fogo e tempo de retardo; detonação e carregamento e transporte do material). Com isso, evita-se uma maior quantidade de material como rejeito, e se otimiza a produção de minerais qualificados para o posterior beneficiamento. No entanto, o potencial de desmonte provoca com maior intensidade as vibrações, a poluição atmosférica com gases e poeira, e ocorrência de ultralaçamentos. Como consequência, tem-se maiores incômodos a população circunvizinha.

Na MAF, os impactos ao meio antrópico se dão em menores proporções em virtude da menor quantidade tanto de material explosivo, quanto de detonações mensais. Todavia, ainda há grande geração de rejeitos provenientes do desmonte, assim como também, emissão de poluentes (gases e poeira) e ultralaçamento de fragmentos de rochas.

A Separação/Classificação dos minerais, que se dá após a desagregação dos corpos rochosos, apresenta ou não valor comercial. Na MEPC, esta etapa não ocorre atualmente, pois todo o material é transportado para a unidade de beneficiamento. Mesmo assim, no entorno da extração percebem-se os aglomerados de material, o que

provoca a alteração da paisagem local. Na MAF, os rejeitos apresentam-se em todos os arredores da jazida. Uma vez que o mineral deve satisfazer o diâmetro que os compradores desejam, os minerais que não apresentam dimensões ideais, acabam por não ter valor comercial e são depositado no entorno da mineração, ocasionando uma alteração da paisagem local bem visível.

Em suma, os minerais extraídos que apresentam valor comercial são, na MAF, estocados à céu aberto, e podem ficar até 15 dias aguardando compradores. Já na MEPC, os minerais são transportados imediatamente até as unidades de beneficiamento.

O transporte dos minerais é realizado por caminhões, os quais são carregadas na MEPC através de uma pá carregadeira, enquanto que na MAF, esta atividade é realizada manualmente pelos próprios trabalhadores locais.

Após ser realizada a identificação dos processos de extração mineral, e dos impactos ambientais provenientes das atividades minerárias, realizou-se a avaliação dos impactos significativos, positivos e negativos provenientes da interação entre as atividades/etapas da extração mineral e os meios físico, biótico e antrópico.

6.4 Avaliação dos impactos ocasionados pela extração mineral para com os meios físico, biótico e antrópico

6.4.1 Mineração Alto Feio

Os dados do Quadro 2 mostram a inter-relação entre as atividades minerárias realizadas pela Mineração Alto Feio para com os meios físico, biótico e antrópico.

Quadro 2- Atividades minerárias e seus respectivos impactos para os meios físico, biótico e antrópico

Fatores Ambientais	Meio Físico						Meio Biótico		Meio Antrópico								
	Água	Ar				Solo	Fauna	Flora	Vizinhança								
		Interferências em águas superficiais/subte	Gases e Poeiras	Vibrações	Ruído				Ultra-lançamento	Erosão da zona de lavra	Migração de Aves/Mamíferos	Interferências na vegetação	Ativ. Econômica			Saúde	
Aspectos/Atividades									Geração de Emprego	Geração de tributo	Variações Imobiliárias	Fornecimento de MP	Acidente no Trabalho	Doença e Danos a Saúde	Qualidade de Vida	Alteração visual e paisagística	Conflito no uso e ocupação do solo
Retirada da vegetação	8	6	NI	6	NI	9	10	10	3	3	5	5	9	9	10	10	10

	9	8	NI	6	NI	10	10	10	5	5	5	5	9	9	10	10	10
Perfuração das rochas	5	10	6	9	NI	7	8	4	5	6	9	10	10	10	4	2	-2
	8	10	5	10	NI	7	8	5	10	5	10	10	10	10	5	3	3
Carrregament o dos furos com explosivo	NI	9	NI	-4	NI	NI	-2	NI	10	9	9	9	-10	-10	-2	NI	NI
	NI	8	NI	5	NI	NI	3	NI	10	9	9	10	10	10	3	NI	NI
Detonação dos Explosivos	10	10	10	10	10	10	8	5	10	9	9	10	10	10	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	9	7	10	9	9	10	10	10	10	9	10
Seleção e Classificação	NI	5	NI	6	NI	NI	3	3	10	8	9	7	10	10	3	3	3
	NI	8	NI	8	NI	NI	4	3	10	10	10	10	10	10	3	5	5
Carregament o e transporte dos minerais	3	6	NI	7	NI	NI	6	5	10	9	9	8	8	8	5	6	5
	4	8	NI	9	NI	NI	7	5	10	10	9	10	10	10	6	8	5
MÉDIAS	6,5	7,7	5,3	7,0	10	8,7	6,2	5,2	8,0	7,3	8,3	8,1	9,5	9,5	5,3	6,0	6,0
	7,8	8,7	5,0	8,0	10	9,0	6,8	6,0	9,1	8,0	8,6	9,1	9,8	9,8	7,8	5,8	5,5
ÍNDICE FINAL	50,7	67,0	26,5	56,0	100	78,3	42,1	31,2	72,8	58,4	71,4	73,7	93,1	93,1	41,4	34,8	33,0

Com os resultados obtidos no Quadro 2, foi possível realizar as discussões sobre os efeitos ou consequências das atividades minerárias para com os meios físico, biótico e antrópico:

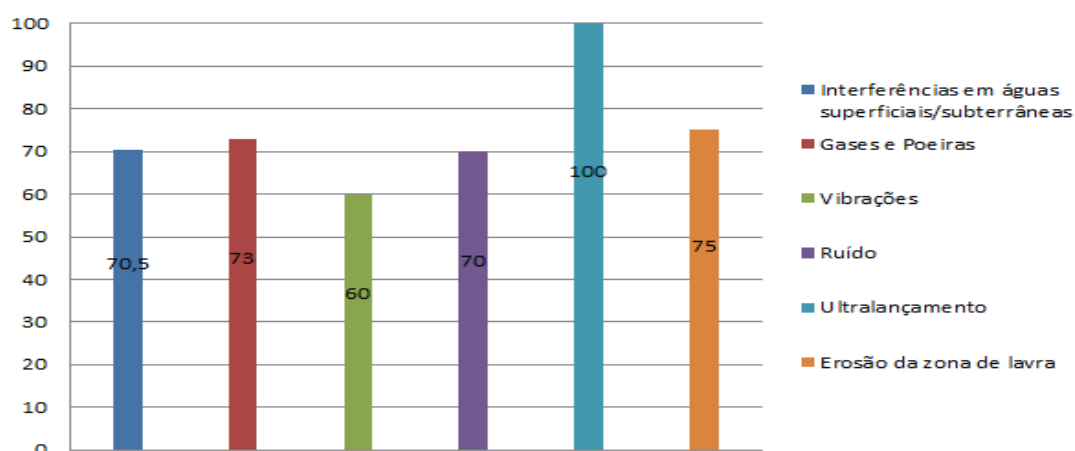
- **Meio Físico**

Os índices de impactos apresentados neste meio são bem elevados, principalmente a erosão da zona de lavra, pois não há nenhum controle ambiental na

recuperação da área explorada. Da mesma forma, tem-se o índice relacionado ao ultralancamento, pois a mineração local não apresenta sistema de alarme sonoro, nem há um efetivo isolamento entre a mineração e a população circunvizinha. Com isso, quando há o desmonte de rochas com explosivos, ocorrem lançamentos de fragmentos de rocha que podem atingir os trabalhadores, ou até mesmo, as populações do entorno.

Os principais impactos do meio físico são apresentados no Figura 8, com os maiores índices para os impactos na água (superficial ou subterrânea) e erosão na zona de lavra.

Figura 8-Índices de Impactos no Meio Físico

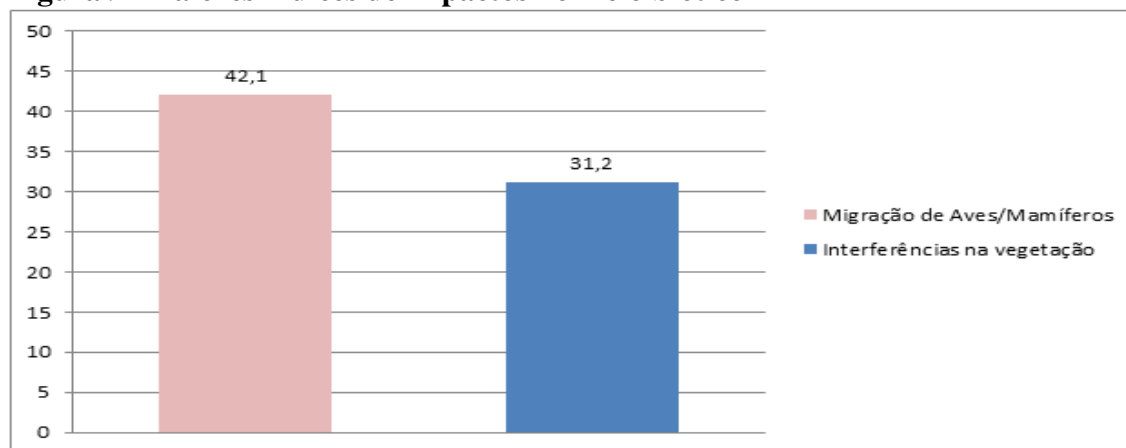


FONTE: Dados da Pesquisa, 2014.

- **Meio Biótico**

Os impactos negativos relacionados à migração das aves e mamíferos, apresentam-se como o maior índice de impacto na Figura 9, pois todas as etapas do processo produtivo da mineração estudada, potencializa, de forma direta ou indireta, os impactos negativos.

Figura 9- Maiores índices de impactos no meio biótico



FONTE: Dados da Pesquisa, 2014.

Na Figura 9, observa-se ainda, que as atividades minerárias causam a interferência na vegetação, ocasionando o advento de impactos negativos. Dentre as atividades que mais afeta a vegetação local, tem-se o decapeamento para a abertura das zonas de lavra.

