



**IV SINGEP**

**Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade**

**International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability**

ISSN: 2317 - 8302

## **SUSTENTABILIDADE NA MINERAÇÃO: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE VÁRZEA-PB**

**ALINE LACERDA LINO DA SILVA**

Universidade Estadual da Paraíba  
alinelacerda.adm@gmail.com

**ANGÉLICA CATARINE DA MOTA ARAÚJO**

Universidade Estadual da Paraíba  
angelica.catarine@hotmail.com

**SANDRA MARIA ARAÚJO DE SOUZA**

Universidade Estadual da Paraíba  
nathallyaetyenne@gmail.com

**WALESKA SILVEIRA LIRA**

Universidade Estadual da Paraíba  
reitoria@uepb.com.br



## **SUSTENTABILIDADE NA MINERAÇÃO: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE VÁRZEA-PB**

### **Resumo**

A presente pesquisa tem como objetivo analisar a sustentabilidade do setor de mineração da cidade de Várzea-PB através da metodologia denominada Matriz de Sustentabilidade. A pesquisa se enquadra como do tipo descritiva e exploratória. Quanto aos procedimentos de coleta, os dados foram colhidos de forma secundária, através de uma pesquisa bibliográfica e documental. Para atender ao objetivo, utilizou-se o Índice de Sustentabilidade na Mineração-ISM proposto por Viana (2012), dentro da Matriz de Sustentabilidade elaborada por Peiter (2013), onde foram alocadas as dimensões Econômica, Social e Ambiental. Como resultado, todas as dimensões analisadas tiveram um índice desfavorável, sendo a dimensão social a que obteve o maior índice, em seguida a econômica, e por fim a ambiental. Portanto, é necessário que haja o comprometimento por parte do governo na construção de políticas necessárias ao desenvolvimento municipal, como também por parte das empresas no seu aspecto de responsabilidade social, para que possa contribuir para o desenvolvimento econômico e social da região.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; indicadores; mineração.

### **Abstract**

This research aims to analyze the sustainability of the mining town of Lowland-PB through the methodology called Sustainability Matrix. The research is characterized as descriptive and exploratory. As for collection procedures, data were collected in a secondary way, through a bibliographic and documentary research. To meet the goal, we used the Sustainability Index in Mining-ISM proposed by Viana (2012), within the Sustainability Matrix elaborated by Peiter (2013), where the dimensions Economic, Social and Environmental been allocated. As a result, every dimension analyzed had an unfavorable index, and the social dimension that had the highest rate, then the economic, environmental and finally. Therefore, there must be commitment from the government in the construction of necessary policies to municipal development, but also by companies in its aspect of social responsibility, so you can contribute to economic and social development of the region.

**Keywords:** Sustainability; indicators; mining.



## 1. Introdução

Os preceitos do desenvolvimento sustentável têm sido cada vez mais internalizados na sociedade, dando especial enfoque as novas exigências e condicionantes para a atividade industrial, visto que equilibrar o desempenho econômico com a incorporação de questões relativas ao ambiente natural e ao desenvolvimento humano e social tem sido o grande conflito que permeia o ambiente empresarial nos últimos anos.

As indústrias extrativas minerais nesse contexto, enfrentam um desafio ainda maior quanto à aplicabilidade desse conceito pois, como salienta Bôas (2011, p. 06) “o minério só dá uma safra”, ou seja, trata-se de um recurso natural não renovável, que precisa ser reaproveitado, com o cuidado de evitar seu esgotamento, além de que, o processo de extração do minério e instalação e desativação das minas podem causar impactos ambientais irreversíveis, como a exaustão dos recursos, a devastação de áreas e alterações nos biomas e ecossistemas de uma localidade (VIEIRA, 2011).

Uma agenda de sustentabilidade para a mineração começou a ser discutida, na Conferência Rio+10, onde reconheceu-se que, mesmo com o grande passivo ambiental, a atividade mineral representa significativa importância para a sociedade moderna, ao fornecer insumos para outras indústrias e pela possibilidade de desenvolvimento econômico e social de regiões antes inabitadas (FARIAS, 2002).

No Brasil, o setor mineral vem recebendo uma grande onda de investimentos que fez com a produção mineral em 2012 avançasse 900% em relação ao ano de 2002, o configurando como um dos maiores produtores minerais do mundo em 2014, respondendo por 3% do total do investimento privado mundial em exploração mineral, que chega a US\$ 10,7 bilhões (IBRAM, 2014). Dentre os estados do Brasil que exercem a atividade de mineração, a Paraíba destaca-se pela reserva, como também pela produção. O estado possui minério em 98% do seu território, sendo responsável por 90% da produção de bentonita bruta e de cimento do país, além de possuir o que Dantas (2002) chama de distritos mineiros, destacando-se a cidade de Várzea na produção de quartzito, que há 25 anos extrai o minério e produz mensalmente 25 mil metros quadrados de quartzito (DNPM, 2013).

Dessa forma, o comprometimento das indústrias mineradoras da região, com uma gestão voltada para a sustentabilidade que vise minimizar os impactos causados pela sua atividade, denota também um fator primordial para a competitividade do setor.

A utilização de indicadores de sustentabilidade no setor de mineração já foi abordada em vários estudos, se destacando os de Kneipp, Gomes e Carpes (2012) ao aplicar os indicadores propostos pelo ICM (2010) por meio de um survey com empresas vinculadas ao Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM); a aplicação do ISM no município de Pedra Lavrada-PB no estudo de Dantas e Freitas (2014) e o de Picuí-PB no estudo de Lacerda *et al* (2014), como também existem relatórios internos como o GRI (*Global Initiative Reporting*), elaborados pelas empresas, para divulgação de suas práticas aos *stakeholders*.

Diante do exposto, questiona-se: Qual o nível de sustentabilidade do setor de mineração no município de Várzea-PB?

Nesse sentido, a presente pesquisa tem como objetivo analisar a sustentabilidade do setor de mineração da cidade de Várzea-PB, através da metodologia denominada Matriz de Sustentabilidade desenvolvido por Peiter (2013), onde foram sistematizados os indicadores do Índice de Sustentabilidade na Mineração-ISM desenvolvidos por Viana (2012),



transformando-os em uma matriz quantitativa adaptada à realidade de pequenas minas, como é o caso do objeto de estudo.

