



Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais Pós-  
Graduação em Recursos Naturais



RELAÇÕES ENTRE A SUSTENTABILIDADE MINERAL E O  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MUNICIPAL: UM ESTUDO NO  
SERIDÓ PARAIBANO

HELINE FERNANDA SILVA DE ASSIS DANTAS

Campina Grande-PB

2018

**Orientanda:** HELINE FERNANDA SILVA DE ASSIS DANTAS

RELAÇÕES ENTRE A SUSTENTABILIDADE MINERAL E O  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MUNICIPAL: UM ESTUDO NO  
SERIDÓ PARAIBANO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais – CTRN – Doutorado da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em cumprimento às exigências para obtenção do título de Doutor.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lúcia Santana de Freitas

**Área de Concentração:** Sociedade e Recursos Naturais

**Linha de Pesquisa:** Análise de Sistemas de Desenvolvimento, Sustentabilidade e Competitividade.

Campina Grande-PB

2018

D192r Dantas, Heline Fernanda Silva de Assis.

Relações entre a sustentabilidade mineral e o desenvolvimento sustentável municipal: um estudo no Seridó paraibano / Heline Fernanda Silva de Assis Dantas. – Campina Grande, 2018.

251 f.: il. color.

Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2018. "Orientação: Profa. Dra. Lucia Santana de Freitas". Referências.

1. Mineração e Sustentabilidade Ambiental. 2. Sustentabilidade Mineral. 3. Sustentabilidade Municipal. 4. Mineração Sustentável. I. Freitas, Lucia Santana de. II. Título.

CDU 622.837:502.131.1(043)



**HELINE FERNANDA SILVA DE ASSIS DANTAS**

**“RELAÇÕES ENTRE A SUSTENTABILIDADE MINERAL E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MUNICIPAL: um estudo no Seridó Paraibano”**

**APROVADA EM: 28/02/2018**

**BANCA EXAMINADORA**

*Lúcia*  
Prof.ª Dr.ª **LÚCIA SANTANA DE FREITAS**  
(PPGRN/UFPA)

*Gesinaldo*  
Prof. Dr. **GESINALDO AYAÍDE CÂNDIDO**  
(UFPA/CH/UAAC)

*Sergio*  
Prof. Dr. **SERGIO MURILLO SANTOS DE ARAÚJO**  
(UFPA/ CH/UAG)

*Julio*  
Prof. Dr. **JULIO CESAR DE PONTES**  
(IFRN/DIREN)

*Waleska*  
Prof.ª Dr.ª **WALESKA SILVEIRA LIRA**  
(UEPB/DA)

À Maria da Piedade S. Assis (*In memoriam*)  
dedico com todo amor.

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

*Após mais essa etapa vencida, não seria estranho formalizar meus sinceros agradecimentos a todos os que contribuíram direta ou indiretamente para a construção deste sonho. Dessa forma, tenho aqui a oportunidade de lembrar todos os momentos que passei na construção deste estudo. Foram muitas etapas difíceis que quase me fizeram desistir, mas a minha perseverança sempre prevaleceu, e hoje estou aqui agradecendo a cada um que me proporcionou força e coragem nesta caminhada. Foram muitos anos de dedicação a este estudo, durante os quais tive a cooperação de inúmeras pessoas, às quais registro a minha eterna gratidão.*

*Agradeço primeiramente a Deus pela dádiva da vida, dando-me calma, coragem, força e humildade para superar e enfrentar os obstáculos, que não foram poucos nem fáceis neste percurso, e por me permitir a alegria de ver mais um sonho se realizar.*

*Aos anjos de minha vida: **Dona Piedade**, que infelizmente se despediu no auge da minha qualificação. Passei pelos piores momentos da minha vida ao perder meu porto seguro, “minha mãe”. Sua presença, entretanto, sempre esteve forte em meus pensamentos e principalmente no meu coração, e foi justamente ela que me deu forças para continuar. Dedico-lhe sempre todos os agradecimentos do mundo e serei imensamente grata pela pessoa maravilhosa que sempre foi. Ao meu esposo **Dudu**, pelo companheirismo, compreensão e, acima de tudo, por sempre ter me dado força para realização deste sonho. E aos meus filhos, **Eduarda, Fellipe e Helissa**, a eles dedico todo o meu esforço e coragem de chegar até aqui.*

*À minha orientadora, **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lúcia Santana de Freitas**, pela orientação, compreensão e seriedade com que desenvolve seus trabalhos, transmitindo seus conhecimentos e experiências sempre da melhor maneira, a quem só tenho a agradecer a oportunidade de ter sido sua orientanda.*

*A todos os que fazem parte do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais (PPGRN), Programa pelo qual sempre fui apaixonada; agradeço em especial ao **Prof. Dr. Gesinaldo Ataíde**, por quem partilho grande respeito e admiração pela oportunidade deste aprendizado e a quem agradeço as minhas primeiras reflexões e os primeiros encaminhamentos sobre “Sistemas de Sustentabilidade”. Por extensão, aos demais professores do Programa dos quais tive a oportunidade de ser aluna.*

*Aos meus Colegas Adriana Bezerra, Luiz Jorge, Daianna, Anecléia, Alexandre e Pádua, por estarem presentes na minha vida acadêmica e terem sido companheiros em vários momentos, agradeço a cada um em especial.*

*A todos aqueles que direta ou indiretamente fizeram parte da minha pesquisa; aos municípios, que tão bem me acolheram; às mineradoras, que se colocaram à disposição para este estudo e também a todas as comunidades que tive a oportunidade de conhecer em função do trabalho realizado.*

*À eterna secretária do programa, **Cleide**, pela forma gentil e educada que sempre atendeu a todos.*

*À Banca Examinadora, pela análise crítica e sugestões que certamente enriquecerão este trabalho. A todos, muito obrigada!*

## RESUMO

O Seridó paraibano é uma região de atividade mineral bastante atrativa, tanto pelas suas reservas como pela diversidade de minerais industriais e gemas. Boa parte dos municípios que a compõe tem sua principal atividade econômica ligada diretamente à mineração. Entretanto, apesar dessa dependência, a mineração não consegue transferir desenvolvimento para seus municípios. Dessa forma, para verificar como ocorre essa relação, o presente estudo tem como objetivo analisar as relações de sustentabilidade da atividade mineral para o desenvolvimento sustentável municipal na região do Seridó-PB, através do índice de sustentabilidade da mineração – ISM – proposto por Viana (2012), que avalia a sustentabilidade mineral de unidades operacionais, e do índice de desenvolvimento sustentável municipal – IDSM – proposto por Martins e Cândido (2008), que avalia o desenvolvimento sustentável municipal. Neste contexto, foram escolhidos os municípios nos quais a atividade mineral se constitui como principal atividade econômica. A partir da aplicação do Quociente Locacional – QL – utilizado nos municípios que compõem a região do Seridó paraibano, foram classificados quatro municípios, entre os quais Pedra Lavrada e Tenório, no Seridó Oriental, e Junco do Seridó e Várzea, no Seridó Ocidental. Entretanto, aplicados o IDSM nesses municípios e o ISM em suas principais mineradoras, através das análises quantitativas e qualitativas dos dois sistemas de indicadores, foi possível identificar que os municípios de Várzea com ISM (0,4783) e IDSM (0,4972), Pedra Lavrada com ISM (0,3913) e IDSM (0,4557), Junco do Seridó com ISM (0,2817) e IDSM (0,4251) e Tenório com ISM (0,2753) e IDSM (0,3573) ficaram todos em estado de alerta com relação aos dois índices, contribuindo para o baixo índice da região. Entende-se que o ISM que obteve ponderação de (0,3566) e o IDSM com (0,4338) estão ambos em estado de alerta. Assim, é possível averiguar que o baixo nível de sustentabilidade da atividade mineral contribui para o baixo nível de sustentabilidade municipal. Dessa forma, visualiza-se que a atividade de mineração do Seridó Paraibano se encontra em estado de alerta e que, apesar da pouca contribuição que tem a mineração para a região, existe uma relação de grande dependência dessa atividade. As contribuições da atividade mineral para a região são bastante limitadas: economicamente, os principais beneficiários são as mineradoras; porém, socialmente não geram emprego e renda dignos, limitando-se ao subemprego; acrescenta-se a isso as implicações negativas à saúde do trabalhador e, na esfera ambiental, os relevantes impactos ambientais inerentes às formas de atuação da atividade. Portanto, tal situação termina refletindo na sustentabilidade municipal que, por sua vez, acaba também se encontrando em estado de alerta.

**Palavras-chave:** Mineração; indicadores de sustentabilidade; sustentabilidade municipal.



## ABSTRACT

The Seridó region in the state of Paraíba, Brazil, is an attractive region for mining activity because of its mineral reserves and their diversity of industrial minerals and gemstones. The main economic activities in most municipalities in this region is directly related to mining. However, despite the dependence of these municipalities on the mining, this activity does not generate development for these municipalities. In this context, the objective of the present study was to evaluate the relationship between mining sustainability and sustainable development of municipalities in the Seridó region Paraíba, Brazil. The evaluations considered the mining sustainability index (ISM) proposed by Viana (2012), which evaluates mining sustainability of operational units, and municipal sustainable development index (IDSM) proposed by Martins and Cândido (2008). The municipalities in the study region in which mining is the main economic activity were chosen for evaluation, based on the location quotient (LQ) Pedra Lavrada and Tenório in the eastern Seridó region, and Junco do Seridó and Várzea in the western Seridó region. The quantitative and qualitative analyses of the MSDI of the municipalities and ISM of the mining industries showed that the municipalities of Várzea (0.4783 ISM and 0.4972 IDSM), Pedra Lavrada (0.3913 ISM and 0.4557 IDSM), Junco do Seridó (0.2817 ISM and 0.4251 IDSM), and Tenório (0.2753 ISM and 0.3573 IDSM) were in a state of alert regarding these indicators, contributing to the low indices of the region. The weighted ISM of 0.3566 and IDSM of 0.4338 denote a state of alert. Thus, the low ISM contributes to the low IDSM, and the mining activity in the Seridó region is in a state of alert. Despite the small contribution of the mining activity to the region, the municipalities in this region present a great dependence on this activity. The contributions of the mining activity to the region are limited: economically, the main beneficiaries are the mining companies; socially, they do not generate decent employment and income, resulting in underemployment of local workers, in addition to negative implications to the worker's health; and, environmentally, they cause significant environmental impacts, which are inherent to the activity. Therefore, these factors affect the sustainability of the municipalities and put them in a state of alert.

**Keywords:** Mining; sustainability indicators; municipal sustainability.

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 <i>Checklist</i> dos Impactos Ambientais Negativos. ....	34
QUADRO 2 - A evolução do conceito de Desenvolvimento Sustentável .....	37
QUADRO 3 - Sistemas de Indicadores Genéricos.....	38
QUADRO 4 - Indicadores de sustentabilidade ambiental para atividade mineral.....	43
QUADRO 5 - Propostas e Iniciativas de Organizações Internacionais sobre Responsabilidade Social. ....	44
QUADRO 6- Indicadores de Sustentabilidade Social para atividade mineral .....	46
QUADRO 7- Indicadores de sustentabilidade econômico para atividade mineral. ....	47
QUADRO 08 - Sistemas de desenvolvimento sustentável para municípios.....	54
QUADRO 9 - Categorias, Variáveis Do IQIM .....	55
QUADRO 10 - Índices Temáticos E Indicadores .....	57
QUADRO 11 - Compreensão das Variáveis Componentes do Sistema de Indicadores .....	60
QUADRO 12 - Dimensões e Indicadores do IDSM.....	65
QUADRO 13- Nível de Sustentabilidade.....	67
QUADRO 14 - Sistema de Indicadores Utilizados na Atividade Mineral.....	73
QUADRO 15 - Indicadores de Sustentabilidade da Mineração .....	76
QUADRO 16- Indicadores de Sustentabilidade para o Cálculo ISG. ....	78
QUADRO 17- Guia de Indicador de Sustentabilidade Mineral.....	81
QUADRO 18 - Indicadores do ISM - Índice de Sustentabilidade da Mineração.....	94
QUADRO 19 - Indicadores Econômicos – ISM .....	96
QUADRO 20 - Indicadores Sociais – ISM .....	97
QUADRO 21- Indicadores Ambientais – ISM.....	97
QUADRO 22 - Nível de Sustentabilidade.....	100
QUADRO 23 - Compreensão das Variáveis Componentes do Sistema de Indicadores .....	100
QUADRO 24 - Nível de Sustentabilidade.....	102
QUADRO 25 - Informações dos Municípios, Comunidades e Empresas de Mineração.....	106
QUADRO 26- Indicadores da Dimensão Ambiental .....	119
QUADRO 27- Indicadores da Dimensão Econômica .....	126
QUADRO 28- Indicadores da Dimensão Social .....	130

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Região do Seridó Paraibano .....	30
FIGURA 2- Esquema do percurso metodológico.....	59
FIGURA 3 - Mineração e Desenvolvimento Sustentável. ....	70
FIGURA 4 - Metodologia – PEIR.....	80
FIGURA 5 - Enquadramento Metodológico .....	86
FIGURA 06 - Universo e Amostra da Pesquisa.....	89
FIGURA 7 - Aspectos Operacionais .....	103
FIGURA 08 - Síntese do ISM/IDSM por Municípios e por Dimensão .....	184
FIGURA 9 - Contribuições da Sustentabilidade da Atividade Mineral para a Região do Seridó-PB .....	186

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01- Dimensão Ambiental do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB.....	148
GRÁFICO 2 - Dimensão Cultural do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB .....	151
GRÁFICO 3 - Dimensão Político-Institucional do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB .....	159
GRÁFICO 4 - Dimensão Econômica do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB ....	162
GRÁFICO 5 - Dimensão Social do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB .....	168
GRÁFICO 6 - Dimensão Demográfica do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB...	172
GRÁFICO 7 - Dimensão Ambiental ISM e IDSM – Municípios e Região Seridó-PB .....	178
GRÁFICO 8 - Dimensão Social ISM e IDSM – Municípios e Região Seridó - PB .....	180
GRÁFICO 9 - Dimensão Econômica ISM e IDSM – Municípios e Região do Seridó-PB. ..	182

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - <b>Arrecadação</b> do CFEM Seridó e Estado da Paraíba .....	32
TABELA 2- Arrecadação do CFEM por Município da Região do Seridó-Pb.....	32
TABELA 03 - Quociente Locacional da atividade extrativa mineral do Seridó-PB no período de 2010 a 2016.....	91
TABELA 04 - Metodologia do Quociente Locacional para municípios minerais da região do Seridó-PB .....	93
TABELA 05 – Aferição do Indicador de Rentabilidade (E1).....	98
TABELA 06 - Percentual da renda familiar das comunidades .....	107
TABELA 07- Percentual das comunidades sobre qual relação tem com a mineração .....	108
TABELA 08 - Percentual das comunidades acerca de visita às minerações.....	108
TABELA 09 - Percentual das comunidades sobre o Conhecimento de qual minério é explorado. ....	109
TABELA 10 - Percentual das comunidades em relação aos maiores incômodos da mineração .....	110
<b>TABELA 11</b> - Percentual das comunidades sobre o relacionamento da empresa com a comunidade.....	111
TABELA 12 - Percentual das comunidades sobre o tempo de duração dos minérios explorados .....	112
TABELA 13 - Percentual das comunidades sobre atividade econômica pós-minério.....	113
TABELA 14 - Responsável pela busca de alternativas econômicas após o minério acabar. ....	113
TABELA 15 - O deve ser implantado na área minerada.....	114
TABELA 16 – Conhecimento sobre a CFEM.....	115
TABELA 17- Opinião sobre a atividade de Mineração .....	116
TABELA 18 - Índice de Sustentabilidade da Mineração – Geral .....	119
TABELA 19 - Dimensão Ambiental do IDSM.....	143
TABELA 20 - A dimensão Cultural do IDSM nos Município e Região do Seridó-PB.....	149
TABELA 21- Dimensão Político-Institucional do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB .....	152
TABELA 22 - Dimensão Econômica do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB .....	160
TABELA 23 - Dimensão Social do IDSM nos municípios e Região do Seridó-PB.....	163
TABELA 24 - Dimensão Demográfica do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB ..	169
TABELA 25 - IDSM Municípios e Região do Seridó-PB .....	173

## **LISTA DE SIGLAS**

**AIA** – Avaliação de Impacto Ambiental  
**CETEM** – Centro de Tecnologia Mineral  
**CDRM** – Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais  
**CFEM** – Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais  
**CMMAD** – Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento  
**CONAMA** – Conselho Nacional de Meio Ambiente  
**DNPM** – Departamento Nacional de Produção Mineral  
**EIA** – Estudo de Impacto Ambiental  
**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas  
**IBRAM** – Instituto Brasileiro de Mineração  
**ICMS** – Imposto sobre Circulação Mercadoria e Serviço  
**IDH** – Índice de Desenvolvimento Humano  
**IDS** – Índice de Desenvolvimento Sustentável  
**IDSM** – Índice de Desenvolvimento Sustentável para Município  
**IDSMP** - Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal Participativo  
**IGS** – Índice Global de Sustentabilidade  
**IQIM** – Institucional de Qualidade Institucional Municipal  
**ISM** – Índice de Sustentabilidade da Mineração  
**LO** – Licenciamento de Operação  
**LP** – Licenciamento de Prévio  
**LI** – Licenciamento de Instalação  
**MME** – Ministério de Minas e Energia  
**MPOG** – Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão  
**PNUD** – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento  
**PNUMA** – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente  
**PMB** – Produção Mineral Brasileira  
**PPA** – Plano Plurianual  
**PEIR** – Pressão Estado Impacto e Resposta  
**PNB** – Produto Nacional Bruto  
**PRAD** – Plano de Recuperação de Área Degradada  
**PSR** – *Pressure Stute Response*  
**SUDEME** – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste  
**SPSS** – *Statistical Package for the Social Science*  
**WCED** – *World Comission on Environment and Development*

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	13
1.2	OBJETIVOS .....	20
1.2.1	Geral.....	20
1.2.2	Específicos .....	20
1.3	JUSTIFICATIVA .....	20
1.4	ORIGINALIDADE E CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA.....	21
1.5	ESTRUTURA DA TESE.....	22
<b>2.</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>25</b>
2.1	MINERAÇÃO NO CONTEXTO EXTRATIVO.....	25
2.2	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA EXTRAÇÃO MINERAL.....	26
2.3	IMPACTOS DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO .....	27
2.4	DESENVOLVIMENTO EXTRATIVO MINERAL DO SERIDÓ-PB .....	29
<b>3.</b>	<b>SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....</b>	<b>36</b>
3.1	SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE .....	38
3.1.1	Perspectiva Ambiental .....	43
3.1.2	Perspectiva Social .....	44
3.1.3	Perspectiva Econômica .....	47
<b>4.</b>	<b>DA GESTÃO MUNICIPAL À SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>48</b>
4.1	SUSTENTABILIDADE MUNICIPAL.....	52
4.2	SISTEMAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA MUNICÍPIOS ....	53
4.2.1	Índice de Qualidade Institucional Municipal - IQIM .....	54
4.2.2	Índice de Sustentabilidade Municipal – ISM.....	56
4.2.3	Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal.....	58
4.2.4	Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal – IDSM.....	64
4.3	ESCOLHA DO SISTEMA DE INDICADOR PARA ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE MUNICIPAL.....	67
<b>5.</b>	<b>MINERAÇÃO E SUSTENTABILIDADE .....</b>	<b>68</b>
5.1	INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE USADOS PARA A ATIVIDADE MINERAL .....	73
5.1.1	Índice de Sustentabilidade da Mineração – ISM .....	75
5.1.2	Índice Global de Sustentabilidade (IGS) .....	77

5.1.3 Pressão/Estado/Impacto/Resposta – PEIR.....	79
5.1.4 Indicadores de desenvolvimento sustentável para a indústria extrativa mineral – Villas-Bôas – 2009 .....	80
5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO .....	83
<b>6. METODOLOGIA.....</b>	<b>86</b>
6.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	86
6.2 SISTEMAS DE INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE MINERAL E DOS MUNICÍPIOS .....	94
6.2.1 Índice de Sustentabilidade da Mineração- ISM.....	94
6.2.2 Análise do Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios - IDSM. ....	100
6.2.3 Aspectos Operacionais da Pesquisa.....	103
<b>7. RESULTADOS .....</b>	<b>106</b>
7.1 ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE MINERAL – ISM NOS MUNICÍPIOS E REGIÃO DO SERIDÓ-PB.....	106
7.2 ANÁLISE DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DA MINERAÇÃO DA REGIÃO DO SERIDÓ-PB E MUNICÍPIOS .....	118
7.2.1 Dimensão Ambiental .....	119
7.2.2 Dimensão econômica.....	126
7.2.3 Dimensão Social .....	130
7.3 ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DA MINERAÇÃO POR MUNICÍPIOS.....	134
7.3.1 ISM – Junco do Seridó.....	134
7.3.2 ISM – Tenório.....	136
7.3.3 ISM – Várzea .....	138
7.3.4 ISM – Pedra Lavrada .....	140
7.4 ANÁLISE DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MUNICIPAL NA REGIÃO DO SERIDÓ-PB .....	141
7.4.1 Dimensão Ambiental do IDSM .....	142
7.4.2 Dimensão Cultural do IDSM .....	148
7.4.3 Dimensão Político-Institucional do IDSM .....	151
7.4.4 Dimensão Econômica do IDSM .....	159
7.4.5 Dimensão Social do IDSM .....	163
7.4.6 Dimensão Demográfica do IDSM .....	168
7.5 ANÁLISE DO IDSM PARA A REGIÃO DO SERIDÓ-PB .....	172
7.5.1 IDSM Junco do Seridó.....	173



7.5.2	IDSMS Tenório.....	174
7.5.3	IDSMS de Várzea .....	175
7.5.4	IDSMS Pedra Lavrada .....	176
7.6	CONTRIBUIÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE MINERAL PARA SUSTENTABILIDADE MUNICIPAL NA REGIÃO DO SERIDÓ-PB.....	177
7.6.1	ISM – A Dimensão Ambiental da Região do Seridó-PB.....	177
7.6.2	ISM – A Dimensão Social da Região do Seridó-PB .....	180
7.6.3	ISM – A Dimensão Ambiental da Região do Seridó-PB.....	182
<b>8.</b>	<b>A SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE MINERAL PARA A REGIÃO DO SERIDÓ – PB.....</b>	<b>185</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>191</b>
<b>10.</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>198</b>
	ANEXO A – Planilha da validação dos indicadores do IDSMS por dimensão, município do Junco do Seridó – PB.....	207
	ANEXO B – Planilha da validação dos indicadores do IDSMS por dimensão, município de Pedra Lavrada - PB .....	214
	ANEXO C – Planilha da validação dos indicadores do IDSMS por dimensão, município do Tenório - PB.....	221
	ANEXO D – Planilha da validação dos indicadores do IDSMS por dimensão, município do Várzea- PB.....	227
	ANEXO E – QUESTIONÁRIO APLICADO NAS COMUNIDADES DE ENTORNO DA MINERAÇÃO .....	233
	ANEXO F - ESCALA DE AFERIÇÃO DOS INDICADORES DO ISM.....	235

# *Introdução*

---

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Desenvolver possibilidades de trabalhar harmoniosamente com os recursos minerais finitos e fazer com que eles sejam vistos dentro dos pilares da sustentabilidade apresentam-se como alternativas que contrariam em grande parte o crescimento econômico do mundo atual, uma vez que há uma imensa dependência desses recursos. Estabelecer alternativas que façam com que os recursos minerais garantam sua permanência para as futuras gerações é um dos maiores desafios do setor. Uma vez que o setor mineral sempre foi visto pela valorização econômica, visualizá-lo sob outras dimensões como a social e a ambiental inevitavelmente possibilita o desenvolvimento de uma nova visão para o setor que sempre foi e continua sendo visto como degradante ao meio ambiente.

Entretanto, é válido ressaltar que o mineral consiste em um recurso natural não renovável e que precisa ser aproveitado de maneira a evitar o seu exaurimento, assegurando à coletividade o benefício da utilização futura dos bens minerais, sendo, desse modo, totalmente descartada a ideia de seu desperdício. (SOUZA, 2009)

A mineração se encontra como um dos setores básicos da economia 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 (IBRAM), desde o ano 2000, há uma procura maior por minerais, causada principalmente pelo elevado índice de crescimento mundial, impulsionando o valor da Produção Mineral Brasileira – PMB e estimando-se um crescimento de 550% para o setor, fato ocasionado pelo processo de urbanização mundial e pelo crescimento das economias emergentes nesse período.

Já Viana (2012) ressalta que há estimativa que existam 30 milhões de pessoas envolvidas na mineração de larga escala, além de outras 13 milhões associadas à mineração de pequena escala. O autor ainda cita que existe a provável inclusão de familiares, havendo nesta seara de

250 a 300 milhões de pessoas dependendo da atividade de mineração, enquanto um número bem maior esteja direta ou indiretamente empregado na 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.

Dessa forma, fica clara a importância da atividade mineral em termos econômicos. Barreto (2002), por exemplo, cita que a exploração de recursos minerais para fins de aproveitamento econômico arrecada recursos para o Governo (federal, estadual e municipal), sob a forma de compensação financeira, que são aplicados por sua vez em projetos que, direta ou indiretamente, atuam em prol da comunidade local, seja na melhoria da infraestrutura, da qualidade ambiental, da saúde ou da educação. Porém, essa realidade não é bem vista dentro das pequenas localidades e, principalmente, dos pequenos municípios, já que muitas vezes esse valor arrecadado é irrisório para desenvolver qualquer trabalho dentre aqueles citados acima.

No Brasil, por se tratar de um território que, desde o início da sua colonização até os dias atuais, explora intensamente seus recursos minerais, trabalhos que venham a discutir, analisar ou propor alternativas para um desenvolvimento mais sustentável para o setor mineral ainda se mostram de forma preliminar. Isso se dá pelo fato das questões econômicas neste setor serem mais preponderantes que as questões ambientais.

O setor mineral no Brasil é importante e constitui peça chave para o crescimento econômico e, principalmente, para seu desenvolvimento. A potencialidade, produção e exportação de produtos minerais têm possibilitado a inserção do Brasil no cenário econômico internacional, bem como colaborado com a dinamização socioeconômica do nosso país. Por outro lado, a extração mineral é uma atividade de alto potencial impactante sobre o meio ambiente, em especial sobre a biota, sobre o relevo, a qualidade das águas e a população do entorno das áreas de mineração. Por se tratar de uma exploração de um recurso natural não renovável, algumas considerações devem ser feitas quanto ao conceito de sustentabilidade econômica, social e ambiental da atividade.

Não tão distante dessa realidade, a região Nordeste, por sua vez, apresenta destaque na mineração brasileira, com uma variada gama de ambientes geológicos onde estão contidos diversos tipos de depósitos minerais, dentre os quais se destacam pelo volume das reservas, pela quantidade e valor da produção mineral ou pelo seu reflexo na cadeia produtiva regional, a cromita, o ouro, o titânio, a pedra britada, a bentonita, o calcário, o fosfato, a gipsita, a magnesita, o potássio, as rochas ornamentais, o sal gema, entre outros. Suportam a produção 316 minas com forte predominância (77 %) da categoria de pequeno porte (produção entre 10

e 100 mil toneladas por ano), além de uma significativa participação da atividade informal, envolvendo um contingente de 20.330 trabalhadores empregados e terceirizados (BEZERRA, 2009).

No que tange ao Estado da Paraíba, segundo o IBRAM (2010), seu território tem 98% de área com formação rochosa, mas falta mão-de-obra. Dispõe o estado de uma gama de minérios, especialmente as rochas ornamentais, quartzitos, bentonitas, feldspato, caulim, argilas e granitos, explorados de forma comercial e que se destinam principalmente à construção civil, indústria de porcelanato, indústria química e indústria de extração de petróleo. Entretanto, seu território também se beneficia da extração de pedras preciosas, entre elas a turmalina, cujo valor de mercado é maior que o diamante.

Com isso, o DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral (2010) estima que a atividade de mineração no Estado da Paraíba movimente, por ano, em torno de 200 milhões e que grande parte dessas atividades se concentra em 17 municípios da mesorregião do Seridó. Dessa forma, essa região se mostra com uma importância significativa para o Estado da Paraíba, uma vez que sua contribuição para o desenvolvimento do estado torna-se visível, principalmente na arrecadação do CFEM, tanto para o estado como para os municípios da região.

A atividade de mineração na região do Seridó-PB surgiu a partir da 2ª Guerra Mundial com a exploração de forma desordenada e sem controle, atingindo principalmente o setor social, uma vez que as contribuições para o bem-estar social dos municípios foram sempre questionáveis no âmbito regional. Na realidade, essas atividades sempre proporcionaram mais riquezas externas, para outras localidades, assim como seus beneficiamentos. Tanto que os maiores municípios da região não conseguem se sustentar pela atividade mineral, mesmo tendo seu subsolo enriquecido por minerais, um claro sinal de que o uso não reflete no desenvolvimento.

As pressões de cunho sustentável vêm sendo implantadas no setor mineral desde a década de 80; porém, essas pressões são frágeis na região do Seridó-PB, tanto pela dificuldade dos órgãos ambientais, quanto pela forma de extração utilizada nos pequenos municípios, onde prevalece a extração de forma mais rudimentar, como a garimpagem, o que dificulta, principalmente para os órgãos ambientais, efetuar uma fiscalização mais eficaz.

Entretanto, estabelecer relação de desenvolvimento e sustentabilidade para essa região é de suma importância para que a mesma se desenvolva dentro dos pilares da sustentabilidade e como respaldo venha a propiciar uma atividade mais duradoura, já que se trata de um recurso finito, do qual a maioria dos municípios da região do Seridó-PB se beneficia direta ou

indiretamente na atividade extrativa. A ponte entre desenvolvimento e sustentabilidade, portanto, possibilitará estender as contribuições reais que essa atividade, de fato, pode trazer para a região.

No que tange à forma de desenvolvimento, Sachs (2002) sugere que o fato de o desenvolvimento não estar contido no crescimento econômico não deve ser interpretado em termos de uma oposição entre crescimento e desenvolvimento, pois o crescimento econômico, se repensado de forma adequada, de modo a minimizar os impactos ambientais negativos e colocado a serviço de objetivos socialmente desejáveis, continua sendo uma condição necessária para o desenvolvimento sustentável.

Na verdade, se algo presentemente pode ser considerado aglutinador, não é o debate em torno do conceito de desenvolvimento sustentável, mas sim as causas do seu surgimento: a crise ambiental. Assim, o desenvolvimento sustentável apareceria como uma necessidade, por uma falta de opção em face da iminência de uma crise ambiental. Seria, pois, a única saída de países ricos e pobres para evitar uma crise que os afetaria igualmente (BARRETO 2001, p. 28).

Entretanto, Barreto (2001) ainda afirma que, paradoxalmente, a mineração, embora sendo uma das primeiras atividades impulsionadas pela centelha do gênio humano, tem sido uma das menos aceitas dentro do novo arcabouço conceitual do desenvolvimento sustentável.

Ao discutir o desenvolvimento sustentável vinculado ao setor de mineração, verifica-se uma necessidade premente em se dispor de indicadores de sustentabilidade e ferramentas de apoio específicas que de alguma forma reduzam a subjetividade inerente ao tema, bem como a partir de sua mensuração proporcione uma análise e acompanhamento das interferências ocasionadas pela execução dessa atividade no processo de desenvolvimento de uma determinada região e/ou município.

Segundo Viana (2012), dado o caráter não renovável dos bens minerais, a mineração sustentável precisa promover a equidade intra e intergeracional de formas diferentes. Na perspectiva da geração atual, ela deve minimizar e compensar seus impactos ambientais negativos, manter certos níveis de proteção ecológica e de padrões ambientais e 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, ela pode ser sustentável se promover o bem-estar destas, a partir do uso sustentável das rendas que proporciona enquanto em operação, racionalizando o uso de matérias-primas e insumos. Para tanto, faz-se necessário mensurar os níveis de sustentabilidade.

Neste contexto, os sistemas de indicadores de sustentabilidade constituem um modelo da realidade, uma forma de representá-la, eles não são a realidade em si, mas pode-se dizer que representam uma pequena parte dela. Porém, é uma forma de se buscar soluções simples, com base nos mesmos indicadores, para questões complexas da realidade. Se, contudo, a mineração só tem importância local, logo, indicadores locais são mais apropriados. Em última instância, não há um conjunto de indicadores de sustentabilidade que seja único, perfeito e universalmente apropriado. Além disso, a transparência, a participação social e o diálogo com os diferentes atores envolvidos em qualquer atividade, como na mineração, são princípios-chave (VILLAS-BÔAS, 2005).

O grande desafio que se coloca para o setor de mineração, assim como para os governos, é como desenvolver uma atividade de mineração sustentável que garanta o atendimento das necessidades atuais, sem colocar em risco as necessidades das gerações futuras e, ao mesmo tempo, proteger o meio ambiente.

As críticas às atividades degradantes ao meio ambiente, entre as quais as mineradoras, começam a crescer, e os discursos das questões sustentáveis, por se tratar de recurso finito, ficam mais difíceis de serem enquadradas dentro dos preceitos do desenvolvimento sustentável.

De acordo com Barreto (2002), os pontos identificados como críticos ao bom desempenho ambiental da mineração são: a necessidade de equacionar a pequena e média mineração e a garimpagem no que se refere aos impactos sobre o meio ambiente e as precárias condições de vida dos trabalhadores; a necessidade de levantamento e avaliação dos passivos ambientais, principalmente das minas abandonadas e órfãs; a mineração predatória e a atividade informal; a carência de capacitação estrutural e de recursos humanos dos órgãos de controle e gestão ambiental; o tratamento das questões relativas à saúde e segurança do trabalhador; a necessidade de compatibilizar a atividade com a qualidade ambiental através da aplicação adequada da legislação e da atuação consciente das empresas; a ausência da participação efetiva das comunidades visando a garantir a valorização dos aspectos sociais; e a falta de incentivos para projetos sustentáveis.

Com isso, surge proposição de novas estratégias que busquem proporcionar um ambiente agradável para o desempenho de atividades sustentáveis, principalmente nos municípios que desenvolvem atividades altamente impactantes ao meio ambiente, como é o caso das atividades de extração mineral. Neste sentido, criam-se cada vez mais, novas estratégias de desenvolvimento relacionadas às questões de sustentabilidade. Apesar de que alguns municípios tornam-se vulneráveis a essas atividades, uma vez que, em sua maioria, as questões econômicas sempre prevalecem sobre as demais.

Braga (2003) afirma que um município é considerado mais ou menos sustentável na medida em que é capaz de manter ou melhorar a saúde de seu sistema ambiental, minorar a degradação e o impacto antrópico, reduzir a desigualdade social, prover os habitantes de condições básicas de vida, como também prover seus habitantes de um ambiente saudável e seguro, bem como construir pactos políticos que permitam enfrentar desafios presentes e futuros.

Segundo Araújo e Cândido (2014), uma cidade para ser considerada sustentável tem que ser, antes de tudo, “democrática e justa”. Os autores justificam que é aquela que atende às necessidades urbanas básicas da população, sobretudo as relacionadas à infraestrutura urbana. Assim, devem ser observadas, em sua organização e dinâmica, as diversas dimensões: social, econômica, institucional, ambiental/ecológica, cultural, política e territorial, possibilitando oferecer aos seus habitantes uma boa qualidade de vida.