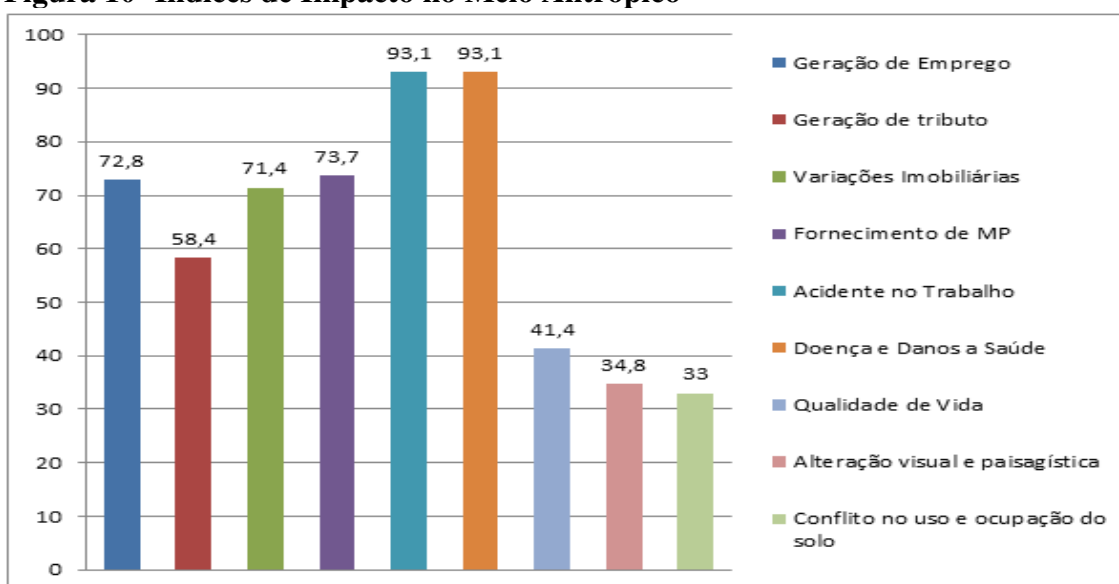
Por fim, cabe ressaltar que a ausência de medidas mitigadoras para recuperação das áreas degradadas como, por exemplo, o reflorestamento, é um fator intensificador dos impactos negativos identificados.

- **Meio Antrópico**

Os agravos à saúde e a integridade física dos trabalhadores são os impactos negativos mais evidentes, pois todos os trabalhadores não apresentam vínculo empregatício (carteira de trabalho assinada), estando desprovidos de quaisquer direitos trabalhistas (férias, 13º salário, seguro desemprego, auxílio doença, assistência por invalidez, etc.), além de não usarem EPIs.

Os índices de impactos gerados ao meio antrópico são apresentados na Figura 10, onde se tem os maiores índices relacionados aos riscos de acidentes e doenças do trabalho. Uma vez que as atividades são desenvolvidas na ausência dos equipamentos de proteção individual (EPIs) e de proteção coletiva (EPCs), observa-se que há a geração de renda aos trabalhadores, mas sem garantias de estabilidade e segurança trabalhista.

Figura 10- Índices de Impacto no Meio Antrópico



FONTE: Dados da Pesquisa, 2014.

Diante dos dados da Figura 10, observa-se, também, a existência de significativos impactos positivos para o meio antrópico, especialmente a geração de emprego e renda (72,8) e tributos (58,4).

Finalmente, ressalva-se que o impacto que mais gera problemas ou conflitos sociais, é a geração de vibrações, que são apontadas pelos entrevistados como fonte na deterioração (Figura 11) de edificações e casas residenciais próximas a zona de lavra, ocasionando assim prejuízos financeiros e desvalorização imobiliária dos terrenos próximos a jazida.

As fissuras nas residências podem ser provenientes da má qualidade das construções, logo para relacionarmos aos impactos de vibrações advindos das minerações é necessário uma análise sísmica durante as detonações.

Figura 11- Fissuras nas paredes das casas



FONTE: Dados da Pesquisa, 2014.

6.4.1 Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA

Os dados do Quadro 3 mostram a inter-relação entre as atividades minerárias realizadas pela Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos LTDA para com os meios físico, biótico e antrópico.

Quadro 3- Impactos provocados pela Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos.

Fatores Ambientais	Meio Físico						Meio Biótico		Meio Antrópico								
	Água	Ar				Solo	Fauna	Flora	Vizinhança								
		Interferências em águas superficiais/subte	Gases e Poeiras	Vibrações	Ruído				Ultralancamento	Erosão da zona de lavra	Migração de Aves/Mamíferos	Interferências na vegetação	Ativ. Econômica			Saúde	
Aspectos/Atividades									Geração de Emprego	Geração de tributo	Variações Imobiliárias	Fornecimento de MP	Acidente no Trabalho	Doença e Danos a Saúde	Qualidade de Vida	Alteração visual e paisagística	Conflito no uso e ocupação do solo
Retirada da vegetação	9	10	NI	10	NI	10	10	10	6	9	10	10	6	10	10	10	10
	9	10	NI	10	NI	10	10	10	8	10	10	10	8	10	10	10	10
Perfuração das rochas	5	10	6	10	NI	7	10	8	6	9	9	10	6	10	10	10	10
	8	10	5	10	NI	5	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10
Carregamento dos furos com explosivo	10	5	NI	4	NI	NI	5	4	6	9	9	9	6	10	10	10	10
	10	4	NI	5	NI	NI	5	3	8	10	9	10	8	10	10	10	10
Detonação dos Explosivos	10	10	10	10	10	10	10	10	6	9	10	10	10	10	10	10	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10	10	10	10
Seleção e Classificação	NI	5	NI	6	NI	NI	4	4	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	NI	8	NI	8	NI	NI	3	5	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Carregamento e transporte dos minerais	7	10	NI	7	NI	NI	10	10	6	9	10	8	6	10	10	10	10