A relevância da pesquisa consiste no fato de que a mensuração da sustentabilidade das minas, identificando as relações de causa e efeito entre as dimensões da sustentabilidade, pode contribuir para a avaliação do resultado de políticas públicas implementadas especificamente para o desenvolvimento das pequenas minerações, como a identificação de fragilidades, aspectos passíveis de melhorias e a possibilidade de que, com os resultados obtidos, possam se desenvolver estratégias para a sustentabilidade no setor.

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1 Desenvolvimento Sustentável e a responsabilidade social**

Atualmente tem se chamado a atenção para as alterações provocadas pelo homem na natureza. A problemática ambiental surgiu nas últimas décadas do século XX, como uma crise de civilização, questionando a racionalidade econômica e tecnológica dominantes. O aumento da população, o padrão de consumo dos países industrializados, a diminuição das reservas de recursos não renováveis, a degradação e poluição dos recursos naturais, contribuíram para a crise ambiental em que se encontra o planeta nos dias atuais.

A discussão sobre o conflito existente entre o crescimento econômico e a escassez dos recursos naturais não é atual, mas foi somente a partir da Conferências das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) que as discussões sobre desenvolvimento sustentável tomaram dimensões globais, e esse tema se tornou familiar para as nações, no meio acadêmico e também empresarial. (Mikhailova, 2004)

Reconhecido após o Relatório *Brundtland* o termo “desenvolvimento sustentável” foi designado como sendo aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades. Ruthes e Nascimento (2006) ilustram que o desenvolvimento sustentável decorre da combinação equilibrada de desenvolvimento econômico com justiça social e domínio dos problemas ambientais. Para os autores, o desenvolvimento sustentável, então, se refere à sustentabilidade econômica, social e ambiental, tendo em vista, que ao contemplar uma única dimensão se incorre no erro de uma análise superficial da realidade.

Dessa forma, em meio a crescente discussão sobre sustentabilidade, vem se destacando as ações das empresas na tentativa de se adequarem as exigências ambientais, principalmente como forma de sobreviverem em meio a nova dinâmica econômica. Grande parte delas, tem seguido esse caminho para se adequarem à legislação, mas também pelo novo perfil do consumidor, que tem incluindo dentre os fatores que os levam a comprar, a característica sustentável que o produto apresenta, a postura ética da empresa e a sua boa imagem institucional (ARCANJO, 2009; TACHIZAWA, 2006).

Albuquerque *et al.* (2012) afirma que as empresas estão inseridas em um ambiente social e influem diretamente nele, por isso ao incorporar atitudes sustentáveis, estão cumprindo o seu papel de responsabilidade social e se mantendo competitivas. Em outras palavras, o objetivo da empresa ainda será o lucro, mas ela passa a considerar os impactos das suas atividades no meio ambiente e na sociedade. Segundo Barcelos (2012), para que ela atenda a este objetivo e consiga satisfazer o seus *stakeholders*, a tomada de decisão deve ser fundamentada no chamado *Tripple Botom Line*, este se refere as dimensões social, econômica e ambiental. Dessa forma, para o autor a sustentabilidade das empresas decorre do equilíbrio dessas três dimensões e depende de vários fatores presentes em cada uma delas:



- Dimensão econômica: o objetivo da empresa é aumentar seus lucros utilizando de forma eficiente os recursos, assim os fatores vantagem competitiva, custos e resultado oferecem um quadro sustentável dessa dimensão em torno de seus investimentos iniciais.
- Dimensão ambiental: a sustentabilidade está ligada ao conceito de ecoeficiência, juntamente com seus objetivos econômicos, a empresa deve alinhar suas práticas ambientais ao seu lucro, agregando valor ao produto, respeitando os ciclos naturais e ajudando no uso racional dos recursos naturais renováveis.
- Dimensão social: a empresa deve assumir sua responsabilidade para com a sociedade, dando boas condições aos seus colaboradores, se envolvendo com a comunidade e assumindo uma postura ética e transparente (CORAL, 2002).

A identificação da necessidade de mudanças internas faz com que as empresas assumam posturas que podem ou não guiá-las para um melhor desempenho econômico, social e ambiental. Cetrulo (2010) afirma que esse processo pode ser sintetizado em três estágios: empresas com menor sensibilização, apenas se detendo ao controle da poluição e se limitando as exigências da lei (postura passiva/reactiva), as que focam no controle da poluição alterando seus processos produtivos e características do produto (postura tática) e as que têm atitudes pró-ativas, envolvendo toda a cadeia produtiva em ações corretivas e preventivas diante dos problemas ambientais (postura estratégica) (ALPERSTEDT, QUINTELLA e SOUZA, 2010).

## 2.2. Sustentabilidade na mineração

As indústrias mineradoras, por muitos chamada de “indústria suja” por deter grande parte do passivo ambiental mundial, e por estar dentre as indústrias extrativas e de mineração que mais agridem o meio ambiente, prejudicando a fauna, flora, rios, córregos, além de causar danos à população local (Cabral, 2012), vêm substituindo sua postura reativa, por uma pró-ativa, tendo sido forçadas não somente pela lei e pelo objetivo de obter licenças para minerar, como também pelo seu aspecto de responsabilidade social, tendo que sua atividade pode ser considerada catalisadora de desenvolvimento local (DANTAS e FREITAS, 2014).

A sustentabilidade do setor de mineração depende de um processo de melhoria contínua nas fases de exploração, operação e encerramento das atividades, mas antes de tudo depende de um compromisso por parte das empresas. Para Leonardi, Semnen e Rosseto (2013) a adoção por uma postura estratégica pode ajudar a empresa a manter-se competitiva, mas para isso é necessário a implantação de tecnologias e métodos que melhorem os processos e os produtos, tendo como chegar a esse objetivo através de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), estar atenta as pressões dos *stakeholders* e a seu ambiente interno e externo.