Dessa forma, os municípios precisam ter suas ações pleiteadas dentro desse quadro e, principalmente, começar a replanejar suas ações no que diz respeito às suas principais atividades econômicas, pois através delas é que surgirão os primeiros passos para querer propor uma forma de desenvolvimento mais sustentável, mudando então a forma de pensar, principalmente por pressões externas, como também a forma de agir. É nesse pensamento que são difundidas as ações de cunho sustentável, pois os municípios hoje são praticamente obrigados a melhorar seus índices, até mesmo por pressões do próprio governo.

Neste sentido, surgem os índices de sustentabilidade municipal como alternativa de mensuração das dimensões da sustentabilidade em nível local, agregando também as possibilidades de atender as peculiaridades de cada sistema, estabelecendo, assim, uma visão mais nítida de todo o processo para chegar à sustentabilidade.

Portanto, analisar as contribuições da mineração para os municípios com atividade mineral é, de fato de suma importância, haja vista a possibilidade de conhecer as dinâmicas e peculiaridades que essa atividade pode gerar, bem como estratégias de gestão através de indicadores de sustentabilidade, uma vez que tais indicadores tornam-se instrumentos de análises para que se possa averiguar a sustentabilidade da atividade mineral, assim como o desenvolvimento dos municípios.

Neste sentido é que estudar a dinâmica do meio mineiro, a sustentabilidade e indicadores de sustentabilidade e a sustentabilidade municipal são temas que disponibilizaram o desenvolvimento desse estudo, através de análise por vários autores, como Andrade (1993); desmembrando o seu desafio ecológico, o desenvolvimento sustentável e indicadores de desenvolvimento sustentável, sustentabilidade municipal com Van Bellen (2006), Malheiros *et*



al(2012), Azapagic (2004), Betancurth (2002), Bossel (1999), Dahl (1997), Martins e Cândido (2010), entre outros. Alternativa a desenvolver melhor uma atividade considerada altamente degradante, como a mineração, temos também Barreto (2001; 2002); Villas Bôas (2005; 2009), Enriquez (2007;2009), Viana (2009;2012), Amade e Lima (2009), Bezerra (2009), entre outros.

Como também alguns órgãos foram criados para que se tenha a devida divulgação, fiscalização e fomento sobre a exploração mineral, como o Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM, o Centro de Tecnologia Mineral - CETEM, o Departamento nacional de Produção Mineral - DNPM, entre outros desenvolvedores de programas de pesquisa, controle e desenvolvimento da atividade mineral que nessas últimas décadas vêm desempenhando pesquisas que criaram novas perspectivas de desenvolvimento para o setor mineral, desenvolvendo mecanismos de crescimento nunca vistos na história da mineração do Brasil, através de preceitos sobre o desenvolvimento sustentável, incluindo desafios para o setor mineral. Além desses aspectos meramente econômicos, tais órgãos participam como formadores de novos conhecimentos acerca da dinâmica ocorrida no meio mineiro, em especial aqueles direcionados às questões ambientais e sociais.

Tomou-se como base o Índice de Sustentabilidade da Mineração – ISM, proposto por Viana (2012), a partir da proposição de indicadores nas dimensões econômicas, sociais e ambientais. Tendo sua proposição e aferição, através de setenta indicadores, que expressam não só as ações levadas a efeito pela empresa, mas também o reflexo delas na sustentabilidade ambiental e no bem-estar das comunidades situadas em seu entorno e dos municípios onde se localiza a mineração. E a metodologia IDSM proposta por Martins e Cândido (2008), a qual permite que se encontre o índice de desenvolvimento sustentável de um dado município, incorporando de forma sistêmica seis dimensões distribuídas em aspectos como: social, econômico, político-institucional, ambiental, demográfico e cultural. Tendo como objetivo a construção de um índice de desenvolvimento sustentável para espaços geográficos, com a coleta e análise de indicadores de sustentabilidade específicos.

Diante das considerações expostas, a premissa desta análise é de que: “O maior nível de sustentabilidade da atividade mineral como principal atividade econômica contribui para o maior nível de sustentabilidade do município em que se insere”.

Tomando como referência a premissa citada, pode-se definir o seguinte problema de pesquisa: Em que medida a principal atividade econômica do município contribui para o desenvolvimento sustentável municipal?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Geral

Avaliar a relação entre a sustentabilidade da atividade mineral, como principal atividade econômica, e a sustentabilidade dos municípios na região do Seridó paraibano.

### 1.2.2 Específicos

- Refletir sobre a sustentabilidade da atividade mineral e seus reflexos em nível local;
- Analisar o nível de sustentabilidade municipal através do IDSM – Índice de desenvolvimento Sustentável Municipal, proposto por Martins e Cândido (2008), para os municípios da região do Seridó-PB;
- Analisar o nível de sustentabilidade da atividade mineral, através da aplicação do ISM- Índice de Sustentabilidade da Mineração, proposto por Viana (2012), para cada município da região do Seridó-PB;
- Identificar as contribuições da atividade mineral para os municípios na região do Seridó-PB.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

A importância da mineração na região do Seridó paraibano surge a partir da segunda metade do século passado, assumindo posição de destaque na economia nordestina. Tal fato trouxe uma enorme contribuição para a dinamização econômica regional, visto que se somou principalmente à atividade agropecuária, até então desempenhada.

Portanto, a Paraíba merece destaque quanto ao segmento da mineração com produção e reservas por ter parte de seu território agraciado pela Província Pegmatítica da Borborema. Uma vez que segundo Santos; Ferreira; Silva Jr. (2002, p.95) a Borborema é uma das mais importantes Províncias Geológicas do Nordeste, destacando-se também como um tradicional centro de produção mineral. É nesse contexto da Província Pegmatítica da Borborema que se insere a região do Seridó-PB, cujos elementos naturais - os minerais -, tornaram-se recurso de importância para o lugar, a partir da conjuntura de uma época que foi a aproximação e a eclosão da Segunda Guerra Mundial. A partir desse fato é que se criam as condições efetivas que tornam alguns elementos naturais particulares dessa Província Mineral, em recursos com valor econômico e de viabilidade para exploração, dando assim, uma nova opção econômica aos municípios em questão.

O Seridó paraibano é uma região com alto potencial mineral, e sua história extrativista sempre foi direcionada para a exploração de minerais de pegmatito. Embora retirados brutos e vendidos em grande parte com pouco valor agregado para a indústria transformadora de outras regiões, esta produção representa um importante fator de emprego e renda local. O peso da informalidade da atividade ainda é muito grande e isso dificulta a obtenção e comparação de dados com a economia local e regional. Não há dúvida, porém, de que a mineração é o maior sustentáculo local e, em muitos casos, a única alternativa econômica para a região (BEZERRA, 2009)

Apesar de haver estudos relacionados ao setor mineral e sua sustentabilidade, estes não abrangem em grande parte os problemas da atividade de extração mineral e sua sustentabilidade, principalmente em relação a pequenos municípios. No Brasil, a atividade extrativa, sobretudo em pequena escala, muitas vezes é esquecida por parte do setor público por pertencerem a pequenos aglomerados, sem que haja muita representação para o país. Contudo, esta atividade é representativa para os municípios que dela se abastecem, pois apesar de pequena, gera de algum modo degradação ao meio ambiente através da exploração demasiada dos recursos sem que haja um controle para tal. Dessa forma, através de sistemas de indicadores de sustentabilidade distintos, é possível analisar a real relação que tem a sustentabilidade da mineração para a sustentabilidade de seus municípios.

Dessa forma, analisando os níveis de sustentabilidade na atividade mineral e suas contribuições positivas e/ou negativas à sustentabilidade dos municípios analisados, fica clara essa relação na construção de uma forma de desenvolvimento mais sustentável para ambas as partes.

#### 1.4 ORIGINALIDADE E CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA

A região do Seridó-PB sempre alcançou olhares nacionais sobre suas prospecções minerais, enquanto em nível de Paraíba são poucos os trabalhos referentes a uma região tão rica em minerais e tão pobre em desenvolvimento. Embasando-se nos estudos relacionados à sustentabilidade mineral, indagou-se por entender essa dinâmica e perceber o quanto de fato as atividades minerais são contributivas para seus municípios e para a região do Seridó-PB.

Para avaliar essa sustentabilidade, analisou-se o Índice de Sustentabilidade da Mineração (ISM), proposto por Viana (2012), aplicado em unidades operacionais minerárias, incluindo o meio ambiente, as comunidades existentes em seu entorno e o município onde elas se inserem. Dessa forma, o índice objetiva a proposição e a aferição de indicadores, tomando por base setenta indicadores, que expressam não só as ações levantadas a efeito da empresa,

mas também o reflexo delas na sustentabilidade ambiental e no bem-estar das comunidades situadas em seu entorno e dos municípios onde se localiza a mineração.

Mesmo que o modelo acima citado tenha sido elaborado com a participação de especialistas na atividade de mineração brasileira, o mesmo avalia a sustentabilidade mais propriamente da atividade mineral, não contemplando algumas particularidades dos municípios onde estão inseridas essas atividades. Embora contendo alguns indicadores relacionados ao poder público municipal, o ISM mostra de forma incipiente as questões municipais da região do Seridó-PB. Entretanto, não se pode avaliar uma atividade altamente degradante, sem nela averiguar a sustentabilidade dos locais onde estão inseridas.

Dessa forma, buscando analisar sistematicamente todo o processo de extração mineral, é importante frisar a sustentabilidade dos municípios onde essas atividades estão inseridas, como também se essas atividades contribuem para a sustentabilidade em nível local. O índice de desenvolvimento sustentável municipal - IDSM proposto por Martins e Cândido (2008) permite incorporar um conjunto de dimensões e indicadores que permite compreender de forma sistêmica o desenvolvimento de aspectos sociais, econômicos, político-institucionais, ambientais, demográficos e culturais, mostrando assim a visão sustentável de um dado município de forma mais abrangente.

Com isso, a análise desses dois índices nos municípios onde a atividade mineral se constitui principal atividade econômica na região do Seridó-PB torna possível a averiguação da relação existente entre a atividade mineral e o município cuja sustentabilidade e termos de desenvolvimento estão atrelados ou não.

Por fim, esse atrelamento entre mineração como principal atividade econômica e desenvolvimento do município, baseado na sustentabilidade, permite abrir um leque de oportunidades para reflexões e ações efetivas que possam alinhar o desenvolvimento de ambos em direção à sustentabilidade em termos práticos. Em termos teóricos, permite um avanço na literatura, uma vez que a compreensão da sustentabilidade é ampla e sistêmica, não devendo separar os vários aspectos/agentes que a compõem.

## 1.5 ESTRUTURA DA TESE

O presente trabalho de tese encontra-se estruturado em nove capítulos. No capítulo I apresenta-se a introdução, trazendo uma abordagem sobre a atividade mineral e seus efeitos causados pelo modelo de desenvolvimento econômico, as necessidades de mudanças na perspectiva do desenvolvimento sustentável, a percepção do desenvolvimento sustentável e a

mineração para seus municípios, onde consta a contextualização e problemática, bem como os objetivos pretendidos, justificativa e caráter contributivo do estudo.

No capítulo II apresenta-se a revisão da literatura, fundamentando os conceitos e reflexões sobre a atividade de extração mineral em seu contexto e sua importância mineral, legislação, impactos, assim como o desenvolvimento da atividade extrativa mineral no Seridó-PB.

No capítulo III expõe-se a questão da sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, assim como os sistemas indicadores de sustentabilidade nas perspectivas ambientais, sociais e econômicas.

No Capítulo IV analisam-se as questões que dizem respeito à gestão municipal e sustentabilidade, expondo conceitos sobre a sustentabilidade municipal, como também alguns sistemas de desenvolvimento sustentável para municípios e a escolha do sistema de indicador para análise da sustentabilidade municipal.

Já no Capítulo V, vem à tona as questões minerais, da mineração à sustentabilidade; sendo feita uma análise dos indicadores da sustentabilidade usados para a atividade mineral.

No Capítulo VI é exposta a metodologia através de um enquadramento metodológico com os sistemas de indicadores utilizados para análise da sustentabilidade da atividade mineral e dos municípios; o Índice de Sustentabilidade da Mineração – ISM; análise do Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios – IDSM; e os Aspectos Operacionais da Pesquisa.

O capítulo VII analisou o Índice de Sustentabilidade Mineral para a região do Seridó-PB e Municípios; assim como o Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal para a região do Seridó-PB; e as Contribuições da Sustentabilidade da atividade mineral para a Sustentabilidade municipal na região do Seridó-PB.

O Capítulo VIII apresenta os resultados da sustentabilidade da atividade mineral para a sustentabilidade municipal na região do Seridó-PB.

E por fim, o Capítulo IX, que apresenta as conclusões do presente estudo

# *Fundamentação Teórica*

---

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 MINERAÇÃO NO CONTEXTO EXTRATIVO

O setor mineral brasileiro foi construído sob uma visão estratégica de desenvolvimento nacional, tendo por base uma política e uma legislação fomentadoras. Entretanto, essa mesma perspectiva ainda se enquadra no setor mineral atual.

Segundo Enríquez (2011), no Brasil, a mineração faz parte da ocupação territorial e da história do país, sendo que, a partir dos anos 1960, foi um dos setores econômicos escolhidos como estratégicos e uma das principais alavancas para dinamizar o crescimento nacional, mas em bases não sustentáveis. Os seus efeitos perduram e um amplo trabalho está sendo realizado, com base nos conceitos e diretrizes da sustentabilidade definidos na Agenda 21 e ampliados em várias conferências e acordos que se sucederam, para reconhecer e enfrentar as externalidades geradas pela atividade de mineração.

Na atualidade, a atividade de extração mineral se constitui em um importante fator de desenvolvimento nacional, tendo por característica contribuir significativamente para a geração de renda, exportação e saldo positivo na balança comercial do país. Todavia, esta atividade pode causar no território destruição da vegetação, alteração da paisagem local e perturbação do ecossistema, acarretando baixa qualidade de vida, principalmente se não for conduzida em bases sustentáveis, pois geralmente acarreta consequências exteriores à área de exploração, sobretudo pela descarga de resíduos sólidos, líquidos e gasosos (STRAUCH *et al.*, 2001, p. 135).

A indústria extrativa, no plano mundial, tem sofrido profundas alterações das suas características. Entre elas, está a abertura de novos espaços à prospecção e exploração mineral, consequência do processo de globalização; a entrada em produção de novos jazigos de classe mundial, com muito baixos custos de produção; e a deslocação generalizada da produção dos minérios (...) (COSTA, 2006).

O processo extrativo mineral cresce significativamente, mas, apesar do seu desenvolvimento nos dias atuais, ainda se depara com problemas alusivos à falta de planejamento e possibilidade de um desenvolvimento mais sustentável.

## 2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA EXTRAÇÃO MINERAL

Os minerais são absolutamente necessários à existência e ao bem-estar humano, já que grande parte das matérias-primas e da energia é disponibilizada pela mineração, a partir de substâncias minerais metálicas e não metálicas. Contudo, apesar da sua importância, o setor mineral utiliza recurso natural exaurível, cujas operações de extração, invariavelmente, levam a uma variedade de impactos ambientais, incluindo a exaustão dos recursos não renováveis, a perturbação da paisagem e ameaças acima da média para a saúde e segurança dos trabalhadores e dos cidadãos (MOREIRA, 2003; AZAPAGIC, 2004).

Na atividade mineral, ainda são poucas as ações ambientais e principalmente as questões de sustentabilidade, uma vez que se trata de atividade com recursos naturais finitos, sendo de difícil aceitação a mesma poder um dia mostrar-se sustentável. O setor mineral como um todo ainda dispõe de poucos trabalhos científicos, que venham a possibilitar alternativas de gestão ambiental ligadas ao desenvolvimento sustentável.

Segundo Lins *et al* (2008), a importância da mineração para a economia brasileira pode ser subestimada se for considerada apenas sua participação no PIB nacional, que fica em torno de 1% (exclusive o petróleo e o gás). Ainda assim, o seu papel no cenário econômico eleva-se substancialmente com a agregação de frações de outros subsetores que fornecem insumos para a mineração (em sua atividade extrativa *strictu sensu* de produção na própria mina) e daqueles subsetores que dela dependem parcialmente, formando o elo da cadeia produtiva.

O fato é que hoje o Brasil abriga um dos maiores potenciais minerais do mundo, propiciado por uma diversificada constituição geológica e pelas dimensões continentais do país. A exemplo do Canadá, Austrália e outras nações, em relação ao nosso desenvolvimento econômico, período em que a exploração do diamante e, principalmente, do ouro de aluvião gerou riquezas, sobretudo para os países europeus, induzindo a colonização das terras interiores e, por efeito, a expansão das fronteiras nacionais (VIANA, 2007).

O Brasil por ser um território que desde o início da sua colonização até os dias atuais vem explorando seus recursos minerais tem poucos trabalhos que discutam, analisem ou proponham alternativas de desenvolvimento sustentável para o setor mineral. Embora as questões econômicas neste setor sejam bem mais preponderantes que as ambientais, alguns órgãos foram criados para que se tenha certo controle sobre a exploração mineral, como: IBRAM, CETEM, DNPM, entre outros desenvolvedores de programas de pesquisa, controle e desenvolvimento da atividade mineral.



“É inegável que, no mundo moderno, a mineração assume contornos de importância decisiva para o desenvolvimento, pois se observa que o minério extraído da natureza está em quase todos os produtos utilizados”. Entretanto, esta dependência gera um ônus para a sociedade, ou seja, o surgimento de imensas áreas degradadas que, ao final da exploração, na maioria das vezes, não podem ser ocupadas racionalmente (KOPEZINKI, 2000, p.12).

Nesse sentido, Azapagic (2004) argumenta que essas e outras questões levaram a indústria mineral a se envolver no debate sobre sustentabilidade e, a partir daí, começar a planejar e desenvolver estratégias para o desenvolvimento sustentável.

Portanto, analisar a sustentabilidade do setor mineral na região do Seridó-PB é de fato viável, pois mostra a realidade exposta de tal situação-problema e faz com que se tenha conhecimento sistemático da atual situação do setor. Com isso, ações podem ser elaboradas e políticas públicas podem de fato fazer parte desta realidade, até então tão distante na região.

### 2.3 IMPACTOS DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO

A mineração é considerada como atividade potencialmente poluidora do meio ambiente; desse modo, recebe um tratamento da gestão pública ambiental comum a todas as atividades que efetiva ou potencialmente degradam a qualidade do meio. Portanto, o panorama político, legal e institucional que será apresentado não é específico para o setor mineral. Por outro lado, temas especialmente voltados à mineração também serão tratados, tais como: desafios do Poder Público no tratamento da questão ambiental do setor mineral, principais impactos ambientais gerados pela atividade, programas de reabilitação de áreas mineradas e fechamento de minas (BARRETO, 2001, p.43).

A análise do impacto ambiental é um processo destinado a reunir todos os elementos que concorrem em uma decisão para alguma ação sobre o meio ambiente. Andrade (1993) admite que não se pode questionar a necessidade de explorar os recursos minerais que o país possui, e sabendo-se que a exploração é feita através de concessões e subsídios governamentais tem-se que admitir que deve ser planejada levando em conta as dimensões das reservas e o atendimento às necessidades do país, tanto para sua transformação industrial como para exploração.

Segundo Barreto (2001), os impactos ambientais da atividade mineral são: alteração de lençol de água subterrânea, poluição sonora, poluição visual da água, ar e solo, impactos sobre a fauna e a flora, assoreamento, erosão, mobilização da terra, instabilidade de taludes, encostas e terrenos em geral, lançamentos de fragmentos e vibrações.

Do ponto de vista da empresa, existe uma tendência de ver os impactos causados pela mineração unicamente sob as formas de poluição, objeto de regulamentação pelo poder público, que estabelece padrões ambientais: poluição do ar e das águas, vibrações e ruídos. ( SÁNCHEZ *apud* FARIAS,1994,p.12).

Segundo Barreto (1986), é considerada impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a fauna e a flora; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualificação dos recursos ambientais.

Fica claro que tanto as minas quanto as empresas de mineração causam impactos ao meio ambiente; porém, é praticamente impossível para a sociedade industrial privar-se do uso dos recursos minerais, uma vez que os múltiplos usos desses recursos possibilitaram o grande desenvolvimento industrial dos dois últimos séculos (ROSS, 2005, p. 231).

De acordo com a resolução do CONAMA 01, de 1986, considera-se impacto ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas a fauna e a flora; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais”.

Ainda referente à mesma resolução, sendo realizada através de estudos de impacto ambiental – EIA, que se constitui em um conjunto de atividades técnico-científicas destinadas à identificação, previsão e valoração dos impactos e à análise de novas alternativas. As conclusões do EIA devem ser apresentadas, de forma objetiva, no Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, que deve ser elaborado por profissionais legalmente habilitados, em linguagem adequada à sua compreensão pelas comunidades afetadas.

Desta forma, Barreto (2001), ainda relata outro importante instrumento: o Plano de Controle Ambiental – PCA, que é o projeto executivo do conjunto de atividades técnico-científicas, elaborado por profissionais legalmente habilitados e destinado a minimizar os impactos ambientais que venham a ser gerados por atividades econômicas.

Segundo Parizotto (1995), (...) “a educação ambiental tem como principal objetivo a sensibilização, conscientização e mobilidade de todas as camadas da população para a conservação e preservação ambiental”.

Para tanto, é importante desenvolver estratégias de mitigação desses impactos, principalmente relacionadas a uma atividade essencial para o desenvolvimento da área em estudo. Uma vez que a mineração é a principal atividade econômica da região, não sendo bem explorada, poderá ocasionar áreas de extrema degradação, impossibilitando a manutenção de um equilíbrio para que essas atividades consigam se perpetuar pelas futuras gerações.

#### 2.4 DESENVOLVIMENTO EXTRATIVO MINERAL DO SERIDÓ-PB

A Paraíba merece destaque no segmento de mineração, com produção e reservas significativas, por ter parte de seu território agraciado pela Província Pegmatítica da Borborema. Isso porque, segundo Santos (1995), a Borborema é uma das mais importantes províncias geológicas do Nordeste, como também um tradicional centro de produção mineral.

Nas décadas de 30 e de 40 do século passado, principalmente no período da Segunda Guerra Mundial, a mineração passa a usar o território do Seridó em função de demandas vindas de países que estavam desenvolvendo seu “capitalismo tecnológico” e por questões relacionadas ao ambiente de beligerância da época. Com a demanda externa, técnicas da mineração vão ser incorporadas ao território e essa atividade passa a formar, juntamente com a pecuária e a cotonicultura, o tripé funcional do território regional (VASCONCELOS, 2012).

Com o processo de industrialização regional da Província da Pegmatítica da Borborema-Seridó, incentivado pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) na década de 1970, teve início o aproveitamento dos recursos minerais: caulim, feldspato, calcário, granito, mica e outros. Visando atender a essa nova demanda do setor industrial, a CPRM desenvolveu na década de 1990 o projeto de Estudo dos Pegmatitos do Nordeste Oriental, ocasião em que foi ressaltada a importância dos minerais industriais na viabilização econômica de projetos de pequenas minerações de pegmatito.

Dessa forma, a região, segundo o CPRM (2013), é a principal área produtora e de extração de pegmatitos como coprodutos de outros minerais industriais, como minerais de Tântalo e Nióbio, onde empresas comerciais adquirem a produção e destinam a exportação para transformação em ligas metálicas para a indústria aeronáutica, bélica, eletrônica entre outras.

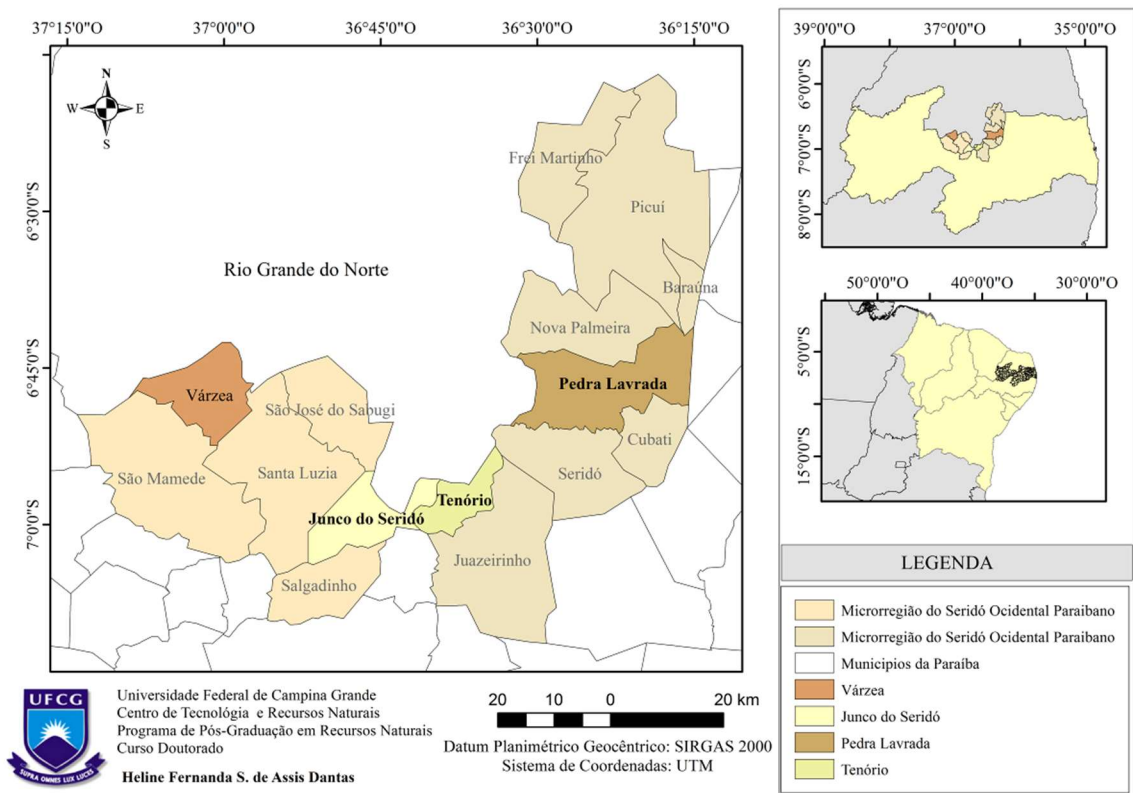
O Seridó paraibano também é destaque nos depósitos de gemas e metais preciosos. No distrito pegmatítico da Borborema/Seridó (RN e PB), destaca-se água marinha, turmalina corada (elbaíta), esmeralda, ametista e lazulita, além de peças para decoração e coleção. Além disso, após o cadastramento realizado pela CPRM, foram encontrados na região mais de mil

corpos de pegmatitos com dimensões variáveis, sendo as gemas produzidas como produto principal ou como coproduto de lavras de minerais industriais.

A Província Pegmatítica da Borborema engloba a região do Seridó na divisa dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Além da gama de minerais acima citados, também engloba os minerais de pegmatitos, depósitos que são fontes de suprimentos e minerais, tais como feldspato, quartzo, mica, caulim, cristal de rocha, tantalita, columbita, berílio, minerais de lítio, cassiterita, entre outros.

No total, a região do Seridó é composta por 32 municípios, sendo 15 no estado da Paraíba e 17 no estado do Rio grande do Norte. Os municípios da microrregião do Seridó Ocidental paraibano são Junco do Seridó, Salgadinho, Santa Luzia, São José do Sabugi, São Mamede e Várzea. Já a microrregião do Seridó oriental paraibano é formada pelos municípios de Picuí, Seridó, Baraúnas, Cubati, Frei Martinho, Juazeirinho, Nova Palmeira, Pedra Lavrada e Tenório ver (Figura 01).

FIGURA 1 - Região do Seridó Paraibano



Fonte: Do Autor

Segundo Vasconcelos (2012), historicamente essas áreas hoje denominadas uma microrregião são oriundas de um mesmo processo de formação onde, no início, inexistiam

divisas entre elas. Tratava-se de um único arranjo territorial contínuo durante o Brasil Colônia e parte do Brasil Império, mesmo que abstratamente linhas de divisas de capitanias ou de província existissem separando-os virtualmente. Só na década de 30 do século XIX, é que a região do Seridó, de fato, recebe uma separação oficial que repercute no território e na identidade regional. Do ponto de vista funcional, o Seridó se constitui em uma única região durante a sua trajetória. Portanto, só quando houver necessidade de elucidar alguma diferenciação é que será acrescido o gentílico designativo ao Estado, isto é, Seridó paraibano e Seridó potiguar.

Várias companhias de mineração operavam no território usado. Na região do Seridó Paraibano, as principais eram: Silveira Brasil & Cia; Companhia Mineração do Nordeste; Companhia de Mineração do Picuí; S.A. Comércio e Indústria de Mineração; Otaviano Bezerra; Mineração Seridó Ltda. e Renda; e Priori & Cia (ROLFF, 1946).

Atualmente, essas companhias não mais estão em operação, mas outras foram se formando e se aglomerando na região, continuando a mudar a dinâmica do lugar. Desse modo, a região que dependia exclusivamente da agricultura, passou a ser intensamente dependente da atividade mineral. A partir de então, mudou-se o esboço da região, a questão econômica foi preponderante, e até os dias atuais vive à mercê do mercado mineral e da sua especulação, ficando assim a exploração de determinados minerais a depender do mercado externo.

Perante o exposto, vale ressaltar que onde antes prevaleceu, por mais de quarenta anos, a produção de minerais metálicos – tantalita e berilo – atualmente há uma prevalência de minerais não metálicos ou industriais, tais como o feldspato, o calcário, a mica, o quartzo, o caulim, dentre outros. Se antes o berilo e a tantalita eram os principais minerais, objetivos de pretensão para requerimento de lavra na região, agora geralmente são obtidos secundariamente nas lavras dos minerais industriais.

Ainda segundo Vasconcelos (2004), as menções, até aqui discorridas, já nos mostram, embora superficialmente, a magnitude que a mineração teve na produção, reprodução e organização do espaço, em distintas escalas espaciais e, com maior ou menor intensidade no tempo, onde certamente causou impactos profundos nas heterogêneas estruturas vigentes antes da exploração mineral e configurando uma nova dinâmica, trazendo consigo mudanças nas formas até então criadas, designando novas formas e funções, juntamente articuladas num processo, por sua vez, configurado em uma nova estrutura dinâmica, a qual, certamente fez surgir novas relações de trabalho. Diante desses fenômenos que surgem, podemos dizer que a partir desse momento, insere-se na organização espacial tanto nos municípios, como no regional, um novo arranjo espacial articulado.

A região do Seridó paraibano segue sua importância para a economia tanto dos seus municípios, como também influencia na economia do Estado da Paraíba. O CFEM arrecadado pelo Estado referente ao Seridó é representativo, haja vista a diversificação e demanda de minerais, o que possibilita uma melhor distribuição por município, ficando assim com melhor ampliação do processo de extração.

TABELA 1 - Arrecadação do CFEM Seridó e Estado da Paraíba

CFEM/A no	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Paraíba</b>	2.673.153, 39	2.189.129, 39	2.387.283, 26	2.594.392, 90	3.028.744, 15	3.908.828, 24	3.028.744, 15
<b>Seridó</b>	163.237,88	253.734,17	156.203,26	215.364,17	245.466,81	180.113,00	147.797,34

Fonte: Adaptado DNPM

Os municípios que mais se destacaram na arrecadação do CFEM na região do Seridó-PB, no período de 2010 a 2016, como mostra o quadro abaixo, foram: Pedra Lavrada, Picuí, Nova Palmeira, Junco do Seridó, Salgadinho, Santa Luzia e Juazeirinho. Essa alíquota surge como alternativa para propor melhores condições de vida à população, apesar de o Seridó ser uma região com tantas riquezas minerais e tantos problemas de desenvolvimento, principalmente de cunho sustentável.

TABELA 2- Arrecadação do CFEM por Município da Região do Seridó-Pb

MUNICÍPIO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
<b>S</b>								
<b>Pedra Lavrada</b>	132.590,87	147.608,69	83.003,99	74.500,73	100.464,32	70.380,21	72.305,89	548.263,83
<b>Picuí</b>	5.119,73	22.131,30	20.402,68	18.777,75	39.176,41	13.744,80	3.656,71	117.889,65
<b>Frei Martinho</b>	0	0	0	714,98	1.030,80	984,67	1.144,60	3.857,05
<b>Nova Palmeira</b>	1.168,27	10.071,19	7.163,60	48.515,93	1.531,82	914,50	1.725,18	69.922,22
<b>Cubati</b>	0	0	0	0	2.249,85	2.865,13	620,82	5.735,80
<b>São Vicente do Seridó</b>	526,64	32.058,64	3.069,26	600,79	1.021,20	1.688,51	568,79	39.007,19
<b>Baraúnas</b>	0	0	0	0	0	127,25	0	127,25
<b>Tenório</b>	0	0	0	0	1.099,18	0	0	1.099,18
<b>Juazeirinho</b>	6.206,56	18.097,94	18.972,94	3.120,18	0	71,34	0	40.262,4
<b>Junco do Seridó</b>	6.391,94	14.196,70	14.196,70	61.042,66	77.000,83	56.255,94	54.730,43	
<b>Salgadinho</b>	0	0	0	0	0	111,45	0	111,45
<b>São José do Sabugi</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Santa Luzia</b>	11.233,87	9.569,71	9.394,09	8.091,78	21.804,30	26.284,64	13.024,81	61.884,68
<b>São Mamede</b>	0	0	0	0	0	6.521,42	0	6.521,42
<b>Várzea</b>	0	0	0	0	85,10	163,14	22,11	270,35
<b>Seridó-PB</b>		253.734,17	156.203,26	215.364,80	245.466,81	180.113,00	147.797,34	1.198.679,38

Fonte: Adaptado DNPM (2016).

Através do quadro acima é possível averiguar que alguns municípios não têm arrecadação do CFEM, isso não quer dizer que esses municípios não tenham extração mineral, mas que a extração muitas vezes não é feita de forma legal. Acontece também de alguns terem extração mineral, mas dão entrada por outro município que já tenha empresa mineral, facilitando assim cada dia mais a ilegalidade do setor.

O estado da Paraíba é destaque no processo mineral, ainda que pouco explorado, embora nos últimos anos venha crescendo a busca por recursos minerais no Estado. Vale salientar que uma boa gestão desses recursos pode promover um melhor desenvolvimento, principalmente sustentável, do estado. Entretanto, poucas ações de cunho sustentável são vistas na região, uma vez que um grande número de garimpeiros trabalha de forma rudimentar, com poucos equipamentos de proteção. Isso vem acarretando uma série de problemas de cunho social e ambiental para a região, sobretudo para aqueles municípios que têm a extração mineral como principal atividade econômica.

Segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral (2009), verificou-se que algumas áreas com grandes extrações operam com um aparato razoável de maquinário, com destaque para as minas exploradoras de turmalina em Salgadinho e a mina Alto Patrimônio em Pedra Lavrada, sendo exploradas por empresas. Com exceção daquelas que estão registradas no DNPM como Permissão de Lavra Garimpeira ou Portaria de Lavra, o que se verificou foram lavras mal conduzidas, com adoção de métodos que implicam no baixo aproveitamento das mineralizações, gerando alta quantidade de rejeitos, que gerarão impactos ambientais, a princípio em escala local, mas que podem se estender ao longo do tempo.

