



Revista Universo Contábil, ISSN 1809-3337
Blumenau, v. 10, n. 2, p. 144-160, abr./jun., 2014

doi:10.4270/ruc.2014216

Disponível em www.furb.br/universocontabil



**SUSTENTABILIDADE DA INDÚSTRIA MINERAL NO MUNICÍPIO DE PEDRA LAVRADA - PB:
UM ESTUDO A PARTIR DO USO DO ISM-ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DA
MINERAÇÃO¹**

***SUSTAINABILITY OF THE MINERAL INDUSTRY OF MUNICIPALITY OF PEDRA LAVRADA -
PB: A STUDY FROM THE USE OF ISM-SUSTAINABILITY INDEX OF MINING***

***LA SOSTENIBILIDAD DE LA INDUSTRIA MINERAL EN EL MUNICIPIO DE PEDRA LAVRADA -
PB: UN ESTUDIO A PARTIR DEL USO DO ISM- ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA
MINERÍA***

Heline Fernanda Silva de Assis Dantas

Doutoranda em Recursos Naturais pela
Universidade Federal de Campina Grande
Endereço: Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó
CEP: 58970-000 - Campina Grande, PB - Brasil
E-mail: helinefernanda@hotmail.com
Telefone: (83) 8700-2940

Lúcia Santana de Freitas

Doutora em Administração pela Universidade de Valladolid
Professora da Universidade Federal de Campina Grande
Endereço: Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó
CEP: 58970-000 - Campina Grande, PB - Brasil
E-mail: lucia.sdefreitas@gmail.com
Telefone: (83) 2101-1200

RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo analisar o nível de sustentabilidade da indústria mineral do município de Pedra Lavrada – PB, a partir do Índice de Sustentabilidade da Mineração - ISM, proposto por Viana (2012), com o uso de indicadores nas dimensões econômicas, sociais e ambientais, com aferição em três empresas de mineração de maior representatividade para o município, como também analisando a percepção das comunidades no entorno. A pesquisa desenvolvida tem caráter exploratório e descritivo, de natureza quali-quantitativa, está orientada sob o método de estudo de caso, com pesquisa de campo e observações não

¹ Artigo recebido em 24.02.2014. Revisado por pares em 27.04.2014. Reformulado em 16.06.2014. Recomendado para publicação em 24.06.2014 por Carlos Eduardo Facin Lavarda. Publicado em 30.06.2014. Organização responsável pelo periódico: FURB.

participantes. Como resultados, constatou-se que o ISM da atividade mineral no município de Pedra Lavrada- PB alcançou o índice de 0,38, que classifica-se como insustentável. Algumas empresas, entretanto, conseguiram ficar acima dessa média, mesmo assim, mostram-se insustentáveis nas três dimensões. Apesar da importância da atividade para o município, não existem ações que propiciem o desenvolvimento desta atividade nos preceitos da sustentabilidade.

Palavras-chave: Indústria mineral, indicadores de sustentabilidade, Pedra Lavrada.

ABSTRACT

The objective in this research is to analyze the level of sustainability of the mineral industry of municipality of Pedra Lavrada-Pb, from of Mining Sustainability Index-MSI, proposed by Viana(2012), with the use of indicators in the economical, social and environmental dimensions, with monitoring in three companies of higher mining representativity to city, as well as communities analyzing perception around. The research developed was of nature exploratory and descriptive, of nature qualitative-quantity, it is guided beneath the method of study of case, Field research and observation non-participant. How results it was verified that MSI of mineral activity in Pedra Lavrada achieved the index of 0,38 that classifies like unsustainable. Some companies, however, got to stay above of average, however, it presents like unsustainable, in three dimensions. In spite of importance of activity to municipality, there are not actions that provide the development in this activity on precepts of sustainability.

Keywords: Mineral industry, Index of sustainability, Pedra Lavrada.

RESUMEN

Esta pesquisa tiene por objetivo analizar el nivel de sostenibilidad de la industria mineral del municipio de Pedra Lavrada-PB, a partir del Índice de sostenibilidad de la Minería –ISM, propuesto por Viana (2012), con el uso de indicadores en las dimensiones económicas, sociales y ambientales, con comparación en tres empresas de minería de mayor representatividad para el municipio, como también analizando la percepción de las comunidades en torno. La pesquisa desarrollada tiene carácter exploratorio y descriptivo, de naturaleza cualitativa-cuantitativa, está orientada bajo el método de estudio de caso, con pesquisa de campo y observación no participante. Como resultados se constató que el ISM de la actividad mineral en el municipio de Pedra Lavrada-PB alcanzó el índice de 0,38 que se clasifica como insostenible. Algunas empresas, mientras tanto, consiguieron quedarse arriba de esa media, sin embargo, se muestran insostenibles en las tres dimensiones. A pesar de la importancia de la actividad para el municipio, no existen acciones que propicien el desarrollo de esta actividad en los preceptos de la sostenibilidad.

Palabras clave: Industria mineral, indicadores de sostenibilidad, Pedra Lavrada.

1 INTRODUÇÃO

A mineração é um dos setores básicos da economia do mundo atual e contribui, de forma decisiva, para o bem-estar e a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações, sendo fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade equânime, desde que seja operada com responsabilidade social e ambiental, estando sempre presentes os preceitos

do desenvolvimento sustentável. Na Conferência Rio+10, realizada em Johannesburgo, a mineração foi considerada como uma atividade fundamental para o desenvolvimento econômico e social de muitos países, tendo em vista que os minerais são essenciais para a vida moderna (FARIAS, 2002).

Segundo o Instituto Brasileiro de Mineração (2011), logo após o ano 2000, houve uma procura maior por minerais, principalmente pelo elevado índice de crescimento mundial, impulsionando o valor da Produção Mineral Brasileira (PMB), que alcançou crescimento estimado de 550% para o setor. Fato ocasionado pelo processo de urbanização mundial e pelo crescimento das economias emergentes.

Viana (2012) estima que existem 30 milhões de pessoas envolvidas na mineração de larga escala e outros 13 milhões de pessoas associadas à mineração de pequena escala, sendo provável que, incluindo familiares, 250 a 300 milhões de pessoas dependam da mineração, enquanto um número bem maior esteja direta ou indiretamente vinculada à cadeia mineral nacional. De acordo com o Ministério de Minas e Energia, o efeito multiplicador de empregos é de 1:13 no setor mineral, ou seja, para cada posto de trabalho gerado na mineração outros 13 são criados de forma direta ao longo da sua cadeia produtiva.

Dentre os estados brasileiros que têm atividade mineradora, a Paraíba destaca-se, tanto pelas reservas como pela produção. Segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral (2008), o Estado dispõe de geologia diversificada, envolvendo rochas que vão desde o período pré-cambriano (2.5 bilhões de anos) até os dias atuais, e ambientes geologicamente propícios, sendo considerado muito rico em bens de origem mineral.

Dados divulgados pelo DNPM (2008) mostram que dos R\$ 270,8 milhões arrecadados com a produção mineral da Paraíba no ano de 2007, 75% referiram-se aos minerais não-metálicos (minerais industriais e de uso na construção civil que envolvem água mineral), areia (industrial, comum, plástica e refratária), bentonita, calcário, caulim, cianita e outros refratários, feldspato, leucita e nefelina sienita, mica, quartzo, rochas britadas e cascalho, rochas ornamentais e saibro. Os 25% restantes, referentes às substâncias metálicas, são representados por minerais de titânio (ilmenita e rutilo) e zircônio (zirconita).