De acordo com Azapagic (2004) *apud* Kneipp, Gomes e Carpes (2012), já se percebe importantes iniciativas internacionais no que se refere à sustentabilidade no setor mineral, dentre as várias, a mais importante segundo o autor, foi a criação do Conselho Internacional de Mineração e Metais, denominado International Council on Mining and Metals (ICMM), que é um fórum sediado em Londres e que reúne as 21 maiores empresas mineradoras do mundo.

O conselho desenvolveu o Sistema de Desenvolvimento Sustentável (*Sustainable Development Framework*), esse sistema é reconhecido em todo o mundo e para as empresas que o adotam é uma garantia de se manter firme no mercado (ICMM, 2010). O documento se pauta em dez princípios que as empresas mineradoras devem seguir para atingir à sustentabilidade: Implementar e manter práticas comerciais éticas e sistemas íntegros de governança corporativa; Integrar o desenvolvimento sustentável ao processo de tomada de



decisões corporativas; Defender os direitos humanos fundamentais e respeitar a cultura, os costumes e os valores dos funcionários e das partes interessadas; Implementar estratégias de gestão de riscos baseadas em dados válidos e na ciência bem fundamentada; Buscar a melhoria contínua de nossa atuação nas áreas de saúde e segurança; Buscar a melhoria contínua de nossa atuação na área ambiental; Contribuir para a conservação da biodiversidade e das abordagens integradas ao planejamento do uso da terra; Facilitar e incentivar o desenvolvimento, a utilização, a reutilização, a reciclagem e o descarte dos produtos de maneira responsável; Contribuir para o desenvolvimento social, econômico e institucional das comunidades do entorno; Estabelecer acordos efetivos e transparentes com as partes interessadas para o comprometimento, a comunicação e a verificação independente das informações

Uma indústria mineradora ao adotar tais princípios, pode gerar grandes benefícios para si e pra comunidade em seu entorno. Hoje cada vez mais exige-se que a atividade de mineração procure minimizar os efeitos da sua atividade que traz consequências negativas para o ambiente. Porém, reconhecida a importância dessa atividade para a economia local é que se faz necessário mensurar o desempenho das empresas desse setor da indústria. A mensuração da sustentabilidade das empresas de mineração requer alguns indicadores específicos, dessa forma, no tópico a seguir, esses indicadores serão discutidos com base no que já foi apresentado na literatura.

### **2.3. Indicadores de Sustentabilidade na Mineração**

Os indicadores têm o objetivo de transformar uma realidade, muitas vezes complexa, em um conceito de fácil operacionalização. Eles buscam realizar um diagnóstico, servem para indicar uma direção e também podem servir como um recurso que torna um fenômeno ou uma tendência que não seja imediatamente detectável mais perceptível (VAN BELLEN, 2002).

A ideia de se criar indicadores de sustentabilidade, surgiu na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (Rio 92), se referindo a um estado ideal de desenvolvimento que pudesse equilibrar as dimensões social, econômica e ambiental. Os indicadores assim deveriam ter uma característica de confiabilidade, pois, ao se medirem e quantificarem informações, seria mais fácil atrair a atenção de políticas voltadas aos resultados encontrados (DANTAS e FREITAS, 2014).

Encontrou-se na literatura vários sistemas de indicadores que tem em seu escopo variáveis tanto destinadas à gestão, quanto aos impactos ambientais e sociais da atividade empresarial. No âmbito internacional o relatório GRI (*Global Reporting Initiative*), é o mais citado pelos autores. Consiste em um relatório que objetiva mostrar as ações sustentáveis das empresas de acordo com um conjunto de normas elaboradas com protocolos técnicos e indicadores de desempenho empresarial (Rocha *et al.*, 2012). Além de melhorar a imagem institucional, o GRI pode proporcionar para as empresas que o adotam, participação na bolsa de valores, acesso a créditos e facilitar o encontro de parceiros.

Bôas (2011) explica que alguns indicadores de sustentabilidade aplicados usualmente na indústria se adequam as empresas mineradoras, como o *Social Accountability 8000* (SA 8000), *Accountability 1000* (AA1000), Eco-Gestão e Auditoria (EMAS), Global Princípios Sullivan, *Dow Jones Sustainability Index*, *Domini 400 Social Index* (DSI400) e o Índice FTSE4Good. Para o setor de mineração especificamente, destacam-se as iniciativas previstas pela Global Reporting Initiative (GRI) (2010), pela European Commission (EC) (2004, 2006), pela Mining, Minerals and Sustainable Development (MMSD) (2002), pela MMSD Australia (2002), pela Mining Association of Canada (MAC) (2010) e pelo Instituto Ethos (2003), além das propostas por alguns autores.



O ICMM (2010) elaborou em 2008 um *framework* de gestão para a sustentabilidade. O modelo é composto de dez princípios, variáveis, orientações para auditorias e representam um padrão internacional consolidado, abrangendo uma gama de fatores cruciais para o desenvolvimento sustentável na indústria mineral.

No entanto, os sistemas de indicadores encontrados se dedicam a apenas grandes empresas ou grupos empresariais, contribuindo apenas na demonstração de seus indicadores de forma a melhorarem a sua imagem institucional. Além disso, baseado nos preceitos da responsabilidade social, as empresas não levam em consideração uma consulta previa as populações em seu entorno, e formas de minimizar os impactos pós-exaustão.

Assim, levando em consideração todos esses pontos anteriormente citados, Viana (2012) elaborou o chamado Índice de Sustentabilidade na Mineração (ISM) que é utilizado para aferir a sustentabilidade de minas a partir de 70 indicadores dispostos nas três dimensões da sustentabilidade: econômica (20 indicadores), social (20 indicadores) e ambiental (30 indicadores). Esses indicadores não se limitam apenas ao ambiente interno da empresa, mas refletem o desempenho desta em relação ao ambiente, as comunidades em seu entorno e o município no qual a empresa está inserida.

O modelo levou em consideração as metodologias de aferição de sustentabilidade já existentes, agrupando os indicadores de forma similar até a elaboração o Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS).