Atividades de mineração na região do Seridó-PB vêm acarretando alterações ambientais que, por sua vez, repercutem sobre as condições de vida e de trabalho na mineração e entornos (incluindo as formas de uso e ocupação de solo). E estas condições (às quais se agregam as condições de riscos), a seu modo, também influenciam os procedimentos das atividades de mineração, estabelecendo assim um ciclo de relações das quais surgem os conflitos (Bitar, 1990, p. 28).

Segundo o Projeto de Desenvolvimento de Pequena Mineração do Seridó Paraibano no âmbito do APL – Pegmatitos e Quartzitos (2010), a mineração na região do Seridó-PB vem causando externalidades negativas, do ponto de vista de seus impactos ambientais. O projeto citado faz um *checklist* de impactos que vêm se desenvolvendo com o passar do tempo, e o mais grave é que poucas ações são vistas visando mudar essa realidade (ver quadro 01)

QUADRO 1 *Checklist* dos Impactos Ambientais Negativos.

<b>Atividade Mineral</b>	<b>Impactos Negativos</b>
Desmatamento e decapeamento	Alteração do ecossistema; Alteração da qualidade do solo; Alteração da qualidade das águas superficiais; Susceptibilidade do terreno a erosão e assoreamento; Aumento da taxa de evaporação; Perturbação da fauna terrestre; Emissão de poeiras fugitivas e gases; Poluição sonora.
Disposição do solo fértil e de vegetais	Transporte de sedimentos; Perda das características do solo fértil.
Desmante	Degradação da morfologia; Erosão; Assoreamento; Alagamento; Instabilidade; Emissão de poeira, ruído e gases; Perturbação da fauna terrestre; Susceptibilidade a acidentes de trabalho.
Manuseio do bem mineral	Adensamento do solo; Emissão de poeiras fugitivas e gases; Poluição sonora; Acidentes de trabalho; Perturbação da fauna.
Suspensão ou término da atividade	Degradação visual da paisagem; Alagamentos; Vulnerabilidade do terreno a erosão; Assoreamento; Alteração da morfologia do terreno.

**Fonte:** Projeto de desenvolvimento da pequena mineração do Seridó Paraibano no âmbito do APL –Pegmatitos e Quartzitos (2010).

De acordo com o Projeto de desenvolvimento da pequena mineração do Seridó Paraibano no âmbito do APL – Pegmatitos e Quartzitos (2010), a visão negativa que a sociedade tem do setor mineral deve-se principalmente ao impacto visual observado nas áreas de extração e à atitude irresponsável de algumas empresas. Tudo isso contribui para que essa atividade seja vista como um segmento de alto potencial de degradação ao meio ambiente.

O melhor passo a ser seguido para tentar solucionar ou amenizar os impactos causados ao meio, de início seria fornecer uma educação adequada ao minerador de acordo com as suas necessidades, relacionando-as ao importante processo de aprendizagem sobre a melhor forma de gerenciar o empreendimento, levando em conta aspectos ambientais, econômicos, técnicos, culturais, sociais, trabalhistas, dentre outros. Dito de outro modo, seria administrar os recursos naturais de forma inteligente, de tal forma que se tenha progresso de forma sustentável, diminuindo a agressão ao meio ambiente.

Mesmo diante dessas argumentações, essas ações são pouco discutidas, e o modo de produção se mantém, fazendo com que os impactos do setor cresçam de forma exorbitante, sem



haver, no entanto, preocupações com o futuro dessa atividade até hoje tida como vilã das questões ambientais, uma vez que o minério extraído não terá uma substituição no mesmo local, além dos demais impactos.

O programa de recuperação ambiental – também conhecido como de reabilitação ou de restauração – visa, segundo o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (1990), “(...) retornar o sítio degradado a uma forma de utilização do solo (...) e com condições mínimas de estabelecer um solo novo e uma nova paisagem”. Para Kopezinski (2000), a restauração da área é algo impossível de acontecer, pois restaurar transmite a ideia de reprodução das condições exatas do local, tais como eram antes de alteradas. A reabilitação parece ser a resposta mais próxima da realidade, porque está ligada à ideia de uso e ocupação do solo ou a uma relativa profundidade, predefinida de acordo com um projeto de reutilização do local minerado. Dessa forma, é de suma importância favorecer uma reabilitação de áreas degradadas no município, uma vez que feito isso, mudaria a paisagem degradante gerada pela atividade mineral quando as minas são abandonadas por não ter mais minerais necessários à comercialização, criando assim a condição de impacto ambiental das áreas exploradas. Desse modo, geraria uma visão de espaço mais adequada às atividades minerais com sustentabilidade, trazendo como consequência o desenvolvimento dessas localidades.

É nesse sentido que Silva-Sanchez *et al* reafirma o papel da mineração no desenvolvimento local e regional sendo uma questão cuja resposta parece variar segundo o ponto de vista do observador. Para as empresas e para os setores governamentais encarregados de promover o desenvolvimento econômico, a mineração, em especial a de grande porte, teria a capacidade de alavancar o desenvolvimento em várias escalas territoriais, do local ao nacional. Para observadores ligados a alguns movimentos sociais ou ambientalistas, a grande mineração não somente é causa de impactos ambientais significativos, como também origina desequilíbrios sociais. Já para as comunidades locais, a opinião frequentemente depende de sua relação com a empresa: trabalhadores e fornecedores de serviços encaram a empresa de modo distinto daqueles que não mantêm uma relação direta com ela ou daqueles que se veem afetados por suas atividades.

Diante disso, é possível perceber que a região do Seridó-PB vem desenvolvendo uma série de problemas no setor mineral, e que grande parte deles são problemas relacionados à má gestão desses recursos minerais. Entretanto, através de sistemas de indicadores distintos, é possível perceber a que ponto está a atividade mineral na região com relação ao desenvolvimento sustentável.

### 3. SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A sustentabilidade é imposta como um termo abrangente que vai além do aspecto puramente ambiental ou econômico; é um termo que abrange horizontalmente os sistemas biológicos, econômicos e sociais, buscando a harmonia, o equilíbrio, que levarão conseqüentemente a uma melhor qualidade de vida do homem, respeitando o direito das futuras gerações a ter a mesma ou melhor qualidade de vida (OSAY, 2002 p. 151).

Segundo Barreto (2001), esta acepção de desenvolvimento sustentável assume o conceito de sustentabilidade ecológica, política e social. Neste sentido, para ambos os conceitos está presente a questão da racionalidade ambiental – estranha por ser nova – e que agrega ou se contrapõe à tradicional racionalidade econômica. A diferença reside na forma como se devem estabelecer as estratégias para atingir a sustentabilidade.

A preocupação ambiental das empresas do setor mineral não envolve somente a preservação de um ecossistema e a garantia de segurança da comunidade, considera também o bem-estar humano, os direitos dos habitantes locais e a qualidade de vida das atuais e futuras gerações. Os princípios de desenvolvimento sustentável demandam o crescimento econômico e a preservação ambiental, desde o início de um projeto, incluindo a avaliação dos valores morais e éticos, considerando valores subjetivos da comunidade, ao invés de apenas enfatizar o tradicional valor econômico (AMADE e LIMA, 2009).

Desta forma, autores enfatizam a sustentabilidade; alguns a consideram uma questão ética. Porém, frequentemente a sustentabilidade é vista como um problema científico: há que se ter sabedoria e ética para formular as metas, vontade social para atingi-las e maturidade de julgamento para percebê-las. A sociedade, entretanto, deve ir atrás, há muitas maneiras pelas quais a sociedade pode formular seus objetivos e muitos meios em direção ao desenvolvimento sustentável.

Para Hilson e Murck (2000), o desenvolvimento sustentável no setor de mineração requer um compromisso de melhoria contínua ambiental e socioeconômica, nas fases de exploração, operação e encerramento das atividades.

O desenvolvimento sustentável é um conceito novo, surgido no final do século mais dinâmico vivido pela humanidade. Por isso mesmo, sua compreensão e absorção pela sociedade talvez ainda seja o primeiro desafio do novo milênio. Como toda atividade humana – econômica, social, cultural, política, etc. – está condicionada à superação deste desafio, que é, em essência, o legado para nossos descendentes, faz-se buscar condições para enfrentar estes desafios em prol do planeta (BARRETO, 2001).

QUADRO 2 - A evolução do conceito de Desenvolvimento Sustentável

Ano	Documento	Conteúdo
1968	The population bomb	Crescimento demográfico e suas consequências prejudiciais (Erllich, 1968).
1968	The tragedy of the commons	Problemas associados a questões do coletivo (Hardin, 1968).
1972	The limits to growth. A report to the Club of Rome	Estudo sobre a acelerada industrialização, o rápido crescimento populacional, a destruição, a desnutrição, a depleção dos recursos não renováveis e a deterioração do meio ambiente (Meadows et al, 1972).
1972	Declaração de Estocolmo	A preocupação principal estava centrada no crescimento populacional, no processo de urbanização e na tecnologia envolvida na industrialização (ONU, 1972).
1980	World conservation strategy: living resource conservation for sustainable development	Primeira divulgação do termo desenvolvimento sustentável, apresentando uma clara definição do conceito de conservação. A ênfase foi dada à dimensão humana, que consistia na observação de três fatores: manutenção dos processos ecológicos, preservação da diversidade genética e utilização das espécies e ecossistemas de modo sustentável (IUCN, 1980).
1987	Nosso futuro comum	Define desenvolvimento sustentável como sendo aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades (CMMAD, 1988)
1991	Caring for the Earth (revisão da publicação de 1980)	Benefícios sociais e econômicos da conservação da natureza, tanto no sentido de um uso mais sustentável dos recursos naturais quanto no sentido de uma utilização socialmente mais equitativa, tornando esse documento mais social e político do que o primeiro (IUCN, 1991)
1992	Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Agenda 21 Global	Elevação da questão ambiental a primeiro plano nos compromissos internacionais, restando a tarefa de buscar a integração da problemática ambiental no planejamento e nas tomadas de decisão econômicas em todos os níveis (ONU, 1992, 1992a).
2000	Declaração do Milênio	Foram identificados oito objetivos a serem alcançados até o ano de 2015: Erradicar a pobreza extrema e a fome; atingir o ensino básico universal; promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; reduzir a mortalidade infantil; melhorar a saúde materna; combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças; garantir a sustentabilidade ambiental e estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento (ONU, 2000).
2002	Declaração de Johannesburgo	Reafirma a necessidade de cooperação e comprometimento para a adoção dos princípios constantes da Declaração do Rio (1992), para a total implementação da Agenda 21e dos objetivos constantes da Declaração do Milênio das Nações Unidas (2000), bem como de todos os acordos e conferências ocorridos desde 1992 (ONU, 2002a).
2012	Rio +20	O documento 'O futuro que queremos', também conhecido como rascunho zero da Conferência da ONU sobre desenvolvimento sustentável, apresenta os posicionamentos da Organização para os temas abordados; a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza; e a estrutura institucional para o Desenvolvimento Sustentável (CETEM/MCTI, 2012).

Fonte: Adaptado de Philippi (2012).

Existem múltiplos níveis de sustentabilidade, o que leva à questão da inter-relação dos subsistemas, que devem ser sustentáveis, o que, entretanto, por si só, não garante a sustentabilidade a partir de subsistemas como, por exemplo, dentro de uma comunidade local, um empreendimento industrial, uma ecorregião ou uma comunidade local, um empreendimento industrial, uma ecorregião ou uma nação. Porém, deve-se reconhecer que existem

interdependências e fatores que não podem ser controlados dentro das fronteiras desses sistemas menores (VAN BELLEN, 2005, p.25).

O autor ainda afirma que só existe uma alternativa à sustentabilidade, que é a insustentabilidade. O conceito de desenvolvimento sustentável envolve a questão temporal; a sustentabilidade de um sistema só pode ser observada a partir da perspectiva futura, de ameaças e oportunidades. Dificilmente é possível verificar a sustentabilidade no contexto dos acontecimentos. (...). As ameaças sobre a sustentabilidade de um sistema começam a requerer atenção mais urgente na sociedade à medida que o sistema ambiental não é capaz de responder adequadamente à carga que recebe. Se a taxa de mudança ultrapassa a habilidade do sistema de responder, ele acaba deixando de ser viável.

### 3.1 SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Medir a sustentabilidade de um processo de desenvolvimento é fundamental para operacionalizar o conceito de desenvolvimento sustentável e os indicadores de sustentabilidade se configuram em respostas aos seus questionamentos. Neste sentido, se a sustentabilidade é entendida em seu aspecto mais amplo, como um processo de interação entre os elementos ecológicos, ambientais, sociais e institucionais, é necessário o estabelecimento de indicadores para determinar os impactos de cada um destes elementos.

Os indicadores de sustentabilidade ocupam papel central no processo, pois podem ser usados como ferramentas de mobilização das partes interessadas, na análise e avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento, bem como nos processos de educação e comunicação (MALHEIROS, *et al.* 2012).

Para a OECD (1993), um indicador deve ser entendido como um parâmetro, ou valor derivado de parâmetro, que aponta e fornece informações sobre o estado de um fenômeno, com uma extensão significativa.

Os indicadores mais desejados são aqueles que resumem ou, de outra maneira, simplificam as informações relevantes, fazendo com que certos fenômenos que ocorrem na realidade se tornem mais aparentes, aspecto que é particularmente importante na gestão ambiental (GALLOPIN *apud* VAN BELLEN, 2005).

QUADRO 3 - Sistemas de Indicadores Genéricos

SISTEMAS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	ABORDAGENS
<i>Human Development Index (HDI)</i> , ou Índice de Desenvolvimento Humano (IDH):	Desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 1990), toma como base a escolaridade (taxas de alfabetização de adultos e de escolarização bruta combinada), a expectativa de vida (esperança de vida ao nascer) e a renda (PIB per capita);
<i>Ecological Footprint</i> , ou Pegada Ecológica:	Lançado por Wackernagel & Rees (1996), contabiliza os fluxos de matéria e energia que entram e saem de um sistema econômico e os converte em área correspondente de terra e água existentes na natureza para sustentar esse sistema, tendo dado origem a outros índices da “família” <i>Footprint</i> (Pegada), tais como o consumo de recursos hídricos ( <i>Water Footprint of Nations</i> , ou Pegada Hidrológica) e a emissão de gases de efeito estufa ( <i>Carbon Footprint</i> , ou Pegada de Carbono);
<i>Index of Economic Well-Being</i> , ou Índice de Bem-Estar Econômico:	Desenvolvido por Osberg & Sharpe, cobre, simultaneamente, a prosperidade atual (baseada em medidas de consumo), acumulação sustentável e questões sociais (redução de desigualdade e proteção contra riscos sociais), mas a dimensão ambiental é subvalorizada, sendo restrita aos custos de emissão de CO <sub>2</sub> <i>per capita</i> ;
<i>Environmental Sustainability Index (ESI)</i> , ou Índice de Sustentabilidade Ambiental:	Lançado pelas Universidades de Yale e Columbia durante o Fórum Econômico Mundial (2002), faz uma medida do desempenho ambiental, social e institucional de uma esfera de análise, mediante a integração de 76 variáveis em 21 indicadores e cinco domínios (sistemas ambientais, <i>stress</i> ambiental, vulnerabilidade humana, capacidade social e institucional e governança global);
<i>Environmental Performance Index (EPI)</i> , ou Índice de Desempenho Ambiental:	Também desenvolvido pela Universidade de Yale, em 2010, é uma forma reduzida do anterior, com base em 25 indicadores de desempenho da vitalidade dos ecossistemas e da saúde ambiental ao nível dos países;
<i>Sustainable Measure of Economic Welfare (SMEW)</i> , ou Medida Sustentável do Bem-Estar Econômico:	Desenvolvido por Nordhaus & Tobin e composto por dois indicadores de bem-estar econômico, mas sem a estimativa de danos ambientais ou de depleção dos recursos naturais, deu origem a dois ramos de índices, o primeiro dos quais constituído pelo <i>ISEW</i> e pelo <i>GPI</i> e o segundo pelo <i>SEEA</i> , descritos adiante;
<i>Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW)</i> , ou Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável:	Desenvolvido por Daly & Cobb (1989), ajusta as contas tradicionais com subtrações de influências negativas (despesas públicas defensivas, desigualdade econômica, custos de degradação ambiental, depreciação do capital natural) e adições de influências positivas (despesas não defensivas, formação de capital, trabalho doméstico);
<i>Genuine Progress Indicator (GPI)</i> , ou Indicador de Progresso Genuíno:	Semelhante ao anterior, lançado em 1997 pelo <i>Australia Institute</i> , relaciona a economia com variáveis sociais e ambientais, incorporando o capital humano, social e natural, além de atribuir valor à saúde humana, realização educacional, segurança da comunidade, trabalho voluntário e qualidade ambiental;
<i>System of Environmental and Economic Accounting (SEEA)</i> , ou Sistema de Contabilidade Ambiental e Econômica:	Sistema “paralelo” ao <i>Standard National Accounts (SNA)</i> , lançado pela Divisão de Estatística da ONU (1993) para cobrir a deficiência dos sistemas tradicionais de contas mediante a agregação da contabilidade ambiental, considera indicadores ambientais e econômicos conjuntamente;
<i>Well-Being Index (WI)</i> , ou Índice de Bem-Estar, também conhecido como <i>Barometer of Sustainability (BS)</i> , ou Barômetro da Sustentabilidade:	Desenvolvido por IUCN/IDRC (1997), fornece um retrato independente do bem-estar humano e ecológico de uma esfera de análise, lançando esses índices numéricos, na forma de ovo estrelado, em gráfico bidimensional de coordenadas x (bem-estar ecológico, a clara do ovo) e y (bem-estar humano, a gema do ovo);
<i>Living Planet Index (LPI)</i> , ou Índice do Planeta Vivo:	Lançado pelo WWF em 1999, ele mede a tendência da diversidade biológica da Terra mediante a produção de índices separados de espécies terrestres, marinhas e de água doce, que são então ponderados e dão origem a um índice agregado;

SISTEMAS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	ABORDAGENS
<i>City Development Index (CDI), ou Índice de Desenvolvimento das Cidades:</i>	Desenvolvido em 1997 pelo Programa de Indicadores Urbanos das Nações Unidas como um protótipo para o Habitat II, é uma medida, ao nível da cidade, do bem-estar médio e da acessibilidade dos indivíduos aos equipamentos urbanos, a partir de cinco sub-índices: infraestrutura, tratamento de esgoto e disposição de resíduos sólidos, saúde, educação e produção;
<i>Environmental Policy Performance Indicator (EPPI), ou Indicador de Desempenho Ambiental de Políticas Públicas:</i>	Originário da Holanda, monitora as tendências da pressão ambiental naquele país, desde 1980, a partir de seis indicadores compostos: mudanças climáticas, acidificação, eutrofização, dispersão de substâncias tóxicas, disposição de rejeitos sólidos e incômodos de odor e barulho;
<i>Dashboard of Sustainability (DS), ou Painel de Controle da Sustentabilidade:</i>	Lançado por Hardi (2000), faz uma medida do desempenho econômico, social e ambiental de uma esfera de análise, representando-o na forma metafórica de mostradores de um painel de automóvel;
<i>Total Material Consumption (TMC) &amp; Total Material Input (TMI), ou transporte e fluxo de material e recursos e energia:</i>	Lançados pelo <i>Wuppertal Institute</i> para a economia alemã, com propósito ambiental, mas metodologia econômica, fornecem uma ligação entre o consumo de materiais e seus impactos na natureza;
<i>Monitoring Environmental Progress (MEP), ou Monitorando o Progresso Ambiental:</i>	Desenvolvido pelo Banco Mundial (1995), com base na ideia de que a sustentabilidade é medida por uma riqueza <i>per capita</i> não decrescente, incorporando aos balanços os recursos humanos e a infraestrutura social;
<i>Adjusted Net Savings (ANS) ou Poupança Líquida Ajustada:</i>	Indicador de sustentabilidade, assim como a Pegada Ecológica, focado no excesso de consumo, que reformula o conceito de “contabilidade verde nacional” em termos de estoque e riqueza mais do que em fluxos de entrada e consumo;
<i>Environmental Vulnerability Index (EVI), ou Índice de Vulnerabilidade Ambiental:</i>	Desenvolvido em 2005 pela Comissão de Geociências Aplicadas do Pacífico Sul (SOPAC) e pela <i>United Nations Environment Programme</i> (UNEP), com base em cinquenta indicadores, para estimar a vulnerabilidade ambiental a eventos críticos ao nível dos países.

Fonte: Adaptado VIANA (2012).

Os sistemas de indicadores apresentados buscam mensurar aspectos relativos ao desenvolvimento sustentável e trazem importantes contribuições conceituais e metodológicas. No entanto, todos apresentam peculiaridades, número de indicadores, critérios de seleção e análises, como também os parâmetros de análises e formas de aplicação, enquanto alguns não contemplam a participação da população que se encontra inserida no contexto.

Observando as experiências acumuladas nas últimas décadas na construção e uso de indicadores para apoiar a decisão alinhada ao paradigma do desenvolvimento sustentável, é possível identificar um conjunto de desafios para operacionalização de indicadores de sustentabilidade. Portanto, os autores deste momento de mudanças devem trabalhar em conjunto para vencer esses obstáculos políticos, técnicos e tecnológicos, o que significa criar um ambiente de diálogo e aprendizagem coletiva, bem como dar permanente prioridade a processos de educação e capacitação ao desenvolvimento sustentável.

Ainda segundo (MALHEIROS *et al* 2012), outro desafio a ser trabalhado é a viabilização de sistema de indicadores para diferentes escalas de gestão – do local ao global. Esses sistemas devem individualmente atender especificidades locais, captando esforços e medindo desempenho de cada unidade. Ao mesmo tempo, é preciso identificar indicadores que possam comparar as unidades, criando uma nova unidade de análise – regional ou global. Nessa nova escala de análise, outros aspectos podem surgir como fundamentais, tais como fatores cumulativos de pressão sobre os recursos naturais, fragmentação de ecossistemas, capacidade de suporte, serviços ecossistêmicos, migração, redes de cidades, globalização, entre outros.

Segundo Mitchell (1996), indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade. Os indicadores comumente utilizados, como o Produto Nacional Bruto (PNB) ou as medições das correntes individuais de contaminação ou de recursos não dão indicações precisas de sustentabilidade. Os métodos de avaliação da interação entre diversos parâmetros setoriais do meio ambiente e o desenvolvimento são imperfeitos ou se aplicam deficientemente. Em função disso, Villas Bôas (2009) afirma ser preciso elaborar indicadores de desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para adotar decisões em todos os níveis e que contribuam para uma sustentabilidade autorregulada dos sistemas integrados do meio ambiente e o desenvolvimento.

Indicadores são capazes de transmitir, de forma simplificada, o conhecimento de algo relevante para a sociedade, sendo imprescindível como fonte de informações para a gestão ambiental das cidades. Os indicadores de sustentabilidade refletem se um dado local possui 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 considerem aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais. Por esse motivo, foi proposto o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (Rio-92).

Para Bossel *apud* Van Bellen (2005), a maioria dos indicadores relacionados à sustentabilidade não possui um sistema teórico conceitual que reflita a viabilidade e a operação do sistema total; eles normalmente refletem a experiência e os interesses de pesquisa dos especialistas. Por isso, são por vezes extremamente densos em algumas áreas e esparsos ou inexistentes em outras igualmente importantes. Os indicadores desse tipo não são sistemáticos e não refletem as interações entre sociedade e meio ambiente no sistema total.

Segundo Villas Bôas (2005), em 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.
- Tolerância aos diversos padrões estabelecidos.

Neste sentido, os indicadores de sustentabilidade mostram os rumos que a sociedade vem tomando em relação a sua interação com o meio ambiente natural. Para Van Bellen (2005), os indicadores devem ser entendidos como variáveis, ou seja, a representação operacional de um atributo (qualidade, característica, propriedade) de um sistema, tendo como principal objetivo agregar e quantificar informações ressaltando sua significância, de modo a melhorar o processo de comunicação e entendimento de fenômenos complexos. Portanto, ao discutir a sustentabilidade e seus indicadores, deve-se considerar que julgamentos de valor estão presentes nos sistemas de avaliação nos diferentes níveis e dimensões existentes.

Assim, torna-se visível a pertinência em se discutir e analisar os indicadores de sustentabilidade para o setor de mineração nas diversas regiões em que a atividade se faz presente, na medida em que possui uma série de entraves para o alcance do desenvolvimento dito sustentável e, simultaneamente, deve coexistir dada a sua elevada importância econômica.

Em geral, os indicadores podem ser classificados em três grandes grupos, consoante descrito: um impacto ambiental das atividades de mineração (desempenho ambiental), atividades de gestão ou externa às condições ambientais da empresa. No primeiro grupo estão os indicadores de insumos e de produtos de energia, que podem ser usados por empresas de mineração como um ponto de partida em direção à sustentabilidade. Exemplos típicos são: consumo total de energia, quantidade de resíduos por produto unitário, número de instalações ambientalmente relevantes e volume total de transporte



### 3.1.1 Perspectiva Ambiental

Na sustentabilidade da perspectiva ambiental, a principal preocupação é relativa aos impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente. Ela é expressa pelo que os economistas chamam de capital natural. Nessa visão, a produção primária, oferecida pela natureza, é a base fundamental sobre a qual se assenta a espécie humana (RUTHERFORD *apud* VAN BELLEN, 2005).

QUADRO 4 - Indicadores de sustentabilidade ambiental para atividade mineral

Indicadores Ambientais		Autores
Energia	Consumo total; perfil do consumo por fonte; participação de fontes renováveis; auto geração; reaproveitamento; consumo por unidade e produto.	Pimiento (2002)
Água	Consumo total; tratamento; reciclagem e reaproveitamento, consumo por unidade de produto e qualidade da água devolvida.	Betancurth M. (2002)
Terra	Área total ocupada; perfil da área ocupada (%); operação de lavra; operação de beneficiamento e tratamento; vila comunitária; barragens e decomposição de rejeitos; vias de acesso e escoamento; áreas de proteção natural impactada (%); área de proteção natural preservada (%); áreas de proteção natural recompostas ou reabilitadas (%).	Betancurth M. (2002)
Materiais e Insumos	<b>Materiais e insumos</b> (Consumo total por tipo; perfil do consumo por tipo; consumo de materiais de risco (hazardous em geral: químicos, radioativos etc.); reciclagem e reaproveitamento; consumo por tipo/unidade do produto.	Lamego <i>et al</i> , (2002)
Efluentes, Emissões e Rejeitos	<b>Efluentes, emissões e rejeitos</b> (Descarga total por tipo; descarga por tipo/unidade de produto; Perfil do consumo por tipo; reciclagem e reaproveitamento; acidentes; multas e penalidades.	Lamego <i>et al</i> , (2002)
Plano de Fechamento de Mina		Lamego <i>et al</i> , (2002); Betancurth M. (2002); Pimiento (2002)

Fonte: adaptado Villas Bôas; Beinhoff (2002)

Segundo Barreto (2001), a mineração é considerada como atividade potencialmente poluidora do meio ambiente e, portanto, recebe um tratamento da gestão pública ambiental comum a todas as atividades que efetiva ou potencialmente degradam a qualidade ambiental.

A conclusão a que se chega é que os indicadores ambientais, apesar de serem fundamentais para um bom desempenho da atividade, não vão suprir todas as necessidades da atividade mineral; para tal, outras dimensões devem ser implementadas.

### 3.1.2 Perspectiva Social

Para Van Bellen (2005), na sustentabilidade observada da perspectiva social, a ênfase é dada à presença do ser humano na ecosfera. A preocupação maior é com o bem-estar humano, a condição humana e os meios utilizados para aumentar a qualidade de vida dessa condição.

Compreende todas aquelas atividades realizadas pelas empresas para maximizar os benefícios dos projetos, ao mesmo tempo em que minimizam seus impactos; que podem, e normalmente o fazem, se estender muito além do que é exigido pelas leis dos países em que operam. Neste contexto, o termo “social” não se refere aos problemas sociais, mas aos objetivos sociais, tais como o desenvolvimento econômico, contribuições sociais e de proteção ambiental (VILLAS BÔAS, 2011).

Desta forma, a autora supracitada ainda enfatiza que a responsabilidade social empresarial (RSE) implica conciliar o interesse das partes interessadas direta e indiretamente à empresa e, por outro lado, a incorporar elementos de governança corporativa, tais como: transparência; ética; retornos sobre o capital; programas sociais e aplicação das normas trabalhistas, ambientais e outras que compõem o seu compromisso ético com a sociedade.

O olhar social dentro das corporações minerais vem ganhando cada vez mais espaço e dando origem a padrões que auxiliam a medição de desempenho em suas responsabilidades sociais. Nesse sentido, diversas propostas e iniciativas vêm sendo realizadas por organizações internacionais (ver quadro 05).

QUADRO 5 - Propostas e Iniciativas de Organizações Internacionais sobre Responsabilidade Social.

Organizações Internacionais e Responsabilidade Social	
Sustainability Reporting Guidelines da Global Reporting Initiative (GRI)	Para que as empresas informem sobre o seu desempenho econômico, ambiental e social.
Normas OHSAS 18001	Para a certificação de Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional.
Social Accountability 8000 (AS 8000)	Desenvolvido pelo <i>Council on Economic Priorities Accreditation Agency</i> , para acompanhar e verificar as condições de trabalho.
Accountability 1000 (AA1000)	Padrão desenvolvido pelo Instituto de Responsabilidade Social e Ética para auditar os processos de responsabilidade social.
Eco-Gestão e Auditoria (EMAS)	Criado para que as empresas melhorem seu desempenho ambiental.

Organizações Internacionais e Responsabilidade Social	
Global Princípios Sullivan	Código de conduta para combater a discriminação e assegurar a igualdade de oportunidades, a ética empresarial e a proteção do ambiente.
Dow Jones Sustainability Index	Um índice que inclui as empresas que tenham sido submetidas a uma avaliação de sustentabilidade com base no impacto econômico, ambiental e social.
Domini 400 Social index (DSI 400)	Índice de ações que reúne empresas com investimentos socialmente responsáveis.
Índice FTSE4Good	Que inclui as empresas que atendam SRI (Investimentos Socialmente Responsáveis).
Eco-eficiência	Termo criado pelo <i>World Business Council for Sustainable Development</i> (WBCSD), para demonstrar que é possível produzir bens e serviços de forma economicamente eficiente enquanto reduz o impacto ambiental.
Norma ISO 9000	Para certificar o sistema de gestão de qualidade.
Norma ISO 14000	Para certificação de sistema de Gestão Ambiental.
Norma ISSO 26000	De responsabilidade social Corporativa Gestão atualmente em desenvolvimento.
Global Compact	Pacto Global das Nações Unidas
BS 8800	A certificação dos sistemas de saúde e de segurança nas empresas.

Fonte: Adaptado, Villas Bôas (2011).

É bom salientar que os projetos sociais só serão de fato implementados quando houver um aumento da consciência, principalmente pelas partes envolvidas da empresa. Entretanto, Villas Bôas (2012), afirma que os projetos dependem exclusivamente das empresas (a determinação dos valores, dos projetos e ações). Não há um sistema de regulamentação que discipline as ações das empresas (ao contrário do meio ambiente). A falta de regulamentação afeta diretamente as comunidades locais, uma vez que os projetos realizados pela empresa de mineração nem sempre irão contribuir ou promover o desenvolvimento socioeconômico.

Segundo Fernandes *et al* (2011), a dimensão social refere-se aos vínculos de confiança, de coesão social, de participação e de compartilhamento de projetos que são construídos a partir da relação que se estabelece entre o empreendimento mineiro e a sociedade como um todo; inclusive, com o poder público. A costura dessa relação é apontada como de fundamental importância para o estabelecimento de estratégias construtivas em prol da sustentabilidade social em territórios mineradores. Além disso, a sustentabilidade social requer garantias de avanço nas condições de saúde, educação, segurança pública e demais direitos sociais fundamentais. Essa dimensão da sustentabilidade é reiteradamente negligenciada na maior parte dos casos de construção de uma base social propícia ao estabelecimento de relações sinérgicas entre agentes do estado e membros da sociedade civil, como esclarecem os aspectos abaixo relacionados:

- Deficiência das ações de comunicação social por parte da empresa;
- Violação de direitos humanos;
- Desarticulação das comunidades atingidas ligadas às negociações individuais e não coletivas;
- Baixa coesão social ligada ao processo inicial de aquisição de terras;
- Sensação de insegurança ligada à fragmentação de processos de licenciamento que se arrastam por anos, gerando sentimento de impotência dos cidadãos, visto que isso torna o empreendimento minerário inegociável. Além da marginalização dos atingidos, ligada à falsa culpa impetrada por terceiros pelo atraso do processo de licenciamento do empreendimento.

Estudos concluíram que projetos encaminhados dessa forma se revelam catalisadores de conflitos e situações de injustiça socioambiental, com os quais pequenos grupos de empresários auferem fabulosos benefícios, enquanto as populações mais vulneráveis sofrem com os impactos negativos das externalidades do empreendimento econômico (FERNANDES *et al* 2011).

Nesse sentido, algumas pesquisas se destacam por seus indicadores no campo social, argumentando a necessidade de incorporação de novas técnicas para o processo de desenvolvimento sustentável. Vejamos alguns deles:

QUADRO 6- Indicadores de Sustentabilidade Social para atividade mineral

Indicadores Sociais		Autor
Emprego	Total de empregos diretos; total de empregos indiretos; empregos gerados por unidade de produto; remuneração mínima/salário mínimo (%); remuneração média/salário mínimo (%); subcontratação e terceirização; monitoramento das condições oferecidas pelos subcontratados; perfil da força de trabalho feminino, minorias etc; condições de salubridade e segurança; iniciativas direcionadas à saúde e segurança do trabalhador; acidentes de trabalho (h/hora); greves e paralisações (dias); multas e penalidades; programa de treinamento e educação (\$/trabalhador); programas de saúde e previdência (\$/trabalhador); níveis de satisfação da força de trabalho; canais de comunicação e participação no processo decisório.	Lamego, <i>et al</i> (2002)
<b>Relações com a Comunidade</b>	Empregos diretos gerados; empregos indiretos gerados; empregos gerados por unidade de produto; gastos junto à comunidade (%); subcontratação e terceirização junto à comunidade (%); disponibilização da infraestrutura social do emprego; criação de infraestrutura social na região (\$); níveis de integração com a comunidade; programas de capacitação e educação (%); integração com o sistema de Defesa Civil e saúde pública; ocorrências e atritos com a comunidade; reclamos e manifestações públicas; níveis de satisfação da comunidade; canais de comunicação e participação nos processos decisórios.	Lamego <i>et al</i> (2002)

Fonte: adaptado Villas Bôas; Beinhoff (2002)

### 3.1.3 Perspectiva Econômica

Segundo Van Bellen (2005), a sustentabilidade econômica abrange alocação e distribuição eficiente dos recursos naturais dentro de uma escala apropriada. Trata-se do conceito de desenvolvimento sustentável, observado a partir das perspectivas econômicas. Assim, os indicadores econômicos são essenciais para avaliar uma boa gestão e conseqüentemente sua sustentabilidade. Para isso, alguns autores se munem de alguns indicadores econômicos para melhor avaliar o desempenho ambiental do seu empreendimento, principalmente aqueles relacionados à questão mineral. (Ver quadro 07)

QUADRO 7- Indicadores de sustentabilidade econômico para atividade mineral.