Porém, o setor apresenta significativos desafios em termos de sustentabilidade, uma vez que as operações de mineração acarretam fortes impactos ao meio ambiente, sejam eles em níveis locais, regionais ou nacionais. Adicionalmente, por ser um setor primário da economia e operando frequentemente em locais remotos, o desempenho ambiental tem sido, há muito tempo, precário, sendo objeto de análise por parte de especialistas de mercado, principalmente aqueles vinculados às agências de classificação de risco (VILLAS BOAS; BEINHOF, 2002).

Para Dahl (1997), o termo *desenvolvimento sustentável* é claramente um conceito carregado de valores, e existe uma forte relação entre os princípios, a ética, as crenças e os valores que fundamentam uma sociedade ou comunidade e sua concepção de sustentabilidade. Ainda de acordo com o autor supracitado, um dos problemas do conceito refere-se ao fato de que a sociedade deve saber para onde quer ir, para que depois se possa medir se estes objetivos ou direção estão sendo seguidos ou alcançados. Para alcançar o desenvolvimento sustentável, deve-se chegar a uma concepção que seja compreendida e, ao mesmo tempo, compreensível do conceito. Ou seja, que consiga captar o conceito de desenvolvimento sustentável ao mesmo tempo em que transmite esta concepção para os atores da sociedade de uma maneira mais clara. Entretanto, o próprio autor reconhece que dar forma a esta concepção não é uma tarefa fácil.

Segundo Viana (2012), dado o caráter não renovável dos bens minerais, a mineração sustentável precisa promover a equidade intra e intergeracional de formas. Na perspectiva da geração atual, esta deve minimizar e compensar seus impactos ambientais negativos, mantendo certos níveis de proteção ecológica e de padrões ambientais, bem como garantir o

bem-estar socioeconômico no presente, promovendo crescimento e melhor distribuição de renda, melhoria das condições de educação e de saúde, minimização da pobreza, redução da exclusão e aumento do emprego, entre outros. Já na perspectiva das gerações futuras, esta poderá ser sustentável se promover o bem-estar, a partir do uso sustentado das rendas que proporciona enquanto operação, racionalizando o uso de matérias-primas e insumos. Para tanto, faz-se necessário mensurar os níveis de sustentabilidade.

A elaboração de indicadores de sustentabilidade para o setor de mineração deve levar em consideração as dimensões econômicas, ambientais e sociais do desenvolvimento sustentável, vistas sob uma perspectiva integrada, para dar uma visão mais concreta da relação homem/meio ambiente inserida no contexto da indústria de mineração.

Diante do exposto, surge a seguinte problemática da pesquisa: Qual o nível de sustentabilidade da indústria mineral do município de Pedra Lavrada – PB? Como objetivo do trabalho, busca-se analisar o nível de sustentabilidade da indústria mineral do município de Pedra Lavrada, utilizando-se do modelo proposto por Viana (2012).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sustentabilidade da atividade Mineral

De acordo com Vale (2002), a sustentabilidade da atividade mineral, não raramente, é encarada como heresia, na medida em que a não renovabilidade dos bens minerais, por definição, comprometeria qualquer insinuação quanto à sustentabilidade do setor. Não obstante, flexibilizando a dimensão temporal a partir da operacionalização da dicotomia inerente à natureza das macrodimensões dos recursos econômicos – variáveis do tipo estoque de fluxo – é factível acomodar parcialmente a questão da exaustão e tecer considerações sobre o grau de sustentabilidade da indústria.

Segundo Barreto (2001), a mineração não se esgota, ela simplesmente assume outras formas e propriedades. Nesse sentido, não se perde para as futuras gerações; ao contrário, seu uso e aplicação resultam em agregação de valor e são patrimônio ou riqueza. Mesmo assim, os recursos minerais ainda permanecem vistos como mais impactantes que outras atividades primárias. E são classificados como não renováveis. Portanto, “minério não dá duas safras”, visão que foi mantida até a década de 80, paralela ao despertar da consciência ambiental em alguns países. Mudando a percepção em relação aos recursos minerais, pode-se dizer até que a mineração passa, então, pelo seu maior desenvolvimento, visto que este se forma pouco pautado na sustentabilidade. Dessa forma, Barreto (2001) complementa que os recursos minerais ainda são vistos como não renováveis, tornando-os ainda muito visados.

Vale (2002) ainda cita que o nível de sustentabilidade da mineração é inversamente proporcional à dimensão da escala espacial: internacional, nacional e local. Na Internacional, é considerada a visão de desenvolvimento sustentável, enquanto, em continua evolução é aceito que a indústria de mineração seja sustentável a longo prazo; Na Nacional, em nível de um país em particular, a depender do seu *geological endowment* das funções de produção empregadas e dos padrões de uso e consumo prevaletentes, restrição caracterizada pelo horizonte de exaustão, especialmente para recursos específicos, manifesta-se com maior intensidade. Todavia, aspectos relacionados à dimensão temporal, à evolução tecnológica e a transformação e conversão do estoque de recursos minerais em fluxos primários e secundários de benefícios líquidos autossustentáveis podem assumir um caráter estratégico, oferecendo uma vertente efetiva para a inserção do setor, em nível de projeto específico, no processo de desenvolvimento sustentável.

Por último, em escala Local para uma área específica, têm-se os mesmos condicionamentos impostos pela exaustão no plano nacional, muito embora expressos de forma mais acentuada e com menor capacidade de manobra. Acrescente-se ainda a provável

primazia do interesse nacional sobre o regional, pelo menos em tese. Por outro lado, a eventual conversão do estoque de recursos minerais em fluxos perpétuos de beneficiamento líquido assume caráter mais crítico, sua viabilidade e importância estratégica estarão condicionadas, entre outros aspectos, à menor disponibilidade de alternativas econômicas e rotas de desenvolvimento para a região.

Entretanto, ainda segundo o autor sobredito, a inserção efetiva do setor no processo de desenvolvimento sustentável passa pela identificação de uma macro conceituação para o aproveitamento dos recursos minerais que estabeleça referências, em nível de indicadores de natureza quantitativa ou mesmo qualitativa, que permitam balizar o processo decisório. Contudo, a eficiência desse processo estará condicionada pela minimização do custo de oportunidade inerente ao conceito de aproveitamento escolhido, e sua eficácia estará subordinada à maximização da contribuição do setor ao desenvolvimento sustentável do país e/ou da região.

O principal desafio não é somente a recuperação de áreas degradadas, prática já adotada há algumas décadas, mas também a incorporação da questão social, além da ambiental, nos processos de fechamento de minas e o redimensionamento da questão ambiental dentro de uma nova concepção, que é o desenvolvimento sustentável (Barreto, 2001).

Sendo assim, a mineração pode ser considerada atualmente como uma das atividades econômicas mais importantes no Brasil. Com relação à região analisada, do mesmo modo, não se pode negar que essa atividade provoque impactos sociais, ambientais e econômicos. Porém, esses impactos podem ser minimizados se todo o processo for planejado e executado dentro do conceito da sustentabilidade, resultando na necessidade do uso de Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade para Mineração.