Na dimensão econômica o autor levou em consideração os riscos originados pela atividade minerária ao qual está associada a acidentes com gravidades variadas que ocorreram ao longo da história, mas que vem apresentando melhoria ao longo do tempo, já que analisar só a lucratividade da empresa não seria suficiente para avaliar sua sustentabilidade econômica. Na dimensão social, serão consideradas tanto as relações interna quanto externa da empresa de mineração, associado as condições de trabalho e da influência da atividade produtiva de mineração próxima as comunidades. E quanto a dimensão ambiental, os aspectos a serem considerados serão o que diz respeito a gestão de efluentes e dos resíduos gerados, e quais medidas de gestão ambiental são efetivamente adotadas com vistas a reduzir o impacto gerado pela atividade produtiva de mineração.

### **3. Metodologia**

A pesquisa se enquadra como do tipo descritiva e exploratória, pois procurou-se aprofundar sobre a temática escolhida e incorporar características antes tratadas de forma superficial sobre o setor de mineração na cidade de Várzea-PB. Além disso, conforme Raupp e Beuren (2006) o estudo descritivo preocupa-se em observar os fatos, registrá-los, classificá-los e interpretá-los, com o objetivo de estabelecer relações entre as variáveis estudadas.

Quanto aos procedimentos de coleta, os dados foram colhidos de forma secundária, através de uma pesquisa bibliográfica e documental, onde buscou-se informações sobre o setor de mineração em teses, dissertações, artigos, documentos oficiais e site das instituições referentes ao setor, como o Departamento Nacional de Produção Mineral- DNPM, Centro de Tecnologia Mineral-CETEM e Instituto Brasileiro de Mineração-IBRAM. Dessa forma, o universo da pesquisa consistiu nas 25 serrarias, 4 indústrias de beneficiamento do minério e 1 cooperativa, todas localizadas na cidade de Várzea-PB.

Para atender ao objetivo de analisar a sustentabilidade do setor de mineração, utilizou-se a Matriz de Sustentabilidade elaborada por Peiter (2013). A matriz é composta pelos indicadores do ISM, onde eles foram alocados dentro das dimensões Econômica, Social e Ambiental. As dimensões foram subdivididas em grupos, sendo:



- Grupo I: indicadores específicos sobre as minas estudadas. Nesse grupo o autor sugere que se faça a avaliação individual de cada mina e logo após a média aritmética destes para se chegar a um resultado final;
- Grupo II: se encontram aspectos relacionados a região estudada como indicadores de desenvolvimento social como o IDH, bem como indicadores que podem ser relacionados à atuação de representantes das empresas;
- Grupo III: Devem ser escolhidos indicadores que se adequem à realidade estudada, dessa forma devem se adaptar os indicadores pela acessibilidade dos dados e pela disponibilidade das informações;
- Grupo IV: carecem de informações mais detalhadas sobre o setor, são dados mais difíceis de se encontrar, pois necessitam de uma avaliação profunda por parte do pesquisador e pelos *stakeholders*.

Os indicadores utilizados na pesquisa estão apresentados no quadro 01, 02 e 03 a seguir:

Dimensão Social		
Sociais ISM	Grupos	Indicadores selecionados por grupos
S1 Responsabilidade Social	I	S11
S2 Desempenho Socioambiental		S16
S3 Saúde e Segurança	II	S8
S4 Acidentes de Trabalho		S10
S5 Multas Trabalhista		S13
S6 Qualificação Profissional		S14
S7 Taxa de Rotatividade		S15
S8 Sindicalização		S17
S9 Benefícios Trabalhistas		S18
S10 Participação Feminina		S19
S11 Participação de Trabalhadores Locais		S20
S12 Descomissionamento Social da Mina		III
S13 Atuação Sociopolítica	S5	
S14 Comunicação Social	S6	
S15 Percepção da Mineração		
S16 Empregos		
S17 Desempenho Social do Município Minerador		
S18 Desenvolvimento Municipal		
S19 Concentração de Renda e Pobreza		
S20 IDHM		

**Quadro 01:** Indicadores Sociais do ISM utilizados na pesquisa

**Fonte:** Adaptado de Peiter (2013)

Dimensão Econômica		
Econômico ISM	Grupos	Indicadores utilizados na pesquisa
E1 Rentabilidade	I	E2
E2 Propriedade das Terras		E9
E3 Características da Jazida		E10
E4 Pesquisa e Desenvolvimento		E12
E5 Salário Médio		E14
E6 Vulnerabilidade Econômica do Minério	II	E15
E7 Impacto Econômico do Passivo Ambiental		E16
E8 Descomissionamento Econômico da Mina		E17
E9 Riscos Econômicos do Bem Mineral		E18
E10 Riscos Econômicos de Acidente na Gestão		E19
E11 Riscos Econômicos do Transporte do Minério		E20
E12 Riscos Econômicos de Fatores Socioambientais	III	E3



E13 Riscos Econômicos da Existência de Comunidades		E4
E14 Fornecedores Locais		E5
E15 Renda		E6
E16 Impostos		E13
E17 CEFEM		
E18 Alternativas Econômicas Pós Exaustão		
E19 Desempenho Econômico do Município Minerador		
E20 PIB Municipal Per capita		

**Quadro 02:** Indicadores Econômicos do ISM utilizados na pesquisa

**Fonte:** Adaptado de Peiter (2013)

<b>Dimensão Ambiental</b>			
<b>Ambiental ISM</b>	<b>Grupos</b>	<b>Indicadores utilizados na pesquisa</b>	
A1 Licença Ambiental	I	A1	
A2 Condicionantes do Licenciamento		A2	
A3 Pendência Ambiental Normativa		A3	
A4 Estruturação Ambiental		A6	
A5 Certificação Ambiental		A7	
A6 Ações Ambientais		A8	
A7 Multas Ambientais		A10	
A8 Passivo Ambiental		A11	
A9 Estéril		A12	
A10 Rejeito		A13	
A11 Reaproveitamento de Estéril/Rejeito		A14	
A12 Gestão de Resíduos Sólidos		A17	
A13 Intensidade e Gestão Hídrica		A18	
A14 Gestão da Emissão de GEE		A19	
A16 Descomissionamento Ambiental da Mina		A20	
A17 Reabilitação de Áreas Degradadas		A23	
A18 Preservação de Áreas Verdes		A25	
A19 Impacto em APP		A28	
A20 Reserva Legal		A22	
A21 Política de Proteção da Biodiversidade Interna		A26	
A22 Política de Proteção da Biodiversidade Externa		A27	
A23 Gestão da Emissão de Efluentes Líquidos		A29	
A24 Gestão da Emissão de Particulados		A30	
A25 Gestão da Emissão de Ruídos e Vibrações		III	A5
A26 Gestão Ambiental Participativa			A15
A27 Atuação Ambiental			A16
A28 Impacto Visual			A24
A29 Plano Diretor e Agenda 21 Local			
A30 Características Ambientais do Município			