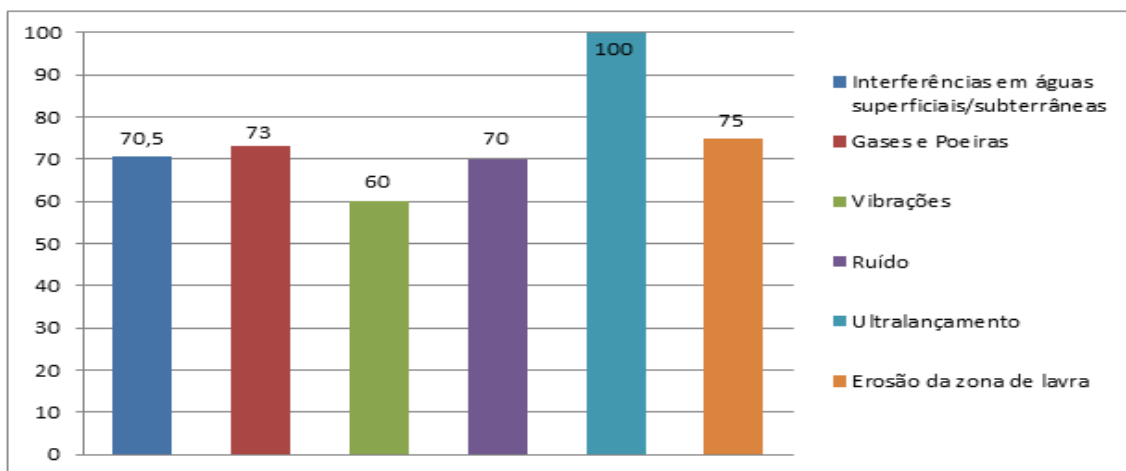
	6	10	NI	9	NI	NI	10	10	10	10	9	10	6	10	10	10	10
MÉDIA	8,2	8,3	8,0	7,8	10	9	9,0	8,4	6,0	6,0	9,5	9,8	7,3	10	10	10	10
	8,6	8,7	7,5	9,0	10	8,3	9,0	8,6	8,8	8,8	9,8	10	8,6	10	10	10	10
ÍNDICE FINAL	70,5	73,0	60,0	70,0	100	75,0	81,0	72,2	53,0	52,8	93,1	98,0	63,0	100	100	100	100
Impacto Positivo = “+”			Impacto Negativo “-”					NI = inexistência de impacto									

Com os resultados obtidos no Quadro 3, foi possível realizar as discussões sobre os efeitos ou consequências das atividades minerárias para com os meios físico, biótico e antrópico:

- **Meio Físico**

O processo mecanizado potencializa a produtividade, mas também intensifica os impactos negativos. Dessa forma, observou-se a existência de altos índices de impactos negativos relacionados à poeira, à vibração, à degradação do solo pela remoção do terreno, e aos ruídos advindos tanto dos desmontes de rochas, quanto do processo de transporte dos minerais (Figura 12).

Figura 12- Índices de Impactos no Meio Físico



FONTE: Dados da Pesquisa, 2014.

Os maiores índices de impacto negativo no meio físico são, respectivamente, a interferência nas águas (100), erosão da zona de lavra (75), e a geração de gases e poeira (73). Cabe ressaltar, que a geração de gases e poeira (Figura 13) torna-se um

dos maiores problemas, tanto para a população circunvizinha em virtude da poluição do ar, quanto para a degradação da flora local com a deposição de material particulado antes em suspensão.

Figura 13-Emissão de poluentes através o processo de mineração local

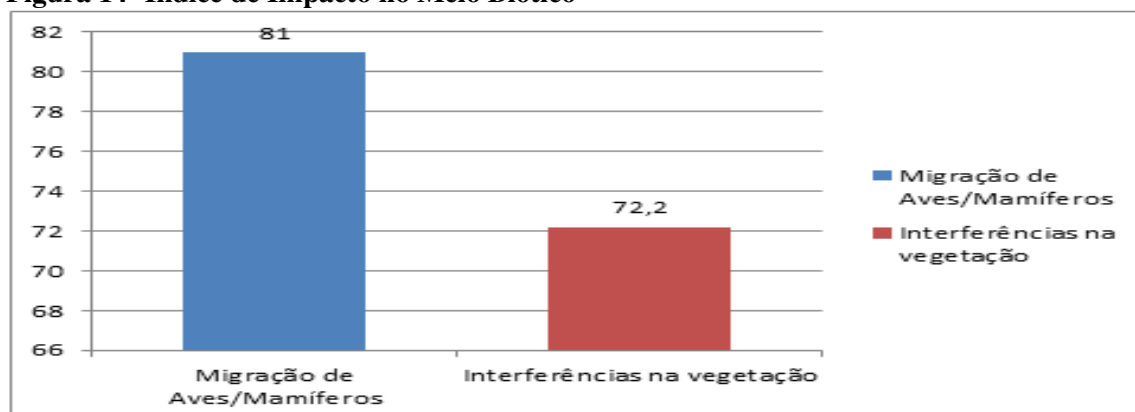


FONTE: Dados da Pesquisa, 2014.

- **Meio Biótico**

As interferências na vegetação ocasiona o afugentamento dos animais (aves, repteis e mamíferos) que possuem seus habitats naturais nas proximidades da jazida mineral (Gráfico 06).