2.2 Sistema de Indicadores de Sustentabilidade

Os indicadores são capazes de transmitir o conhecimento de algo relevante para a sociedade de forma simplificada, sendo imprescindível como fonte de informações para a gestão ambiental das cidades. Os indicadores de sustentabilidade refletem se um dado local ou atividade possuem ou não características ambientais desejáveis, por isso são necessários durante o processo de avaliação ambiental; sobretudo em relação aos recursos minerais. Estudos avançaram na necessidade de definir padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerassem aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais. Por este motivo foi proposto o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente na Rio-92 (Novaes, 2000).

Entretanto, dois temas debatidos na conferência das Nações Unidas para o meio ambiente (Rio +20) idealizaram um leque de estratégias relacionadas à economia verde e ao quadro institucional para o desenvolvimento sustentável. Neste quadro institucional o desenvolvimento sustentável tem um papel fundamental por ter que integrar as três dimensões do desenvolvimento sustentável em uma forma equilibrada e reforçar, entre outros, a aplicação, o fortalecimento, a coerência e a coordenação, evitando a duplicação de esforços, além de rever o progresso em implementação do desenvolvimento sustentável. Reafirmando também que o quadro deve ser inclusivo, transparente e eficaz e que deve encontrar soluções comuns relacionadas com os desafios globais para o desenvolvimento sustentável.

O papel desempenhado pelos indicadores é indicar de forma simplificada uma dada realidade, seja em termos objetivos ou subjetivos, em parte com base em representações numéricas ou simbólicas. Seu uso vem aumentando nos mais diversos setores, pois o que não se mede é geralmente ignorado pelas políticas públicas e privadas. Não se pode esquecer que os indicadores são tão bons quanto as informações que lhes deram origem. Indicadores que tomam por base dados errados, esparsos ou defasados terão apenas uma aparência de

confiabilidade, mas, na prática, não se revestirão de nenhum significado real, uma vez que não estarão indicando o que de fato ocorre ou se percebe.

Segundo Sachs (1997) o conceito de desenvolvimento sustentável refere-se a uma nova concepção dos limites e ao reconhecimento das fragilidades do planeta, ao mesmo tempo em que enfoca o problema sócio-econômico e a satisfação das necessidades básicas da população.

Para Martins e Cândido (2010), a sustentabilidade significa a possibilidade de se obter continuamente condições iguais ou superiores de vida em um dado ecossistema, vislumbrando o sustentáculo da vida. A sustentabilidade busca atender às necessidades humanas presentes para a manutenção da vida, sem degradar as fontes de recursos ambientais, respeitando a capacidade de suporte dos ecossistemas para que gerações futuras possam responder às suas necessidades de manutenção da vida e o ambiente possa permanecer no seu sistema cíclico, dando continuidade à perpetuação da biodiversidade de forma duradoura.

Segundo Villas Bôas (2009), na mineração os indicadores constituem uma espécie de guia de reconhecimento dos recursos existentes, das opções, de suas vantagens, comercialização, relações com o ambiente natural e interação com os meios sociais. Todos esses parâmetros são governados por indicadores específicos que dão a conhecer o impacto generalizado da atividade mineira sobre o meio ambiente e a comunidade, devendo ter as seguintes características fundamentais: fácil medição; aplicabilidade em diferentes ecossistemas e sistemas econômicos e sociais; amplitude; praticidade e facilidade de entendimento; repetitividade em relação ao tempo; adaptabilidade e sensibilidade às mudanças no sistema e tolerância aos diversos padrões estabelecidos.

Como propostas de indicadores de sustentabilidade para o setor mineral, destacam-se as propostas de Villas Bôas (2009) e Viana (2012) apresentadas a seguir. O autor propõe uma metodologia para criação de um sistema de indicador para indústria extrativa mineral, cuja proposição apresenta-se bastante contributiva para a construção de um desenvolvimento econômico sustentável, uma vez que é construída de acordo com a realidade local, ou seja, para cada indústria existem seus indicadores. Sendo assim, para a construção desses indicadores deverá haver sempre a participação da comunidade onde se insere a pesquisa, os conhecidos “*stakeholders*”, partes interessadas. Podendo responder no seu início, a perguntas-chave que darão ênfase à construção dos indicadores: “O que eu sei? O que eu tenho? e, por fim, O que eu quero?”. Dessa forma, os indicadores serão fundamentais para que se possa dinamizar o processo, e que não se tenha dúvidas sobre a construção.

Segundo Villas-Bôas (2009), para que se alcance um desenvolvimento mais sustentável dentro da indústria extrativa é preciso, entre outras ações: minimizar as massas envolvidas na produção, sejam elas de solo, de rocha, de água ou de resíduos; minimizar as energias de processo, selecionando, inclusive, a melhor fonte produtora; minimizar os impactos ambientais, sejam sólidos, líquidos, gasosos, panorâmicos, etc.; e, finalmente, maximizar a satisfação social. Em tais minimizações, a engenharia e tecnologia podem atuar e vêm atuando. A formação de indicadores é feita a partir da consideração de distintas realidades e de bases lógicas científicas consensuadas entre empresa, governo, comunidade e sociedade.

O Índice de Sustentabilidade da Mineração – ISM, proposto por Viana (2012), é aplicado em unidades operacionais minerárias, incluindo o meio ambiente, as comunidades existentes em seu entorno e o município em que se insere. Contudo, o índice objetiva a proposição e a aferição de indicadores, tomando por base setenta indicadores, que expressam não só as ações levadas a efeito pela empresa, mas também o reflexo destas na sustentabilidade ambiental e no bem-estar das comunidades situadas em seu entorno e dos municípios onde está localizada a mineração.

Desta forma, a proposta engloba uma agregação de indicadores nas três dimensões principais da sustentabilidade, os quais ao final possam gerar um índice, como também consulta às comunidades adjacentes para obtenção de indicadores da percepção que têm das minerações vizinhas, de seus impactos positivos e negativos e quanto e como afetam suas vidas.

O Índice de Sustentabilidade da Mineração – ISM – engloba alguns aspectos públicos, tais como o meio ambiente dentro e fora da empresa, o bem-estar dos empregados, fornecedores e clientes, as relações com as comunidades situadas nos entornos e o município em que está inserida, etc. Para aferir essa sustentabilidade, outros parâmetros devem ser igualmente considerados. E é esse o objetivo central, ao considerar como indicadores de sustentabilidade ações intramuros da mineração. Porém, são as mais importantes e numerosas no sistema proposto, como também suas relações com o ambiente, as comunidades e os municípios envolvidos, observadas a partir de ambos os lados. Para isso, o ISM contempla as três dimensões da sustentabilidade: *econômica*, *social* e *ambiental*, totalizando 70 indicadores (ver figura 01).