Indicadores Econômicos		Autores
Agregados Seleccionados	Valor da produção; faturamento; margem bruta; aquisição de insumos locais e externos; geração de renda direta e indireta; massas de salários e encargos; remuneração do capital; impactos distributivos; tributação direta e indireta; geração líquida de divisas; prospecção e exploração; pesquisa e desenvolvimento (R&D); investimentos em infraestrutura; investimento em educação e saúde; investimento em expansão; novos investimentos; investimentos em diversificação; doações; origem dos recursos.	Lamego, <i>et al</i> (2002)
Plano de Fechamento de Mina	-----	Lamego, <i>et al</i> (2002)

Fonte: adaptado Villas Bôas; Beinhoff (2002)

Entre tantos indicadores que são usados pela indústria mineral em diferentes dimensões para avaliar a sustentabilidade, alguns trabalhos explanam além das dimensões, econômicas, sociais e ambientais, outra que também se mostra importante e singular à atividade. Essa dimensão é introduzida pelos indicadores técnicos, que vêm facilitar as informações sobre o desempenho técnico. É o caso de Pimiento (2005), que utiliza alguns desses indicadores, como: Área total do projeto (área operacional; espessura da camada de cobertura; preenchimento de área; reservas disponíveis por m<sup>3</sup>; vida útil do projeto (anos); produção aproximada em m<sup>3</sup> / ano).

No entanto, buscar harmonia entre ecossistema e economia não é tarefa fácil, menos ainda tratar de buscar um indicador capaz de medir a ação humana que, levada por um aumento populacional e pelo crescimento econômico, é responsável pelo consumo e poluição de nossos recursos naturais. O princípio desejado de um indicador de sustentabilidade, discutido ao longo de anos, vemos levantado pela ciência econômica e ecológica.

Segundo Gallopin *apud* Van Bellen (2005), indicadores devem ser meios de comunicação, e toda forma de comunicação requer entendimento entre os participantes do processo. Por isso, os sistemas de indicadores devem ser os mais transparentes possíveis e seus usuários devem ser

estimulados a compreender seu significado e sua significância dentro de seus próprios valores. O autor ainda sugere que sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável devem seguir alguns requisitos universais:

- Os valores dos indicadores devem ser mensuráveis (ou observáveis);
- Deve existir disponibilidade dos dados;
- A metodologia para coleta e o processamento dos dados, bem como para a construção dos indicadores, deve ser limpa, transparente e padronizada;
- Os meios para construir e monitorar os indicadores devem estar disponíveis, incluindo capacidade financeira, humana e técnica;
- Os indicadores ou grupo de indicadores devem ser financeiramente viáveis; e
- Deve existir aceitação política dos indicadores no nível adequado. (Indicadores não legitimados pelos tomadores de decisão são incapazes de influenciar as decisões).

Criar um índice que tenha um indicador que contabilize as dimensões econômicas sociais e ambientais em um só lugar é tarefa complicada, já que não temos como criar valores para o bem-estar social e o prejuízo causado ao ecossistema, deixando assim qualquer medida incoerente. Apesar de não poder misturar em um indicador, não podemos separá-los para chegar à sustentabilidade. O que se percebe é que se deve minimizar o fluxo de energia e matéria nas atividades humanas, desvinculando avanços sociais de quantitativos de consumo. No entanto, a obsessão pelo máximo produto nacional bruto impede este objetivo.

#### **4. DA GESTÃO MUNICIPAL À SUSTENTABILIDADE**

A tendência atual de gestão municipal é pensar no desenvolvimento de forma mais ampla, através de preceitos sustentáveis, como também propor um crescimento. As cidades estão cada vez maiores e a sua composição nem sempre segue esses preceitos sustentáveis. Dessa forma, é comum nos dias atuais encontrar estratégias de desenvolvimento para que principalmente os municípios se encarreguem de ser um lugar economicamente mais viável, socialmente justo e ambientalmente sustentável. Propor estratégias pautadas na sustentabilidade talvez seja uma das principais alternativas de desenvolvimento hoje para a sociedade.

Segundo Vasconcellos (2002), após a Constituição de 1988, os municípios começaram a ter mais controle sobre questões ambientais locais. Inclusive, a partir da implementação das leis Orgânicas Municipais, dos planos Diretores e da nova legislação municipal específica, as

questões relativas ao meio ambiente foram elaboradas e estão sendo implementadas de forma heterogênea, de acordo com as variadas realidades municipais.

Já para Braga (2003), um município pode ser considerado mais ou menos sustentável passando a ser capaz de manter ou melhorar a saúde de seu sistema ambiental, minorar a degradação e o impacto antrópico, reduzir a desigualdade social e prover seus habitantes de um ambiente construído de modo saudável e seguro, bem como construir pactos políticos que permitam enfrentar desafios presentes e futuros.

Madureira (2005) afirma que, sendo as cidades as maiores consumidoras de recursos naturais e simultaneamente as maiores produtoras de poluição e resíduos, surge como uma evidência que grande parte dos entraves à sustentabilidade ambiental global terá de ser resolvida em escala urbana.

Para que os municípios consigam ter suas ações pleiteadas dentro desse quadro, é preciso que comecem a replanejar suas ações, principalmente nas questões de ordem econômica, pois serão através das principais atividades econômicas que surgirão os primeiros passos para querer propor uma forma de desenvolvimento mais sustentável.

Quando se muda a forma de pensar, principalmente por pressões externas, muda-se também a forma de agir. É neste pensamento que são difundidas as ações de cunho sustentável. É visível que os municípios hoje são praticamente obrigados a melhorar seus índices, até mesmo por pressões do próprio governo.

De acordo com os autores Wackernagel e Rees (1996), “nenhuma cidade ou região urbana pode alcançar a sustentabilidade por si própria”. Entretanto, as estratégias e políticas urbanas devem estar inseridas num contexto nacional e internacional, uma vez que os impactos são globais, por isso devem ser interdependentes e cooperar no processo de sustentabilidade. De acordo com a análise destes autores, a política urbana deve tentar minimizar as perturbações dos ecossistemas e reduzir o consumo de energia e material nas cidades. Ainda acrescentam que no caso da dependência dos mercados externos, as regiões urbanas e os países podem optar por investir na reabilitação do seu próprio capital natural e promover atividades como a pesca ou a agricultura, reduzindo a procura internacional e aumentando a sua autonomia, contribuindo assim para a sustentabilidade global.

Neste sentido, percebe-se que o desenvolvimento sustentável não deve ser encarado como um estado, mas como um processo de transição para uma nova sociedade. Dessa forma, pode-se dizer que o desafio é grande e demanda a cooperação entre pessoas e instituições de educação e pesquisa, governos nacionais e locais, organizações não governamentais e organismo não internacionais para desenvolver, testar e melhorar instrumentos ou métodos que

possibilitem avaliar os níveis de desenvolvimento em escala global, nacional e local e contribuam para manter o equilíbrio entre a sociedade e o meio em que vivem (FONSECA, 2010, p.13).

A sustentabilidade não deve ser entendida como uma moda ou um estilo de vida alternativo de uma minoria da população preocupada com as questões ambientais, mas sim como uma condição à sobrevivência e à permanência da vida. Neste pensamento, o município sustentável deverá propor novas formas de apropriação do espaço, condizente com as necessidades emergenciais apresentadas à sociedade global e coerente com a sinergia e equidade entre as esferas sociais, ambientais e econômicas; em conformidade com o tripé da sustentabilidade: *Triple Bottom Line*, teoria que define que não se alcança o desenvolvimento sustentável majorando ou priorizando políticas em apenas uma ou duas das três esferas citadas: a social, a econômica e a ambiental (ELKINGTON, 1999 apud SILVA, 2011).

Neste sentido, Jara (1998) afirma que o pensamento econômico contemporâneo está acabado como crescimento isento de qualquer qualificação. A deterioração do meio ambiente e a perda do equilíbrio natural não são resultados dos processos de desenvolvimento em geral, mas, sobretudo, do estilo de crescimento indiscriminado que é intrinsecamente insustentável em termos sociais. É preciso uma mudança tanto quantitativa quanto qualitativa nesse estilo.

Segundo o autor supracitado, o desenvolvimento sustentável faz referência aos processos de mudanças sociopolíticas, socioeconômicas e institucionais que visam assegurar a satisfação das necessidades básicas da população e a equidade social, tanto no presente quanto no futuro, promovendo oportunidades de bem-estar econômico que, além do mais, sejam compatíveis com as circunstâncias ecológicas de longo prazo. Por sua vez, em relação ao desenvolvimento sustentável, o autor ainda atribui as seguintes esferas:

- Ecológica: pela conservação dos ecossistemas e pelo manejo racional do meio ambiente e recursos naturais.
- Econômica: promovendo atividades produtivas razoavelmente rentáveis preocupadas mais com a qualidade de vida que na qualidade da produção, que tenham relativa permanência no tempo.
- Social: as atividades e o conteúdo dos processos de desenvolvimento são os valores culturais e levam em conta as expectativas das sociedades. Existe uma base de consenso entre os atores sociais participantes que permite controlar as decisões e as ações que afetam seu destino.

Entretanto, pode-se afirmar que em relação ao desenvolvimento sustentável, é preciso caminhar de forma pautada, desenvolvendo novas estratégias de vida, saindo do convencional,



tentando mostrar de forma mais ampla que ambientes econômicos, sociais, institucionais podem se harmonizar, sobretudo, com os ambientes naturais. Isso se dará a partir de uma nova visão de gestão de desenvolvimento, na qual cada ambiente possa ser interdependente e agrupado ao mesmo tempo, possibilitando assim que haja uma gestão urbana mais equilibrada entre as formas de pensamento e desenvolvimento sustentável.

O conceito de sustentabilidade, principalmente em nível local, pode variar de lugar para lugar. Não necessariamente o que seria sustentável para uma cidade grande seria também para um pequeno município. Segundo Jara (1998), “a sustentabilidade diz respeito a um significado dinâmico e flexível, centrado no respeito à vida”. Todavia, a redução da pobreza, a satisfação das necessidades básicas e a melhoria da população, o resgate da equidade e o estabelecimento de uma forma de governo que garanta a participação social nas decisões são condições essenciais para que o processo de desenvolvimento seja julgado como sustentável.

O autor, por sua vez, ainda enfatiza que para concretizar o desenvolvimento sustentável são imprescindíveis, além da modernização da institucionalidade estadual e municipal, a mobilização da sociedade, a redefinição dos papéis da mídia, a formação dos recursos humanos, novos instrumentos técnicos e sistema de informação que concorram para orientar as decisões, os mecanismos flexíveis de financiamento, a abertura democrática e o fortalecimento dos sistemas de parcerias entre atores públicos e privados.

Partindo para a base do desenvolvimento local, Buarque (1999) afirma que é um processo endógeno registrado em pequenas unidades territoriais e agrupamentos humanos capaz de promover o dinamismo econômico e a melhoria da qualidade de vida da população. O autor ainda enfatiza que para ser um processo consistente e sustentável o desenvolvimento deve elevar as oportunidades da economia local, aumentando a renda e as formas de riquezas, ao mesmo tempo em que assegura a conservação dos recursos naturais.

Porém, é preciso formular ambientes sustentáveis, capazes de propor novas alternativas mais justas de vida, que mostrem novas estratégias de gestão além daquelas apenas com o viés econômico em questão, mas novas possibilidades de gerir um desenvolvimento atrelado a várias formas e preceitos, argumentando sempre que apesar das discordâncias de pesos e valores, sempre tem como se encontrar um equilíbrio para manter uma gestão sustentável. Ademais, se por qualquer motivo um ambiente se sobrepõe a outro, nunca haverá harmonia, menos ainda equilíbrio ou sustentabilidade em suas ações. É nesse pensamento que se deve desenvolver um município que, por menor que seja, tenha uma atividade econômica que se sobreponha às demais, causando um desequilíbrio sem precedente e postulando cada vez mais as dificuldades de se vencer esse viés. Mesmo por que é notória a dependência econômica em todos os

ambientes: quanto menor o município maior será essa dependência, uma vez que as alternativas econômicas também serão menores.

Para Buarque (1999), experiências bem sucedidas de desenvolvimento local (endógeno) decorrem, quase sempre, de um ambiente político e social favorável, expresso por uma mobilização e, principalmente, de convergência importante dos atores sociais do município ou comunidade em torno de determinadas prioridades e orientações básicas de desenvolvimento.

Por sua vez, Barbosa (2002) afirma que o desenvolvimento local segue uma visão integrada entre os diferentes aspectos (econômicos, sociais e ambientais) e agentes envolvidos, difundindo um pensamento sustentável para o desenvolvimento, não só restrito a nível local, mas também global, onde a busca pelo desenvolvimento sustentável transcende as limitações geográficas de território.

#### 4.1 SUSTENTABILIDADE MUNICIPAL

Segundo Hanas 2015, ser sustentável é antes de tudo um desafio, principalmente para os centros urbanos, uma vez que as cidades são reconhecidamente as maiores fontes de poluição atmosférica que tem levado às mudanças climáticas; contaminação da água e depleção das fontes alimentícias, colocando em risco milhões de pessoas e causando conflitos globais; excessivo consumo de combustível fóssil, principalmente pela geração de energia elétrica a partir de fontes de carbono e aumento de automóveis; massivo consumo de materiais produzidos com recursos não renováveis; de depleção de terra agrícola; e de extensa contaminação do solo devido à má gestão de resíduos. Por outro lado, criaram-se novas alternativas, possibilidades e formas de desenvolver uma cidade mais sustentável.

Para Braga *et al* (2004), um município é considerado mais ou menos sustentável à medida que é capaz de manter ou melhorar a saúde de seu sistema ambiental, minorar a degradação e o impacto antrópico reduzir as desigualdades sociais e prover os habitantes de condições básicas de vida bem como de um ambiente construído de modo saudável e seguro; além, de construir pactos políticos que permitam enfrentar desafios presentes e futuros.

O autor ainda ressalta o surgimento de propostas de construção de indicadores ambientais no final da década de 1980. Tais contribuições possuíam em comum o objetivo de fornecer subsídio à formulação de políticas nacionais e acordos internacionais, bem como a tomada de decisão por atores públicos e privados. Também buscavam descrever a interação entre a atividade antrópica e o meio ambiente, conferindo ao conceito de sustentabilidade maior concretude e funcionalidade.

Segundo Araújo e Cândido (2014), para uma cidade ser considerada sustentável tem que ser, antes de tudo, democrática e justa. Os autores justificam que é aquela que atende as necessidades urbanas básicas da população, devendo ser observadas, em sua organização e dinâmica, as diversas dimensões: social, econômica, institucional, ambiental/ecológica, cultural, política e territorial, possibilitando oferecer aos seus habitantes uma boa qualidade de vida.

De acordo com Acsehrad (2004), apud Araújo & Cândido (2014), duas formas de tratamento da questão da sustentabilidade urbana são destacadas: o tratamento normativo e o tratamento analítico. Enquanto o primeiro traça o perfil da cidade sustentável tendo como baliza o urbanismo ambientalizado, o segundo evidencia a necessidade de superação das mazelas sociais para atender ao princípio da igualdade e da sustentabilidade.

Os autores ainda mencionam que para elaborar um plano de desenvolvimento sustentável precisam ser contempladas as variáveis espacial, temporal e cultural do lugar, pois não existe um modelo que se adapte a todas as realidades, mas, sim, para cada realidade deve-se construir um modelo. Porém, fazem-se necessários elementos que norteiem o desenvolvimento sustentável, tais como: as dimensões que devem ser consideradas, seus os parâmetros de medida e definições, e os encaminhamentos das proposições.

#### 4.2 SISTEMAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA MUNICÍPIOS

A maioria dos índices de sustentabilidade foram surgindo e evoluindo o processo de crescimento sustentável principalmente para os municípios, mostrando os rumos que a sociedade vem tomando em relação a sua interação com o meio ambiente natural, e assim a importância de analisar seus indicadores. Entretanto, Van Bellen (2005) mostra, que os indicadores devem ser entendidos como variáveis, ou seja, a representação operacional de um atributo (qualidade, característica, propriedade) de um sistema, tendo como principal objetivo agregar e quantificar informações ressaltando sua significância, de modo a melhorar o processo de comunicação e entendimento de fenômenos complexos. Para isso foram desenvolvidas diversas formas e enfoques de sistemas de indicadores de sustentabilidade relacionados ao desenvolvimento sustentável de municípios, com o objetivo de melhor mensurá-los, dentro da realidade analisada, como mostra o quadro abaixo.

QUADRO 08 - Sistemas de desenvolvimento sustentável para municípios

Índices	Dimensões	Aplicação	Autor/ano
<b>ISM</b> – Índice de sustentabilidade municipal.	Qualidade de vida humana; pressão antrópica e capacidade política institucional.	Índices de sustentabilidade municipal o desafio de mensurar.	Braga, Freitas & Duarte (2003)
<b>IQIM</b> – Índice de qualidade institucional Municipal.	Grau de participação, Grau de capacidade financeira e capacidade de gerenciamento.	Indicadores sociais sintéticos no planejamento de políticas públicas – O índice de qualidade institucional dos municípios (IQIM) e o índice do potencial de desenvolvimento do município (IPDM)	Fernandes & Sauer (2011)
<b>IDSMP</b> – índice de desenvolvimento sustentável para os municípios.	Social, demográfica, econômica, política - institucional, ambiental e cultural.	Índice de desenvolvimento sustentável municipal (IDS-M): Uma aplicação nos municípios que compõem a sub-bacia do médio Pinharas no estado da Paraíba.	Sales, Cândido & Sales (2012)
<b>IDSMP</b> – Índice de desenvolvimento sustentável municipal participativo.	Econômica, ambiental, cultural, político-institucional, social e demográfico.	Índice de desenvolvimento sustentável municipal participativo: uma aplicação no município de Cabaceiras-PB	Vasconcelos & Cândido (2012)

Fonte: elaboração própria

Alguns indicadores que fazem parte desses índices acima citados podem ser utilizados não apenas para avaliação comparativa dos mesmos, mas para expor a real situação muitas vezes não vista de problemas relacionados ao desenvolvimento da gestão municipal.

Dessa forma, Braga (2004) aponta que índice de sustentabilidade municipal deve ter uma abordagem, considerando o município mais ou menos sustentável, capaz de manter ou melhorar a saúde de seu sistema ambiental, assim como diminuir a degradação e seus impactos antrópicos, reduzindo as desigualdades e mantendo condições básicas de vida, entre outros.

Portanto, ao discutir a sustentabilidade e seus indicadores, deve-se considerar que julgamentos de valor estão presentes nos sistemas de avaliação nos diferentes níveis e dimensões existentes.

#### 4.2.1 Índice de Qualidade Institucional Municipal - IQIM

O Índice de Qualidade Institucional Municipal – IQIM foi elaborado pelo consórcio Monitor/Baucinhos e Campos, coordenado pelo Ministério de Planejamento brasileiro para o

ano de 2000, sendo uma ferramenta de gestão que posteriormente se transformou numa importante referência acadêmica. Tem seu estudo focado no crescimento econômico e nas instituições. Originalmente, foi elaborado para o projeto de atualização dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento, a pedido do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), tendo como base de cálculo 5.507 municípios, no período de 1997-2000 (HADDAD, 2004).

Dessa forma, o IQIM tem pontuação que varia de 1 a 6, de modo que, quanto mais próximo de 6, melhor a capacidade institucional do município. Por outro lado, quanto mais próximo de 1, pior a situação institucional do município. Sendo assim, esse índice contempla três categorias, cada uma com peso igual a 33,33%, tendo como grau de participação que avalia: número de conselhos existentes; situação (instalados/apenas regulamentados); paritário ou não, caráter (deliberativo, administração de fundos); capacidade financeira avaliando os números de consórcios existentes, receita orçamentária, receita corrente, operação de crédito e alienação de bens; despesas de pessoal, juros e encargos da dívida e amortizações; passivo financeiro; obrigações em circulação exigível a longo prazo; capacidade gerencial, com o IPTU da última atualização da planta de valores, valor lançado, valor arrecadado; administração distrital ou regiões administrativas; subprefeituras, plano diretor, lei de planejamento de solo, lei de zoneamento ou equivalente, código de obras e código de posturas; plano de governo, plano estratégico e lei orgânica.

QUADRO 9 - Categorias, Variáveis Do IQIM

IQIM	Grau de Participação (33,33%)	Existência de Conselhos 4%
		Conselhos Instalados 4%
		Conselhos Paritários 4%
		Conselhos Deliberativos 4%
		Conselhos que Administram Fundo 4%
	Capacidade Financeira (33,33%)	Existência de Consórcio 11%
		Receita Corrente x Dívida 11%
		Poupança Real Per Capita 11%
	Capacidade Gerencial (33,33%)	IPTU Ano da Planta 8%
		IPTU Adimplência 8%
		Instrumento de Gestão 8%
		Instrumento de Planejamento 8%

Fonte: Fernandes & Sauer (2001)

Apesar do quadro acima mostrar as categorias que detalham o índice e suas variáveis, percebe-se que este índice tem uma ampla participação social, ou seja, indicadores sociais que se apresentam indispensáveis na formulação de políticas públicas, no caso da existência e atuação dos conselhos.

Segundo Fernandes & Sauer (2001), outra forma de contribuição do IQIM pode ser na utilização da etapa de controle, pois a partir das dimensões de participação da população, sua capacidade financeira e o seu gerenciamento expressam o montante dos recursos que os municípios possuem assim como a eficiência da aplicação desses recursos pela administração municipal. Contudo, os autores ainda expõem as dificuldades de mensurar conceitos, como por exemplo, o de qualidade de vida urbana.

Isso se dá porque o processo de crescimento urbano no Brasil sempre foi visto pelo aumento das desigualdades, principalmente sociais. Daí a dificuldade de se trabalhar com índices de referências urbanas e sociais.

#### **4.2.2 Índice de Sustentabilidade Municipal – ISM**

O Índice de Sustentabilidade Municipal – ISM é composto por quatro índices temáticos: a qualidade do sistema ambiental local, a qualidade de vida humana, a pressão antrópica e a capacidade política/institucional. Esses índices buscam mensurar a sustentabilidade municipal, sendo que o de qualidade do sistema ambiental analisa a saúde do sistema ambiental do município; o de qualidade de vida humana mensura a capacidade do município de reduzir as desigualdades sociais, promovendo os habitantes de condições básicas de vida para um ambiente saudável e seguro; o índice de pressão antrópica, por sua vez, mensura o potencial de degradação e o grau de impacto antrópico no município; por fim, o índice de capacidade político-institucional mensura a robustez nesse quesito para o enfrentamento de desafios presentes e futuros.

Esses quatro índices temáticos, em conjunto, contemplam indicadores de estado, pressão e resposta que refletem condições presentes tanto na escala local quanto na escala regional, como exposto está no quadro abaixo.

**QUADRO 10 - Índices Temáticos E Indicadores**

Índices Temáticos	Indicadores	Composição dos Indicadores
Qualidade de Vida Humana	Qualidade da habitação	-Percentual de habitações subnormais
	Condição de vida	-Índice de Longevidade – IDH -Índice de Educação – IDH
	Renda	-Índice de Renda – IDH
	Saúde e Segurança ambiental	-Índice de mortos em acidentes de trânsito -Índice de mortos por doenças respiratórias -Índice de mortos por homicídios
	Serviços Sanitários	-Índice de abastecimento de água -Índice de instalação sanitária -Índice de serviços de coleta de lixo
Pressão Antrópica	Pressão Urbana	-Taxa de pressão populacional -Densidade habitacional por cômodo -Números de veículos <i>per capita</i> -Consumo energético urbano
	Pressão Industrial	-Intensidade energética industrial
	Pressão Agropecuária	-Densidade de lavouras e pastagens no município -Taxa de crescimento médio de lavouras e pastagens nos 10 últimos anos -Intensidade energética rural -Proporção da área ocupada por matas e florestas plantadas e área ocupada por matas e florestas naturais nos estabelecimentos agrícolas
	Cobertura Vegetal	-Cobertura vegetal
Capacidade Político Institucional	Autonomia Político-Administrativa	-Autonomia fiscal -Endividamento público -Peso eleitoral
	Gestão Pública Municipal	-Funcionários com nível superior -Informatização -Conselho de política urbana e descentralização -Instrumentos de gestão urbana
	Gestão Ambiental	-Conselho de meio ambiente -Nº de unidades municipais de conservação
	Informação e Participação política	-ONGs ambientalistas -Participação política eleitoral -Imprensa escrita -Imprensa falada

Fonte: Braga (2003)

Para o índice de qualidade do sistema ambiental, Braga (2003) mensura o grau de saúde do sistema ambiental através do Índice de Qualidade das Águas (Barbosa, 1997), tomando como Proxy da qualidade do sistema ambiental local/regional, para o qual combina aspectos da biodiversidade aquática e das características físico-químicas das águas a partir de medidas sistemáticas.

Dessa forma, Braga (2003) expõe que o objetivo maior é criar indicadores adequados à realidade da região estudada, sendo um dos critérios utilizados na escolha das variáveis e indicadores a possibilidade dos cálculos para outras localidades, refletindo assim o papel dos municípios avaliados na sustentabilidade em escala global. Com relação à metodologia de cálculo, são utilizados quatro testes que fazem uso de diferentes métodos de padronização, realizando experimentos de atribuição de pesos às variáveis e utilizando a técnica de análise

multivariada, padronizando seus valores obtidos em pontos extremos (outliers) e substituindo pelos valores correspondentes aos limites superiores e inferiores dos percentuais 2,5% e 97,5% respectivamente.

Porém, Braga (2003), ainda após corrigir os valores extremos, padroniza as variáveis pelo método z-score, que permite, ao converter, agregar todas as variáveis em uma escala numérica única, amenizando distorções causadas pelos valores observados nos percentuais mais extremos.

As variáveis apresentavam relação inversa ao que se busca – quanto maior seu valor, melhor o indicador –, assim, a padronização se dá a partir da forma inversa. Os indicadores são convertidos em valores compreendidos entre zero a um, pelo método de máximos e mínimos, de forma a tornar os resultados mais compreensíveis. Deste modo, os índices temáticos foram obtidos a partir da média simples dos seus respectivos indicadores.

Seguindo esse *modus operandi*, é feita a análise de *Cluster*, que permite detectar com clareza e precisão apenas um padrão de desenvolvimento. Para que se tenha uma melhor caracterização dos padrões de desenvolvimento, são exploradas as relações entre as diversas dimensões da sustentabilidade a partir da construção do barômetro da sustentabilidade. Prescott-Allen (1995) *apud* Braga (2003).

Esse índice busca a vertente da qualidade ambiental que combine aspectos do sistema natural, do sistema econômico e da qualidade de vida humana, podendo, em alguns casos, considerarem-se também aspectos do sistema político, cultural e institucional.

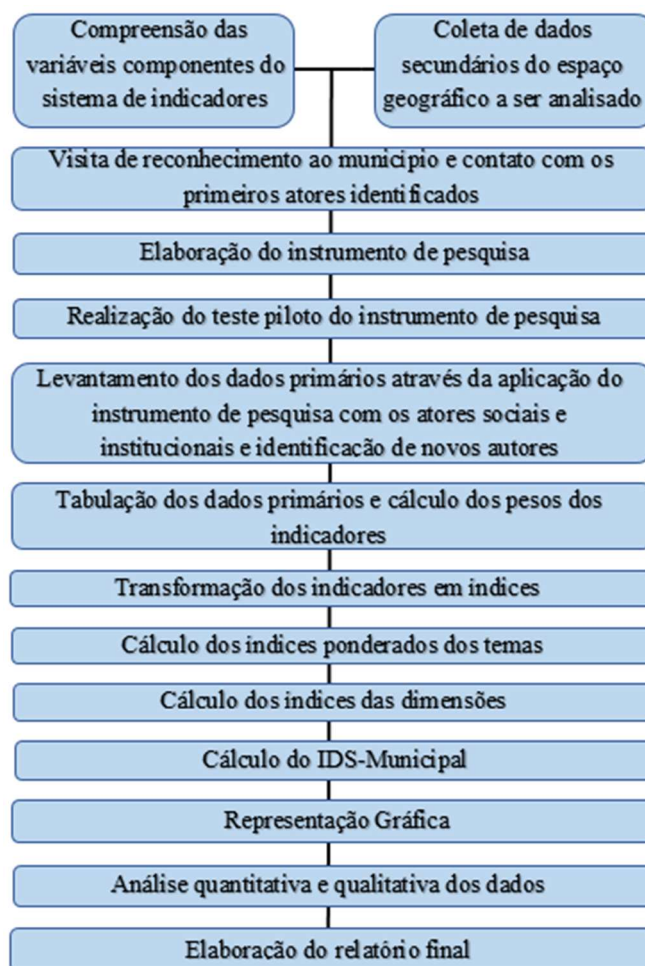
Dessa forma, Braga (2003) explana que o objetivo principal de criar indicadores adequados à realidade do estudo é um critério adicional na escolha da possibilidade de cálculo do mesmo para outras localidades. Sendo assim, o índice de sustentabilidade municipal pode-se adequar a qualquer município.

#### **4.2.3 Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal**

Criado por Cândido, Vasconcelos e Souza (2010), diante de algumas lacunas deixadas através de análises metodológicas como o IDLS, proposto por Silva (2008) e o IDSM, proposto por Martins e Cândido (2008), os autores evoluíram seus estudos por indicadores e propuseram a metodologia do IDSMP – Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal Participativo – objetivando ampliar as categorias dos entrevistados e integrar a participação efetiva de atores sociais, identificando melhor os entraves de uma dada localidade rumo ao desenvolvimento sustentável. Essa metodologia segue a dinâmica do IDSM, como exposto anteriormente.



**FIGURA 2- ESQUEMA DO PERCURSO METODOLÓGICO**



Fonte: Cândido, Vasconcelos e Souza (2010)

Segundo Vasconcelos (2011), após a esquematização da metodologia proposta, segue a explicação de cada uma das etapas como forma de facilitar o entendimento e a sua posterior operacionalização para a obtenção dos índices ponderados e hierarquizados dos municípios analisados e, por conseguinte, a análise da sustentabilidade que comporá o relatório final.

### **Compreensão das variáveis componentes do sistema de indicadores**

Segundo a autora supracitada, é imprescindível para a condução do método, uma vez que o entendimento acerca de tais variáveis por parte do pesquisador – assim como suas definições e justificativas – permitirá a condução mais eficaz das entrevistas junto aos atores sociais, bem como evitará possíveis vieses ocasionados pela explicação inadequada quanto à definição das variáveis.

QUADRO 11 - Compreensão das Variáveis Componentes do Sistema de Indicadores

<b>Variáveis componentes do sistema de indicadores</b>	
<b>Dimensão Social</b>	Está relacionada ao nível de qualidade de vida da população, à satisfação das necessidades humanas, à justiça social, ao nível de educação e às condições básicas de sobrevivência humana. Os indicadores são: Esperança de vida ao nascer; mortalidade infantil; prevalência da desnutrição total; imunização contra doenças infecciosas infantis; oferta de serviços básicos de saúde; escolarização; alfabetização; escolaridade; analfabetismo funcional; famílias atendidas com programas sociais; adequação de moradia nos domicílios; mortalidade por homicídio; mortalidade por acidente de transporte.
<b>Dimensão Demográfica</b>	Envolve a quantificação e análise dos níveis e padrões demográficos de uma localidade. Os indicadores são: Crescimento da população; razão entre a população urbana e rural; densidade demográfica; razão entre a população masculina e feminina; distribuição da população por faixa etária.
<b>Dimensão econômica</b>	Evidencia o desempenho macroeconômico e financeiro dos objetos em estudo e os impactos no consumo de recursos materiais e uso de energia primária. Os indicadores são: Produto Interno Bruto <i>per capita</i> ; participação da indústria no PIB; saldo da balança comercial; renda familiar <i>per capita</i> em salários mínimos; renda <i>per capita</i> ; rendimentos provenientes do trabalho; índice de Gini de distribuição do rendimento.
<b>Dimensão Político-institucional</b>	Faz referência ao processo de cidadania, ao estado em que uma população menciona e legitima seus direitos, à capacidade, aptidão e mobilização necessária para a consolidação de um desenvolvimento que seja sustentável. Os indicadores são: Despesas por função: com assistência social, educação, cultura, urbanismo, habitação urbana, gestão ambiental, ciência e tecnologia, desporto e lazer, saneamento urbano, saúde; acesso a serviço de telefonia fixa; participação nas eleições; número de conselhos municipais; Número de acessos à justiça; transferências intergovernamentais da União.
<b>Dimensão Ambiental</b>	Esta dimensão menciona a garantia dos recursos naturais, a sua utilização e aperfeiçoamento de seu uso, bem como a degradação do ambiente, considerando claramente que “sustentável” implica a garantia dos mesmos recursos às gerações futuras. Os indicadores são: Qualidade das águas: aferição de cloro residual, de turbidez, de coliformes totais; tratamento das águas (Em ETAs e por desinfecção); consumo médio <i>per capita</i> de água; Acesso ao sistema de abastecimento de água; tipo de esgotamento sanitário por domicílio; acesso à coleta de lixo urbano e rural.
<b>Dimensão Cultural</b>	Esta dimensão procura expor a identidade cultural de determinada localidade e contexto específico, corroborando as evidências de uma população que tenha acesso a eventos culturais e que possa, por intermédio disso, aumentar sua capacidade intelectual e conhecimento acerca de si própria e do espaço que a envolve. Os indicadores são: Quantidade de bibliotecas; quantidade de museus; quantidade de ginásios de esportes e estádios; quantidade de cinemas; quantidade de unidades de ensino superior; quantidade de teatros ou salas de espetáculos; quantidade de centros culturais

Fonte: Cândido, Vasconcelos e Souza (2010).

### **Coleta de dados secundários do município**

Segundo Cândido, Vasconcelos e Souza (2010), nesta fase é realizada a coleta de informações relativas ao município através de relatórios, artigos, documentos, dentre outros, bem como a identificação dos primeiros atores sociais e institucionais que serão contatados no momento de visita de reconhecimento ao município.

### **Visita de reconhecimento ao município e contato com os primeiros atores sociais**

Nesta etapa acontece o momento da visita de reconhecimento ao município escolhido, como uma forma de se entender e absorver a dinâmica local, bem como buscar identificar atores que não foram possíveis de ser identificados no momento de coleta de dados secundários.

### **Elaboração do instrumento de pesquisa**

Esta etapa se baseia na proposta de Silva (2008) e constitui-se na elaboração do instrumento de pesquisa, tomando como base as variáveis (dimensões, temas e indicadores) sugeridas no IDSM por Martins e Cândido (2008), em que os atores sociais poderão fazer a comparação par a par entre as variáveis, ponderando-as e hierarquizando, segundo a ordem de prioridade que representam.

### **Realização do teste-piloto do instrumento de pesquisa**

Esta fase vem mostrando a realização do teste-piloto com o objetivo de identificar e corrigir possíveis falhas de clareza, dificuldade de abordagem junto aos atores, identificação de lacunas e também familiarizar o pesquisador com o instrumento de pesquisa, de modo que este possa ser mais participativo e consiga envolver o entrevistado de tal forma que se atinjam as expectativas em relação às informações que precisam ser obtidas. Assim, haverá uma minimização de possíveis erros que podem ocorrer no momento de análise dos dados.