Figura 14- Índice de Impacto no Meio Biótico



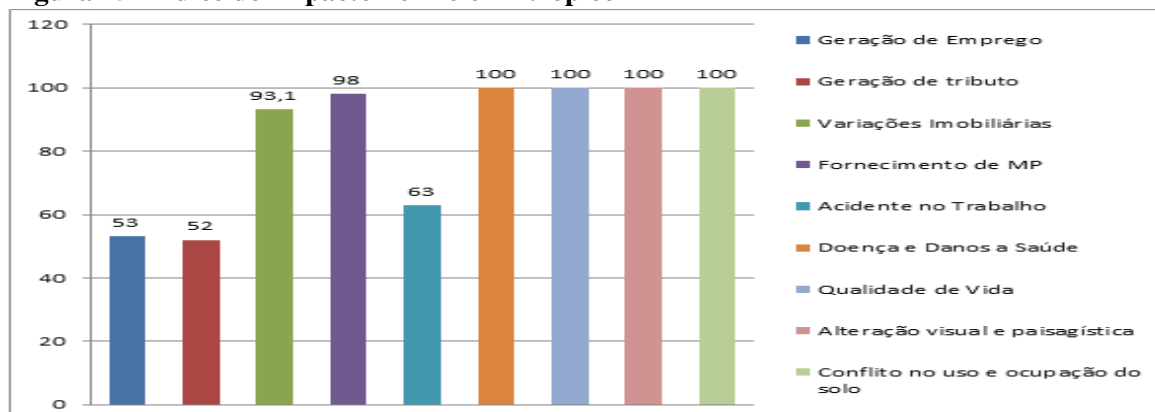
FONTE: Dados da Pesquisa, 2014.

As atividades minerárias, especialmente o decapeamento da vegetação, acaba por causar grandes impactos negativos tanto para a flora, quanto para a fauna local.. Somado a isso, tem-se a degradação da flora circunvizinha com a deposição de material particulado, os quais são carregados pelos ventos e depositados sobre a vegetação nativa.

- **Meio Antrópico**

Os maiores índices de impactos no meio antrópico foram: doenças e danos a saúde do trabalhador; deterioração da qualidade de vida; alteração paisagística; e conflitos pelo uso e ocupação do solo (Figura 15).

Figura 15- Índice de Impacto no Meio Antrópico



FONTE: Dados da Pesquisa, 2014.

A geração de emprego e renda, juntamente com a geração de tributos, são os impactos positivos mais significativos. Somado a estes, tem-se o fato dos trabalhadores da MEPC, diferentemente dos mineradores da MAF, usarem EPIs e, principalmente, apresentarem carteira de trabalho assinada, o que reflete aspectos socioeconômicos positivos tendo em vista que são assegurados seus direitos trabalhistas (férias, seguro desemprego, auxílio doença, etc.).

Por fim, torna-se pertinente ressaltar que o efeito que mais gera impactos negativos para a população do entorno, é a geração de vibrações, onde as mesmas, assim como ocorre na MAF, ocasionam a deterioração (Figura 16) de edificações e casas residenciais próximas a zona de lavra, ocasionando assim prejuízos financeiros e desvalorização imobiliária dos terrenos próximos a MEPC.

Figura 16-Fissuras nas paredes das casas



FONTE: Dados da Pesquisa, 2014.

6.5 Análises dos impactos de vizinhança causados pela extração mineral à população do entorno das minerações.

No intuito de conhecer as principais reclamações da população do entorno das minerações estudadas, aplicou-se um questionário semiestruturado às comunidades residentes nos conjuntos habitacionais Jeferson Fernandes, e José Albino de Vasconcelos, compreendendo uma população de 32 famílias residentes nas proximidades das minerações.

Inicialmente, verificou-se que da população estudada: 87% são do sexo feminino; quanto à distribuição por faixa etária, observou-se que 40% dos entrevistados estão acima dos 40 anos. A média de escolaridade revela que não existe nenhum dos entrevistados com nível superior, e 40% apresenta-se com o nível médio incompleto.

A população entrevistada reside na zona urbana, em média, há 28 anos, ou seja, a população do conjunto habitacional Jeferson Fernandes, vizinha da Mineração Alto Feio, ao vir residir neste conjunto, já encontrou a mineração ativa, pois desde o final da Segunda Guerra Mundial (1945), a mineração é realizada localmente.

Dos entrevistados do conjunto habitacional Jeferson Fernandes, 99% apresenta em média 2 membros da família trabalhando na mineração, enquanto que no conjunto José Albino de Vasconcelos, apenas 28% da população estudada apresenta um membro da família trabalhando na mineração.

Da população estudada, 99% considera a atividade de mineração importante para o município. Tal posicionamento está vinculado ao fato da mineração local ser uma das principais fontes de trabalho e renda do município.

No entanto, questionados quanto à percepção das alterações provocadas pela mineração na cidade, viu-se que as alterações são vistas, em média, há 6 anos, e são consideradas como impactos negativos.

Questionados quanto ao ruído advindo das explosões no momento do desmonte de rochas, 100% dos entrevistados ouvem o barulho de suas residências. Tal fato é persistente, na Mineração Alto Feio, em virtude desta não dispor de nenhuma tecnologia ou práticas minerárias de maior monitoramento e controle das explosões. Na Mineração Elizabeth Produtos Cerâmicos, existe um sismógrafo, que segundo informações do engenheiro responsável local, esse monitoramento é periódico, e as explosões estão de acordo com os padrões estabelecidos pela NBR 9653/2005, que estabelece o Val de 134 dBl.

Todavia, é exatamente no Conjunto José Albino de Vasconcelos, o qual se encontra próximo a MEPC, que a população mais apresenta reclamações sobre: prejuízos econômicos em virtude das rachaduras em suas residências; e a desvalorização imobiliária, tendo em vista a deterioração das edificações que é causada pelos abalos sísmicos provenientes das detonações. Segundo relato dos moradores, além das paredes das casas apresentarem trincas/rachaduras, as cisternas também trincam/racham, fato este que tem sido o motivo de algumas casas, em fase de construção, encontrarem-se abandonadas.