A dimensão econômica diz respeito aos riscos inerentes ao desenvolvimento da atividade minerária, historicamente associada a acidentes de maior ou menor gravidade. A lucratividade da empresa e as rendas por estas geradas são claramente insuficientes para demonstrar sua sustentabilidade econômica, uma vez que esta é frequentemente ameaçada por eventuais acidentes na operação, passivos históricos ou mesmo pelas ações exigidas quando do descomissionamento da mina. Já a dimensão social considera as relações da empresa de mineração não apenas com seu público interno (empregados e terceirizados), mas também com o público externo (comunidades próximas, clientes e fornecedores), incluindo o município de inserção. Com indicadores dessa dimensão, portanto, devem ser consideradas desde questões de escala local, associadas às condições de trabalho, diversidade no emprego, ações de comunicação e relações com as comunidades, até outras de caráter mais amplo, tais como a eventual influência da atividade minerária na melhoria – ou não – dos indicadores sociais do município em que se insere, mesmo que não associadas, direta ou indiretamente, às ações da empresa.

No que tange às questões ambientais, surge a dimensão ambiental, contemplando a gestão de efluentes, resíduos, poeira, ruídos, vibrações etc, ou seja, de parâmetros que afetam as comunidades vizinhas, direta ou indiretamente, em maior ou menor intensidade. Um indicador de sustentabilidade é uma categoria de indicador ambiental usado na medição de parâmetros de uma dimensão ambiental dentro de uma estratégia de desenvolvimento sustentável (EEA, 2002).

Nesse caso, tampouco basta levar em consideração somente as medidas de gestão ambiental adotadas pela mineração, ou apenas se e em que grau os padrões ambientais de emissão vêm sendo cumpridos; é necessário saber também se essas ações são percebidas pelas comunidades vizinhas, ou seja, até que ponto elas são efetivas no propósito de reduzir o impacto daqueles parâmetros nessas populações. Abaixo segue o quadro de indicadores ambientais que serão analisados (quadro 01).

Um dos pontos positivos deste índice de sustentabilidade é que é aplicável a unidades operacionais específicas. Além disso, dadas às especificidades da atividade minerária, sua sustentabilidade econômica, social e ambiental deve incluir não só a fase de operação, mas também as condições emergentes após a exaustão das jazidas. Nessa fase pós-exaustão, e a partir das receitas oriundas da mineração, enquanto ainda estiver em operação, novas alternativas econômicas já deverão estar disponibilizadas pelo Poder Público para a região, em especial se esta apresentar grande dependência econômica da atividade. Assim, nessa mesma linha, não basta saber o quanto a Compensação Financeira pela exploração de recursos minerais - CFEM e outras rendas estão sendo geradas pela atividade minerária, mas também

como esses recursos são aplicados e se vêm trazendo benefícios práticos para as comunidades locais.

Quadro 01: Indicadores ISM

<u>Indicadores Ambientais</u>	<u>Indicadores Sociais</u>	<u>Indicadores Econômicos</u>
Licença Ambiental	Responsabilidade Social	Rentabilidade
Condicionantes do Licenciamento	Desempenho Socioambiental	Propriedade das Terras
Pendência Ambiental Normativa	Saúde e Segurança	Características da Jazida
Estruturação Ambiental	Acidentes de Trabalho	Pesquisa e Desenvolvimento
Certificação Ambiental	Multas Trabalhistas	Salário Médio
Ações Ambientais	Qualificação Profissional	Vulnerabilidade Econômica do Minério
Multas Ambientais	Taxa de Rotatividade	Impacto Econômico do Passivo Ambiental
Passivo Ambiental	Sindicalização	Descomissionamento Econômico da Mina
Estéril	Benefícios Trabalhistas	Riscos Econômicos do Bem Mineral
Rejeito	Participação Feminina	Riscos Econômicos de Acidentes na Gestão
Reaproveitamento de Estéril/Rejeito	Participação de Trabalhadores Locais	Riscos Econômicos do Transporte de Minério
Gestão de Resíduos Sólidos	Descomissionamento Social da Mina	Riscos Econômicos de Fatores Socioambientais
Intensidade e Gestão Hídrica	Atuação Sociopolítica	Riscos Econômicos da Existência de Comunidades
Intensidade e Gestão Energética	Comunicação Social	Fornecedores Locais
Gestão da Emissão de GEE	Percepção da Mineração	Renda
Descomissionamento Ambiental da Mina	Empregos	Impostos
Reabilitação de Áreas Degradadas	Desempenho Social do Município Minerador	CFEM
Preservação de Áreas Verdes	Desenvolvimento Municipal	Alternativas Econômicas Pós-Exaustão
Impacto em APP	Concentração de Renda e Pobreza	Desempenho Econômico do Município Minerador
Reserva Legal	IDHM	PIB Municipal <i>Per Capita</i>
Política de Proteção da Biodiversidade Interna	Dados: Indicadores predominantemente referentes à empresa de mineração Indicadores predominantemente referentes aos empregados da empresa de mineração Indicadores predominantemente referentes às relações empresa / comunidade / município Indicadores predominantemente referentes ao município minerador	
Política de Proteção da Biodiversidade Externa		
Gestão da Emissão de Efluentes Líquidos		
Gestão da Emissão de Particulados		
Gestão da Emissão de Ruídos e Vibrações		
Gestão Ambiental Participativa		
Atuação Ambiental		
Impacto Visual		
Plano Diretor e Agenda 21 Local		

Fonte: Adaptado VIANA, (2012).

Portanto, a escolha do Índice de Sustentabilidade da Mineração para a presente pesquisa se dá ao considerar a forma sistêmica de um conjunto significativo de indicadores nas três dimensões, econômica, social e ambiental, que variam entre zero (pior situação naquele parâmetro) e um (melhor situação), validando 70 indicadores neste tripé de dimensões. Devendo incluir não só a fase de operação, mas também as condições de pós-exaustão, assim como a comunidade no entorno e o poder público, trazendo resultados que poderão disponibilizar novas alternativas para a região, em especial ao município analisado, uma vez que este apresenta grande dependência econômica da atividade.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa tem caráter exploratório e descritivo. As pesquisas descritivas “têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 1999, p. 44). Já a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade em relação ao problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipótese, aprimorar ideias ou descobrir intuições, envolvendo levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiência com o problema pesquisado (SANTOS, 2001, p. 79). Entretanto, é desenvolvida com o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo que tem sido explorado.

Quanto à natureza, apresenta-se quali-quantitativa, sendo desenvolvida sob a forma de estudo de caso. Segundo Godoy (1995), o estudo de caso caracteriza-se como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Todavia, para o autor o propósito fundamental do estudo de caso como tipo de pesquisa é analisar uma dada unidade social.

Segundo Yin (2005), o uso do estudo de caso é adequado quando se pretende investigar o *como* e o *porquê* de um conjunto de eventos contemporâneos. O autor assevera que o estudo de caso é uma investigação empírica que permite o estudo de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Esta pesquisa utiliza a metodologia ISM (Índice de Sustentabilidade da Mineração), proposto por Viana (2012), que consiste na aplicação de um sistema de indicador de sustentabilidade para atividade minerária, a partir da participação de empresas e atores sociais. Este sistema apresenta setenta indicadores, sendo 30 ambientais, 20 sociais e 20 econômicos e suas respectivas formas de mensuração.