### **Levantamento dos dados primários através de aplicação do instrumento de pesquisa com os atores sociais e identificação de novos atores.**

Esta etapa é proposta por Cândido, Vasconcelos e Souza (2010), os quais sugerem que no momento da entrevista, os atores sociais atribuem pesos para cada indicador de acordo com o nível de importância percebido. É necessário que a entrevista seja realizada por uma equipe, em que um dos pesquisadores conduzirá a entrevista e os demais farão anotações acerca das falas do entrevistado, o que servirá de subsídios para a análise final através da técnica de análise de conteúdo. O método bola de neve (*snowball*) deve ser utilizado durante a entrevista com os primeiros atores, onde estes indicarão novos atores sociais que tenham envolvimento direto com o desenvolvimento do município analisado.

### **Tabulação dos dados primários e cálculo dos pesos dos indicadores**

A concretização desta fase é embasada na metodologia proposta por Silva (2008), o qual utiliza o software *Microsoft excel* para tabulação, utilizando a lógica do Diagrama de Mudge e estabelecendo a utilização de algarismos estruturados que viabilizem a comparação par a par entre as variáveis que compõem a matriz, bem como a posterior codificação através do cálculo dos valores ponderados de cada indicador.

### **Transformação dos indicadores em índices**

Para a transformação dos indicadores em índices, inicialmente deve-se identificar e retirar os valores extremos ou atípicos (*outliers*), os quais serão substituídos pelos valores correspondentes aos limites superiores e inferiores dos percentuais 2,5% e 9,7%, respectivamente. Vasconcelos (2011) ainda destaca que a exclusão dos *outliers* foi sugerida inicialmente no IDLS por Silva (2008).

Após a eliminação dos valores extremos, a transformação das variáveis em índices é baseada na escolha da fórmula a ser utilizada de acordo com o tipo de relação que cada variável tem com o seu entorno geral. A relação é tida como positiva se um aumento no valor da variável resultar em melhoria do sistema; assim, quanto maior o valor do indicador, melhor será o índice. Por outro lado, a relação será negativa se um aumento no valor do indicador resultar em regressão do sistema; desse modo, quanto maior o valor do indicador, pior será o índice. A identificação desta relação direciona a escolha da fórmula adequada para uniformização dos indicadores quanto às unidades de medida. A utilização das fórmulas positiva/negativa foi proposta inicialmente pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) para a verificação de processo de desenvolvimento sustentável em alguns países da América Latina e usadas no Brasil por Waquil *et al.* (2006), a qual utiliza um procedimento que ajusta os valores das variáveis numa escala com variação cujo valor mínimo é 0 (zero) e o valor máximo é 1(um). Posteriormente, essas fórmulas foram adotadas por Martins e Cândido (2008) no IDSM e por Silva (2008) no IDLS, modelos explicitados abaixo.

Portanto, quando a relação for positiva, a expressão é:  $I = (x-m)/(M-m)$ ; da mesma forma, caso a relação seja negativa, a expressão mostra-se como  $I = (M-x)/(M-m)$ .

Onde:

I = índice calculado para cada indicador

x = valor de cada variável em cada indicador

m = valor mínimo identificado neste indicador

M = valor máximo identificado neste indicador

### **Cálculos dos índices ponderados dos temas**

Vasconcelos (2011) indica que o referido cálculo é encontrado por meio do somatório do produto do peso encontrado para cada variável pelo índice encontrado da respectiva variável, conforme expressão abaixo.

$$IT_i = pV_1 IV_1 + pV_2 IV_2 + pV_3 IV_3 + \dots + pV_n IV_n$$

Onde:

$IT_i$  – índice do Tema  $i$

$pV_n$  - peso atribuído a variável  $n$  ( $\sum pV_n = 1$ )

$IV_n$  - índice da variável  $n$

### Cálculo dos índices das dimensões

O cálculo do índice de cada dimensão é resultado da média aritmética dos índices de cada tema que compõem a dimensão analisada, cuja expressão abaixo explicitada é resultado da adaptação feita por Cândido, Vasconcelos e Souza (2010) da proposição feita na ocasião do IDLS de Silva (2008). No IDLS, Silva (2008) insere a ponderação dada a cada dimensão pelos atores, que no IDSM foi excluído dado ao fato dos pesos terem sido inseridos na etapa anterior, vinculando os pesos aos seus indicadores respectivos.

$$ID_i = (T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n) / n$$

Onde:

$ID_i$  - índice dimensão  $i$

$T_n$  - Tema  $n$

$n$  – número de Temas

### Cálculo do IDSMP – Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal

A fórmula utilizada para o cálculo do IDSM é adaptada do IDLS. Silva (2008) utilizou no IDLS a agregação ponderada aditiva dos seus índices temáticos e, para obtenção do IDSMP, utilizou apenas a média dos índices ponderados das dimensões, conforme expressão a seguir:

$$IDSMP = (IDS+IDD+IDE+IDP+IDA+IDC) / n$$

Onde:

IDSMP – Índice de desenvolvimento sustentável municipal participativo

IDS – Índice da dimensão social

IDD – Índice da dimensão demográfico

IDP – Índice da dimensão econômico

IDA – Índice da dimensão ambiental

IDC – Índice da dimensão cultural

n – número das dimensões

O índice de desenvolvimento encontrado é operacionalizado para a análise do padrão de desenvolvimento do município examinado, a partir dos indicadores escolhidos e legitimados pelos atores que estejam participando da pesquisa.

O cálculo para transformação dos indicadores em índices permite encontrar um número que varia entre 0 e 1, onde quanto mais próximo de 1, melhor se apresenta o município em relação às questões que envolvem a sustentabilidade. Sendo assim, a escala de valores de mínimo e máximo corresponde a 1 (sustentabilidade) e 0 (insustentabilidade).

### **Representação Gráfica**

Para a representação dos índices referentes a cada variável, o IDSMP utilizou um conjunto de cores correspondente aos níveis de sustentabilidade explicitados para cada localidade, conforme proposto por Martins e Cândido (2008), posta no *quadro 13* da página 79 a classificação e representação dos índices (variação 0 e 1) pela cor correspondente.

### **Análise quantitativa e qualitativa dos dados**

Vasconcelos (2011) afirma que o índice encontrado e a sua representação promoverão o conhecimento sobre a realidade de um dado município, com base nos indicadores avaliados, permitindo a sua evolução sob o paradigma do desenvolvimento sustentável. A partir da vivência e do conhecimento que serão adquiridos junto ao município e aos atores sociais, será possível uma análise qualitativa mais aprofundada deste índice.

### **Elaboração do relatório final**

Dessa forma, é feita a elaboração de um relatório final contendo um diagnóstico do nível de sustentabilidade do município e as prioridades de melhoria apontadas pelos atores sociais participantes da pesquisa. Contudo, o relatório servirá de subsídio para o planejamento e a condução de políticas públicas por parte das instituições em conjunto com a sociedade civil, que mais se adequem com o desenvolvimento sustentável.

## **4.2.4 Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal – IDSM**

Criado por Martins e Cândido (2008), o IDSM integrou a participação civil no processo através da ponderação das dimensões e indicadores, permitindo avaliar e medir o nível de sustentabilidade através de processo democrático. Sua metodologia apresenta seis dimensões

com 44 indicadores e seus desdobramentos que, em conjunto, produzem significativa base de dados e informações referentes aos municípios analisados. Essa metodologia segue na transformação de indicadores em índices, o que possibilita a visualização de realidades locais distintas através de aspectos sociais, político-institucionais, ambientais, econômicos, demográficos e culturais.

Segundo os autores supracitados, as necessidades de acesso, obtenção, tratamento e análises dos dados das diversas dimensões tornaram-se cada vez mais prioritário para a construção de modelos que assegurem o controle e a qualidade dos dados e proporcionem algum grau de padronização. Sendo assim, Martins e Cândido (2008) justificam a formação do IDSM através da carência de dados específicos para municípios, uma vez que modelos existentes analisam formas mais amplas de espaços. Dessa forma, esse índice é cabível para a utilização desse estudo, pelo fato de expor as realidades distintas, possibilitando uma análise mais crítica e comparativa das mesmas, mostrando assim a real situação de cada município. Seguem os indicadores da metodologia IDSM no quadro abaixo.

QUADRO 12 - Dimensões e Indicadores do IDSM

Indicadores	
<b>Dimensão social</b>	Esperança de vida ao nascer; mortalidade infantil; prevalência da desnutrição total; imunização contra doenças infecciosas infantis; oferta de serviços básicos de saúde; escolarização; alfabetização; escolaridade; analfabetismo funcional; famílias atendidas com programas sociais; adequação de moradia nos domicílios; mortalidade por homicídio; mortalidade por acidente de transporte.
<b>Dimensão demográfica</b>	Crescimento da população; razão entre a população urbana e rural; densidade demográfica; razão entre a população masculina e feminina; distribuição da população por faixa etária.
<b>Dimensão econômica</b>	Produto Interno Bruto <i>per capita</i> ; participação da indústria no PIB; saldo da balança comercial; renda familiar <i>per capita</i> em salários mínimos; renda <i>per capita</i> ; rendimentos provenientes do trabalho; índice de Gini de distribuição do rendimento.
<b>Dimensão político-institucional</b>	Despesas por função: com assistência social, educação, cultura, urbanismo, habitação urbana, gestão ambiental, ciência e tecnologia, desporto e lazer, saneamento urbano, saúde; acesso a serviço de telefonia fixa; participação nas eleições; número de conselhos municipais; número de acessos à justiça; transferências intergovernamentais da União.
<b>Dimensão ambiental</b>	Qualidade das águas: aferição de cloro residual, de turbidez, de coliformes totais; tratamento das águas: tratada em ETAs e por desinfecção; consumo médio <i>per capita</i> de água; acesso ao sistema de abastecimento de água; tipo de esgotamento sanitário por domicílio; acesso à coleta de lixo urbano e rural.
<b>Dimensão cultural</b>	Os indicadores são: Quantidade de bibliotecas; quantidade de museus; quantidade de ginásios de esportes e estádios; quantidade de cinemas; quantidade de unidades de ensino superior; quantidade de teatros ou salas de espetáculos; quantidade de centros culturais

Fonte: Martins e Cândido (2008)

O Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios criado por Martins e Cândido (2008) parte de dois índices distintos: O Índice de Desenvolvimento Sustentável – IDS Brasil e o Índice de Desenvolvimento Sustentável para Territórios Rurais, sendo assim uma ferramenta capaz de mensurar a sustentabilidade de qualquer município brasileiro.

Dessa forma, Martins e Cândido (2008) expõem uma metodologia sequenciada para obter melhores resultados de suas dimensões e assim avaliar a real sustentabilidade de um determinado município. Para isso, é observada a sequência abaixo:

- a) Após a escolha do conjunto de variáveis, observa-se que estas apresentam diferentes unidades de medida. No intuito de facilitar a análise, elas são transformadas em índices que possibilitam a agregação nas respectivas dimensões para a estimação do IDSM.
- b) Classificam-se essas variáveis quanto a sua Relação Positiva ou Negativa no tocante ao desenvolvimento sustentável: Relação Positiva, quando verificado que, quanto maior o indicador, melhor será o índice; e, quanto menor o indicador, pior será o índice. Relação Negativa, quando verificado que, quanto maior o indicador, pior será o índice; e, quanto menor o indicador, melhor será o índice.
- c) Após identificar a relação positiva ou negativa da variável com o processo de desenvolvimento sustentável, é feita a operacionalização para o cálculo do índice, a partir da fórmula que reconhece essa relação e permite a análise da sustentabilidade através da agregação de todos os índices.

Portanto, quando a relação for positiva, a expressão apresentará  $I = (x-m)/(M-m)$ . Da mesma forma, caso a relação seja negativa, a expressão mostrará  $I = (M-x)/(M-m)$ .

Onde:

$I$  = índice calculado para cada indicador

$x$  = valor de cada variável em cada indicador

$m$  = valor máximo identificado neste indicador





$M$  = valor máximo identificado neste indicador

- d) Após o cálculo do índice para cada indicador, é realizada a agregação desses índices por dimensão através da média aritmética, chegando-se ao IDS-Ambiental, IDS-Social, IDS-Econômico, IDS-Político-Institucional, IDS-Demográfico o IDS-Cultural do município analisado.
- e) Por fim, o Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do município é calculado pela média aritmética dos índices de cada dimensão.



Para a representação dos índices referentes a cada variável, foi utilizado um conjunto de cores correspondente aos níveis de sustentabilidade explicitados para cada localidade, conforme proposto por Martins e Cândido (2008). É mostrado no quadro abaixo a classificação e representação dos índices (variação 0 e 1) pela cor correspondente.

QUADRO 13- Nível de Sustentabilidade

Índice (0 -1)	Coloração	Nível de Sustentabilidade
0,0000 – 0,2500		CRÍTICO
0,2501 – 0,5000		ALERTA
0,5001 – 0,7500		ACEITÁVEL
0,7501 – 1,0000		IDEAL

Fonte: Martins e Cândido (2010)

Entretanto, nessa classificação, os índices de sustentabilidade com valores entre (0,0000 a 0,2500) revelam um nível crítico de sustentabilidade; aqueles com valores entre (0,2501 a 0,5000) demonstram um nível de sustentabilidade em estado de alerta, os que apresentam valores entre (0,5001 a 0,7500) mostram um nível de sustentabilidade aceitável e, por fim, (0,7501 a 1,0000) para aqueles que revelam um nível de sustentabilidade ideal.

Dessa forma, a metodologia do IDSM explica de forma clara e bastante simples a sustentabilidade de qualquer município, uma vez que os indicadores são encontrados com facilidade em sites específicos para cada indicador, nos órgãos públicos e nos próprios municípios.

#### 4.3 ESCOLHA DO SISTEMA DE INDICADOR PARA ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE MUNICIPAL

É notável que para analisar o desenvolvimento sustentável de um município, é fundamental o uso de sistemas de indicadores. Dessa forma, com a possibilidade cada vez maior de novos estudos, esses sistemas foram se adaptando a realidades distintas, fazendo com que, alguns se mostrem cada dia mais fidedigno a essas realidades, possibilitando então estudos que conduzam a ações e viabilize políticas que levem esses municípios a desenvolverem ações mais justas, principalmente em relação ao desenvolvimento sustentável.

A metodologia IDSM foi escolhida para a execução desse estudo por se encontrar em melhor concordância com os objetivos estabelecidos. Com base na revisão bibliográfica

realizada acerca dos modelos de sistemas de indicadores de sustentabilidade, verificou-se que o IDSM atende aos requisitos propostos pelo estudo, pela sua abrangência de dimensões, possibilitando uma visão mais focada nos seus objetivos, uma vez que analisará desde o ambiental ao institucional social.

Dessa forma, alguns aspectos como a relevância em traduzir o fenômeno da sustentabilidade com a possibilidade da variedade de dimensões com maior veracidade; sua disponibilidade e cobertura dos dados, uma vez que há uma margem de indicadores de fácil acesso; como também sua capacidade de permitir comparações temporais, e por fim, por mostrar amplamente a sustentabilidade de um determinado município pondo em questão as principais áreas de repercussão de desenvolvimento do mesmo, demonstram, de modo claro, a grande importância dessa metodologia para o desenvolvimento do estudo.

## **5. MINERAÇÃO E SUSTENTABILIDADE**

Estabelecer relação sustentável com um recurso finito é, sem sombra de dúvida, um desafio ousado. Contudo, essa já é uma realidade em várias literaturas atuais. O propósito é tentar mostrar que apesar das dificuldades em visualizar uma prática mais abrangente da ideia, sempre haverá maneiras de desenvolver uma atividade, principalmente a de mineração, com mais responsabilidade. A ideia surge a partir de pressupostos de que outrora jamais tais modos seriam admitidos para o processo, principalmente de extração nos países em fase de desenvolvimento como o Brasil. A forma como vem ocorrendo esse desenvolvimento, estendendo-se a porções menores da cadeia de produção, leva a se imaginar que num futuro bem próximo se possa ver um virtuoso desenvolvimento para as pequenas minas e minerações.

Embora se saiba da existência de técnicas de reestruturação do meio ambiente degradado, e que existem normas (principalmente a legislação ambiental e o Código de Mineração) regulamentando o setor, na região do Seridó-PB é difícil perceber reestruturação de áreas degradadas pela atividade. Dessa forma, é possível que num futuro próximo, o uso do território por essas atividades possa ser comprometido.

Na atividade mineral, ainda são tímidas as ações ambientais, sobretudo no que tange às questões de sustentabilidade, visto tratar-se de atividade de recursos naturais finitos, fato que dificulta o entendimento de a mesma um dia poder mostrar-se sustentável. O setor mineral como um todo ainda goza de poucos trabalhos científicos, que possibilitem alternativas de gestão ambiental ligadas ao desenvolvimento sustentável.

Segundo Lamego (2002), a mineração é, em primeiro lugar e acima de tudo, uma atividade de risco e altamente competitiva para a qual as empresas buscam os melhores e mais viáveis depósitos minerais. O impacto do desenvolvimento da mineração sobre o sistema socioeconômico e político é bastante amplo, sendo suas implicações sentidas muito além do tocante ao desempenho do setor. (...) A mineração só poderá almejar um desenvolvimento mais sustentável se os lucros obtidos através do empobrecimento dos recursos minerais forem continuamente reinvestidos em outras formas de desenvolvimento econômico e social de caráter sustentável, visto que a sustentabilidade não é um conceito de fácil aplicação para esses recursos não renováveis.

Dessa forma, alguns autores se fazem presentes, mostrando que a mineração pode estar no cerne das questões sobre ser ou não ser sustentável. Para Vale (2002), não raramente, esse questionamento é encarado como uma heresia, à medida que a não renovação 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 e fluxo – é factível acomodar parcialmente a questão da exaustão e tecer considerações sobre o grau de sustentabilidade da indústria.

O grande desafio que se coloca para o setor de mineração, assim como para os governos, é como desenvolver uma atividade de mineração sustentável que garanta o atendimento das necessidades atuais, sem colocar em risco as necessidades das gerações futuras e, ao mesmo tempo, protegendo o meio ambiente.

Segundo Barreto (2001), fica subtendido que a mineração, como atividade econômica, deve se comprometer, não só em buscar a maximização do uso dos recursos minerais sob o ponto de vista técnico e econômico, mas, sobretudo, contribuir para construção de um modelo de desenvolvimento econômico capaz de gerar condições de acumulação de capital e tecnologia e, ao mesmo tempo, assegurar a salubridade ambiental, de forma que após a desativação e o fechamento de minas, o uso das áreas mineradas permita a contínua agregação de valores econômicos e sociais às comunidades locais e à sociedade. Em termos práticos, todas as atividades relacionadas à mineração – da pesquisa à lavra – devem prever:

\*Riscos e proteção dos impactos ambientais;

\*Monitoramento e recuperação das áreas degradadas de forma progressiva e contínua;

\*Compartilhamento de benefícios econômicos com a sociedade nacional, em especial com as comunidades locais;

\*Uso futuro da área minerada;

\*Máxima integração do projeto mineiro com o desenvolvimento das comunidades vizinhas.

Segundo Enríquez (2009), a partir da perspectiva da geração atual, a mineração apenas pode ser considerada sustentável se minimizar os seus impactos ambientais e manter certos níveis de proteção ecológica e de padrões de qualidade ambientais. Ainda segunda a autora, pelo viés de uma perspectiva intergeracional, a garantia do bem-estar das gerações futuras é a pré-condição; o que pode ser feito a partir do uso sustentado das rendas que a mineração proporcionou (ver figura 03).

FIGURA 3 - Mineração e Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: Bamburra *apud* Vale (2005).

Nesse sentido, com a construção de uma forma de desenvolvimento mais sustentável, haverá uma acentuada mudança de comportamento e percepção sobre o relacionamento da indústria de mineração com a sociedade em geral e com o seu entorno em particular. Anteriormente, tudo se resumia à obtenção da licença mineral, geralmente outorgada pelo governo federal de um país, para que o empreendimento fosse adiante: em havendo a jazida, está se tornando mina. Era a regra. Já pelos meados dos anos 70, avançando pouco a pouco até se consagrarem nos anos 90, surgiram as licenças ambientais, igualmente outorgadas pela repartição apropriada do governo federal ou local. Agora, ambas já não bastam: há a necessidade da, assim chamada, licença social. (VILLAS BOAS, 2009). Daí, a necessidade de indicadores para a atividade de mineração, sobretudo aqueles relacionados à sustentabilidade.

A elaboração dos indicadores de sustentabilidade para o setor de mineração deve levar em consideração as dimensões do desenvolvimento sustentável e incluir três aspectos

essenciais: o econômico, o social e o ambiental, vistos sob uma perspectiva integrada, para dar uma visão mais concreta da relação homem-meio ambiente, inserida no contexto da indústria de mineração.

Barreto (2001), por sua vez, ainda afirma que embora todos os projetos, independente de sua magnitude, devam ser previamente aprovados, a existência de garimpeiros, cooperativas, pequenos mineradores, bem como de alguns médios produtores, detentores de baixo conhecimento tecnológico, juntamente com a falta de disponibilidade de recursos econômicos ou de acesso a fontes de financiamento, sugere que essas novas estruturas de governo precisam dar o suporte necessário na área ambiental para a sobrevivência dessas atividades, especialmente nas áreas técnica e legal, inclusive trazendo benefícios para a sociedade em geral, como a perspectiva de promoção social e minimização dos custos de matérias-primas (Ex.: materiais de construção). Salienta que esses setores representam a metade da economia mineral e são a maior fonte de trabalho do setor.

**Algumas ações relevantes para a sustentabilidade, segundo Barreto *op cit.*:**

- Buscar atuar sempre de forma a prevenir a degradação ambiental;
- Minimizar ao máximo os impactos, buscando, sempre que possível, a condição mais próxima do natural de origem dos terrenos trabalhados;
- Restaurar satisfatoriamente os sítios degradados;
- Controlar os processos erosivos e de estabilidade do terreno;
- Reduzir a geração de resíduos e rejeitos descartados;
- Reaproveitar ao máximo os rejeitos primários, os resíduos, as escórias e as areias de fundição;
- Reutilizar, reciclar e buscar novos usos para os minerais;
- Promover a deposição segura, em especial dos resíduos perigosos, mantendo sua estabilidade, e efetuar o monitoramento contínuo;
- Reduzir as drenagens ácidas desde o início do projeto até sua total estabilização, dentro de padrões aceitáveis;
- Garantir a segurança e a estabilidade física, química e biológica das áreas mineradas e adjacentes;
- Revegetar de forma contínua as áreas desmatadas e outras adjacentes ao projeto;
- Utilizar nos processos, de forma eficiente, a energia, a água, e as substâncias químicas;
- Assegurar que a atividade mineira não represente ameaça para a qualidade das águas;
- Prever um plano de gerenciamento dos recursos hídricos;

- Proteger as águas superficiais e subterrâneas;
- Gerenciar e monitorar de forma contínua todas as áreas de influência do projeto mineiro;
- Reduzir a níveis satisfatórios a emissão de poeiras e gases na atmosfera;
- Minimizar os impactos visuais;
- Garantir a segurança, a saúde e a higiene da comunidade e das áreas públicas;
- Promover e manter a autossustentabilidade dos ecossistemas, bem como sua biodiversidade, protegendo a vida e os espécimes da fauna e da flora;
- Prever o desmonte e a remoção das instalações, equipamentos e materiais;
- Executar a limpeza e a revitalização das áreas industriais;
- Manter um canal de informação permanente com a comunidade local sobre as atividades de rotina, os possíveis riscos, e treinamento de emergência, quando for o caso;
- Assegurar o uso viável da terra e a qualidade de vida da comunidade local após a atividade de mineração;
- Estabelecer cronograma físico-financeiro para todas as etapas do projeto;
- Prever medidas complementares e corretivas após a exaustão da mina;
- Promover medidas compensatórias como forma de amenizar os impactos relevantes.

#### **Algumas ações de governo em curso no Brasil:**

- Modernizar a legislação vigente;
- Harmonizar as normas e procedimentos nas diversas unidades da federação;
- Articular os órgãos governamentais em suas diversas esferas;
- Intensificar o diálogo entre governo, indústria mineral e sociedade civil (comunidades locais e ONG);
- Promover incentivos e formas de compensação para os projetos mineiros autossustentáveis;
- Criar mecanismos de suporte técnico e econômico para as garantias ambientais;
- Promover a captação de recursos destinados aos projetos ambientais no setor.

Apesar das ações acima citadas terem se iniciado nas esferas maiores de produção, nas maiorias das pequenas minerações a realidade permanece distante dessa. A sustentabilidade não é algo a ser atingido, mas um processo contínuo; no entanto, um pré-requisito pra a formulação de uma política relativa à sustentabilidade é uma visão de estado e mundo em direção à qual desejamos avançar. Portanto, a formulação de políticas para a sustentabilidade requer o uso da

imaginação para definir um futuro promissor, que possa considerar como meta políticas criativas preocupadas com o longo prazo.

## 5.1 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE USADOS PARA A ATIVIDADE MINERAL

Na atualidade, centenas de experiências de construção de indicadores, com diferentes modelos e abordagens, estão sendo conduzidas ao redor do mundo. De acordo com Villas Bôas (2011), não sendo uma atividade isolada, é inspirada no movimento internacional, liderado pela Comissão para o Desenvolvimento Sustentável – CSD – das Nações Unidas, que reuniu, ao longo da década de 1990, governos nacionais, instituições acadêmicas, organizações não governamentais, organizações do sistema das Nações Unidas e de especialista de todo o mundo.

No caso da indústria mineral, as profundas diferenças de porte, substâncias extraídas e impactos econômicos, sociais e ambientais dificultam a escolha de um conjunto único de indicadores de sustentabilidade, bem como sua construção para acompanhar todas as fases da atividade extrativa mineral (VILLAS BÔAS *op cit* 2011).

Assim, vários sistemas foram criados na atualidade para trazer à tona possibilidades de um desenvolvimento mais sustentável para uma atividade altamente degradante e impactante ao meio em que se insere (ver quadro 14).

QUADRO 14 - Sistema de Indicadores Utilizados na Atividade Mineral

Sistemas de Indicadores Utilizados na Atividade Mineral	Abordagens	Aplicações
Índice Global de Sustentabilidade (IGS)	Para obtenção do indicador de sustentabilidade denominado de Índice Global de Sustentabilidade (IGS), desenvolve-se um “Checklist” com respostas sim ou não a uma série de questões, que, embora simples, são relativas a ações-chave da atividade de mineração (GONZÁLEZ; CARVAJAL, 2002).	Granda, <i>et al</i> (2006); Gonzáles <i>et al</i> ,(2002)
Pressão/Estado/Impacto/Resposta – PEIR	Desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 1993), Inicialmente, a proposta da matriz Pressão/Estado/Resposta – PER era fornecer mecanismos para o monitoramento do progresso ambiental para os países que fazem parte da instituição, com grande importância internacional (VAN BERKEL, 2000). Em 1995, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) aprimorou o modelo PER, acrescentando o elemento Impacto (que reflete os efeitos do estado do meio ambiente) e formulando a matriz PEIR.	Ferreira, <i>et al</i> (2010);

Sistemas de Indicadores Utilizados na Atividade Mineral	Abordagens	Aplicações
Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para a Indústria Extrativa Mineral – Villas-Bôas – 2009	Esse sistema de indicador para indústria extrativa mineral surge como proposta significativa ao Desenvolvimento Sustentável, uma vez que o mesmo é construído de acordo com a realidade local, ou seja, para cada indústria existem seus indicadores. Sendo assim, para a construção desses indicadores haverá sempre a participação da comunidade onde se insere a pesquisa, os conhecidos “stakeholders”, partes interessadas pela mesma, podendo responder no seu início 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, estes indicadores serão fundamentais para que se possa dinamizar o processo, e que não se tenha dúvida sobre a construção.	Betancurth M, (2002); Campillay (2002); Molina, (2002)
Índice de Sustentabilidade da Mineração – ISM	Posposto por Viana (2012), o Índice de Sustentabilidade da Mineração – ISM é aplicado em unidades operacionais minerárias, incluindo o meio ambiente, as comunidades existentes em seu entorno e o município no qual se inserem. É composto por 70 indicadores, sendo 30 ambientais, 20 sociais e 20 econômicos.	Dantas; Freitas (2014)

Fonte: Elaboração própria

Para Hilson e Murck (2000), o desenvolvimento sustentável no setor de mineração requer um compromisso de melhoria contínua ambiental e socioeconômica nas fases de exploração, operação e encerramento das atividades.

Segundo Barreto (2002), embora seja uma das primeiras atividades impulsionadas pela centelha do gênio humano, a mineração tem sido uma das menos aceitas dentro do novo arcabouço conceitual do desenvolvimento sustentável – DS. A razão disso é que, desde sua formulação inicial pela comissão Brundtland, esse conceito vem sendo progressivamente relativizado por diferentes interpretações, dependendo do objetivo a que se destina. Porém, de um modo geral, suas variantes conceituais podem ser agrupadas em duas correntes básicas.

Sendo assim, a autora ainda afirma que fica subtendido que a mineração como atividade econômica deve se comprometer não só em buscar a maximização do uso dos recursos minerais sob o ponto de vista técnico e econômico, mas, sobretudo, contribuir para construção de um modelo de desenvolvimento econômico capaz de gerar condições de acumulação de capital e tecnologia e, ao mesmo tempo, de assegurar a salubridade ambiental, de forma que, após a desativação e o fechamento de minas, o uso das áreas mineradas permita a contínua agregação de valores econômicos e sociais às comunidades locais e à sociedade. Em termos práticos, todas as atividades relacionadas à mineração – da pesquisa à lavra – deverão prever:

- Os riscos e a proteção dos impactos ambientais;
- O monitoramento e a recuperação das áreas degradadas de forma progressiva e contínua;



- O compartilhamento de benefícios econômicos com a sociedade nacional, em especial com as comunidades locais;
- O uso futuro da área minerada;
- A máxima integração do projeto mineiro com o desenvolvimento das comunidades vizinhas.

### **5.1.1 Índice de Sustentabilidade da Mineração – ISM**

Posposto por Viana (2012), o índice de sustentabilidade da mineração – ISM, é aplicado em unidades operacionais minerárias, incluindo o meio ambiente, as comunidades existentes em seu entorno e o município onde elas se inserem. Dessa forma, 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 delas na sustentabilidade ambiental e no bem-estar das comunidades situadas em seu entorno e dos municípios onde se localiza a mineração.

O ISM - Índice de Sustentabilidade da Mineração - engloba alguns aspectos e públicos, entre o quais 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 onde se insere. Para aferir essa sustentabilidade, outros parâmetros devem ser igualmente considerados. E é esse o objetivo central, ao considerar como indicadores de sustentabilidade as ações além intramuros da mineração. São elas 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 indicador analisa as três dimensões da sustentabilidade, explicitando a seu tempo: Dimensão Econômica, Dimensão Social e Dimensão Ambiental.

A grande diferença desse índice de sustentabilidade é o fato de ser 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 em operação, novas alternativas econômicas já deverão estar disponibilizadas pelo Poder Público para a região, em especial se ela apresentar grande dependência econômica da atividade. Ver (quadro 15), dos indicadores propostos por Viana (2012):

QUADRO 15 - Indicadores de Sustentabilidade da Mineração

<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 Ec. 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: <b>Indicadores predominantemente referentes à empresa de mineração</b> Indicadores predominantemente referentes aos empregados da empresa de mineração Indicadores predominantemente referentes às relações empresa / comunidade / município <b>Indicadores predominantemente referentes ao município minerador</b>	
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		
Características Ambientais do Município		

Fonte: VIANA (2012), adaptado.

Por isso, a proposta desse guia de indicadores de sustentabilidade para a mineração leva a crer uma possibilidade de satisfação das partes envolvidas na criação e análises dos mesmos. Contudo, deve ficar claro que nenhum conjunto de indicadores de sustentabilidade ou de IDS tem capacidade de aferir plenamente um estágio de desenvolvimento sustentável alcançado em função, seja da complexidade de parâmetros e relações envolvidos, seja da perspectiva pela

qual eles são observados. Cada índice apresenta virtudes e defeitos que estão diretamente relacionados aos objetivos a que se propõem os parâmetros e indicadores que levam em conta a sistemática de sua construção. Alguns enfatizam mais a dimensão econômica; outros, a social, e outros, ainda, a ambiental. Alguns são construídos *top-down* e outros, *bottom-up* (VIANA, 2012).

Neste modelo, porém, é possível encontrar algumas limitações, principalmente para a atividade extrativa mineral do Seridó-PB, uma vez que esse sistema não engloba a realidade das pequenas minerações, havendo assim uma limitação para seu implemento. Mesmo por que alguns indicadores são de análise exclusiva de grandes empresas. Além da forma de ponderação dos indicadores, cada um tem sua forma delimitada de acordo com seus principais aspectos, ficando assim algumas vezes difícil de ponderar alguns indicadores. Desta forma, a proposta engloba uma agregação de indicadores nas três dimensões principais da sustentabilidade, como a social, ambiental e econômica, as quais ao final possam gerar um índice, além de consultar as comunidades adjacentes, para delas obter dados que indiquem a percepção que têm da mineração vizinha, de seus impactos positivos e negativos e do quanto e como ela afeta suas vidas.

### 5.1.2 Índice Global de Sustentabilidade (IGS)

Para obtenção do indicador de sustentabilidade denominado de Índice Global de Sustentabilidade (IGS), desenvolve-se um “*Checklist*” com respostas *sim* ou *não* a uma série de questões, que, embora simples, são relativas a ações-chave da atividade de mineração (GONZÁLEZ; CARVAJAL, 2002).

O IGS é definido pela expressão:

$$\text{IGS (\%)} = \{[\sum \text{sim (CT+CA+CEL+CSC)}] / \text{Total de ações}\} \times 100 \quad (1)$$

Onde: CT é a Caracterização Técnica; CA é a Caracterização Ambiental; CEL é a Caracterização Econômica Legal; CSC é a Caracterização Sociocultural.

Este IGS calculado é um valor típico das pequenas minerações artesanais, carentes de técnica, controle de impacto ambiental, assistência econômica legal e que apresenta problemas socioeconômicos e culturais.

O resultado desse teste indica o nível de sustentabilidade da atividade mineira. Se o IGS é maior que 50%, a atividade extrativa enquadra-se no campo da sustentabilidade e será muito mais sustentável quando mais se aproximar de 100%. Se o IGS é menor que 50%, ou igual a 50%, a atividade extrativa é caracterizada como de não sustentável, devendo, portanto, revisar todas as ações que leva a cabo. O IGS é uma ferramenta de fácil aplicação, sobretudo, em

mineração artesanal pouco mecanizada, para estabelecer seu nível sustentável e brindar assistência nas áreas que apresentam deficiências no teste de sustentabilidade.

QUADRO 16- Indicadores de Sustentabilidade para o Cálculo ISG.