**Quadro 03:** Indicadores Ambientais do ISM utilizados na pesquisa

**Fonte:** Adaptado de Peiter (2013)

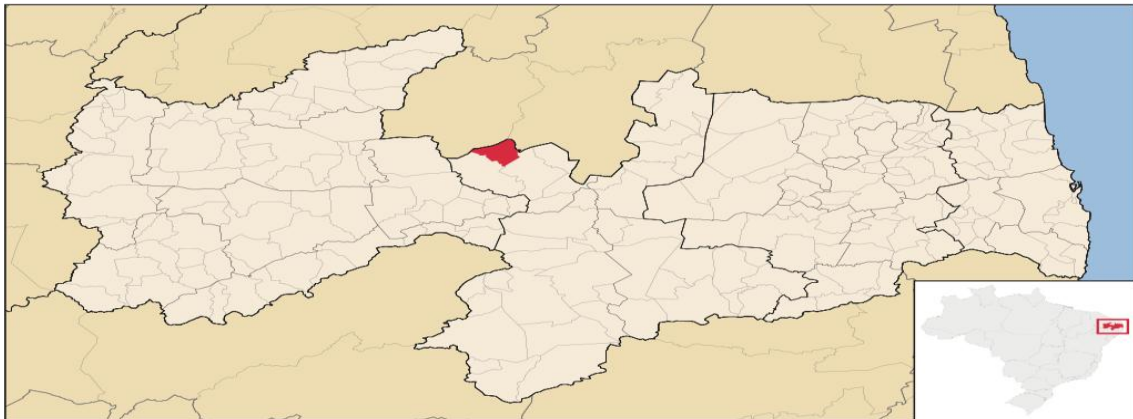
O processo de adaptação do modelo ocorreu com a seleção dos indicadores tomando como critério à acessibilidade dos dados. A mensuração consistiu em um intervalo contínuo, bem como as análises, cujo resultado final poderá ser entre 0 e 1, sendo classificado como sustentável aquele que ficar acima de 0,5 e insustentável o que ficar abaixo desse valor. Os dados foram tabulados e analisados com o auxílio do software *Microsoft Office Excel*, por meio da análise descritiva. Os resultados serão apresentados no tópico a seguir.

#### 4. Apresentação e análise dos resultados



#### 4.1. Caracterização do setor de mineração de Várzea-PB

O município de Várzea está localizado na Mesorregião da Borborema e Microrregião do Seridó Ocidental Paraibano e está distante aproximadamente 280 km da capital João Pessoa. Segundo o IBGE (2014), o município tem uma área de 190,526 km<sup>2</sup> e uma população estimada de 2.709 habitantes. As principais atividades desenvolvidas na região são a extração, beneficiamento e comercialização do quartzito, embora possam ser observadas outras atividades econômicas como a pecuária e a agricultura familiar.



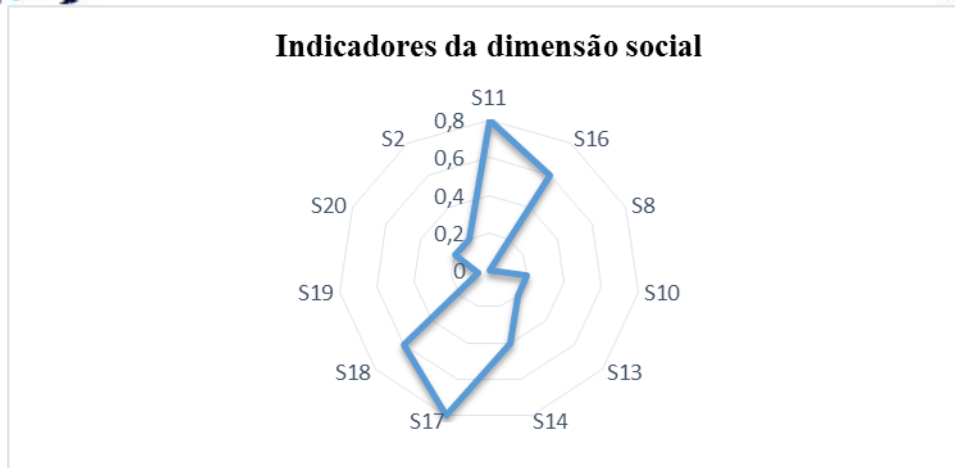
**Figura 01:** Município de Várzea destacado no mapa da Paraíba  
**Fonte:** IBGE (2014)

A atividade minerária no município teve início na década de 90 na região denominada Serra do Poção, que tem cerca de 25 quilômetros de extensão e abriga uma das maiores reservas de quartzito do Brasil. Segundo Sousa *et al.* (2012) ao longo dos anos a atividade foi desenvolvida de forma desordenada, o que trouxe sérios impactos ambientais e sociais para a região. O autor estima que existam cerca de 900 pessoas na cidade envolvidas na mineração. Atualmente são extraídos aproximadamente 25 mil m<sup>2</sup> de quartzito na cidade e existem pelo menos 25 serrarias trabalhando no município, sendo que cada uma beneficia entre 1.000 a 3.000 mil m<sup>2</sup> de pedras por mês (SOBRINHO, BARROS e SOUZA, 2014).

Pelo visto é nítida a importância da mineração na região e como ela representa um fator de dependência para a economia do município, já que atividade mineral fornece matéria prima a diversos segmentos produtivos que geram uma parcela de empregos significativa por atuar em diversos segmentos como a indústria de cerâmica, siderúrgica e a construção civil. Portanto, evidencia assim a importância dessa atividade produtiva para o desenvolvimento social da região, pois mais de 30% da população está envolvida nesta atividade.