Neste trabalho é feita uma análise do ISM no município de Pedra Lavrada-PB, nos períodos que vão de setembro de 2012 a janeiro de 2013, fazendo uma amostragem das três maiores empresas de mineração do município: ALFA, BETA e GAMA, denominações obviamente fictícias, como forma de resguardar os dados das empresas e evitar problemas futuros. Tais empresas fazem processo de extração, beneficiamento e comercialização de minérios e têm abrangência significativa em termos de volume e produção, tanto para o município quanto para o Estado da Paraíba. Também foram consideradas as comunidades no entorno de cada empresa, assim como o poder público municipal. Devido a sua localização geográfica e dinamismo econômico para a atividade mineral, o município foi escolhido para ter este índice aplicado, analisando-se, desta forma, sua sustentabilidade no que se refere à atividade mineral.

Foram coletados dados primários obtidos junto aos representantes das empresas e suas respectivas comunidades. Foram feitas entrevistas com o engenheiro responsável pela empresa GAMA, técnico de mineração e gerente da empresa BETA e gerente da empresa ALFA. Quanto às comunidades no entorno das empresas, foram coletados dados qualitativos com entrevistas em base de cerca de 20% das famílias residentes em cada comunidade. Todas as comunidades ficam a menos de dois quilômetros de cada empresa. Os dados secundários, sendo alguns quantitativos, foram obtidos através de relatórios e documentos junto aos órgãos públicos vinculados ao setor, como também aos representantes dos municípios, empresas e pelos órgãos municipais e estaduais.

Os dados financeiros foram obtidos através de informações contábeis do município, por contadores e chefes de finanças. Quanto aos dados populacionais da comunidade no entorno das empresas, foram feitas entrevistas com agentes de saúde, responsáveis pelo repasse de informação do tipo: número de famílias e número de residentes, para definir o número de participante das comunidades. Dados relacionados ao setor mineral foram obtidos junto aos *sites* dos órgãos responsáveis pelo setor, em termos nacionais e regionais. Alguns outros dados específicos dos municípios foram obtidos via observação não participante e através de diálogos com pessoas diretamente ligadas ao setor.

Os indicadores foram detalhados individualmente e ponderados de acordo com o modelo, bem como as análises, cujo resultado final poderá ser entre 0 e 1, sendo classificado como sustentável aquele que ficar acima de 0,5 e insustentável o que ficar abaixo desse valor.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS

4.1 Caracterização da área de estudo

O município de Pedra Lavrada tem uma população de 7.475 habitantes (IBGE 2010), ocupando uma área de 352 Km², com um percentual da área da microrregião do Seridó oriental de 14,76%, e representa 0,70% da área do estado da Paraíba; a sua altitude média é de 516 metros acima do nível do mar, e as coordenadas geográficas da sede municipal são de 06°45'25" de latitude-S e 36°28'49" de longitude-W. Limita-se ao norte com o município de Nova Palmeira, ao sul, com o município de São Vicente do Seridó, ao leste, com o município de Sossego e ao oeste faz divisa com Rio Grande do Norte, município de Parelhas.

Segundo Vasconcelos (2006), nos dados oficiais, Pedra Lavrada – PB não aparece com reservas expressivas; entretanto, esse lugar faz parte de uma das áreas mais importantes em pegmatito do Brasil. Sendo assim, Pedra Lavrada – PB está encravada no meio de uma das áreas mais “ricas” em pegmatitos da Província Pegmatítica da Borborema-Seridó (PB-RN).

A economia do município está diretamente ligada ao extrativismo mineral, uma vez que são encontrados tantalita, columbita, xelita, berílio, caulim, calcário, calcedônia, mica, feldspato, albita, albita-prego, quartzo róseo e branco, paralelepípedos, granitos, urânio, entre outros. Cerca de 40% a 50% da mão-de-obra está direta ou indiretamente ligada à exploração mineral.

Entretanto, Vasconcelos (2006) afirma, ao analisar os dados da Compensação Financeira pela Exploração Mineral - CFEM por substância mineral, que o espaço produtivo mineral de Pedra Lavrada – PB projeta a Paraíba com destaque quanto à produção nacional de Feldspato, pois 19% do valor da CFEM foram arrecadados por este Estado. Desses 19%, ao município de Pedra Lavrada – PB corresponderam 82% quanto à produção em toneladas e 54% quanto ao valor da produção.

Atualmente, existe uma grande preocupação quanto ao levantamento das reservas existentes. Dados preliminares indicam que tais reservas foram demasiadamente subestimadas. O que resultou na busca dos mineradores de grande porte por requerimento de pesquisa e lavra em quase totalidade das terras, e que na maioria do município foram usadas técnicas primitivas e rudimentares.

Também deve-se resaltar a importância do município em relação à extração de gemas e minerais não-metálicos, principal fonte de renda na área analisada. Porém, o processo de extração mineral da área caracteriza-se por baixo nível de porte tecnológico, pelo alto processo de informalidade, acidentes de trabalhos e degradação ambiental, entre outros.

4.2 Índice de Sustentabilidade da Atividade Mineral

4.2.1 Análise por Empresa

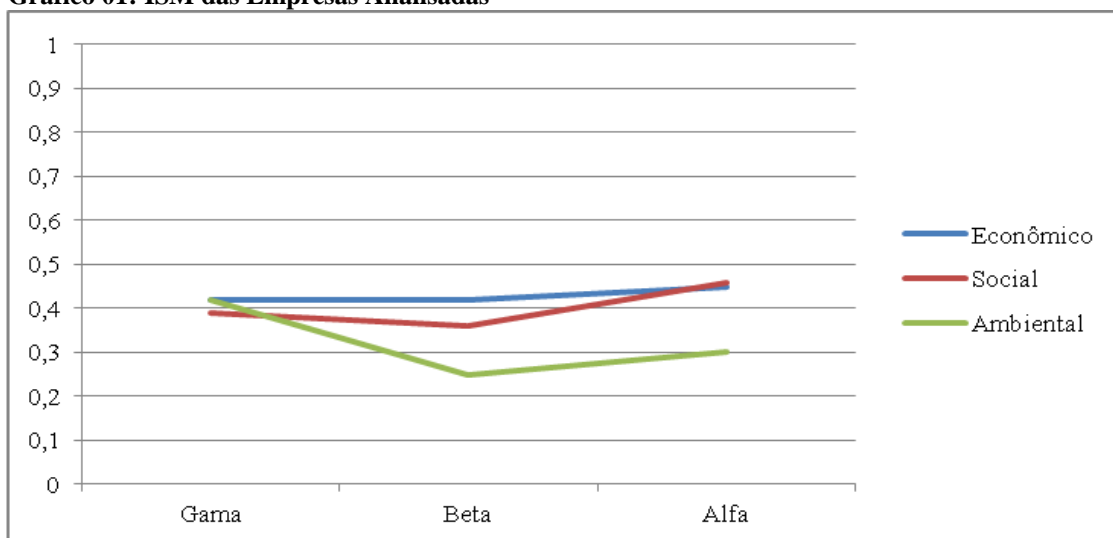
Todas as três empresas apresentaram índices de sustentabilidade abaixo de 0,5, o que de acordo com o modelo usado sinalizam empresas insustentáveis (ver gráfico 01), ou seja, atividade mineradora com baixo índice de sustentabilidade.