NOME DO INDICADOR	TIPO DE AÇÃO	AÇÃO EXECUTADA	
		SIM	NÃO
CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA	O <i>background</i> da área é conhecido?		
	Existe um plano de uso e administração das reservas?		
	Existe uma caracterização geomecânica para exploração?		
	Existe um sistema de manejo integral para as águas?		
	Existe um plano de ordenação territorial mineiro?		
	O método de exploração é otimizado?		
	Possui alguma certificação administrativa, por exemplo, ISO 9.0007		
	Existe um plano de fechamento de minas?		
CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL	Existe algum plano de otimização da energia?		
	Existe um programa de controle de emissões?		
	Tem obtido alguma certificação ambiental, por exemplo, ISO 14.000?		
	Existe um estudo de impacto ambiental da exploração?		
	O plano de recuperação está concluído?		
	A companhia tem algum programa de auditoria ambiental?		
	O programa de minimização de resíduos está implementado?		
CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA LEGAL	Existe um plano de minimização de danos ambientais?		
	A legislação ambiental é conhecida?		
	Existem compromissos administrativos, fiscais e de trabalho?		
CARACTERIZAÇÃO SOCIO-CULTURAL	A companhia possui fundo de garantia de suas atividades?		
	A companhia possui uma política informativa transparente?		
	Existem compromissos e responsabilidades sociais da companhia		
	Existem programas de formação contínua e de treinamento para os trabalhadores?		
	Existem mecanismos de participação civil nas decisões da companhia?		
	Existe estudo de demanda social dos produtos mineiros?		
	Existe um estudo da repercussão da atividade mineira na população?		

Fonte: GONZÁLEZ e CARVAJAL, (2002)

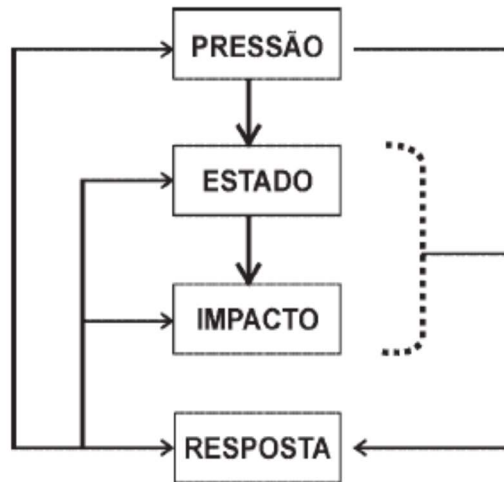
Através desse indicador, é possível averiguar pontos como contribuições e, por seu turno, mostrar o quanto as práticas de gestão da sustentabilidade, consideradas globalmente, estão disseminadas na infraestrutura de análises de qualquer empreendimento, inclusive o mineral. Pode-se ver que este indicador também possui suas limitações: por não ser específico ao setor mineral pode deixar a desejar quanto à quantificação e a escolha de alguns indicadores para o setor.

### 5.1.3 Pressão/Estado/Impacto/Resposta – PEIR

Desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 1993), inicialmente, a proposta da matriz Pressão/Estado/Resposta – PER era fornecer mecanismos para o monitoramento do progresso ambiental para os países que fazem parte da instituição, com grande importância internacional (VAN BERKEL, 2000). Em 1995, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) aprimorou o modelo PER, acrescentando o elemento Impacto (que reflete os efeitos do estado do meio ambiente) e formulando a matriz PEIR.

De acordo com o mesmo autor, o sistema utiliza o modelo *pressure, state, response* (PSR), um dos sistemas que vem adquirindo cada vez mais importância internacional. Este sistema foi desenvolvido a partir do sistema *stress, response*, aplicado em ecossistemas para primeira classificação de indicadores. O sistema PSR assume implicitamente que existe uma causalidade na interação dos diferentes elementos da metodologia.

Contudo, é concluso que os indicadores de pressão ambiental (P) representam ou descrevem pressões das atividades humanas exercidas sobre o meio ambiente, incluindo os recursos naturais. Os indicadores de estado ou condições (E) referem-se à qualidade do meio ambiente ou dos recursos naturais. Impacto (I) é o efeito produzido pelo estado do meio ambiente sobre diferentes aspectos, como os ecossistemas, qualidade de vida humana, economia urbana local. Por fim, os indicadores de respostas (R) mostram a extensão e a intensidade das reações da sociedade em responder às mudanças e preocupações ambientais, referindo-se à atividade industrial e coletiva para mitigar, adaptar ou prevenir os impactos negativos induzidos pelo ser humano sobre o meio ambiente, para interromper ou reverter danos ambientais já infligidos e para preservar e conservar a natureza e os recursos naturais. Dessa forma, a metodologia da matriz PEIR é apontada na (figura 04) abaixo.

**Figura 4 - METODOLOGIA – PEIR**

Fonte : PNUMA (2002)

De um modo geral, a matriz PEIR é um instrumento analítico que permite organizar e agrupar de maneira lógica os fatores que incidem sobre o meio ambiente, os efeitos que as ações humanas produzem nos ecossistemas e recursos naturais, o impacto que isto gera à natureza e à saúde humana, assim como as intervenções da sociedade e do poder público.

A metodologia PEIR contribui com a construção de um cenário da atual situação de determinada atividade, ela se adéqua em descrever as ações que os diferentes atores sociais exercem sobre as condições ambientais. O processo de identificação e de seleção dos indicadores de sustentabilidade para a mineração deve detalhar suficientemente e apontar todos os pontos por que passa o processo produtivo da extração mineral e suas consequências, minimização de impactos e soluções apontadas. Sua limitação pode ser acoplada à falta de análise por parte do pesquisador, além do fato de deixar a desejar sobre determinados indicadores que poderão não ser percebidos pela pesquisa, já que serão construídos alguns indicadores. A questão de não quantificar os indicadores faz com que para alguns autores não se perceba realmente a sua sustentabilidade.

#### **5.1.4 Indicadores de desenvolvimento sustentável para a indústria extrativa mineral – Villas-Bôas – 2009**

Esse sistema de indicador para indústria extrativa mineral surge como proposta significativa ao Desenvolvimento Sustentável, uma vez que é construído de acordo com a realidade local, ou seja, para cada indústria existem seus indicadores. Sendo assim, para a

construção desses indicadores haverá sempre a participação da comunidade onde se insere a pesquisa, os conhecidos “*stakeholders*”, partes interessadas pela mesma, 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, estes indicadores serão fundamentais para a dinamização do processo, e para que não parem dúvidas sobre a construção.

Segundo Villas-Bôas (2009), para que se tenha um desenvolvimento sustentável, dentro da indústria extrativa, é preciso, entre outras: *minimizar* as massas envolvidas na produção, sejam elas de solo, de rocha, de água ou de resíduos; ainda *minimizar* as energias de processo, inclusive, selecionando a melhor fonte produtora de energia, caso esta opção se apresente; também *minimizar* os impactos ambientais, sejam eles sólidos, líquidos, gasosos, panorâmicos, etc. e, finalmente, *maximizar* a satisfação social. Os *três* princípios de *mínimo* são aqueles nos quais a engenharia e tecnologia podem atuar e vêm atuando; o de *máxima*, entretanto, é mais sutil, muitas vezes, sendo fortemente dependente da cultura e economia locais, função direta da participação cidadã e pressão social nessas culturas e economias exercidas.

O autor supracitado ainda expõe que com a construção desses indicadores é preciso que haja mudança de comportamento e percepção, por parte de todos, principalmente da indústria e de seu entorno em particular. Não basta só a licença ambiental, há necessidade da *licença social!* Sendo que esta não é outorgada por qualquer repartição governamental, mas pela *sociedade*, pela *comunidade*, informalmente, na maioria das vezes, ou seguindo ritos pré-acordados, mas sempre voluntários. O fato, no entanto, é que tal conceito veio para ficar e os interessados, seja o povo, a comunidade, a sociedade, o país, o governo ou políticos devem se preparar para enfrentar tal desafio. “*A regra mudou: não basta haver só a jazida para que a mina seja aberta!*” Daí a necessidade de *indicadores*, sobretudo aqueles de *sustentabilidade*. Abaixo se encontra o quadro de indicação para formação dos indicadores de sustentabilidade da indústria extrativa mineral, ver (quadro 17).

QUADRO 17- Guia de Indicador de Sustentabilidade Mineral

INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA A INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL	
<u>Primeiro passo:</u> Os interessados: <i>Stakeholders</i>	Pergunta-se então: 1. O que eu sei? 2. O que eu tenho? 3. O que eu quero? Existe o interessado direto/indireto
<u>Segundo passo:</u> O Grupo Coordenador	✓ <i>Empresa</i> – A instrução dos interessados participantes; A disponibilidade; O conhecimento; ✓ <i>Governo</i> – O envolvimento; A expectativa; ✓ <i>Comunidade</i> – O número dos interessados Direto e Indiretos; os recursos físicos e materiais.

INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA A INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL	
<u>Terceiro passo:</u> Seleção dos temas para conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Óbvios – Por exemplo: O que é a empresa, quem dela faz parte, onde opera a que se dedica e durante quanto tempo, quantos empregados tem, quais seus comprometermentos sociais e ambientais;</li> <li>✓ Técnicos - Como o empreendimento, ação ou projeto se compara, em termos ambientais e atenção social comunitária com similares no país exterior.</li> </ul>
<u>Quarto passo:</u> Os recursos disponíveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recurso natural, recurso ambiental, recurso energético, recurso financeiro, recurso humano etc.</li> <li>✓ Nesta etapa de construção dos indicadores, os interessados, os stakeholders, deverão identificar e analisar <i>todos os recursos</i> disponíveis, inclusive os não disponíveis.</li> </ul>
<u>Quinto passo:</u> <i>Hipóteses de desenvolvimento</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ora tais <i>recursos</i> estarão sujeitos a uma política, a um roteiro, de desenvolvimento, ou seja, aquelas <i>hipóteses</i> nas quais tal desenvolvimento se fundamenta.</li> <li>✓ Nesta etapa de construção dos indicadores, os interessados, os stakeholders, deverão identificar <i>todas as hipóteses de desenvolvimento</i> possíveis e suas implicações.</li> </ul>
<u>Sexto passo:</u> <i>O trabalho como desenvolvimento</i>	Nesta etapa de construção dos indicadores, os interessados, os stakeholders, deverão ter ciência de que o <i>desenvolvimento</i> que se deseja ( <i>hipóteses</i> ) só poderá ser alcançado pelo <i>trabalho</i> aplicado sobre os <i>recursos</i> .
<u>Sétimo passo:</u> <i>Cenários de sustentabilidade</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Quais <i>hipóteses de desenvolvimento sustentável</i> que serão consideradas na construção dos indicadores?</li> <li>✓ São, por exemplo, para que sejam sustentáveis, a utilização <i>mínima</i> dos recursos naturais, a utilização mínima de energia, a alteração mínima do meio-ambiente, o uso otimizado da água, vento, sol, etc., bem como o <i>máximo</i> da satisfação social!</li> </ul>
<u>Oitavo passo:</u> <i>O acordo político</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O acordo, então, é alcançado quando são consensuadas, atingidas, acordadas, as <i>hipóteses de desenvolvimento sustentável</i>.</li> <li>✓ Nesta etapa de construção dos indicadores, os interessados, os stakeholders, deverão fazer uma reflexão sobre o alcançado e reavaliarem seus posicionamentos, se for o caso.</li> </ul>
<u>Nono passo:</u> <i>O esforço no processo produtivo</i>	Nesta etapa de construção dos indicadores, os interessados, os stakeholders, deverão exemplificar <i>esforços</i> de todos na empreitada, no projeto, na ação que é foco de construção dos indicadores que, aplicados sobre <i>operações produtivas</i> resultem em atitudes <i>afirmativas</i> ou <i>negativas</i> .
<u>Décimo passo:</u> <i>O benefício – O indicador – O indicador de sustentabilidade</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Todos, com pouquíssimas exceções, buscam um <i>benefício</i>. <i>Melhoria da vida</i> é o <i>benefício</i> que uma pessoa, uma comunidade, uma empresa e os vários níveis de governo terão quando os <i>esforços</i> desses mesmos elementos permitiram que se processasse a <i>operação produtiva</i>.</li> <li>✓ Nesta etapa de construção dos indicadores, os interessados, os stakeholders, deverão fazer um exercício coletivo sobre o que é <i>melhora de vida</i> e como tal melhora pode, ou não, estar relacionada com a empresa, o projeto ou a ação em análise.</li> </ul>
<i>Indicador de sustentabilidade</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nesta etapa de construção dos indicadores, os interessados, os <i>stakeholders</i>, deverão se exercitar sobre os <i>benefícios</i> alcançados pela <i>comunidade</i>, pela <i>empresa</i> e pelos vários níveis de <i>governo</i> através da realização do <i>empreendimento</i>.</li> <li>✓ O(s) <i>indicador(es)</i> a que se chegou (aram) será (ão) aquele(s) de <i>sustentabilidade</i> se e quando as <i>hipóteses</i> de sustentabilidade foram estabelecidas <i>a priori</i>.</li> </ul>

Fonte: Adaptado VILLAS-BÓAS (2009)

A proposta dessa formação de indicadores é a sua criação através de realidades distintas. Desse modo, seria possível mensurar através de indicadores construídos em bases lógicas científicas e consensuadas entre empresa, governo, comunidade e sociedade a sustentabilidade de um empreendimento mineral.

São visíveis os aumentos consideráveis, os números de apresentações de relatórios de sustentabilidade. Vindo a satisfazer a muitos, tais relatórios ainda não satisfazem a todos, objetivo, em verdade, quase impossível. São criticados por oferecer uma visão parcial, aquela



da empresa, algo meio cor-de-rosa das situações reais enfrentadas nos *fronts* ambientais e sociais, parte substancial dos interesses de alguns leitores mais ativistas ambientalmente (VILLAS-BÔAS, 2009).

Em alguns casos, predominam aspectos subjetivos, em especial quando eles se baseiam em parâmetros qualitativos. Em outros, tem-se a sensação de que os indicadores são escolhidos só por que são mensuráveis, enquanto algumas questões importantes, mas difíceis de medir, não são incluídas. Alguns índices são criticados por não serem científicos, em razão de seu subjetivismo na definição dos pesos e na divisão da escala de desempenho, mas a facilidade de obtenção e uso dos dados, por envolver cálculos simples, compensaria esse subjetivismo. Quanto aos aspectos mais específicos, embora cada indicador possa representar o que ocorre dentro de uma área, a falta de ordenação e combinação coerente dos sinais emitidos conduz aos dados relativos e confusos (VAN BELLEN, 2006).

Porém, esses índices ou indicadores de sustentabilidade apresentam suas limitações, e algumas justificativas são analisadas perante a questão. Segundo Van Bellen *op. Cit* (2006), um dos sérios limitantes de indicadores de sustentabilidade é a perda de informação vital. Da mesma forma crítica a abordagem que procura agregar toda a informação em apenas um índice, utilizando a ideia atualmente dominante de medir a riqueza a partir do conceito de PIB, mostrando o quanto esse indicador pode ser limitado. E que na vida real, segundo ele, é necessário mais do que um indicador para capturar os aspectos mais importantes de uma situação. Um indicador simples não é capaz de mostrar toda a realidade.

Portanto, a análise de mais de um indicador para averiguar uma situação se encaixa de forma clara no estudo, uma vez que a forma de averiguação da sustentabilidade de uma atividade altamente agressiva, tanto ao meio social quanto ao meio ambiente, estabelece critérios bastante rigorosos para sua averiguação. A atividade de extração mineral estabelece forma e conceitos de mudança de lugar que muitas vezes não se encaixam nos padrões locais onde a mesma está sendo estabelecida.

## 5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Por fim, o modo como ocorrem as atividades de extração mineral sempre atrai a sociedade como algo atrelado ao desenvolvimento local. O grande dilema que há nessas atividades, principalmente na região do Seridó-PB, é justamente a indagação por que uma atividade com tantos preceitos e principalmente por fazer parte de uma região tão rica em minerais não consegue, como consequência, implementar o desenvolvimento local.

As atividades de mineração da região do Seridó paraibano vêm priorizando a extração demasiada, sem desenvolver sequer ações de cunho sustentável, que com o tempo se tornariam relevantes, principalmente para os pequenos municípios que têm sua principal atividade econômica associada à mineração.

A partir da revisão bibliográfica, foram analisados diversos tipos de sistemas de indicadores de sustentabilidade para atividade mineral, dentre os quais o ISM – Índice de sustentabilidade da Mineração proposto por Viana (2012), que avalia a sustentabilidade de unidades operacionais, o município onde está inserida e suas comunidades. Foi o índice que mais se enquadrou na pesquisa, passando deste modo a ser por ela utilizado.

Outro índice de desenvolvimento sustentável, dessa vez para municípios, o IDSM – Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal foi também utilizado, fazendo entender qual a real participação das atividades de mineração para o desenvolvimento sustentável de seus municípios e permitindo o entendimento dessa relação entre a sustentabilidade da mineração e a sustentabilidade municipal.

## *Materiais e Métodos*

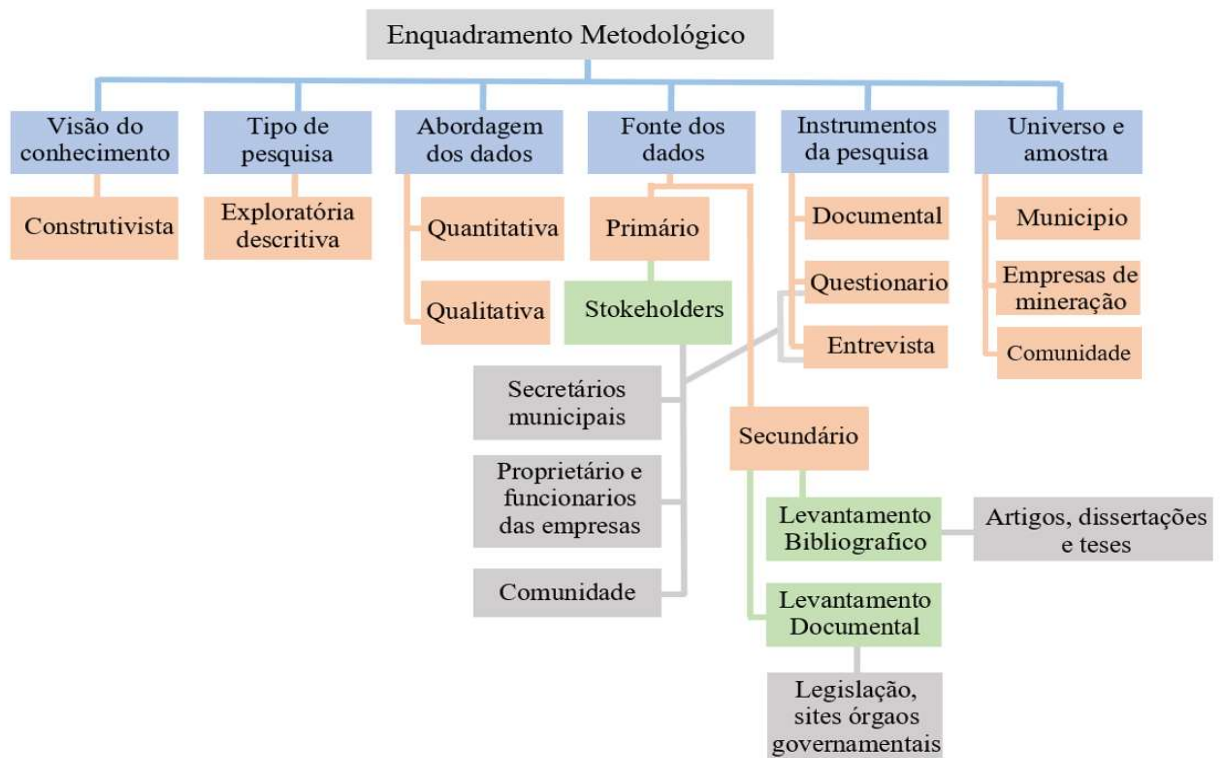
---

## 6. METODOLOGIA

### 6.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Este capítulo mostra os aspectos de natureza metodológica que embasaram o estudo. Nele buscou-se descrever e fundamentar o enquadramento metodológico que melhor descrevesse o objetivo geral desse estudo, como exposto na (figura 05) abaixo.

FIGURA 5 - Enquadramento Metodológico



Fonte: Elaborado pela Autora

Quanto à natureza, a **visão do conhecimento** é tida como construtivista. Lima (2003) justifica a escolha da crença construtivista, fazendo destacar a ajuda na organização do pensamento, a formalização e partilha do conhecimento, a necessidade da participação dos atores nos processos de geração do conhecimento e ainda por se tratar de uma visão que pode gerar mudanças.

Segundo TRIVIÑOS (1987), o ambiente, o contexto onde os indivíduos realizam suas ações e desenvolvem seu modo de vida têm importância fundamental na compreensão mais clara de suas atividades. O meio imprime ao sujeito em que nele vive traços peculiares que são desvendados à luz da compreensão dos significados que ele próprio estabelece. Desta maneira, compreender o indivíduo dentro de seu contexto natural pode levar a ações que se harmonizam de fato com suas realidades. Para isso, o desenvolvimento desta pesquisa busca traçar todos esses pontos, fazendo de fato a amostragem da realidade estudada.

A presente pesquisa tem caráter **exploratório e descritivo**. Segundo Triviños (1987), os estudos exploratórios permitem ao investigador aumentar sua experiência em torno de determinado problema, (...) desejando delimitar ou manejar com maior segurança uma teoria cujo enunciado resulta demasiado amplo para os objetivos da pesquisa que tem em mente realizar.

A pesquisa **exploratória** tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o 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). Portanto, é desenvolvida com o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo que tem sido explorado. Já 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).

Dadas as características da pesquisa a ser realizada, a qual buscará a compreensão de fenômenos sociais a partir da localização, avaliação e síntese de dados e informações em determinado período, o tipo de pesquisa mais indicado é a **exploratória e descritiva**.

A definição da estratégia metodológica adotada toma como base a complexidade da interpretação dos dados e informações coletadas, em função da natureza **qualitativa e quantitativa** da grande maioria destes.

Entretanto, em relação à natureza, apresenta-se **quali-quantitativa**, pois, segundo Flick (2004), esse tipo de pesquisa busca adotar a prática de combinar análise qualitativa e quantitativa proporcionando maior nível de credibilidade e validade aos resultados, o que poderia evitar o reducionismo por uma opção única de análise. O referido autor apresenta cinco possibilidades como benefícios resultantes do emprego conjunto de técnicas quantitativas e qualitativas na análise de dados:

1. Congregar controle de vieses (pelos métodos quantitativos) com compreensão da perspectiva dos agentes envolvidos no fenômeno (pelos métodos qualitativos);
2. Identificar variáveis específicas (pelos métodos quantitativos) com uma visão global do fenômeno (pelos métodos qualitativos);
3. Completar um conjunto de fatos e causas associados ao emprego de metodologia quantitativa com uma visão da natureza dinâmica da realidade;
4. Enriquecer constatações obtidas sob condições controladas com dados obtidos dentro do contexto natural de sua ocorrência;
5. Reafirmar a validade e a confiabilidade das descobertas pelo emprego de técnicas diferenciadas.

Dessa forma, a pesquisa **quantitativa** foi feita a partir de dados quantitativos em sua maior parte em função da obtenção dos índices relativos à sustentabilidade da atividade mineral e da sustentabilidade dos municípios. Já a **qualitativa**, em sua maior parte, é tida pela relação desses dois índices, que possibilitaram um embasamento mais conceitual do objetivo da pesquisa.

A classificação das **fontes de pesquisa** foi realizada enquadrando os dados preliminares identificados; entre eles, aqueles classificados como **primários**, a partir da aplicação de questionários aos *stakeholders* (comunidades e empresas); como também através de roteiros de entrevistas semi-estruturados aplicados com os órgãos públicos (prefeituras e secretarias municipais). Em relação aos dados **secundários**, foram feitas pesquisas em sites de órgãos representativos do setor mineral nos vários níveis, como: IBGE, FIRJAM, DATASUS, Sagres, SUFRAMA, CDRM, DNPM, IBRAM, MME, CETEM, etc.

Como **instrumentos de pesquisa** foram utilizados a pesquisa documental; posteriormente, os questionários e entrevistas feitos com as empresas de mineração, as comunidades circunvizinhas e os representantes legais dos municípios. Por questionário entende-se um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado. Entrevista, por sua vez, pode ser entendida como uma técnica que envolve duas pessoas numa situação “face a face” e em que uma delas formula questões e a outra responde (GIL, 2002, p.115).

Marconi e Lakatos (2003, p.201), por sua vez, definem questionário como sendo “um instrumento de coleta de dados construídos por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”.

Nesse sentido, Gil (1999) ressalta que, no instrumento da entrevista, os participantes deverão dispor de um tempo maior, pois após a aplicação das questões, o pesquisador deverá conversar com o informante sobre as perguntas de forma geral, por exemplo: se está claro o enunciado, se o entendimento está facilitado, se há perguntas muito parecidas, se há algum tipo de indução na pergunta direcionada para determinada resposta, como também obter informações referentes à postura do próprio entrevistador.

Quanto ao **Universo e Amostra**, focou-se na região do Seridó paraibano, que hoje está dividido em Seridó Oriental, composto pelos municípios de Frei Martinho, Picuí, Baraúnas, Nova Palmeira, Pedra Lavrada, Cubati, Seridó, Juazeirinho e Tenório; e pelo Seridó Ocidental, formado por Junco do Seridó, Várzea, Salgadinho, São José do Sabugi, Santa Luzia e São Mamede. Esta região foi escolhida por sua importância para o setor mineral, uma vez que nela são encontrados minerais exclusivos da região e com valor de mercado bem atrativo, além do fato de ter uma considerável abrangência de empresas e mão-de-obra no setor, trazendo assim posição de destaque não só para o estado da Paraíba como também para o Brasil.

A metodologia utilizada na escolha da **Amostra** dos municípios do Seridó-PB baseou-se no seguinte critério: os municípios que tiveram uma relevância maior no setor, a partir do uso do **Quociente Locacional** – QL, uma ferramenta capaz de nortear este estudo. Esse método permitiu identificar e delimitar geograficamente e estruturalmente, no período considerado entre 2010 e 2016, as aglomerações relevantes onde o poder empregatício da atividade de mineração mostra a sua influência econômica para os municípios onde se insere. Os cálculos se encontram em anexo e os resultados na (figura 05).

FIGURA 06 - Universo e Amostra da Pesquisa



O **Quociente Locacional** foi o método escolhido para mostrar a importância econômica da mineração na região do Seridó-PB. A análise do Quociente Locacional (QL) tem sido importante para o estudo do desenvolvimento regional. Dessa forma, é necessário verificar o território e o processo de aglomeração da atividade produtiva nas regiões para saber se essas são especializadas ou diversificadas em determinado ramo (Scherer e Moraes, 2012).

Para tanto, o QL indica a concentração relativa de determinado setor da atividade produtiva de uma região. Como no estado da Paraíba a região do Seridó é a única em concentração mineral que mostra o foco da pesquisa, o Quociente Locacional é usado para avaliar o peso que tem a atividade de mineração em cada município da região do Seridó-PB.

O Quociente Locacional pode ser verificado com base em ramos específicos ou em seu conjunto. Segundo Scherer e Moraes (2012), determina-se o QL por meio da fórmula a seguir:

$$QL_{ij} = \frac{E_{ij} / \sum_i E_{ij}}{\sum_i E_{ij} / \sum_i \sum_j E_{ij}}$$

Onde:

$E_{ij}$  = Emprego do setor  $i$  da região  $J$ ;

$\sum_i E_{ij}$  = Emprego de todos os setores da região  $J$ ;

$\sum_j E_{ij}$  = Emprego do setor  $i$  em todas as regiões;

$\sum_i \sum_j E_{ij}$  = Empregos de todos os setores de todas as regiões.

Os resultados da análise locacional têm os seguintes significados:

$QL > 1$ , a região é especializada no setor e exportadora do produto;

$QL = 1$ , a participação do setor na região é igual à participação nas regiões como um todo;

$QL < 1$ , a região não é especializada no setor e é importadora do produto.

Dessa forma, os índices mostram um processo de especialização ou diversificação da estrutura produtiva no período. Indica também a especialização relativa de dada região geográfica em determinado setor produtivo, comparativamente ao grau de concentração do mesmo setor na região como o todo (Scherer e Moraes, 2012). O QL é, por sua vez, considerado a medida mais utilizada em pesquisa que tem como escopo identificar a estrutura produtiva e potencial de desenvolvimento das regiões.

A partir da análise do QL dos 15 municípios, foram selecionados 10 que durante o período estudado (2010 a 2016) tiveram empregabilidade no setor mineral, através dos dados fornecidos pelo site do Ministério de Trabalho e Emprego – TEM. Classificou-se, assim, o setor



mineral anual e os demais setores da atividade produtivas desses municípios, a saber: Cubati, Frei Martinho, Nova Palmeira, Pedra Lavrada, Picuí, Seridó, Junco, Santa Luzia, Várzea e Tenório. Os demais municípios da região como: Baraúnas, Juazeirinho, Salgadinho, São José do Sabugi e São Mamede não tiveram empregabilidade no setor mineral no período administrado pela pesquisa, ficando, por isso, impossibilitados de fazer parte da pesquisa.

Esta análise resultou numa amostra composta por 5 municípios, que apresentaram seu  $QL > 1$ , como: Pedra Lavrada, Junco do Seridó, Tenório, Várzea e Salgadinho. Cabendo informar que os cálculos individuais do QL de cada município se encontram na tabela 03.

TABELA 03 - Quociente Locacional da atividade extrativa mineral do Seridó-PB no período de 2010 a 2016.

Nº	MUNICÍPIO		QUOCIENTE LOCACIONAL - QL	Apto a pesquisa- QL > 1
01	Baraúnas	00	00	--
02	Cubati	01	QL = 0,146	QL < 1
03	Frei Martinho	00	00	--
N	MUNICÍPIO		QUOCIENTE LOCACIONAL - QL	Apto a pesquisa- QL > 1
04	Nova Palmeira	00	00	--
05	Pedra Lavrada	64	QL = 2,08	QL > 1
06	Picuí	57	QL = 0,59	QL < 1
07	Seridó	00	00	--
08	Juazeirinho	60	QL = 0,651	QL < 1
09	Junco do Seridó	148	QL = 3,14	QL > 1
10	Santa Luzia	20	QL = 0,105	QL < 1
11	Salgadinho	14	QL = 3,67	QL > 1
12	São Mamede	--	--	--
13	São José do Sabugi	--	--	--
14	Tenório	45	QL = 6,30	QL > 1
15	Várzea	46	QL = 1,94	QL > 1

Fonte: Da pesquisa

Com a aplicação do QL na região do Seridó-PB, foi possível perceber a importância da atividade mineral para seus municípios.

Municípios como Picuí, Juazeirinho e Santa Luzia, onde existe uma atividade mineral muito ativa, não conseguiram destaque no seu QL mineral, mostrando assim que outras atividades econômicas prevaleceram nesses últimos anos, como é o caso do comércio. Esses

municípios têm uma atividade comercial bastante atrativa, chegando a quase 50% de sua população ocupada.

Por outro lado, o município de Salgadinho, com aproximadamente 3.980 habitantes, segundo o IBGE, distante de 245 km da capital João Pessoa, apresentou um QL mineral significativo; porém, por alguns problemas de acesso às mineradoras no município, não houve como incorporá-lo à pesquisa. Desde o ano de 2015 o Ministério Público Federal da Paraíba, por meio da Procuradoria da República, em Patos, interditou empresas de mineração no<sup>1</sup> município na fase ostensiva da Operação Sete Chaves<sup>1</sup>, deflagrada pelo MPF e Polícia Federal, para combater o tráfico da Turmalina<sup>2</sup>. Em visita ao município, verificou-se que as minas ainda operantes são de extração de Caulim<sup>3</sup>, além de alguma atividade de garimpagem para empresas de outros municípios como Junco do Seridó.

Conforme decisão da 14ª Vara da Justiça Federal, as visitas das pessoas e órgãos ao local devem ser comunicadas à Justiça. Segundo o Ministério Público Federal, o objetivo da medida é impedir que os responsáveis pela extração da turmalina retornem ao local e possam fazer qualquer alteração ou exploração no local. Dessa forma, o município praticamente está sem atividade mineral legalizada, sendo esse um dos impedimentos para formulação da pesquisa em Salgadinho.

---

<sup>1</sup>**Operação Sete Chaves** – Operação deflagrada pela Polícia Federal (PF) e o Ministério Público (MP), para desarticular uma quadrilha que atuou na extração ilegal da pedra preciosa turmalina Paraíba. <http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2015/05/presos-na-sete-chaves-comecam-ser-ouvidos-pela-policia-federal-na-pb.html>

<sup>2</sup>**Turmalina** - *substantivo feminino*. Mineral trigonal, de coloração variada, podendo conter flúor, que ocorre em rochas ígneas ácidas e metamórficas e como mineral acessório em pegmatitos graníticos; us. em aparelhos de rádio, instrumentos ópticos e como gema. (DNPM – 2016).

<sup>3</sup>**Caulim** - caulim tem como principal constituinte a caulinita, um argilo-mineral pertencente aos ilossilicatos, de composição química teórica de 39,54% de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 46,54% de SiO<sub>2</sub> e 13,96% de H<sub>2</sub>O, que devido as suas características de alvura e granulometria é utilizada, principalmente, na indústria de papel (*coating* e *filler*) e, secundariamente, na indústria química e cerâmica (Rochas & Minerais – Usos e Especificações, CETEM, 2005).

TABELA 04 - Metodologia do Quociente Locacional para municípios minerais da região do Seridó-PB

		Metodologia QL													PR
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	Todas as Áreas	Relação(EiA/Ea)	EiA	Relação (EiJ/Ej)	QL	(EiJ/EiA)
Pedra Lavrada	Mineração	33	16	14	20	7	1	6	97	412	0,1090	455	0,3079	2,8242	0,2132
	Demais atividade	59	55	57	66	39	20	19	315						
Cubati	Mineração	0	0	0	0	0	0	1	1	60	0,1090	455	0,0169	0,1554	0,0022
	Demais atividade	6	3	11	6	10	13	10	59						
Frei Martinho	Mineração	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0,1090	455	0,0000	0,0000	0,0000
	Demais atividade	1	4	6	11	12	6	1	41						
Nova Palmeira	Mineração	2	0	0	0	0	0	0	2	103	0,1090	455	0,0198	0,1816	0,0044
	Demais atividade	7	10	36	23	7	9	9	101						
Picuí	Mineração	21	22	18	5	4	2	6	78	1012	0,1090	455	0,0835	0,7659	0,1714
	Demais atividade	156	150	121	141	137	124	105	934						
Seridó	Mineração	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0,1090	455	0,0000	0,0000	0,0000
	Demais atividade	1	7	8	8	15	36	4	79						
Junco do Seridó	Mineração	27	17	13	31	24	34	29	175	585	0,1090	455	0,4268	3,9146	0,3846
	Demais atividade	28	32	16	52	105	102	75	410						
Santa Luzia	Mineração	3	0	0	0	2	17	1	23	1822	0,1090	455	0,0128	0,1173	0,0505
	Demais atividade	337	383	150	207	194	304	224	1799						
Várzea	Mineração	21	5	8	16	17	0	0	67	357	0,1090	455	0,2310	2,1189	0,1473
	Demais atividade	98	71	40	37	33	8	3	290						
Tenório	Mineração	0	6	6	18	3	3	9	45	114	0,1090	455	0,6522	5,9814	0,0989
	Demais atividade	11	9	7	18	5	5	14	69						
Salgadinho	Mineração	0	0	1	12	0	1	0	14	48	0,1090	455	0,4118	3,7765	0,0308
	Demais atividade	3	2	1	18	4	4	2	34						
Juazeirinho	Mineração	13	36	10	5	8	0	1	73	927	0,1090	455	0,0855	0,7840	0,1604
	Demais atividade	105	143	129	167	115	98	97	854						

Fonte: Da pesquisa.