Em relação à percepção dos impactos relacionados ao ultralancamento de fragmentos de rochas, constatou-se que apenas os moradores do Conjunto Jefferson Fernandes, vizinho à Mineração Alto Feio, não percebem o ultralancamento de fragmentos de rocha advindos da operação de desmonte das rochas com o uso de explosivos. No entanto, 100% dos moradores vizinhos à Mineração Alto Feio, percebem as mudanças provocadas pela alteração da paisagem.

Os impactos relacionados com a alteração da paisagem local, e a vibração das janelas e objetos no interior das residências, ocorrem para 44% dos moradores do Conjunto José Albino de Vasconcelos, próximo a MEPC. Somado a isso, tem-se que a deterioração das casas e a geração de poeiras e gases, foram apontadas por 38% da população pesquisada.

De vários pontos da cidade é possível visualizar as alterações paisagísticas (Figura 17).

Figura 17- Impactos paisagísticos da Mineração Elizabeth



FONTE: Dados da Pesquisa, 2014.

Conforme mostra a Figura 18, os impactos que a mineração causa na área urbana, não limita-se apenas aos conjuntos estudados, mas espalha-se por toda a cidade.

Figura 18- Transporte dos minerais pelas vias públicas



FONTE: Dados da Pesquisa, 2014.

O mineral é transportado até o destino final pelas vias públicas da cidade. Em virtude do mau acondicionamento, os minerais caem dos caminhões que o transporta, e espalha-se pelos logradouros e vias urbanas. Além de sujar as vias públicas, existe o risco eminente da poluição do ar através da poeira e do material suspenso no ar.

Num último momento, averiguou-se que as minerações estudadas apresentam as licenças ambientais exigidas pelos órgãos competentes, tais como: Licença Prévia,

Licença de Instalação e Licença de Operação. Desta forma, pressupõe-se que as atividades de extração mineral estão sendo executadas “legalmente”.

Finalmente, diante dos estudos realizados, verifica-se que as mineradoras pesquisadas acabam por desenvolver atividades econômicas que tem gerado, por um lado, benefícios socioeconômicos (trabalho, renda, tributos), mas por outro, o surgimento de impactos socioambientais, especialmente os correlacionados aos aspectos ambientais (fauna e flora) e sociais (população do entorno). Dessa forma, torna-se imprescindível buscar meios, técnicas e práticas minerárias que possam promover uma mineração economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente correta.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos estudos realizados sobre os impactos de vizinhança ocasionados pela mineração no entorno da zona urbana do município de Pedra Lavrada-PB, pode-se concluir:

- 1) Os maiores índices de impactos negativos para com os meios físico e biótico foram: poluição atmosférica através da emissão de poeira e gases; geração de ruídos e poluição sonora; abalos sísmicos; e erosões profundas na zona de lavra, o que tem contribuído para alterações paisagísticas locais;
- 2) As atividades que mais causam significativos impactos negativos são a retirada da vegetação nativa, perfuração das rochas, detonação dos explosivos, e a disposição inadequada de resíduos (rejeito/estéril);
- 3) Os impactos significativos positivos estão diretamente ligados à valorização da atividade minerária, à geração de emprego e renda, e arrecadação de impostos e tributos; e
- 4) As principais consequências da mineração local são: riscos e danos à saúde dos mineradores; redução espacial do “habitat” silvestre e da biodiversidade (fauna e flora); perda de solo e o aumento do processo erosivo do mesmo; depreciação da qualidade do ar, devido ao lançamento de gases e poeiras; rupturas e rachaduras em edificações e casas causadas pelos abalos sísmicos; degradação da vegetação local pela disposição indevida de resíduos (rejeito/estéril); e alterações paisagísticas.

Diante de todo o exposto neste trabalho, torna-se pertinente ressaltar a importância de se prover ações e medidas mitigadoras dos problemas socioambientais advindos da extração mineral próxima a zona urbana. Para tanto, pode-se ressaltar

como possíveis medidas mitigadoras: a) gestão ambiental participativa, a qual promova a participação da população (consciente e responsável); b) ações do Poder Público para estabelecer limites máximos de comprometimento dos recursos naturais, e promover o uso/consumo sustentável dos recursos naturais; c) tornar mais “eficiente” a Política Nacional de Meio Ambiente no tocante ao seu cumprimento, e fiscalizar com mais veemência as práticas minerárias desenvolvidas; e d) utilização de técnicas para mitigação dos impactos socioambientais: orientação da frente de lavra; controle da detonação; corredores de vegetação nativa; disposição adequada dos resíduos (rejeito/estéril).

Para a concessão de Alvarás a Prefeitura Municipal de Pedra Lavrada deverá requisitar das empresas mineradoras as seguintes ações a serem implementadas: a) inserir sirenes para comunicar as detonações; b) cercar a área do empreendimento e fazer cercas verdes, formando uma parede de contenção, evitando poeira e ultralçamento nas comunidades; c) realização de uma sísmica mensal nos eventos de detonações; e d) requerer a atualização do plano de fogo.

Por fim, sabe-se que a mineração é uma atividade econômica imprescindível para o desenvolvimento e progresso da sociedade brasileira. Diante disso, torna-se eminente e indispensável conduzir práticas minerárias que possam compatibilizar o progresso socioeconômico à conservação dos recursos naturais, e com isso, alcançar seu destaque enquanto uma atividade economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente correta.