A empresa Gama obteve um índice de 0,42 para dimensão econômica; 0,39 para dimensão social e 0,42 para dimensão ambiental, resultando no índice geral de 0,41. A empresa Alfa obteve o índice de 0,45 na dimensão econômica, 0,46 na dimensão social e 0,30 na dimensão ambiental, resultando no seu índice geral de 0,40. Já a empresa Beta obteve 0,42 na dimensão econômica, 0,36 na dimensão social e 0,25 na dimensão ambiental, chegando ao índice geral de 0,34 de ISM.

Quanto aos indicadores que mais contribuíram para obtenção desses baixos índices gerais e por dimensão, destacaram-se, na dimensão econômica: o baixo investimento em pesquisa e desenvolvimento; impacto econômico do passivo ambiental; descomissionamento

econômico de mina; imposto; recursos do CFEM; alternativas econômicas pós-exaustão; desempenho econômico do município minerador e o PIB municipal *per capita*. Na dimensão social, destacaram-se: desempenho socioambiental; qualificação profissional; participação feminina; descomissionamento social da mina; atuação sócio política; desempenho social do município minerador; concentração de renda e pobreza e IDHM. E, por fim, na dimensão ambiental, destacaram-se: passivo ambiental; estéril; rejeito; reaproveitamento de estéril e rejeito; intensidade de gestão hídrica e energética; descomissionamento ambiental de mina; reabilitação de áreas degradadas; preservação de áreas verdes; impacto em APP; reserva legal; gestão ambiental participativa; atuação ambiental; impacto visual e Plano Diretor e Agenda 21(ver Gráfico 01).

Gráfico 01: ISM das Empresas Analisadas



Fontes: Da Pesquisa

A Empresa GAMA mostrou-se mais sustentável em relação às questões econômicas, porém há uma queda nas questões de ordem social. Alguns pontos que justificam essa queda relacionam-se ao pouco desempenho socioambiental; a não qualificação de funcionários; não participação feminina; também ao fato do descomissionamento social da mina ser muito baixo; à percepção da comunidade em relação à empresa e, por fim, à taxa de rotatividade de funcionários. Com relação às questões ambientais, o seu índice 0,42 também se mostrou acima da média geral do ISM (0,31); porém, considerando a Empresa ALFA, esta mostrou-se acima da média do ISM. Por ser uma filial, foi uma das empresas mais estruturadas e bem equipadas da pesquisa, a sua organização não foi vista em nenhuma das demais empresas. Trabalha com a mica murrão (nome fictício) e faz o seu beneficiamento na fábrica. A empresa tem três anos de instalação no município e hoje gera cerca de 15 empregos diretos e uma gama de indiretos, o gerente não soube informar ao certo sobre estes últimos, já que a empresa está tercerizando o serviço de extração, comprando à cooperativa de garimpeiros e à mineração BETA, entre outros, parte do minério que vai para exportação.

Já a mineração BETA destaca-se na questão econômica, ficando com ISM acima da média, porém nas dimensões ambientais e sociais falta ainda muito para que ela obtenha êxito, ficando com um índice geral de 0,34 (ver gráfico 01). A empresa faz o processo de extração e beneficiamento primário, britagem e moagem de minerais como: Albita 15%; Feldstapo30%; Dolomita15%; Mica 30% e Quartzo 10%. Geralmente esses minerais são vendidos para a própria região. O município constitui-se como seu maior mercado local, abastecendo uma série de empresas que não fazem o processo de extração e preferem tercerizar. Dessa forma, a mineração BETA abastece todas as empresas analisadas na

pesquisa, inclusive as que fazem processo de extração. Isso justifica o seu desempenho na dimensão econômica em relação às demais.

4.2.2 Análise das Comunidade

Na análise das comunidades são visíveis os indicadores sociais. Averigua-se que o município passa por uma série de problemas de classe social e conseqüentemente pouco foi feito para mudar a realidade local (ver quadro 02).

Quadro 2: Análise da Comunidade

Dados das Comunidades		
Relação com as minerações	Não tem relação com ela	84,04%
Escolaridade	Analfabeto e fundamental incompleto	58%
Tempo de Residência na Comunidade	Menos de 10 anos	67%
Renda Familiar	Até um salário mínimo	86,6%
Visita a mineração	Não conhece	50,6%
Qual o minério é explorado	Não sabem	60,4%
Qual produto é feito pelo minério explorado	Não sabem	59%
O que mais incomoda na mineração	Levar a riqueza e deixar pouco; geração de poucos empregos; tráfico de veículos e poeira	64%
Saber o que a empresa faz para reduzir seu impacto;	Sim	55,5%
Relacionamento com a empresa	Razoável a bom	60,8%
Saber quanto tempo o minério ainda vai durar	Não	81,9%
Qual atividade econômica pós-minério	Comércio	51%
Alternativas econômicas	Ao governo	43,2%
O que sugere implementar na área minerada	Reflorestamento	52%
Conhecimento sobre o CFEM	Não	100%
Atividade da mineração em geral	Deveriam continuar com condições favoráveis	98,5%

Fonte: Da pesquisa, 2013

Nas comunidades, grande parte da população não tem relação alguma com as minerações estudadas, isso acontece pelo fato de o processo de mecanização de algumas já ser avançado e depender de pouca mão-de-obra, sendo o beneficiamento feito mais através de máquinas. A grande demanda de mão-de-obra se dá na clandestinidade dos garimpeiros, principalmente no processo de extração.

Foi importante perceber o grau de conhecimento dos entrevistados no município. Ainda existe um alto grau de analfabetismo, ou seja, a atividade ainda é refém da pouca escolaridade. Quanto à renda familiar dos entrevistados, apresenta-se como preocupante: 86,6% responderam ter renda inferior a um salário, relacionando-se diretamente com o trabalho informal nas minas. Contudo, ainda existe pouca informação sobre as empresas e o que elas exploram ou beneficiam. Fica claro que as questões relacionadas à mineração no município são de pouco conhecimento ou entendimento das comunidades, existindo sempre uma lacuna entre empresa e comunidade, mostrando que ambas convivem praticamente no mesmo espaço e não sintonizam suas ações, ou seja, a empresa não interfere na comunidade, nem mesmo se a comunidade estiver sendo lesada; por outro lado, a comunidade não responde à empresa por suas ações, tampouco por suas reações. Criando-se, assim, um jogo de interesses, no qual a empresa pode tudo, por gerar empregos e mão-de-obra, e a

comunidade não consegue pôr ações em prática por medo de perder o pouco que ainda lhe resta.

Os principais incômodos relatados foram: levar a riqueza e deixar pouco, uma vez que a produção mineral é amplamente difundida na região, mas não se vê por lá sinal de desenvolvimento; geração de poucos empregos, grande parte dos empregos gerados são informais, ficando lacunas na sua distribuição de renda, os garimpeiros na sua maioria trabalham na informalidade e não conseguem obter um salário mínimo no final do mês; as empresas em sua maioria são mecanizadas e dispõem de poucas vagas de trabalho, o que gera uma série de problemas para a comunidade.

A questão do transporte dos minerais, tanto para compra como para beneficiamento, gera uma série de incômodos para as comunidades, por serem transportes de grande porte, geralmente caminhões, caçambas e bi-trens, que dificultam o trânsito da cidade, geram poeira em excesso e poluição sonora.