## 6.2 SISTEMAS DE INDICADORES UTILIZADOS PARA ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE MINERAL E DOS MUNICÍPIOS

Foram escolhidos dois tipos de sistemas de indicadores, um para avaliar a sustentabilidade mineral o ISM – Índice de Sustentabilidade da Mineração, e o segundo para avaliar a sustentabilidade municipal, composto pelo IDSM – Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal.

### 6.2.1 Índice de Sustentabilidade da Mineração- ISM

O Índice de Sustentabilidade da Mineração – ISM, proposto por Viana (2012), afere a sustentabilidade da mineração, a partir da proposição de indicadores nas dimensões econômicas, social e ambiental, aplicado em unidades operacionais minerárias, incluindo o meio ambiente, ou seja, as comunidades existentes em seu entorno e o município em que elas se inserem, tomando por base setenta indicadores, sendo eles 30 ambientais, 20 sociais e 20 econômicos, que expressam não só as ações levadas a efeito pela empresa, mas também o reflexo delas na sustentabilidade ambiental e no bem-estar das comunidades situadas em seu entorno e dos municípios em que se localizam as atividades de mineração, como mostra o (Quadro 18).

QUADRO 18 - Indicadores do ISM - Índice de Sustentabilidade da Mineração

<b>Indicadores Ambientais</b>	<b>Indicadores Sociais</b>	<b>Indicadores Econômicos</b>
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

<b>Indicadores Ambientais</b>	<b>Indicadores Sociais</b>	<b>Indicadores Econômicos</b>
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: <b>Indicadores predominantemente referentes à empresa de mineração</b> Indicadores predominantemente referentes aos empregados da empresa de mineração Indicadores predominantemente referentes às relações empresa / comunidade / município <b>Indicadores predominantemente referentes ao município minerador</b>	
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		
Características Ambientais do Município		

Fonte: Adaptado Viana (2012)

Como se vê no quadro acima, a proposta de Viana (2012) contempla grandes complexos minerários, principalmente aqueles que já estão há certo tempo no mercado, podendo, neste caso, o ISM ser formado por uma série de indicadores postulados a qualquer empresa. O grande gargalo deve-se justamente ao fato de a atividade de mineração, além de ser dinâmica, apresentar peculiaridades em quase todos os processos minerários, incluindo o tipo de extração, o minério extraído, o valor que tem no mercado e, conseqüentemente, a forma como se dá o seu beneficiamento. Essas peculiaridades são notadamente caracterizadas em cada empresa ou em cada processo minerário. O grande dilema é estabelecer critérios para os indicadores que façam com que eles se identifiquem de fato com a região em estudo.

O Índice de Sustentabilidade da Mineração – ISM – engloba alguns aspectos públicos, entre os quais o meio ambiente, dentro e fora da empresa, o bem-estar dos empregados, fornecedores e clientes, as relações com as comunidades situadas no entorno e o município no qual a empresa está inserida.

Para se aferir a sustentabilidade, consideram-se como indicadores de sustentabilidade as ações intramuros da mineração, pois 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, esse índice analisa as três dimensões da sustentabilidade.

A Dimensão Econômica diz respeito aos riscos inerentes ao desenvolvimento da atividade minerária, que historicamente está associada a acidentes de maior ou menor gravidade. A lucratividade da empresa e as rendas por ela geradas são claramente insuficientes para demonstrar sua sustentabilidade econômica, uma vez que esta é frequentemente ameaçada

por eventuais acidentes operacionais, passivos históricos ou mesmo pelas ações exigidas quando do descomissionamento da mina. Abaixo o (Quadro 19) com os indicadores econômicos.

QUADRO 19 - Indicadores Econômicos – ISM

Nº	Indicador
<b>E1</b>	<b><i>Rentabilidade</i></b>
<b>E2</b>	<b><i>Propriedade das Terras</i></b>
<b>E3</b>	<b><i>Características da Jazida</i></b>
<b>E4</b>	<b><i>Pesquisa e Desenvolvimento</i></b>
<b>E5</b>	<b><i>Salário Médio</i></b>
<b>E6</b>	<b><i>Vulnerabilidade Econômica do Minério</i></b>
<b>E7</b>	<b><i>Impacto Econômico do Passivo Ambiental</i></b>
<b>E8</b>	<b><i>Descomissionamento Econômico da Mina</i></b>
<b>E9</b>	<b><i>Riscos Econômicos do Bem Mineral</i></b>
<b>E10</b>	<b><i>Riscos Econômicos de Acidentes na Gestão</i></b>
E11	Riscos Econômicos do Transporte de Minério
E12	Riscos Econômicos de Fatores Socioambientais
E13	Riscos Econômicos da Existência de Comunidades
E14	Fornecedores Locais
E15	Renda
E16	Impostos
E17	CFEM
<b>E18</b>	<b><i>Alternativas Econômicas Pós-Exaustão</i></b>
<b>E19</b>	<b><i>Desempenho Econômico do Município Minerador</i></b>
<b>E20</b>	<b><i>PIB Municipal Per Capita</i></b>

Fonte – VIANA (2012), adaptado.

Legenda:

***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

Para a Dimensão Social devem ser consideradas, entre outras, 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. Como 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 onde se insere, mesmo que não associadas, direta ou indiretamente, às ações da empresa. Abaixo segue o (quadro 20) dos indicadores sociais trabalhados.

QUADRO 20 - Indicadores Sociais – ISM

Nº	Indicador
<b>S1</b>	<b><i>Responsabilidade Social</i></b>
S3	Saúde e Segurança
S4	Acidentes de Trabalho
S5	Multas Trabalhistas
S6	Qualificação Profissional
S7	Taxa de Rotatividade
S8	Sindicalização
S9	Benefícios Trabalhistas
S10	Participação Feminina
Nº	Indicador
S11	Participação de Trabalhadores Locais
S14	Comunicação Social
S15	Percepção da Mineração
S16	Empregos
S17	Desempenho Social do Município Minerador
S18	Desenvolvimento Municipal
S19	Concentração de Renda e Pobreza
S20	IDHM

Fonte – VIANA (2012), adaptado.

Legenda:

***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

No que tange às questões ambientais, tais como gestão de efluentes, resíduos, poeira, ruídos, vibrações etc., ou seja, aos parâmetros que afetam as comunidades vizinhas, direta ou indiretamente, em maior ou menor intensidade, não é suficiente levar em consideração apenas as medidas de gestão ambiental adotadas pela mineração, ou apenas se, e em que grau os padrões ambientais de emissão vêm sendo cumprido. 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 21) de indicadores ambientais que serão analisados.

QUADRO 21- Indicadores Ambientais – ISM

Nº	Indicador
<b>A2</b>	<b><i>Condicionantes do Licenciamento</i></b>
<b>A3</b>	<b><i>Pendência Ambiental Normativa</i></b>
<b>A4</b>	<b><i>Estruturação Ambiental</i></b>
<b>A5</b>	<b><i>Certificação Ambiental</i></b>
<b>A6</b>	<b><i>Ações Ambientais</i></b>
<b>A7</b>	<b><i>Multas Ambientais</i></b>
<b>A9</b>	<b><i>Estéril</i></b>
<b>A10</b>	<b><i>Rejeito</i></b>
<b>A11</b>	<b><i>Reaproveitamento de Estéril/Rejeito</i></b>

Nº	Indicador
A12	<i>Gestão de Resíduos Sólidos</i>
A13	<i>Intensidade e Gestão Hídrica</i>
A14	<i>Intensidade e Gestão Energética</i>
A15	<i>Gestão da Emissão de GEE</i>
A16	<i>Descomissionamento Ambiental da Mina</i>
A17	<i>Reabilitação de Áreas Degradadas</i>
A18	<i>Preservação de Áreas Verdes</i>
A19	<i>Impacto em APP</i>
A22	Política de Proteção da Biodiversidade Externa
A23	Gestão da Emissão de Efluentes Líquidos
A24	Gestão da Emissão de Particulados
A25	Gestão da Emissão de Ruídos e Vibrações
A28	Impacto Visual
A30	Características Ambientais do Município

Fonte – VIANA (2012), adaptado.

Legenda:

**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

Esses indicadores das três dimensões acima expostas possuem características próprias, que levam suas aferições a ser distintas, ou seja, para cada indicador acima exposto existe um peso diferente que é analisado segundo o quadro (Ver Anexo F), onde a Escala de Aferição dos Indicadores possibilita ter um número exato de acordo com a realidade de cada indicador. Por exemplo: para o Indicador (E1) de Rentabilidade, é analisada a margem operacional ou margem obtida da empresa, conforme a (tabela 05) a seguir:

TABELA 5 – Aferição do Indicador de Rentabilidade (E1)

E1	<b>Margem obtida da Empresa (ME):</b> $ME < 0\% \rightarrow i = 0$ $0\% < ME \leq 5\% \rightarrow i = 0,2$ $5\% < ME \leq 15\% \rightarrow i = 0,4$ $15\% < ME \leq 30\% \rightarrow i = 0,6$ $30\% < ME \leq 50\% \rightarrow i = 0,8$ $ME > 50\% \rightarrow i = 1$
----	---

Fonte – VIANA (2012)

Dessa forma, se a indústria mineral tiver uma rentabilidade de 5%, ela terá um indicador igual a 0,4. Foi a partir da sua análise que se chegou ao conhecimento do nível de sustentabilidade da atividade mineral na região do Seridó-PB.



Serão analisados os outros 69 indicadores, conforme quadro de escala de aferição dos indicadores em anexo (Anexo F). Para cada indústria de mineração e seu entorno foram feitas amostragem dos indicadores em planilhas e gráficos, para que fosse possível no final ter uma aferição geral por município, mostrando assim a sustentabilidade da atividade extrativa dos mesmos.

A grande diferença desse sistema de indicadores é o fato de ele ser aplicável a unidades operacionais específicas. Além disso, dadas as 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 em operação, novas alternativas econômicas já deverão estar disponibilizadas pelo Poder Público para a região, em especial se ela apresentar grande dependência econômica da atividade. Assim, nessa mesma linha, não basta saber o quanto de impostos, CFEM e outras rendas está sendo gerado pela atividade minerária, mas como esses recursos são aplicados e se vêm trazendo benefícios práticos para as comunidades locais.





Podendo assim haver a disponibilização ao poder público de novas alternativas para a região, em especial para aqueles municípios analisados que apresentam grande dependência econômica da atividade. Contudo, o que vai interessar para o índice de sustentabilidade não é quanto de impostos vêm sendo gerados para esses municípios, mas como esses recursos gerados vêm sendo aplicados e se estão trazendo ou trarão benefícios práticos para tais localidades. Por fim, é válido enfatizar que o modelo proposto por Viana apresenta uma maior aproximação com a atividade extrativa mineral.

A aplicação do ISM se deu em empresas dos seguintes municípios: Pedra Lavrada, Junco do Seridó, Tenório e Várzea, como se verá a seguir:

Para classificação do índice, a proposta de Viana (2012) usa uma escala de 0 a 1, validando assim a sua sustentabilidade. Em seu enquadramento referencial da sustentabilidade, apresenta como *insustentável* o índice quanto mais próximo de 0,0 até 0,5; como *sustentável*, o índice que for maior que 0,5 sendo que, quanto mais próximo de 1 mais sustentável o indicador. Entretanto, como forma de uniformizar o entendimento sobre os níveis de sustentabilidade de ambos os sistemas visando uma melhor adequação à pesquisa, foram feitos alguns ajustes a partir da classificação do nível de sustentabilidade usado no IDSM proposto por Martins e Cândido (2008), de modo a facilitar a relação entre ambos os índices. Porém, essa adequação não fere o enquadramento de Viana (2012), pois a avaliação de 0,0 a 0,5 que seria insustentável passa ser

classificada como de Crítico a Alerta; aquela de 0,5 a 1,0 que seria sustentável passa a ser de Aceitável a Ideal, como mostra o (Quadro 22) abaixo:

QUADRO 22 - Nível de Sustentabilidade

Índice (0 -1)	Coloração	Nível de Sustentabilidade
0,000 – 0,2500		CRÍTICO
0,2501 – 0,5000		ALERTA
0,5001 – 0,7500		ACEITÁVEL
0,7501 – 1,0000		IDEAL

Fonte: Martins e Cândido (2008)

Dessa forma, a pesquisa avalia a sustentabilidade mineral através da aplicação do ISM nos municípios que compõem a amostra regional do Seridó-PB.

### 6.2.2 Análise do Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios - IDSM.

O IDSM foi proposto por Martins e Cândido (2008), utilizando-se de um conjunto de indicadores inseridos dentro de dimensões específicas como: econômica, ambiental, social, político-institucional, demográfica e cultural, permitindo então avaliar a sustentabilidade de uma determinada localidade e classificá-la em níveis de sustentabilidade ideal, aceitável, alerta e crítico, retratando assim a realidade local.

QUADRO 23 - Compreensão das Variáveis Componentes do Sistema de Indicadores

Variáveis componentes do sistema de indicadores	
<b>Dimensão Social</b>	Está relacionada ao nível de qualidade de vida da população, à satisfação das necessidades humanas, à justiça social, ao nível de educação e às condições básicas de sobrevivência humana. Os indicadores são: esperança de vida ao nascer; mortalidade infantil; prevalência da desnutrição total; imunização contra doenças infecciosas infantis; oferta de serviços básicos de saúde; escolarização; alfabetização; escolaridade; analfabetismo funcional; famílias atendidas com programas sociais; adequação de moradia nos domicílios; mortalidade por homicídio; mortalidade por acidente de transporte.
<b>Dimensão Demográfica</b>	Envolve a quantificação e análise dos níveis e padrões de demografia de uma localidade. Os indicadores são: Crescimento da população; razão entre a população urbana e rural; densidade demográfica; razão entre a população masculina e feminina; distribuição da população por faixa etária.
<b>Dimensão econômica</b>	Evidencia o desempenho macroeconômico e financeiro dos objeto em estudo e os impactos no consumo de recursos materiais e uso de energia primária. Os indicadores são: Produto Interno bruto <i>per capita</i> ; participação da indústria no PIB; saldo da balança comercial; renda familiar <i>per capita</i> em salários mínimos; renda <i>per capita</i> ; rendimentos provenientes do trabalho; índice de Gini de distribuição do rendimento.

Variáveis componentes do sistema de indicadores	
<b>Dimensão Político-institucional</b>	Faz referência ao processo de cidadania, ao estado em que uma população menciona e legitima seus direitos, à capacidade, aptidão e mobilização necessárias para a consolidação de um desenvolvimento que seja sustentável. Os indicadores são: Despesas por função com assistência social, educação, cultura, urbanismo, habitação urbana, gestão ambiental, ciência e tecnologia, desporto e lazer, saneamento urbano, saúde; acesso a serviço de telefonia fixa; participação nas eleições; número de conselhos municipais; número de acessos à Justiça; transferências intergovernamentais da União.
<b>Dimensão Ambiental</b>	Esta dimensão menciona a garantia dos recursos naturais, a sua utilização e aperfeiçoamento de seu uso, bem como a degradação do ambiente, considerando claramente que “sustentável” implica a garantia dos mesmos recursos às gerações futuras. Os indicadores são: Qualidade das águas: aferição de cloro residual, de turbidez, de coliformes totais; tratamento das águas: tratada em ETAs e por desinfecção; consumo médio <i>per capita</i> de água; acesso ao sistema de abastecimento de água; tipo de esgotamento sanitário por domicílio; acesso a coleta de lixo urbano e rural.
<b>Dimensão Cultural</b>	Esta dimensão procura expor a identidade cultural de determinada localidade e contexto específico, corroborando as evidências de uma população que tenha acesso a eventos culturais e que possa, por intermédio disso, aumentar sua capacidade intelectual e conhecimento acerca de si própria e do espaço que a envolve. Os indicadores são: Quantidade de bibliotecas; quantidade de museus; quantidade de ginásios de esportes e estádios; quantidade de cinemas; quantidade de unidades de ensino superior; quantidade de teatros ou salas de espetáculos; quantidade de centros culturais

Fonte: Martins e Cândido (2008)

Nesta fase foram ajustados os parâmetros para análise do índice de desenvolvimento sustentável municipal nos cinco municípios da região do Seridó paraibano. Sendo alocada a participação de atores sociais no desenvolvimento do índice e o número total de indicadores já definido, pronto para sua devida ponderação.

Para ponderação deste Sistema, foi escolhida a metodologia desenvolvida pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), o Índice de Desenvolvimento Sustentável e sua representação gráfica – o Biograma, desenvolvidos e já utilizados pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura –IICA para análise e verificação dos processos de desenvolvimento sustentável em alguns países da América Latina (Sepúlveda, 2005).

Segundo Waquil *et. al.* (2006), essa proposta de operacionalização da metodologia de cálculo do índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) e da elaboração do Biograma para caracterização, mensuração e análise comparativa dos processos de desenvolvimento nos territórios rurais, facilita a utilização do procedimento que ajusta os valores das variáveis numa escala com variação cujo mínimo é 0 (zero) e o valor máximo é 1(um). Assim, os índices apresentarão valores com variação entre 0 – 1.

De acordo com Martins e Cândido (2008), considerando que as variáveis que compõem as dimensões se apresentam como positivas (quanto maior melhor e quanto menor pior) e negativas (quanto menor melhor e quanto maior pior), conforme o contexto de suas relações, a transformação dessas variáveis, de modo a possibilitar a adequação desses índices, levou à necessidade de estabelecer o tipo de relação que cada variável apresenta no contexto da sustentabilidade das localidades estudadas.

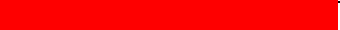



Dessa forma, foram definidos os tipos de relação, positiva ou negativa, que essas variáveis apresentam com o desenvolvimento sustentável, identificada através do comportamento da variável em que, se aumentar seu valor (indicador), favorece ou desfavorece o processo de desenvolvimento.

A variável apresenta uma relação positiva quando se verifica que, quanto maior o indicador, melhor será o índice e quanto menor o indicador, pior será o índice. Sendo assim, numa relação negativa, é possível verificar que quanto maior for o indicador, pior será o índice; quanto menor o indicador, melhor será o índice. Sendo assim, aplicados aos indicadores que poderão ser analisados nesta pesquisa, teremos como exemplo o número de acidentes de trabalho: quanto maior o número, pior será o índice, criando assim uma realidade negativa. Já em relação à taxa de empregos ou os rendimentos obtidos da empresa; quanto maior for, melhor será o seu índice, formando, portanto, uma realidade positiva.

Por sua vez, Martins e Cândido (2008) ainda identificam a relação positiva ou negativa da variável com o processo de desenvolvimento sustentável. A operacionalização para o cálculo do índice é feita a partir da fórmula que reconhece essas relações e permite a análise da sustentabilidade através da agregação de todos os índices. Portanto, quando a relação for positiva, a expressão será  $I = (x-m)/(M-m)$ ; da mesma forma, caso a relação seja negativa, a expressão deve mostrar  $I = (M-x)/(M-m)$ .

Onde: I = índice calculado para cada indicador  
 x = valor de cada variável em cada indicador  
 m = valor mínimo identificado neste indicador  
 M = valor máximo identificado neste indicador

QUADRO 24 - NÍVEL DE SUSTENTABILIDADE

Índice (0 -1)	Coloração	Nível de Sustentabilidade
0,0000 – 0,2500		CRÍTICO
0,2501 – 0,5000		ALERTA
0,5001 – 0,7500		ACEITÁVEL
0,7501 – 1,0000		IDEAL

Fonte: Martins e Cândido (2008)

Segundo a classificação apresentada por Martins e Cândido (2008), os índices de sustentabilidade com valores entre 0,0000 e 0,2500 revelam um nível crítico de sustentabilidade; os índices com valores entre 0,2501 e 0,5000 revelam um nível de sustentabilidade em alerta; os índices com valores entre 0,5001 e 0,7500 revelam um nível de sustentabilidade aceitável; e por último, os índices com valores entre 0,7501 e 1,0000 revelam um nível ideal de sustentabilidade.

Após o cálculo dos índices dos municípios, foram feitas médias aritméticas para cada dimensão e, posteriormente, feita uma média geral das dimensões. Essa média foi analisada segundo o quadro de nível de sustentabilidade, que classificou em que nível cada município e cada região se encontram.

### **6.2.3 Aspectos Operacionais da Pesquisa**

Quanto aos aspectos operacionais, aparecem sintetizados na figura abaixo. Para que se possa compreender os desdobramentos da pesquisa, os aspectos gerais foram formulados desde o início até o alcance dos objetivos propostos, como mostra a (figura 06) abaixo.

FIGURA 7 - Aspectos Operacionais



Fonte: Da pesquisa

Conforme exposto na síntese da pesquisa, todos os aspectos tratados na figura acima já foram detalhados anteriormente não necessitando de mais comentários. Portanto, se dá por concluído o capítulo de metodologia.

# *Resultados*

---

## 7. RESULTADOS

### 7.1 ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE MINERAL – ISM NOS MUNICÍPIOS E REGIÃO DO SERIDÓ-PB

O índice de sustentabilidade da mineração na região do Seridó-PB foi obtido a partir da análise das empresas, municípios e suas comunidades. Dessa forma, foram aplicados 115 questionários nas comunidades e analisadas as empresas **Beta**, do município do Junco do Seridó; **Alfa**, do município do Tenório; **Gama**, do município de Várzea e a **Teta**, no município de Pedra Lavrada. Foi feita a análise dos setenta indicadores, sendo 30 indicadores na dimensão ambiental, 20 na dimensão social e 20 na dimensão econômica, propostos por Viana (2012), incluindo suas escalas de aferições.

Nos referidos municípios, empresas e comunidades, as mineradoras foram escolhidas através de análise de importância para as comunidades e acessibilidade às visitas e entrevistas. As comunidades foram as mais próximas das mineradoras; no entanto, tentou-se buscar um público bem diversificado, para que assim a análise tivesse maior abrangência.

Dessa forma, os 115 questionários foram aplicados às quatro comunidades de seus respectivos municípios, nos períodos de maio a setembro de 2017. O quadro abaixo apresenta as principais informações obtidas para a análise do ISM.

QUADRO 25 - Informações dos Municípios, Comunidades e Empresas de Mineração

Município	Empresa			Comunidade		
	Empresa	Entrevistado	Tipo de minério	Questionários aplicados	População/urbana	Distância da mineradora
Pedra Lavrada	Teta	Engenheiro	feldspato	40 Famílias	4 mil	1 km
Junco do Seridó	Beta	Proprietário da empresa	Caulim	30 Famílias	5 mil	1 km
Tenório	Alfa	Gerente	Caulim	25 Famílias	2 mil	1 km
Várzea	Gama	Gerente	Quartzito	20 Famílias	2 mil	500 m

Fonte: Da pesquisa

Com relação aos respondentes, foram escolhidos por família, haja vista que só foi entrevistada uma pessoa por residência, para que assim pudesse abranger um maior número de famílias. Em relação à análise dos questionários, foi feita em ordem das questões aplicadas, organizando em tabelas a partir de suas porcentagens, mostrando então a real visão que cada comunidade tem perante suas mineradoras.



Dessa forma, os respondentes pertencem a várias faixas de idade, destacando-se a faixa de 21 a 40 anos, com cerca de 47,4%. Em sua maioria são pessoas que residem nas comunidades, de 10 a 40 anos – aproximadamente 54,5% de tempo de residência – e com pouca escolaridade, pois cerca de 10% se declararam analfabetos, 27% possuíam apenas ensino fundamental incompleto e 58%, ensino médio completo. Portanto, a amostra se refere a uma população majoritariamente de pessoas jovens, com baixa escolaridade e basicamente que residem há bastante tempo nas comunidades.

No que se refere à renda familiar, em todas as comunidades a realidade é de uma renda muito baixa, com uma média de até um salário mínimo entre 50,7% dos respondentes. O destaque ficou para o município de Tenório, onde 92% dos entrevistados têm renda de até um salário mínimo; em Pedra Lavrada, 45% deles recebem de 1 a 5 salários; acima de 5 salários, o destaque vai para o município de Várzea. No item “Não souberam” ou “Não responderam”, a comunidade que mais se destacou foi Junco do Seridó. Também foi essa a comunidade onde houve maior receio em responder as questões das entrevistas, como mostra a (Tabela 06) abaixo.

TABELA 6 - Percentual da renda familiar das comunidades

Valor em porcentagem	Renda Familiar				Média
	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	
1. Até 1 salário mínimo	23,3	42,5	92,0	45,0	50,7
2. De 1 a 5 salários mínimos	16,7	45,0	0,0	10,0	17,9
3. De 5 a 15 salários mínimos	0,0	2,5	0,0	5,0	1,8
4. De 15 a 30 salários mínimos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5. Mais de 30 salários mínimos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6. Não sabe/não respondeu	60,0	10,0	8,0	40,0	29,5

Fonte: Da pesquisa

Com base na questão “Qual a relação tem com a mineração? ”, as opiniões mostraram-se bastante diversificadas, formando assim um leque de indagações perante a realidade de geração de vínculo das mineradoras e suas comunidades. Sendo que a comunidade de Pedra Lavrada foi a que mostrou o maior número de empregados ou subcontratado, com 12,5%; a de Junco do Seridó, com 6,7%; seguida pela de Várzea, com 5,0%, e a de Tenório com 4,0%.

Quanto a algum familiar empregado nela, a média foi de 25,3%. A comunidade de Pedra Lavrada mostrou um maior número, com 32,5%; seguido por Várzea, com 30%; e Junco do Seridó, com 26,7%. Apenas a comunidade de Tenório teve 12,0%, valor bem abaixo da média dos entrevistados. Não foi encontrado nenhum fornecedor entre os entrevistados. Já no

item se foi empregado ou subempregado das minerações, houve uma média de 27,6% dos entrevistados, sendo as comunidades de Pedra Lavrada e Várzea com 30% cada, seguida pela de Junco do Seridó com 26,7% e do Tenório com 24,0%. E, Por fim, 40% responderam que não têm relação com as minerações, com destaque para a comunidade do Tenório, que apresentou 60% dos entrevistados nessa situação, que foi seguida pela comunidade do Junco do Seridó, com 40%; Várzea, com 35%; e Pedra Lavrada, com 25%, como mostra a (Tabela 07) abaixo.

TABELA 7- Percentual das comunidades sobre qual relação tem com a mineração

Valor em porcentagem	Relação com a mineração				Média
	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	
1. É empregado (a)/subcontratado (a)	6,7	12,5	4,0	5,0	7,1
2. Tem familiar empregado nela	26,7	32,5	12,0	30,0	25,3
3. É fornecedor (a) dela	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4. Foi empregado (a)/subcontratado (a) dela	26,7	30,0	24,0	30,0	27,6
5. Não tem nenhuma relação com ela	40,0	25,0	60,0	35,0	40,0

Fonte: Da pesquisa

As visitas às minerações por várias vezes, segundo Viana (2012), podem representar algum tipo de relação de emprego do respondente ou de algum familiar. Com relação aos respondentes nesse estudo, foi possível perceber o vínculo que há entre as comunidades e as minerações, onde a maioria dos entrevistados mostrou ter algum tipo de relação com as minerações. Apenas 38% dos entrevistados nunca visitaram as minerações, como mostra a tabela abaixo.

TABELA 8 - Percentual das comunidades acerca de visita às minerações

Valor em porcentagem	Se já visitou a mineração aqui perto?				Média
	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	
1. Não	30,0	36,0	36,0	50,0	38,0
2. Sim, só uma vez.	40,0	4,0	4,0	45,0	23,3
3. Sim, poucas vezes.	30,0	20,0	20,0	0,0	17,5
4. Sim, várias vezes.	0,0	40,0	40,0	5,0	21,3

Fonte: Da pesquisa

No item conhecimento do minério que é extraído, houve um percentual médio de 68,3% que sabem qual minério é explorado, sendo Tenório a comunidade que mais tem esse conhecimento, com 84%; e Várzea, a comunidade que menos conhece o mineral. A propósito, um dos pontos que chamou a atenção nesse município foi justamente a fragilidade de

conhecimento do mineral: 60% dos respondentes não sabiam o nome do mineral; respondiam o que era feito a partir dele, mas tinham dificuldades na pronúncia de qual mineral. Diferentemente dos outros municípios, onde existiu uma maior facilidade nesse ponto de conhecimento, como mostra a tabela abaixo.

TABELA 9 - Percentual das comunidades sobre o Conhecimento de qual minério é explorado.

Percentual se sabe qual minério é explorado nesta mineração?					
Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
1. Não	23,3	27,5	16,0	60,0	31,7
2. Sim. Qual?	76,7	72,5	84,0	40,0	68,3

Fonte: Da pesquisa

Sabe-se que a mineração gera uma gama de incômodos e que muitas vezes as comunidades circunvizinhas são as maiores prejudicadas. Quando foi perguntado quais os maiores incômodos enumerando até os 5 maiores, o destaque foi para a poeira, com 21%; desse percentual, 36,6% foram da comunidade de Várzea; 18,9% da comunidade de Junco do Seridó; 15,2% do Tenório e 14,5% da comunidade de Pedra Lavrada. Foi possível perceber que quanto mais próximas às comunidades das minerações, mais entrevistados se disseram incomodados com a poeira. O fato de Várzea ter se destacado nesse incômodo é justamente a proximidade da mineração com a comunidade, menos de 500m de distância.

No que condiz ao desmatamento, 11,4% declararam ser um incômodo causado pelos tipos de extrações, que são muitas vezes feitos através de grandes valas abertas desmatando em grande parte as matas nativas. Neste aspecto, a comunidade que mais se destacou foi a de Várzea, com 17,1%; e a que menos se disse incomodada com o desmatamento foi a comunidade do Tenório, com 5,4%. Este baixo percentual se deu porque as extrações minerais não ficam nas proximidades da mineração.

Com relação à poluição visual/alteração da paisagem, o percentual chegou a 10,1%, sendo a comunidade de Pedra Lavrada a que se disse mais incomodada, com 14,5%. Isso ocorre pelo fato de a extração mineral ocorrer em terreno elevado e próximo da mineradora, o que causa uma visualização bem mais nítida da alteração da paisagem com a atividade mineral.

Para o fato de levar riqueza e deixar pouco em troca, houve uma média de 8,4% do total de entrevistados, com destaque para a comunidade de Pedra Lavrada, onde 14% se disseram incomodados. O fato abordado é o de a mineradora fazer basicamente o processo de extração e beneficiamento (moagem) no município, levando o mineral beneficiado para outra cidade,

concluindo fora o produto final, em indústrias de cerâmica e porcelanato, o que para a comunidade poderia ser feito localmente, gerando mais emprego e renda para a população do lugar. Já no município do Tenório, a mineração ocorre muito em conformidade com Pedra Lavrada, só que a mineração beneficia e leva para outros estados, principalmente para São Paulo. Por isso que dos entrevistados, 9,8% se disseram incomodados com o fato de levar a riqueza e deixar pouco em troca.

Já sobre o incômodo sonoro, houve em média uma intervenção de 8,2% dos entrevistados, com destaque para Várzea, 14,6%, e Pedra Lavrada, 11,7%. Nesta última comunidade, houve uma reclamação em massa dos estrondos causados pelas explosões para extração mineral.

Por fim, a geração de poucos empregos foi enumerada em todas as comunidades, com destaque para Tenório, com 8,7%; fato que se confirma pelo número ínfimo de empregos diretos que a mineração gera naquela comunidade. Um dado relevante que se mostrou nesse quadro foi o fato de a comunidade do Junco do Seridó, com 62,2%; não saber ou não querer responder. Notou-se que houve certo desconhecimento ou constrangimento por parte da comunidade em falar, por achar que poderia prejudicar a mineração caso dissesse algo incômodo, como se observa na (Tabela 10).

TABELA 10 - Percentual das comunidades em relação aos maiores incômodos da mineração

O que mais lhe incomoda nesta mineração? (Enumerar até cinco maiores incômodos)					
Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
1. Barulho	0,0	11,7	6,5	14,6	8,2
2. Vibração	0,0	5,6	0,0	0,0	1,4
3. Poeira	18,9	14,5	15,2	36,6	21,3
4. Poluição das águas	0,0	4,5	7,6	0,0	3,0
5. Redução das águas	0,0	2,2	3,3	2,4	2,0
6. Desmatamento	10,8	12,3	5,4	17,1	11,4
7. Poluição visual/alteração da paisagem	2,7	14,5	10,9	12,2	10,1
8. Tráfego de Veículos	0,0	6,1	7,6	0,0	3,4
9. Barragens de rejeito, pilhas de estéril ou outras estruturas que provoquem riscos	0,0	1,7	4,3	0,0	1,5
10. Expulsão direta ou indireta de moradores locais	0,0	1,1	8,7	0,0	2,5
11. Aumento do custo de vida	0,0	2,2	0,0	0,0	0,6
12. Geração de poucos empregos ou de subempregos	2,7	3,9	8,7	4,9	5,0
13. Alteração de costumes locais	0,0	0,6	1,1	0,0	0,4
14. O fato de ela ser muito fechada	0,0	3,4	1,1	0,0	1,1
15. O fato de levar riqueza e deixar pouco em troca	2,7	14,0	9,8	7,3	8,4

Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
16. Outros	0,0	1,7	2,2	0,0	1,0
17. Não sabe/ não respondeu	62,2	0,0	7,6	4,9	18,7

Fonte: Da pesquisa

O relacionamento comunidade/mineradora mostra certa dificuldade de entrosamento, uma vez que as comunidades, segundo algumas empresas, cobram muito e não contribuem para que ações tenham continuidade, como no caso da mineradora Teta, que desenvolveu um Projeto de Educação Ambiental nas escolas da comunidade, e não houve prosseguimento; por outro lado, as comunidades cobram mais ações concretas das empresas, principalmente sobre as questões dos abalos sísmicos provocados pelas detonações nas extrações da mineradora.

Dessa forma, o relacionamento da mineradora de Pedra Lavrada ficou com avaliação ruim, em 32,5%; razoável alcançou 22,5%; 12,5% para bom a muito bom; e 32% ficaram sem responder. A mineradora de Várzea, segundo os respondentes, também tem um relacionamento bem restrito, onde 35% mostram que esse relacionamento é de ruim a muito ruim, 45% consideram razoável, e apenas 15% responderam de bom a muito bom; 5% não quiseram responder. Já em relação à mineradora do Tenório, 12% responderam que têm um relacionamento de ruim a muito ruim, 24% afirmaram ter um relacionamento razoável, 64% também afirmaram ter um relacionamento de bom a muito bom e 28% não quiseram responder. Por fim, na comunidade do Junco do Seridó, apenas 3,3% responderam ter um relacionamento ruim; 33,3% razoável; 43,3%, de bom a muito bom, e apenas 20% não quiseram responder, como mostra a tabela abaixo. Nesse quesito de relacionamento, ficou claro, durante a aplicação dos questionários com as comunidades, que muitos têm receio de falar sobre as mineradoras, uma vez que elas trazem renda para os municípios e muitos têm algum tipo de vínculo ou mesmo medo de prejudicá-las.