#### 4.2. Análise da dimensão social

O índice para esta dimensão obteve o valor de 0,425, que de acordo com os parâmetros utilizados, caracterizam a dimensão social do município de Várzea como insustentável. Dentre os indicadores que mais contribuíram para que o resultado fosse negativo destacam-se os: sindicalização (os trabalhadores sindicalizados representam uma pequena parcela do total de trabalhadores atuantes), desempenho socioambiental (nesse aspecto as empresas não divulgam suas ações ambientais em *sites* e relatórios disponíveis), atuação empresarial (foi verificado que apenas uma empresa possui cadastro na Federação das Indústrias do Estado da Paraíba-FIEP), comunicação social (a minoria das empresas possuem site na internet, ouvidoria, serviço 0800 externo, plantão social em escritório na comunidade) e participação feminina, pois as mulheres ainda representam a minoria dos trabalhadores na cidade estudada (ver gráfico 01).



**Gráfico 01:** Indicadores da dimensão social  
**Fonte:** Elaboração Própria, 2015

Quanto aos indicadores que demonstraram-se favoráveis, o indicador Participação dos Trabalhadores Locais foi o que recebeu maior pontuação (0,8), seguido do indicador Desempenho Social do Município Minerador (0,8), onde verificou-se que cerca de 30% da população está envolvida com a atividade de mineração e que o município de Várzea possui maior IDHM do que os três municípios limítrofes que estão situados na mesma região e que não exercem a atividade de mineração.

No entanto, conforme explicita Viana (2012), mesmo a atividade de mineração sendo a principal atividade do município e contribuir efetivamente para o aumento de índices como o IDHM, outras atividades podem contribuir da mesma forma para esse aumento, muitas vezes mascarando as influências da mineração no município. Dessa forma a necessidade que se analise cada índice separadamente pode contribuir para se identificar os pontos positivos e negativos e quais os fatores que realmente contribuíram para que esse desempenho fosse satisfatório.

#### **4.3. Análise da dimensão econômica**

Nesta dimensão chegou-se a um índice 0,363 revelando um resultado negativo e insustentável de acordo com os parâmetros adotados. A dimensão econômica é um dos pilares do tripé da sustentabilidade, sendo o que sempre pesa para as empresas, principalmente as indústrias que causam grandes impactos ao meio ambiente e necessitam prestar contas à sociedade pela sua degradação.

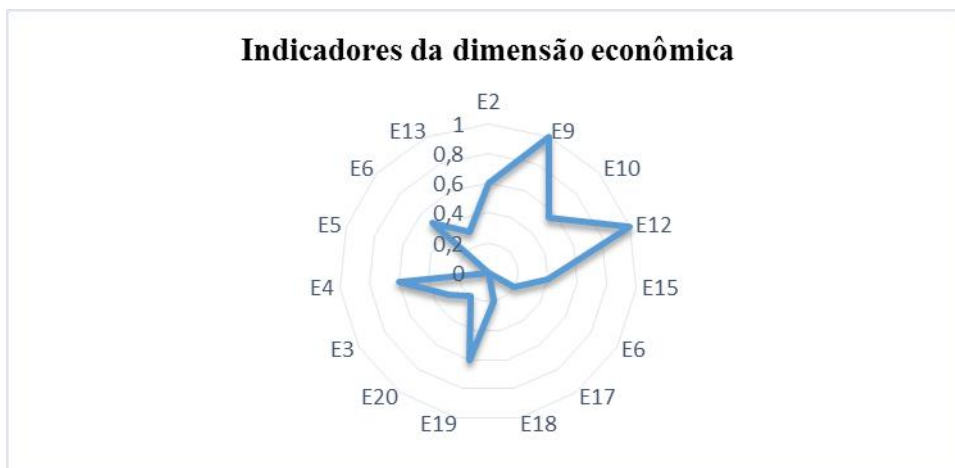
Conforme o gráfico 02, os indicadores que contribuíram para a baixa do índice foram: salário médio dos trabalhadores (a média salarial dos trabalhadores da mineração está somente um pouco acima do valor do salário mínimo nacional), contribuição com o CEFEM (de acordo com os dados do DNPM, a contribuição do município nesse sentido é irrisória), impostos (observou-se uma pouca participação dos impostos gerados pela atividade mineradora no âmbito da receita municipal), alternativas econômicas pós-exaustão (não se observaram atitudes concretas dos município, quanto ao investimento de recursos oriundos da CFEM em alternativas econômicas para a pós-exaustão das minas), pib *per capita* (mesmo tendo um pib elevado para a região, de acordo com o autor o pib do município é considerado baixo) e riscos econômicos da existência de comunidades (as comunidades se situam próximas de onde se realizam as atividade de mineração).

Dentre os indicadores que apresentaram um resultado favorável, destacam-se o Risco Econômico do bem Mineral (1), pois o quartzito que é extraído em Várzea não apresentava maiores riscos quanto as normas técnicas, legislação, decisão judicial, acordo ou sanção



internacional que pudessem inviabilizar essa exploração e o indicador Riscos Econômicos de Fatores Socioambientais, pois não existem áreas ou espaços protegidos ao entorno das minas, não representando assim, maiores riscos econômicos que onerem a atividade.

De forma geral, verifica-se um grande entrave ao desenvolvimento, o não comprometimento das instâncias governamentais e empresas em fazer o uso dos impostos arrecadados na expansão e melhoramento da atividade minerária no município. De acordo com os autores Dantas e Freitas (2014) mesmo a atividade mineral sendo ainda bastante degradante, ela poderá se tornar sustentável para todos na medida em que existam ações efetivas no bom uso dos impostos, a comunidade dispor de novas alternativas e as empresas no seu desenvolvimento com cautela e assumindo suas responsabilidades. Dessa forma é necessário a participação integrada de todos (governo, empresas e comunidades), para que alguns desses indicadores possam elevar seus valores e contribuir para a sustentabilidade da atividade mais importante deste município.



**Gráfico 02:** Indicadores da dimensão econômica  
**Fonte:** Elaboração Própria, 2015

#### 4.4. Análise da dimensão ambiental

Esta dimensão obteve um índice de 0,311, este índice revela uma situação insustentável no que diz respeito a dimensão ambiental do setor de mineração do município de Várzea-PB. Esse valor traduz uma situação muito preocupante visto que o cuidado com o ambiente na indústria de mineração é um fator de necessidade atualmente, pois alguns dos danos causados por essa atividade são irreversíveis.