As empresas, por ficarem bem próximas à cidade, criam bastante incômodo com suas ações, tais como: vibrações, poluição sonora entre outros. Apesar de 55% dos entrevistados das comunidades afirmarem que sabem o que as empresas fazem para reduzir seus impactos, em suma, disseram não haver ações das empresas para reduzir ou minimizar tais impactos, porque, na realidade, as empresas não fazem nada para mudar o cenário criado por elas mesmas.

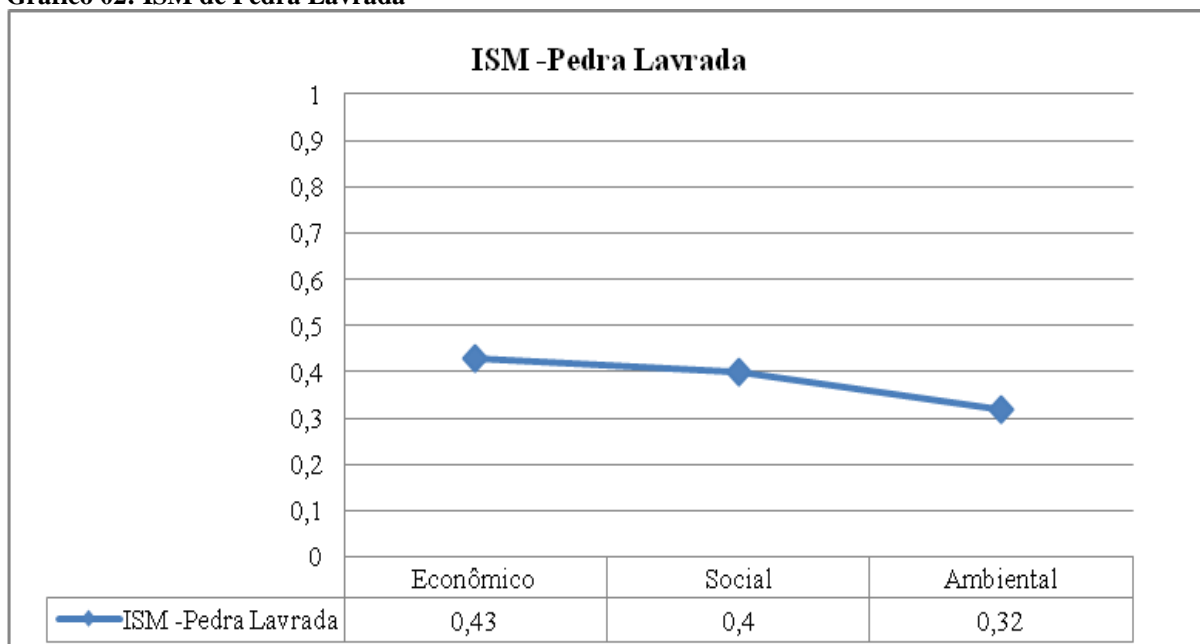
Uma das alternativas apontadas pelas comunidades em relação à pós-exaustão dos minerais no município foi o comércio. E enquanto alternativa econômica, seria de responsabilidade do governo; neste caso, a comunidade se guarda de suas responsabilidades. Não existe conhecimento sobre o CFEM, apesar do município de Pedra Lavrada estar em terceiro lugar no estado da Paraíba em termos de beneficiamento mineral. Mesmo assim, na percepção da comunidade, a atividade de mineração deve continuar com condições mais favoráveis, principalmente nas perspectivas socioambientais.

4.3 Análise geral do ISM

Foi possível averiguar que todas as médias adquiridas pelas dimensões se mostraram abaixo do índice mínimo de sustentabilidade, ou seja, ficando abaixo de 0,5, tendo uma atividade mineral insustentável segundo o ISM. Dessa forma, a dimensão que obteve o seu maior índice foi a econômica com 0,43 de ponderação do índice, em seguida a social com 0,40 e por fim a ambiental com 0,32. A média do ISM ficou abaixo do nível de sustentabilidade com 0,38, o que mostra como a atividade mineral no município de Pedra Lavrada ainda necessita de novos olhares pelo setor privado, já que é o maior beneficiado pelo processo de extração e beneficiamento mineral ver (gráfico 02).

A atividade de mineração como um todo requer uma série de preceitos com relação às dimensões ambiental, social e econômica. É perceptível um desenvolvimento maior na dimensão econômica, visto que as ações de todas as empresas analisadas são mais preponderantes para tal, ficando assim uma pequena desvantagem para as demais dimensões.

Dessa forma, a atividade mineral no município de Pedra Lavrada mostra-se insustentável. O fato é que, apesar da atividade mineral ser bastante degradante, ainda poderá se tornar sustentável e trazer benefícios para todos, a partir do momento em que existam mecanismos de controle e ações efetivas para melhoria significativa dos indicadores sociais e ambientais. O município ao arrecadar seus impostos referentes à atividade deve fazer bom uso desses valores, a comunidade deve dispor de novas alternativas e as empresas devem desenvolver suas atividades com mais cautela, assumindo suas devidas responsabilidades.

Gráfico 02: ISM de Pedra Lavrada

Fontes: Da Pesquisa

Um ponto negativo que contribuiu de forma nítida para o baixo índice foi o fato de algumas empresas deixarem de fazer o processo de extração para terceirizá-lo. Com isso, a empresa tira a responsabilidade de ter que conseguir as licenças, considerando-se isenta de controle de degradação do meio ambiente, descomissionamento de mina, entre outros, e aumentando a questão da clandestinidade, fazendo crescer a mão-de-obra informal (garimpeiros). Apesar de haver no município a cooperativa dos garimpeiros, ainda assim existe trabalho sem controle, ameaçando diretamente a saúde e segurança do trabalhador. Dessa forma, cria-se um leque de estratégias que fazem com que cada vez mais as atividades de mineração sigam na informalidade. As empresas geram poucos empregos e disponibilizam várias alternativas para a clandestinidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise foi feita nas principais empresas de mineração do município, perfazendo um total de três, sendo elas a Mineração GAMA, a BETA e a Mineração ALFA. O índice de sustentabilidade da mineração proposto por Viana (2012) leva à ponderação de indicadores de sustentabilidade nas dimensões ambientais, sociais e econômicas, assim como a opinião da comunidade em seu entorno, fazendo, portanto, uma averiguação da sustentabilidade mineral das empresas.

Ao analisar as empresas como um todo, foi possível observar que todas se mostraram insustentáveis, inclusive na dimensão econômica. A atividade extrativa mineral do município de Pedra Lavrada teve seu ISM de 0,38, e todas as empresas mostraram-se abaixo da média geral tida pelo índice proposto na metodologia ISM, ficando sempre abaixo de 0,5, valor refletido pelo baixo nível de esclarecimento técnico das empresas e pelo baixo nível educacional das comunidades onde se inserem, uma vez que comunidades mais esclarecidas teriam maiores cobranças em relação à aplicação das leis e à própria possibilidade de melhores relacionamentos entre comunidade, empresas e município.

Alguns pontos foram de maior significância, tanto para a comunidade quanto para as empresas. Não foi possível averiguar ações para desenvolver ou mostrar à população maiores detalhamentos sobre as ações das empresas e suas atividades em geral, uma vez que grande parte dos entrevistados não sabia sequer qual o minério extraído, tampouco o que era gerado a

partir deste. Poucos tinham conhecimento sobre tais ações, levando a crer que, apesar do desenvolvimento do mundo atual, das formas de conhecimento da sociedade, não existe a famosa “Licença Social” proposta por Villas-Bôas (2009). Não há relacionamento entre empresa e comunidade.