8. REFERÊNCIAS

ANDRADE, M.C. **Desafio ecológico: Utopia e Realidade**. Ed. Hucintec Ltda, São Paulo, 1993.

ASSIS, H.F.S.; BARBOSA, J.A.A.; MOTA, T.S. **Avaliação dos impactos ambientais provocados pela atividade mineradora no município de Pedra Lavrada-PB**. Revista Âmbito Jurídico, N 90-Ano XIV, 2011, p. 1-16. ISSN: 1518-0360.

BACCI, D.L.C.; LANDIM, P.M.B.; ESTON, S.M. **Aspectos e impactos ambientais de pedreira em área urbana**. Rem: Rev. Esc. Mina. Ouro Preto, v. 59, n. 1, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 26 fev. de 2013.

BARREIROS, M. **Estudo de impacto de vizinhança (EIV)**. São Paulo: [s.n], 2002.

BRASIL. Lei 10.257, de 10 de Julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal estabelecem as diretrizes gerais da política urbana e da outras providências**. BRASIL. Lei 10.257, de 10 de Julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal estabelecem as diretrizes gerais da política urbana e da outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jul. 2001a. **ências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jul. 2001^a

BITAR, O.Y. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas para mineração Região Metropolitana de São Paulo**. SP 1997.

CAVALCANTI, C. (org.). **Desenvolvimento e Natureza estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 2003.

CMMAD – **Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso futuro comum**. 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro : Editora Fundação Getúlio Vargas, 1991

CHAMIÉ, P.M.B. **Contexto histórico, sob enfoque urbanístico, da formulação e legalização do estudo de impacto de vizinhança**. Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo. São Paulo 2010.

DIAS, E.G.C.S. **Avaliação de impacto ambiental de projetos de mineração no Estado de São Paulo: a etapa de acompanhamento**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral) Universidade de São Paulo.

GHIZZO, R.F. **Estudos de impacto de vizinhança: avaliação de sua aplicação em Florianópolis**. 2010. Dissertação (Urbanismo História e Arquitetura da Cidade). Universidade Federal de Santa Catarina.

HILSON, G., MURCK, B. **Sustainable development in the mining industry: clarifying the corporative perspective**. *Resources Policy*, 26, p. 227-238, 2000.

IJÄS, A.; KUITUNEN, M.T. & JALAVA, K. **Developing the RIAM method (rapid impact assessment matrix) in the context of impact significance assessment.** Environmental Impact Assessment Review. Vol. 30, p. 82–89, 2010.

KRAFTA, R. **Avaliação de desempenho urbano.** In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 7., 1997. Recife. **Anais.** Recife: ANPUR, 1997.p. 192-206.

LAWRENCE D.P. **Impact significance determination - back to basics.** Environ Impact Asses Rev, Vol.27, p. 755–69, 2007.

LOLLO, J. A.; RÖHM, S. A. **Matriz de impactos para avaliação de impactos de vizinhança.** Holos Environment, Rio Claro, v. 5, n. 2, p. 169-183, 2005.

MOTA, S.; AQUINO, M.D. **Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais.** VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Vitória, Espírito Santo, 2002.

MOREIRA, I. V. D. **Origem e Síntese dos Principais Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).** In: MANUAL DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS. Curitiba: SEMA / IAP / GTZ, 1995.

MOREIRA, A. C. M. L. **Conceitos de ambiente e de impacto ambiental aplicáveis ao meio urbano.** Estrato da tese de doutorado intitulada Megaprojetos & Ambiente urbano: metodologia para elaboração do Relatório de Impacto de Vizinhança, apresentada a FAU-USP em outubro de 1997. Disponível em http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu_doc/moreira6conceito_impacto_urbano.pdf. Acesso em 06.02.2014.

MOREIRA, H.F.**O Desenvolvimento Sustentável no Contexto do Setor Mineral Brasileiro.** 2003, 47f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Gestão Ambiental) – Universidade Federal do Rio de Janeiro / Escola Politécnica – Rio de Janeiro – Rio de Janeiro, 2002.

NAVI, G.A.N. **O estudo prévio de impacto de vizinhança (epiv) e suas exigências no município de maringá – paraná.** Geoinf: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia Maringá, v. 3, n. 1 , p. 108-129, 2011.

PONTES, J. C.; FILHO, J. L. R. SILVA, J. A. L.; MEDEIROS, M. C. S.; LIMA, V. L. A. **Desmonte de rocha com técnicas de produção mais limpa: uma contribuição para a saúde do trabalhador.** Revista Estudos Geológicos, v. 22(2) 2012. ISSN 1980-8208.

PONTES, J. C. **Impactos de vizinhança proporcionados pelo desmonte de rocha com uso de explosivos: estudo de caso na “mineração Dantas Gurgel & Cia Ltda”, Caicó-RN.** Tese de Doutorado em Recursos Naturais, universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, 2013, p. 86.

RIBEIRO, E.R.; NASCIMENTO, B. A.; FERNANDES A.C.A. **Variáveis ambientais incidentes no processo de avaliação do impacto urbano: proposta metodológica para aplicação de matrizes.** Anais do Encontro Nacional da ANPUR - Porto Alegre 26

de mar. De 2013. rev. v. 8 (1999). Disponível em: <<http://www.anpur.org.br/revista/rbeur/index.php/anais/article/view/2078>>. Acessado em 21 de fevereiro de 2014.