Quanto aos indicadores que obtiveram a menor pontuação o Passivo Ambiental destaca-se pois o valor obtido com neste indicador foi 0. Esse fato se explica, pois há um grande passivo ambiental na cidade de Várzea, onde a exploração acontece a mais de 25 anos e atualmente as áreas extraídas estão cada vez maiores e geralmente não há a avaliação do impacto ambiental. Segundo Santos (2011), os principais impactos percebidos na cidade de Várzea, são o desmatamento para a lavra do minério, má disposição dos resíduos e ruídos ou vibrações decorridas das explosões das pedras. Cabe destaque também ao impacto visual causado por a atividade, que nessa dimensão recebeu a pontuação 0,2, onde verificou-se que grande parte das jazidas em processo de exaustão, não tem um tratamento adequado e geralmente ficam abandonadas a céu aberto, além de contribuírem para o processo de desertificação da área.

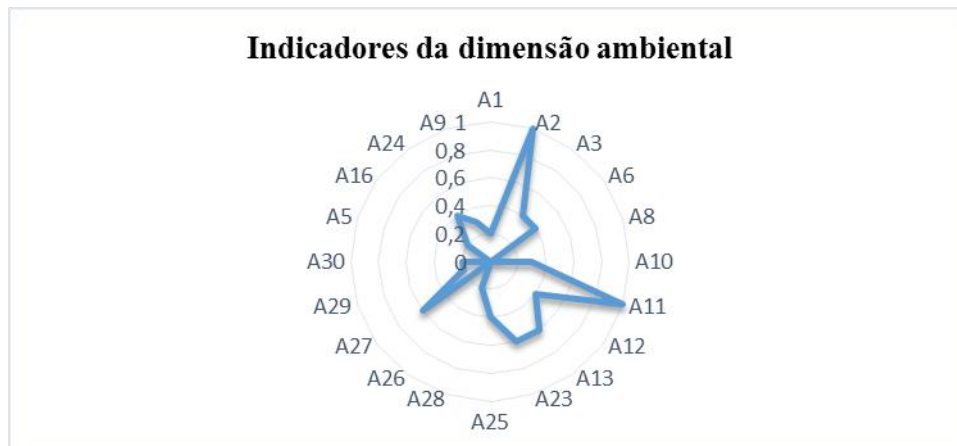
Outros indicadores nessa dimensão receberam a pontuação 0 como o Certificação Ambiental e Gestão Ambiental Participativa. Verificou-se que nenhuma empresa no



município possui a certificação ISO 14000 ou semelhante, e que não há consulta prévia à população para as atividades minerárias exercidas no município.

Dois indicadores apresentaram o resultado 1 nesta dimensão, o indicador Condicionantes do Licenciamento, mesmo com apenas a Cooperativa dos Garimpeiros de Várzea-COOPVÁRZEA possuir uma licença de pesquisa de minérios, ela cumpre todos os condicionantes e prazos estabelecidos pela licença, já que a cooperativa foi fruto de um projeto destinado ao fortalecimento e desenvolvimento da mineração em Várzea e o indicador Reaproveitamento do Estéril/Rejeito, o rejeito do quartzito é utilizado na fabricação de lajes.

Nessa dimensão percebeu-se que as questões ambientais no município não recebem a devida atenção. Isso sinaliza um ponto negativo tanto para o ambiente, como para as empresas, concordando com Bôas (2011) de que trata-se de um recurso extremamente importante para o atendimento das necessidades humanas, porém é um recurso não renovável, que com a exploração contínua e desordena pode ser esgotar. Nesse sentido, o comprometimento das empresas principalmente no que diz respeito a sua responsabilidade social, tem fundamental importância para o crescimento e sustentabilidade no setor.

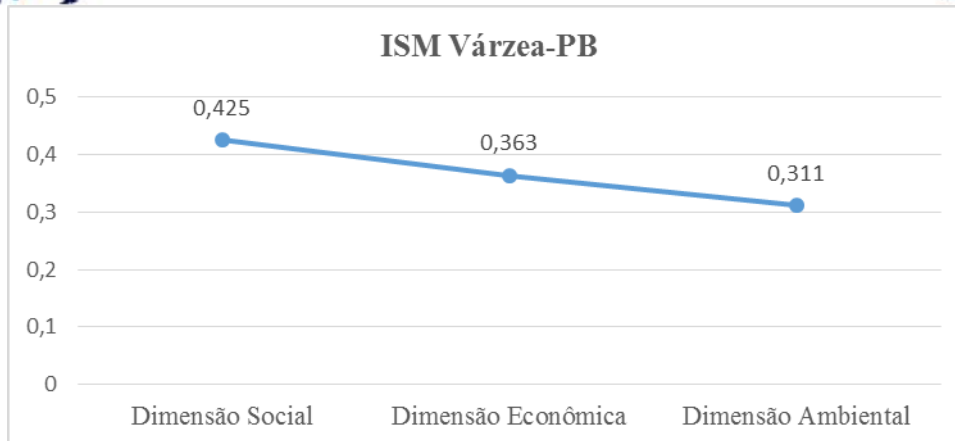


**Gráfico 03:** Indicadores da dimensão ambiental

**Fonte:** Elaboração Própria, 2015

#### 4. Análise geral do ISM

Todas as dimensões analisadas tiveram um índice abaixo de 0,5, desempenhando um resultado desfavorável segundo o autor do Índice de Sustentabilidade na Mineração. A dimensão que obteve o maior índice foi a dimensão social (0,425), em seguida a econômica (0,363) e por fim a ambiental (0,311) (ver gráfico 04). A média do ISM consequentemente também foi desfavorável (0,366), denotando que o município de Várzea, necessita de atenções voltadas para esse setor, principalmente dos órgãos públicos e empresas que atuam na extração e beneficiamento do minério na cidade, pois como os resultados mostraram essa região necessita de maior atenção para o desenvolvimento de ações que monitore esse segmento produtivo, com agências que deem suporte à mineração já que a atividade trata-se de recursos não renováveis.