Quanto às questões dos incômodos causados pela atividade, o que mais chama a atenção são as reclamações sobre poeira, barulho, vibrações e levar a riqueza e deixar pouco. Uma das questões mais relevantes foi o incômodo sofrido pelas vibrações ocasionadas pela Mineração Gama: a comunidade Tomires de Vasconcelos, que fica em seu entorno, reclamou desse impacto.

A situação econômica de Pedra Lavrada não difere da nacional. Por ser mão-de-obra sem qualificação, paga-se pouco, com uma média salarial que vai de um a um salário mínimo e meio. Muito pouco para quem trabalha em ofício de alta periculosidade, ficando a média salarial da comunidade mais baixa ainda, cerca de até um salário mínimo. Com isso, foi possível observar que grande parte da população trabalha em mina, sem agregação de valor, pois obtêm o que retira de mineral. Este cenário cresce a cada dia, pelo simples fato das empresas tirarem suas responsabilidades e não fazerem o processo de extração, aumentando assim a clandestinidade do garimpeiro que se arrisca sem nenhum equipamento de proteção, sendo obrigados a vender seu mineral extraído a preço muito baixo, fazendo com que o atravessador se beneficie muito mais. Este cenário foi averiguado no município, de modo explícito, pois muitos dos entrevistados responderam não ter vínculo com as empresas ao seu redor, mas já haviam trabalhado no garimpo.

Neste caso, os maiores beneficiários desta atividade são os donos das empresas que, além de reduzirem seus custos trabalhistas, ficam isentos de parte dos impostos e saem lucrando cada vez mais. O município dessa forma não arrecada, também não gera benefícios sociais, tampouco ambientais e conseqüentemente fica à mercê da situação.

Além de limitações pontuais encontradas no índice analisado, é relevante que se faça a observação de alguns pontos cruciais, tais como: o fato de o índice conter indicadores essencialmente para grandes empresas de mineração, enquanto o estudo foi feito com empresas de pequeno e médio porte, fazendo assim com que alguns indicadores não pudessem ser averiguados por completo, não condizendo com a realidade da pequena empresa de mineração. Outros pontos relacionados à coleta de dados pelas empresas são estritamente confidenciais, principalmente aqueles relacionados à renda obtida por elas, ficando algumas com receio de fornecê-los.

Esse índice apenas mostra o que é possível ver na prática: atividades sem controle, órgãos ambientais descumpridores do seu papel de direito, comunidades vivendo à mercê de incômodos, municípios reféns de especulação da atividade e que não fazem cumprir as leis por pressão da própria população, que não encontra outra alternativa viável de sobrevivência, colocando em risco suas próprias vidas para conseguir o seu pão. São ações como essas que ainda fazem a atividade de mineração não se desenvolver, principalmente no município estudado.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Maria Laura. **Mineração e desenvolvimento sustentável: Desafios para o Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001.

_____. **Ensaio sobre sustentabilidade da mineração no Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 1992.

DAHL, Arthur L. The big picture: comprehensive approaches. In: MOLDAN, B.; BILHARZ, S. (Eds.). **Sustainability indicators: Report of the project on indicators of sustainable development**. Chichester: John Willey & Sons Ltda., 1997.

EEA. Información para mejorar el ambiente en Europa. In: **Barcelona, lugar de encuentro de las dimensiones medioambiental, económica y social**. Copenhague: European Environment Agency, 2002.

FARIAS, Carlos Eugênio Gomes. **Mineração e meio ambiente no Brasil**. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/arquivos/estudos>>. Acesso em: 20 jun. 2012.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: Tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n.3, mai/jun. 1995. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75901995000300004>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. 2010. **Informações do Brasil**. Disponível em: <<http://www.informacoesdobrasil.com.br/dados/paraiba/pedra-lavrada/mapa-pobreza-desigualdade/>>. Acesso em: 24 nov. 2012.

_____. **Perfil dos municípios brasileiros 2010**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=21&z=p&o=37&i=P>>. Acesso em: 24 nov. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM. **Informações e Análises da Ecônomoia Mineral Brasileira**. 6ª Edição, 2012.

_____, **Mineração e meio ambiente: Impactos previsíveis e formas de controle**. 2. ed. Belo Horizonte: Comissão Técnica de Meio Ambiente, 1987.

ÍNDICE FEDERAL DE DESENVOLVIMENTO MINERAL. Disponível em: <<http://www.firjan.org.br/ifdm/consultaaoindice/consultaaoindicegrafico.htm?UF=PB&IdCidade=251110&Indicador=1&Ano=2010>>. Acesso em: 26 out. 2012.

ÍNDICE GINI. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginipb.def>>. Acesso em: 06 nov. 2012.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A. Capítulo 01: Indicadores de desenvolvimento sustentável para localidades: Uma proposta metodológica de construção e análise. In: CÂNDIDO, G. A. **Desenvolvimento sustentável e sistemas de indicadores de sustentabilidade: Formas de aplicação em contextos geográficos diversos e contingências específicas – Campina Grande – PB: Ed. UFCG, 2010.**

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Nordeste**. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2012.

NOVAES, W. (Coord.); RIBAS, O.; NOVAES, P. da C. **Agenda 21 Brasileira -Bases para discussão**. Brasília: MMA/PNUD, 2000. 196 p.

RELATÓRIO RIO+20 O MODELO BRASILEIRO. **Relatório de Sustentabilidade da Organização da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/relatorio-rio20>>. Acesso em: 3 Jun. 2014.

SACHS, Ignacy. Desenvolvimento sustentável, bio-industrialização descentralizada e novas configurações rural-urbana: Os casos da Índia e do Brasil. In: VIERA, P. F.; WEBER, J. (Org.) **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento - Novos desafios para a pesquisa ambiental**. São Paulo: Cortez, 1997.

SANTOS, Editon J. dos; FERREIRA, Cícero Alves. SILVA JR., José Maria F. da (orgs.). **Geologia e recursos minerais do estado da Paraíba**. Recife: CPRM, 2002.

SANTOS, Raimundo Antônio dos. **Metodologia Científica – A construção do conhecimento**. 4. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

VALE, E. **Indicators of sustainability for the mining industry**. ISiem, Carajás, Pará, Brasil, 24-27 de junho, 2002.

VASCONCELOS, S. A. **Análise do território usado com a mineração no município de Pedra Lavrada – PB, no limiar do século XXI**. Campina Grande – PB: UEPB, 2004.

VIANA, M. Boratto. **Avaliando minas: Índice de Sustentabilidade da Mineração (ISM)**. Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

_____. **Licenciamento ambiental de mineração em Minas Gerais: Novas abordagens de Gestão**. 2007. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília.

VILLAS-BÔAS, Roberto C. **Indicadores de desenvolvimento sustentável para a indústria extrativa mineral: Guia prático**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT/CNPq/CYTED, 2009.

VILLAS-BÔAS, Roberto C.; BEINHOFF, Christian. **Indicadores de sostenibilidad para la industria extrativa mineral**. Rio de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002