ROCHA, J.S.M.; GARCIA, S.M. & ATAIDES, P.R.V. **Manual de avaliações de impactos e passivos ambientais**. Santa Maria: Ed. Palloti, 2005.

SANTOS, M. **Paisagem e Espaço**. In **Metamorfose do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1991. (61-74).

SILVA, J.A.L. **Avaliação dos impactos socioambientais causados pela mineração: estudo de caso no município de pedra lavrada-pb**. Janeiro de 2014. 44 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso. Especialização em Geoambiência e Recursos Hídricos do Semiárido. Universidade Estadual da Paraíba-UEPB. Campina Grande – PB 2014.

SÁNCHEZ, L.E. **Sistemas de gestão ambiental**. Apostila didática de aulas. Curso ministrado na Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. Pós-Graduação, ano letivo 2001.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANCHES, D. L.; MECHI, A. **Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo**. Estudos avançados 24 (68), 2010.

SANT'ANNA, M.S. **Estudo de Impacto de Vizinhança: instrumento de garantia da qualidade de vida dos cidadãos urbanos**. Belo Horizonte: Fórum, 2007.

SENGUPTA, M. Environmental impacts of mining: Monitoring, restoration, and control. Boca Raton, Lewis Publishers, 1993. 494p.

SILVA, A.L.E.; MORAES, J.A.R. **Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais em uma indústria plástica**. In: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Bento Gonçalves-RS, Brasil, 15 a 18 de Out. 2012.

SILVA, J.P.S. **Impactos ambientais causados por mineração**. Rev. Espaço da Sophia - nº 08 – nov. 2007 – Mensal – Ano I. Disponível em: <http://www.registro.unesp.br/museu/basededados/arquivos/00000429.pdf>. Acesso em: 25 fev. de 2014.

SILVA, V. C.; MAIA, G. F. **Normas para Avaliação dos Efeitos Provocados pelo uso de Explosivos nas Minerações em Áreas Urbanas**. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE MINA A CÉU ABERTO, 4., 2006, Belo Horizonte. Anais... Brasília: IBRAM, 2006.

TOMANIK, R. **Estudo de impacto de vizinhança e licenciamento urbanístico-ambiental: desafios e inovações**. São Carlos: UFSCar, 2008. 116f. Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

TOMMASI, L. R. **Estudo de Impacto Ambiental**. São Paulo: CETESB / Terragraph Artes e Informática, 1993.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ROTEIRO DE FORMULÁRIO APLICADO A POPULAÇÃO



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA APLICADO A MINERAÇÃO NO ENTORNO DA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE PEDRA LAVRADA – PB

QUESTIONÁRIO

O questionário contempla duas partes da pesquisa. A primeira visa traçar o perfil socioambiental da população no entorno das minerações.

Na segunda parte, o questionário visa identificar os impactos ambientais a população vizinhança.

I Parte – Perfil socioambiental da população no entorno das minerações

1. Gênero

M F

2. Idade

Até 25 anos De 26 - 30 anos De 31- 35 anos De 36 - 40 anos
 De 41 - 45 anos Acima de 45 anos

3. Nível de escolaridade?

Analfabeto Fundamental
 Fundamental Incompleto Médio incompleto
 Médio Superior

4. Há quanto tempo reside na zona urbana de Pedra Lavrada – PB?

R: _____

5. Algum membro da família trabalha na mineração?

SIM NÃO

6. Caso sim, quantos?

R: _____

7. Você considera a atividade de mineração importante?

SIM () NÃO ()

II Parte – Identificação dos impactos ambientais à população no entorno das minerações

1. Nome da Mineração vizinhança a sua residência?

R: _____

2. O(a) senhor(o) percebe alterações provocados pela mineração na cidade?

SIM () NÃO ()

3. Caso sim. Há quantos anos?

R: _____

4. Da sua residência é possível ouvir as explosões que ocorrem na mineração?

SIM () NÃO ()

5. Como o(a) senhor(a) classifica a especulação imobiliária da sua casa por ser localizada próximo de uma mineração?

() Valorização () Desvalorizada () Não tem interferência

6. O(a) senhor(a) percebe algum destes impactos advindos da mineração em sua residência?

() Ultralancamento de fragmentos de rocha () Vibrações do terreno

() Alteração da paisagem local () Geração de ruídos

() Abalos sísmicos () Deterioração das casas

() Vibração das janelas e objetos no interior das residências () Poeiras e gases

7. O (a) senhor (a) acha que os rejeitos no entorno das minerações causa um impacto na paisagem local?

SIM () NÃO ()

APÊNDICE B – ROTEIRO DE FORMULÁRIO APLICADO AS EMPRESAS



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA APLICADO A MINERAÇÃO NO ENTORNO DA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE PEDRA LAVRADA – PB

QUESTIONÁRIO

O questionário será aplicado aos responsáveis pelas minerações estudadas

1. A empresa tem conhecimentos dos impactos ambientais que a extração mineral causa ao meio ambiente?

SIM NÃO

2. Existe na empresa um programa de gestão ambiental?

SIM NÃO

3. A empresa possui programa estruturado para promover a saúde e segurança dos colaboradores?

SIM NÃO

4. Em relação às reclamações que a comunidade próxima faz, como por exemplo, os incômodo causado pelas detonações, a empresa tem alguma medida de controle?

SIM NÃO

5. Caso sim, qual?

6. Monitora e mensura o impacto gerado na comunidade?

SIM NÃO