**Gráfico 04:** Índice de Sustentabilidade na Mineração-ISM do município de Várzea-PB  
**Fonte:** Elaboração Própria, 2015

Dentre os motivos que contribuíram para o resultado desfavorável do índice pode-se citar a informalidade no processo de extração e beneficiamento do minério, como também nas relações de trabalho, pois apenas existe na cidade uma empresa que emprega 200 trabalhadores formalizados, como também existe uma cooperativa no município, no entanto a maioria das empresas adotam o viés da informalidade/legalidade, e outro fator que contribuiu de forma nítida para a queda do índice foram as questões ambientais, como a não existência de uma agenda 21 local, a falta de investimento em capacitações, falta de incentivo a formalização de empresas e conseqüentemente a internalização nas empresas da necessidade de licenças ambientais e sociais para operar.

## 5. Considerações finais

Este estudo orientou-se pelo objetivo de analisar a sustentabilidade do setor de mineração da cidade de Várzea-PB. Para isso foi utilizado o Índice de Sustentabilidade na Mineração-ISM proposto por Viana (2012), dentro da Matriz de Sustentabilidade elaborada por Peiter (2013).

Ao analisar o índice como um todo, pode-se observar que o setor de mineração se apresentou insustentável. A atividade mineral do município de Várzea-PB obteve um ISM de 0,366, se apresentando abaixo de 0,5 em todas as dimensões analisadas. Esse valor reflete vários problemas de ordem social, econômica e ambiental existentes no município, além de englobar questões políticas e transacionais entre empresas.

Na dimensão social, alguns pontos tiveram significativa importância para a baixa do índice. De maneira geral, consta-se que os problemas de comunicação das empresas com a sociedade são uns dos grandes entraves para a sustentabilidade dessa dimensão, além de aspectos do próprio município que ainda agravam essa situação, como a pouca participação feminina, IDHM e concentração da população na atividade de mineração, o que apresenta um fator de risco para a economia municipal.

Na dimensão econômica o entrave a sustentabilidade está na não destinação dos recursos para o desenvolvimento e melhoria da atividade no município, falta de mão de obra qualificada e de remuneração justa, e por fim na dimensão ambiental, a que se mostrou mais insustentável, os vários impactos causados pela atividade, deixaram sérios passivos ambientais, além de que as empresas atuantes no município não possuem as licenças ambientais e a chamada “licença social”.

É necessário que haja o comprometimento por parte do governo na construção de políticas necessárias ao desenvolvimento municipal, como também por parte das empresas no



seu aspecto de responsabilidade social, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social da região, além da participação por parte das comunidades no sentido de reivindicar seus direitos, questionando as ações das empresas e governo, pois foi nítida a necessidade de fiscalização do setor, necessitando de uma intervenção dos órgãos de controle para que seja possível o desenvolvimento de ações que contribuam para o desenvolvimento desse segmento produtivo na região.

A principal limitação desta pesquisa consistiu no fato de não se obter informações precisas e atualizadas e a não possibilidade de se obter informações para todos os indicadores propostos no ISM.

## REFERÊNCIAS

ALPERSTEDT, G. D.; QUINTELLA, R. H.; SOUZA, L. R. **Estratégias de Gestão ambiental e seus determinantes: uma análise institucional.** Revista de Administração de Empresas – RAE, v. 50, n. 2, p. 170-186, abr./jun. 2010.

ARCANJO, Jusciê Alves. **Arranjo Produtivo Local Sustentável: Estudo de Caso do APL de Calçados De Patos – PB.** Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande-UFCG. Campina Grande, 2009.

BÔAS, Roberto C. Villas. **Indicadores de sustentabilidade para a indústria extrativa mineral: Estudos de Casos.** CETEM / MCT / CNPq. Rio de Janeiro, 2011.

DANTAS, Heline Fernanda Silva de Assis; FREITAS, Lúcia Santana de. **Sustentabilidade da indústria mineral no município de Pedra Lavrada - PB: Um estudo a partir do uso do ISM-Índice de Sustentabilidade da Mineração.** Revista Universo Contábil. Blumenau, v. 10, n. 2, p. 144-160, abr./jun., 2014.

DANTAS, José Robinson Alcoforado. **Distritos mineiros do nordeste oriental.** Programa nacional de distritos mineiros. Ministério de minas e energia. DNPM 4º Distrito. Recife, 2002.

KNEIPP, Jordana Marques; GOMES, Clandia Maffini; CARPES, Aletéia de Moura. **Perspectivas da Gestão para a Sustentabilidade em Empresas do Setor Mineral.** Revista Gestão & Tecnologia. v. 12. n.3. Pedro Leopoldo, 2012. p. 197-222.

PEITER, Carlos Cesar. **Uso de indicadores quantitativos na matriz da sustentabilidade e aplicação aos arranjos produtivos locais de base mineral.** Sustainability. Center for Mineral Technology. Rio de Janeiro, 2013.

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade.** In: Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

ROCHA, A. C.; CAMARGO, C. R.; KNEIPP, J. M.; ÁVILA, L. V.; GOMES, C. M.; MADRUGA, L. R. R. G.. **Gestão para a sustentabilidade na indústria mineral: um levantamento da produção científica e dos hot topics publicados na última década.** 1º Fórum Internacional Ecoinnovar. Anais. Unisc. Santa Cruz do Sul, 2012.



**IV SINGEP**

**Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade**  
**International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability**

ISSN: 2317 - 8502

SOBRINHO, A. P. C. L.; BARROS, P. S. S.; SOUZA, F. A. **Cooperativismo e atividade mineral no município de Várzea-PB.** Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade. ANAIS. João Pessoa, 2014.

SOUSA, A. P. F.; LIMA, A. A.; AZEVEDO, C. A. V.; COSTA; J. B. B.; SANTOS, B. V. B.; SOUSA, D. D.; BEZERRA, C. S. **Uma estratégia para o aproveitamento sustentável do quartzito de Várzea/PB.** VI CBMINA. Anais. IBRAM. Belo Horizonte, 2012.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

VIANA, Maurício Boratto. **Avaliando Minas: índice de sustentabilidade da mineração (ISM).** Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. Brasília, 2012.