TABELA 11 - Percentual das comunidades sobre o relacionamento da empresa com a comunidade

Em sua opinião, como é o relacionamento da empresa com a (s) comunidade (s) de entorno?					
Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
1. Muito ruim	0,0	0,0	4,0	10,0	3,5
2. Ruim	3,3	32,5	8,0	25,0	17,2
3. Razoável	33,3	22,5	24,0	45,0	31,2
4. Bom	33,3	7,5	36,0	5,0	20,5

Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
5. Muito bom	10,0	5,0	0,0	10,0	6,3
6. Não sabe/não respondeu	20,0	32,5	28,0	5,0	21,4

Fonte: Da pesquisa

Com relação ao conhecimento do minério extraído, principalmente sobre quanto tempo esse minério pode durar, ou seja, sua vida útil, em média 91,2% não têm conhecimento; apenas 8,8% disseram que sabiam, mas mesmo assim são palpites, principalmente dos respondentes de maior idade. Na verdade, todas as comunidades apresentam realidades parecidas: tem pouco conhecimento do mineral, e as mineradoras também não mostram essa realidade às comunidades. Acredita-se que isso ocorra pelo receio de amedrontar as comunidades sobre quantidade de tempo que aqueles minerais ainda irão existir (Tabela 12).

TABELA 12 - Percentual das comunidades sobre o tempo de duração dos minérios explorados

Você tem ideia de quanto tempo o minério explorado aqui ainda vai durar?					
Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
1. Não	93,3	92,5	84,0	95,0	91,2
2. Sim. Quanto tempo?	6,7	7,5	16,0	5,0	8,8

Fonte: Da pesquisa

Quanto à questão sobre o que pode substituir a atividade econômica, no caso a mineral, depois que o minério acabar, traz em si a alta dependência dessa atividade para as comunidades, onde 69,4% dos entrevistados afirmaram não saber, mostrando que as comunidades não têm um pensamento futuro sobre a atividade ou pensam que nunca irá acabar, como ficou claro em relatos de entrevistados:

“Desde que eu me entendo por gente tem esse mineral e até hoje nunca acabou” (entrevistado de Tenório);

“Isso não acaba nunca” (entrevistado de Pedra Lavrada);

Dessa forma, 18,5% dos entrevistados responderam o comércio, como alternativa econômica, e apenas 12,1%, a agricultura. Entretanto, todos os municípios são bem pequenos, e essa pergunta dá a ideia de pensamento futuro do mineral em relação à comunidade, como também o pensamento sustentável, que traz a ideia de uso futuro desse mineral, ou seja, que outras gerações poderão participar dessa atividade também. Porém, os respondentes não se

enquadraram nesse pensamento, uma vez que o uso do hoje sem se preocupar no amanhã está bem mais fundamentado por eles.

TABELA 13 - Percentual das comunidades sobre atividade econômica pós-minério

Qual atividade econômica vai sustentar a comunidade depois que o minério acabar					
Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
1. Comércio	16,7	12,5	20,0	25,0	18,5
2. Não sabe/não respondeu	50,0	87,5	80,0	60,0	69,4
3. Agricultura	33,3	0,0	0,0	15,0	12,1

Fonte: Da pesquisa

Com relação à busca de alternativas econômicas ao término do minério, grande parte dos respondentes respondeu que era responsabilidade do governo, com 42%; já 15,8% responderam que era da própria comunidade; 3,9% responderam que seria da própria empresa; e 18,8%, de todos os já citados anteriormente. Na verdade, percebeu-se que muitos dos respondentes não tinham conhecimento de causa e muitos respondiam por responder, de forma bem direta e sem entrelinhas, que era “o governo”. A comunidade do Junco do Seridó, mais uma vez foi a que deu maior trabalho nas respostas: 40% não souberam ou não quiseram responder; 36,7% atribuíram a responsabilidade ao governo; 16,7%, à própria comunidade; e apenas 6,7%, à mineradora. Na comunidade de Pedra Lavrada, 60% atribuíram a responsabilidade ao governo, à própria comunidade e à empresa; apenas 2,5% não souberam responder. A comunidade do Tenório foi a que mais responsabilizou o governo: 84% dos respondentes; 4,0% acreditam que é da própria comunidade e 4,0% da mineradora. A comunidade de Várzea foi a única da amostra que não responsabilizou diretamente a mineradora, sendo que 40% dos respondentes afirmaram ser de responsabilidade do governo; 30%, da própria comunidade e 15%, os três acima citados, como mostra a (Tabela 14).

TABELA 14 - Responsável pela busca de alternativas econômicas após o minério acabar

A quem cabe buscar alternativas econômicas para quando o minério acabar?					
Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
1. Ao governo	36,7	10,0	84,0	40,0	42,7
2. À própria comunidade	16,7	12,5	4,0	30,0	15,8
3. À empresa de mineração	6,7	5,0	4,0	0,0	3,9
4. A todos os três acima	0,0	60,0	0,0	15,0	18,8
5. A outros	0,0	2,5	0,0	0,0	0,6
6. Não sabe/não respondeu	40,0	10,0	8,0	15,0	18,3

Fonte: Da pesquisa

Como forma de sugerir o que deve ser implantado na área minerada, algumas alternativas fogem um pouco da realidade da amostra, como no caso de bairro de classes média/alta. Boa parte dos respondentes, cerca de 21,9%, responderam ter feito a implantação de reflorestamento com mudas de eucalipto. Deste montante, as comunidades que mais responderam a essa alternativa foram: Tenório, com 40%; e Pedra Lavrada, com 37,5%; haja vista que a mineradora de Pedra Lavrada realizou reflorestamento de plantas nativas. Entretanto, 18,9% responderam que deveriam ser implantadas indústria, que traria mais empregos, dentro desse total se destacou as comunidades de Várzea com 45% e Tenório com 28%. Outra alternativa para a área minerada foi a implantação de aterro sanitário, com um percentual de 12%. Deste total, 20% ocorreram na comunidade de Pedra Lavrada; 10% na comunidade de Várzea; e 10% na comunidade do Junco do Seridó. Nesta última comunidade, um fato que chamou a atenção é que o lixão da cidade se localiza ao lado da mineradora e a aproximadamente 500 metros da comunidade, apesar de essa não ter sido uma das alternativas mais respondidas pela comunidade.

Com relação às alternativas para a implantação de áreas de cultivo/pastagem, o percentual chegou a 10,3% do total de respondentes, sendo, deste total, 16% da comunidade do Tenório, 15% dos respondentes da comunidade de Pedra Lavrada, e 10% da comunidade de Várzea. Na alternativa de *comércio*, o índice chegou a apenas 7,6%. Ficando Junco do Seridó e Várzea, ambos com 10% dos respondentes, 8% da comunidade do Tenório e 2,5% da comunidade de Pedra Lavrada. Apenas 4,4 % do total responderam com reflorestamento com mudas de espécies nativas/frutíferas. Essa alternativa só foi respondida pela comunidade de Pedra Lavrada, sendo 37% do total de respondentes, como mostra a (tabela 15) abaixo.

TABELA 15 - O que deve ser implantado na área minerada

O que você sugere implantar então na área minerada?					
Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
1. Área de cultivo/pastagem	0,0	15,0	16,0	10,0	10,3
2. Indústria	0,0	2,5	28,0	45,0	18,9
3. Comércio/serviço	10,0	2,5	8,0	10,0	7,6
4. Centro administrativo	10,0	2,5	0,0	0,0	3,1
5. Aterro sanitário	10,0	20,0	8,0	10,0	12,0
6. Reflorestamento com mudas de eucalipto	0,0	37,5	40,0	10,0	21,9
7. Reflorestamento com mudas de espécies nativas/frutíferas	0,0	17,5	0,0	0,0	4,4



Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
8. Parque municipal, lago ou outra área de lazer	0,0	2,5	0,0	0,0	0,6
9. Conjunto habitacional	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10. Bairro de classe média/alta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11. Outros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12. Não sabe ou não respondeu	70,0	0,0	0,0	15,0	21,3

Fonte: Da pesquisa

A Contribuição Financeira pela Exploração Mineral – CFEM – é um imposto pago aos municípios mineradores como forma de compensar o que lhe é retirado da mineração, para que façam investimentos em infraestrutura, educação, meio ambiente entre outros, sendo mais uma alternativa para o desenvolvimento dos seus municípios. Essa arrecadação deve ser conhecida pelas comunidades mineradoras, sendo uma forma delas verem que existe algum tipo de retorno da extração mineral. Todavia, nas quatro comunidades, 96% desconhecem essa arrecadação; apenas 4% responderam que já ouviram falar a respeito. Sendo a comunidade do Tenório a que mais chamou a atenção por não haver respondentes que já tivessem ouvido falar sobre, apesar de o município ter recebido esse recurso em 2014. Os municípios que mais recebem recursos da CFEM na região do Seridó-PB são Pedra Lavrada e Junco do Seridó, sendo a comunidade do Tenório a que menos conhece essa contribuição. Já a comunidade de Pedra Lavrada foi a única que respondeu ter conhecimento e saber para que serve essa contribuição: 66,7% dos que responderam sim, já haviam ouvido falar na CFEM e 33,3% deste montante sabiam a quem se destina. Os demais municípios não souberam responder, como mostra a (Tabela 16) abaixo.

TABELA 16 – Conhecimento sobre a CFEM

Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
1. Não	96,7	92,5	100,0	95,0	96,0
2. Sim	3,3	7,5	0,0	5,0	4,0
Se sim:					
Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
1. Você sabe para que ela serve?	0,0	66,7	0,0	0,0	16,7
2. Você sabe a quem se destina a maioria dos recursos	0,0	33,3	0,0	0,0	8,3

Fonte: Da pesquisa

Com relação à continuidade da mineração, 86,2% responderam que este tipo de atividade deve continuar, se adotadas medidas favoráveis às comunidades locais e ao meio

ambiente. Por outro lado, 12,3% responderam que as atividades minerais devem continuar, mesmo que tragam prejuízos às comunidades; apenas 1,5% responderam que as atividades minerais não devem continuar de forma alguma. Dessa forma, todas as comunidades explanam suas reivindicações para com a mineração, mas todas querem em sua maioria desejam que essas atividades continuem. A comunidade de Várzea foi a que mais respondeu querer que essas atividades continuem; porém, se adotadas medidas favoráveis a ela e ao meio ambiente, sendo esta a opinião de 100% dos entrevistados. Outro fato que chamou a atenção se deu na comunidade do Junco do Seridó, onde 33,3% responderam que as atividades devem continuar mesmo trazendo prejuízos à comunidade. Esta foi uma comunidade em cujas respostas houve com frequência pouco entusiasmo, com poucas reivindicações e poucas expectativas. Mesmo assim, 63,3% responderam que as atividades de mineração devem continuar com medidas favoráveis à própria comunidade e ao meio ambiente. A comunidade de Pedra Lavrada, ao não responder que a atividade mineral deve continuar mesmo que traga prejuízos, mostra com isso que sua população se importa com o futuro da atividade no seu município e com a forma como ela vem se desenvolvendo no município, uma vez que apenas 2,6% responderam que essas atividades não devem continuar de forma alguma, como mostra a (Tabela 17).

TABELA 17- Opinião sobre a atividade de Mineração

Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
1. Não deveria continuar de forma alguma	3,3	2,6	0,0	0,0	1,5
Valor em porcentagem	Junco do Seridó	Pedra Lavrada	Tenório	Várzea	Média
2. Deveriam continuar, mesmo que tragam prejuízos às comunidades locais	33,3	0,0	16,0	0,0	12,3
3. Deveriam continuar só se adotadas medidas favoráveis às comunidades <u>locais e ao meio ambiente</u>	63,3	97,4	84,0	100,0	86,2

Fonte: Da pesquisa

Feita a análise das comunidades de cada um dos municípios em pauta, é possível ter uma visão nítida da percepção dessas populações sobre a atividade mineral e suas perspectivas futuras. Pela forma como costumam ocorrer essas atividades, as comunidades vêm se importando mais e se preocupando com seu futuro como município. Apesar das mineradoras gerarem poucos empregos, existe uma gama de envolvidos direta ou indiretamente com a atividade mineral, formando assim um vínculo entre comunidade e mineradora. Mesmo que

esse relacionamento não seja um dos melhores, essa contribuição faz com que cada vez mais as comunidades se interessem pelas atividades minerais em seus municípios.

Um dos grandes entraves ainda dessa atividade nesses municípios é a baixa geração de renda. Pelo fato de metade das mineradoras pertencerem a donos locais, como as mineradoras do Junco do Seridó e do Tenório, ainda não há uma geração de renda mais equilibrada. Mesmo sendo toda a mão-de-obra local, não há, por parte das empresas, contribuições significativas em termos de melhoramento da renda local da população.

Todas as comunidades têm conhecimento dos minerais que são extraídos, mas não tem conhecimento das ações da empresa para diminuir seus impactos. E aqueles que mais se destacaram, durante a pesquisa, foram a poeira gerada pelas mineradoras, o desmatamento, o barulho, a poluição visual/alteração da paisagem e a geração de poucos empregos. Foi possível constatar que as comunidades não vislumbram alternativas após o minério acabar, isso mostra o vínculo que a mineração tem na vida das pessoas. E que na grande maioria, se atrelam a priorizar o governo para que busque novas alternativas de desenvolvimento caso o minério em suas localidades venha a acabar. Isso é uma forma de mostrar que essas comunidades não têm certa noção de que esses minérios possam acabar um dia. Barreto (2010) já alertava bem para isso ao dizer que “o minério não dá duas safras”. O fato é que esse modo de enxergar a realidade ainda é exceção para essas comunidades.

Quando o minério escassear ou acabar, é preciso que essas comunidades tenham alternativas viáveis e não carreguem “a maldição da mineração” que, segundo Enriquez (2007), é justamente quando áreas ou municípios mineradores se atrelam à mineração como única atividade econômica, e essas mineradoras saem desses locais, por falência ou por escassez de mineral. Tais localidades ficam sem alternativas econômicas e chegam a ter suas populações quase que completamente evadidas desses sítios, indo à procura de alternativas de vida, fazendo com que esses lugares se esvaziem e virem espaços muitas vezes desprovidos de alternativa econômica. Dessa forma, as comunidades acreditam que o governo deve propor novas alternativas de desenvolvimento econômico, caso o minério chegue a acabar nessas localidades.

Perante o conhecimento da CFEM, não houve grandes considerações, haja vista já esperado a percepção de desconhecimento das comunidades por este recurso, mesmo por que não há grandes investimentos dos poderes locais para o uso adequado do mesmo. Entretanto, o conhecimento é quase que inexistente pelas comunidades circunvizinhas as empresas envolvidas na pesquisa.

Mesmo sabendo dos impactos causados, da pouca geração de renda e de todos os transtornos causados pelas minerações, ainda assim, segundo a maioria das comunidades analisadas, essas atividades devem continuar, porém adotando medidas que favoreçam as comunidades locais e o meio ambiente. Mesmo porque essas comunidades pertencem aos municípios que dependem dessas atividades direta ou indiretamente para se desenvolver. O grande gargalo dessas atividades é justamente incluí-las dentro do desenvolvimento sustentável.

## 7.2 ANÁLISE DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DA MINERAÇÃO DA REGIÃO DO SERIDÓ-PB E MUNICÍPIOS

Para que seja analisada a sustentabilidade das atividades de mineração da região do Seridó-PB, além da metodologia para classificar os municípios os quais fizeram parte da análise, foi preciso qualificar e quantificar os indicadores proposto por Viana (2012). Dessa forma, foi feita a escolha das mineradoras por município, para que assim fosse possível fazer o detalhamento e reconhecimento através das visitas de campo, fazendo a aferição dos indicadores do índice de sustentabilidade da mineração. Como já visto, estes foram obtidos majoritariamente a partir de dados fornecidos pelas mineradoras e, em menor grau, pela aplicação dos questionários às comunidades visitadas, como também das informações dos municípios e ainda de dados secundários em sites, fontes oficiais (IBGE, DNPM, CETEM, FIRJAN, PNUD) entre outros.

Dessa forma, os indicadores foram demonstrados em quadros que resumiram e compararam os índices obtidos em cada indicador, nas três dimensões e por cada município, bem como o índice de sustentabilidade da mineração (ISM) para a região do Seridó-PB. Esse último foi obtido pela média simples aritmética dos quatro municípios que fazem parte da região do Seridó-PB.

A tabela a seguir mostra a ponderação do ISM médio por cada município distribuído em suas respectivas dimensões. Entretanto, a partir do quadro abaixo, é possível fazer a análise da sustentabilidade de suas respectivas minerações e, posteriormente, a média dimensional (ver tabela 18).

TABELA 18 - Índice de Sustentabilidade da Mineração – Geral

Dimensões	Índice de Sustentabilidade da Mineração – ISM				Média	Performance
	Junco do Seridó	Tenório	Várzea	Pedra Lavrada		
Ambiental	0,1300	0,1466	0,3830	0,3533	0,2532	Alerta
Econômica	0,3700	0,3444	0,4971	0,4457	0,4143	Alerta
Social	0,3450	0,3350	0,5550	0,3750	0,4025	Alerta
<b>ISM – Geral</b>	0,2816	0,2753	0,4783	0,3913	0,3566	Alerta

Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

Na região do Seridó-PB, apenas foi exposta uma situação que existe em praticamente todo o setor mineral local: a falta de políticas direcionadas ao meio ambiente e a sustentabilidade dessa atividade, uma vez que elas até então desconheciam uma série de indicadores de fundamental importância para o desenvolvimento de uma atividade mais equilibrada com o meio.

A impressão que se tem é que as mineradoras da região do Seridó-PB ainda trabalham com décadas de atraso e que não se tem conhecimento nem interesse que essa situação pode e deve mudar, pelo simples fato perceptível de que o desenvolvimento de ações sustentáveis custaria mais bem mais caro para as mineradoras e assim diminuiria ainda mais seus lucros.

### 7.2.1 Dimensão Ambiental

Nesta dimensão são aferidos os indicadores que variam entre zero (pior situação naquele parâmetro – Crítico) e um (melhor situação naquele parâmetro – Ideal). Foram analisadas quatro mineradoras, seus respectivos municípios e comunidades, no âmbito ambiental, ponderando seus indicadores. Entretanto, nesta dimensão foram aferidas questões ambientais, tais como: a gestão de efluentes, resíduos, poeira, ruídos, vibrações, ou seja, parâmetros que afetem as comunidades vizinhas direta ou indiretamente, em maior ou menor intensidade, e indicadores relacionados às licenças ambientais, certificações e multas ambientais, reaproveitamento do estéril/rejeito, gestão de emissão de gases, entre outras particularidades, como mostra o (Quadro 26).

QUADRO 26- Indicadores da Dimensão Ambiental

Nº	Indicadores Ambientais	Junco	Tenório	Várzea	Pedra
A1	Licença Ambiental	0,2	0,2	0,2	0,2
A2	Condicionantes do Licenciamento	0,0	0,0	1,0	0,6
A3	Pendência Ambiental Normativa	0,0	0,0	1,0	0,6
A4	Estruturação Ambiental	0,0	0,0	0,2	0,2
A5	Certificação Ambiental	0,0	0,0	0,2	0,2

Nº	Indicadores Ambientais	Junco	Tenório	Várzea	Pedra
A6	Ações Ambientais	0,0	0,0	0,2	0,2
A7	Multas Ambientais	0,6	0,6	1,0	0,8
A8	Passivo Ambiental	0,0	0,0	0,2	0,0
A9	Estéril	0,0	0,0	0,4	0,6
A10	Rejeito	0,0	0,0	0,6	0,4
A11	Reaproveitamento de Estéril/Rejeito	0,0	0,0	1,0	1,0
A12	Gestão de Resíduos Sólidos	0,0	0,0	0,4	0,4
A13	Intensidade e Gestão Hídrica	0,2	0,2	0,2	1,0
A14	Intensidade e Gestão Energética	0,0	0,0	0,0	0,0
A15	Gestão da Emissão de GEE	0,0	0,0	0,2	0,4
A16	Descomissionamento Ambiental da Mina	0,0	0,0	0,0	0,2
A17	Reabilitação de Áreas Degradadas	0,0	0,0	0,0	0,2
A18	Preservação de Áreas Verdes	0,0	0,0	0,2	0,2
A19	Impacto em APP	1,0	1,0	1,0	1,0
A20	Reserva Legal	0,0	0,0	0,2	0,0
A21	Política de Proteção da Biodiversidade Interna	0,0	0,0	0,3	0,3
A22	Política de Proteção da Biodiversidade Externa	0,0	0,0	0,4	0,2
A23	Gestão da Emissão de Efluentes Líquidos	0,6	0,5	0,7	0,7
A24	Gestão da Emissão de Particulados	0,4	0,4	0,6	0,5
A25	Gestão da Emissão de Ruídos e Vibrações	0,5	0,5	0,5	0,7
A26	Gestão Ambiental Participativa	0,0	0,0	0,0	0,0
A27	Atuação Ambiental	0,0	0,0	0,0	0,0
A28	Impacto Visual	0,4	0,8	0,6	0,0
A29	Plano Diretor e Agenda 21 Local	0,0	0,0	0,0	0,0
A30	Características Ambientais do Município	0,0	0,2	0,2	0,0
	<b>MÉDIA</b>	<b>0,1300</b>	<b>0,1466</b>	<b>0,383</b>	<b>0,3533</b>
<b>ISM - 0,2483</b>					

Fonte: Da Pesquisa

1A – **Licença Ambiental** – Neste indicador houve uma ponderação baixa em todas as mineradoras referentes a seus municípios. Todas elas têm a licença de operação, mas não fazem a RADA (Relatório da Avaliação de Desempenho Ambiental). Dessa forma, não foi possível fazer a divisão do indicador, ficando sua ponderação com 0,2.

2A – **Condicionantes do Licenciamento** – Este indicador mostrou-se bem diversificado na região, uma vez que as mineradoras do Junco do Seridó e Tenório deixaram de cumprir mais de 40% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo órgão ambiental, ficando assim com seus indicadores sem ponderação. A mineradora de Pedra Lavrada deixou de cumprir de 5 a 10% das condicionantes ambientais, ponderando esse indicador com 0,6; e a mineradora de Várzea teve êxito pelo fato de cumprir as condicionantes ambientais e ainda fixar prazo de cumprimento.

3A – **Pendência Ambiental Normativa** – Esse indicador não foi ponderado na mineração do Junco do Seridó e Tenório, porque em ambas as mineradoras há pendências ambientais e são de responsabilidade das mesmas. Já a mineradora de Pedra Lavrada tem pendências que são de responsabilidade tanto da mineradora quanto dos órgão ambientais,

ponderando seu indicador com 0,3. A mineradora de Várzea, por sua vez, também obteve êxito nesse indicador pelo fato de não haver pendências junto a órgãos ambientais, sendo seu indicador ponderado com índice 1,0.

**4A – Estruturação Ambiental** – Neste indicador, as mineradoras de Junco do Seridó e Tenório não tiveram setor de Meio Ambiente, não havendo assim ponderação desse aspecto. Já nas mineradoras de Várzea e Pedra Lavrada, o setor de meio ambiente é constituído por apenas uma ou duas pessoas; além do mais, algumas de suas ações ambientais – quando ocorrem – são desenvolvidas por consultoria contratada, ficando assim com ponderação de 0,2 nesse indicador.

**5A – Certificação Ambiental** – Este é um indicador que se mostrou baixo pelo fato de as mineradoras serem de pequeno porte e não haver interesses significativos para obtenção do mesmo. Algumas das justificativas relatadas foram os custos para implantação de algumas normas e as dificuldades encontradas para obtenção. Contudo, as mineradoras de Várzea e Pedra Lavrada estão em processo de obtenção de suas licenças ambientais, ponderando assim seus indicadores com 0,2.

**6A – Ações Ambientais** – Ponderação muito baixa pelo fato da inexistência de ações ambientais em algumas mineradoras. Neste indicador, apenas as mineradoras de Várzea e Pedra lavrada ponderaram, ficando seu indicador com 0,2. Entretanto, existe um pequeno percentual de investimento em ações ambientais por ambas mineradoras.

**7A – Multas Ambientais** – Este indicador mostra os resultados práticos de investimentos pela empresa em meio ambiente, tomando por base os autos de infração aplicados pelos órgãos ambientais. A mineradora do Junco do Seridó recebeu até duas multas nos últimos 7 anos; porém, recorreu e ainda não pagou, ponderando assim com 0,6. A mineradora do Tenório recebeu uma multa, recorreu e ainda não pagou, ponderando com 0,6. A mineradora de Várzea não recebeu auto de infração, ponderando com 1,0; e, por fim, Pedra Lavrada recebeu um auto de infração e recorreu, ponderando assim com 0,8.

**8A – Passivo Ambiental** – O indicador é relativamente baixo pelo fato de as empresas não terem ainda um controle de seu passivo ambiental. No caso das empresas de Junco do Seridó e Tenório, a situação é ainda mais complicada, uma vez que 70% do mineral extraído, no caso o caulim, viram passivos e ainda não existem estudos para rever essa situação, deixando um lastro de degradação. Merece destaque a mineradora de Pedra Lavrada por já estar trabalhando seu passivo, mesmo que ainda de forma preliminar, mas em início de recuperação, ponderando seu indicador com 0,4; por fim, a mineradora de Várzea, que possui passivo

ambiental, ainda sem início de recuperação, mas com previsão de recuperação, ponderando, deste modo, com 0,2.

9A – **Estéril** – Este indicador afere a relação estéril/rejeito e a sua condição de disposição. Porém, ele foi aferido apenas sob a condição de disposição do estéril. Sendo assim, o mesmo se encontra em baixo estado por não haver disposição considerada perante as mineradoras do Junco do Seridó e Tenório. Na mineradora de Várzea, seu estéril é disposto com controle apenas parcial, ponderando assim com 0,4. Já na mineradora de Pedra Lavrada, seu estéril é disposto com controle, mas a revegetação ainda é incipiente, ponderando com 0,6.

10A – **Rejeito** – Nas mineradoras do Junco do Seridó e do Tenório, a disposição do rejeito é sem controle, portanto, sem que haja ponderação de seus indicadores. Já na mineradora de Várzea, o rejeito é muito pouco, menos de 5%; porém, disposto com controle, ponderando assim com 0,6. Na mineradora de Pedra Lavrada, seu rejeito é disposto com controle apenas parcial, ponderando assim com 0,4. Esse indicador geralmente é baixo, pelo fato de a disposição do rejeito não ocorrer de forma adequada, sendo colocado, na maioria das vezes, em pilhas ao ar livre.

11A – **Reaproveitamento estéril/rejeito** – Ainda não existe reaproveitamento para o rejeito do caulim; portanto, as mineradoras de Junco do Seridó e do Tenório não ponderam seus indicadores. Já as mineradoras de Pedra Lavrada e de Várzea fazem reaproveitamento de seus rejeitos, sendo esse reaproveitamento maior que 40%, ponderando, assim, seus indicadores com 1,0.

12A – **Gestão de resíduos sólidos** – As mineradoras de Várzea e de Pedra Lavrada coletam os resíduos sólidos seletivamente, dispondo-os temporariamente e os destinam de acordo com as normas específicas, ponderando, assim, com 0,4. As demais não o fazem ou suas áreas de disposição temporária não são adequadas.

13A – **Intensidade de gestão hídrica** – A mineradora do Junco do Seridó utiliza água recirculada, mas tem um desperdício de 30%, não tendo controle de quanto gasta de água por tonelada de beneficiamento do minério, ponderando seu indicador com 0,2. A mineradora do Tenório também tem o mesmo processo; porém, não sabe ao certo quanto de água é utilizada no processo de beneficiamento, uma vez que ela é retirada de poço. Todavia, afirmou que 70% da água é reutilizada, ponderando assim seu indicador com 0,2. A mineradora de Várzea tem um consumo de 3 a 4 mil/m<sup>3</sup> de água, mas também faz uso de reaproveitamento, ou seja, ela é recirculada e volta ao processo de produção dos blocos de revestimento, ponderando, assim,



com 0,2. Já a mineradora de Pedra Lavrada quase não tem utilização de água no processo de beneficiamento do mineral, ponderando, por isso, seu indicador com 1,0.

**14A – Intensidade de gestão energética** – Este indicador teve ponderação baixa, pelo fato de algumas empresas não dispor da análise do mesmo.

**15A – Gestão de emissão de GEE** – A mineradora do Junco do Seridó não adota nenhuma medida de redução de emissão de gases, seu beneficiamento é praticamente a céu aberto, não tendo como ponderar seu indicador. A mineradora do Tenório tem medidas insuficientes ainda, mas está buscando melhoramento. Mesmo assim, não conseguiu ponderar seu indicador. A mineradora de Várzea utiliza água para inibir a poeira causada pelo beneficiamento do mineral de quartzito, ponderando seu indicador com 0,2. E, por fim, a mineradora de Pedra Lavrada, que elaborou inventário de emissão de GEE, ponderando, por isso, com 0,4.

**16A – Descomissionamento ambiental da mina** – Em todas as empresas não há processo de descomissionamento de minas, exceto a de Pedra Lavrada, que já está elaborando, mas sua recuperação ainda está em fase preliminar, ponderando seu indicador com 0,2.

**17A – Reabilitação de áreas degradadas** – A única mineradora que realiza é a de Pedra Lavrada, ponderando, mesmo assim, 0,2. É um indicador ainda muito baixo, não sendo possível a sua ponderação nas demais mineradoras, por se mostrar insignificante.

**18A – Preservação de áreas verdes** – Não foi possível observar nas mineradoras do Junco do Seridó e do Tenório nenhum tipo de preservação de áreas verdes. Apenas a mineradora de Várzea, que iniciou o processo de proteção de uma área 7 hectares, nas áreas próximas a sua extração; e a mineradora de Pedra Lavrada, com unidade de conservação de plantas nativas, que ela mesma mantém, ponderando assim ambas com 0,2.

**19A – Impacto da mineração em APP** – Todas as empresas tiveram um percentual de áreas de proteção permanente insignificante. Ficando esse indicador com uma boa ponderação, já que grande parte das empresas não tem APPs em seus territórios e não fazem processo de extração nessas áreas, não há dessa forma, infração as Leis de áreas de proteção permanentes.

**20A – Reserva legal** – Não há reserva legal averbada nas imediações das empresas ou das minas por elas extraídas, não ponderando esse indicador por nenhuma mineração.

**21A e 22A – Política de proteção da biodiversidade interna e externa** – Estes indicadores mostram-se muito baixos por serem pequenas as ações perante a biodiversidade, não havendo envolvimento por parte do poder público em agir no conjunto para tais ação nos municípios analisados. Ações contra caça e contra atropelamento de animais existem na

mineradora de Várzea. Sendo também ponderada a criação de viveiro de mudas, neste caso, só para a mineradora de Pedra Lavrada.

**23A – Gestão da emissão de efluentes líquidos** – Todas as mineradoras dispõem de fossas sépticas e caixas separadoras de óleos e graxas, mas não efetuam ações de controle de seus efluentes. Dessa forma, menos de 3% de todos os respondentes apontam a poluição das águas em seu entorno como um dos maiores incômodos. Entretanto, a mineradora do Junco do Seridó ponderou seu indicador com 0,6, Tenório teve ponderação de 0,5, e as mineradoras de Várzea e Pedra Lavrada ponderaram, ambas, com 0,7.

**24A – Gestão da emissão de particulados** – Indicadores relativamente baixos, pois as mineradoras não fazem gerenciamento, não efetuam ações de controle de particulados, nem fazem uso de carros-pipa para umidificar estradas ou instalação de britagem. Prova disso está nos relatos das comunidades, que indicaram a poeira como sendo um dos cinco maiores incômodos gerados pela mineração. Um percentual de 21% dos entrevistados citou esse incômodo.

**25A – Gestão de emissão de ruídos e vibrações** – Este indicador é aferido de duas formas, sendo uma delas objetiva (ações da mineradora) e outra, subjetiva (percepção da poeira das comunidades em seu entorno). Dessa forma, a mineradora do Junco do Seridó obteve ponderação desse indicador de 0,5, tendo 18% dos entrevistados apontado a poeira como um dos cinco maiores incômodos. Em contrapartida, não houve incômodos apontados pela comunidade acerca de ruídos (barulhos) e vibrações. A mineradora do Tenório também obteve ponderação 0,5, sendo que 14% dos entrevistados apontaram a poeira com um dos cinco maiores incômodos. Também não houve incômodo por vibrações, e apenas 6,7% apontaram o barulho como incômodo. A comunidade de Várzea é que considerou a poeira como maior incômodo, compreendendo 36,6% do total de entrevistados. Não houve incômodo por vibrações e 14,6% apontaram o barulho como um dos maiores incômodos, tendo, assim, seu indicador ponderado com 0,5. Já a mineradora de Pedra Lavrada obteve seu indicador ponderado com 0,7. Com relação aos entrevistados, 14% apontaram a poeira, 11,7%, o barulho e 5,6%, a vibração como um dos seus maiores incômodos.

**26A – Gestão ambiental participativa** – Não foram encontrados nas mineradoras o GAP – Grupo de Acompanhamento Participativo –, entendendo-se que é constituído, no mínimo, por pessoas da mineradora e da sociedade civil, com o objetivo de tomar conhecimento e participar das ações de gestão ambiental da mineração. Dessa forma, este indicador não foi ponderado.

27A – **Atuação ambiental** – Este indicador averigua a participação das minerações em instâncias ambientais, nacionais, regionais ou locais. Porém, é de difícil ponderação para pequena mineração, pois não há a participação das mineradoras analisadas com órgãos como Conama, entre outros. Portanto, esse indicador teve baixa ponderação.

28A – **Impacto visual** – Neste indicador foi ponderado apenas um índice de localização. Sendo assim, a mineradora do Junco do Seridó, tem cava subterrânea e em topo de morro, tem sua visualização da área urbana, aglomerados rurais e rodovias asfaltadas, não tendo, por isso, seu indicador ponderado. A mineradora do Tenório tem cava subterrânea e sua visualização de aglomerados rurais, ponderando seu indicador com 0,8. A mineradora de Várzea tem cava localizada em áreas aplainadas e visualização de aglomerados rurais, ponderando seu indicador com 0,6. E, por fim, a mineradora de Pedra Lavrada tem cava localizada em topo de morro, é visualizada de aglomerados rurais, área urbana e rodovia asfaltada, tendo seu indicador com ponderação zerada.

29A – **Plano diretor e Agenda 21 Local** – Nos municípios do Junco do Seridó, Tenório, Várzea e Pedra Lavrada não foram implementadas ações de Plano Diretor e Agenda 21 Local. Indicador com baixa ponderação.

30A – **Características ambientais do município** – Quanto aos gastos anuais *per capita* com meio ambiente em relação aos municípios analisados, o município do Junco do Seridó, não gastou com meio ambiente nos períodos de 2010 a 2016; com isso, seu indicador obteve ponderação de 0,0. O município do Tenório teve uma média *per capita* anual de 10,36 reais gastos com meio ambiente, tendo seu indicador ponderado com 0,2. O município de Várzea teve sua média anual *per capita* de 28,39 reais gastos em meio ambiente, ponderando seu indicador com 0,2. E, por fim, Pedra Lavrada teve sua média anual *per capita* de gastos com meio ambiente de apenas 4,67 reais, ficando sua ponderação zerada. É válido frisar que esses municípios não possuem nenhum dos três principais instrumentos ambientais (lei ambiental, instância executiva e Codema) e não recebem ICMS ecológico.

Dessa forma, a **Dimensão Ambiental** do ISM ficou em estado **Crítico**. Uma situação bastante preocupante para a região, pois mostra que nela não existem ações sustentáveis, principalmente pelas mineradoras, gerando, com isso, uma série de transtornos aos seus municípios.

### 7.2.2 Dimensão econômica

Na dimensão econômica do ISM, os dados variam entre 0 (pior situação naquele parâmetro - Crítico) e 1 (melhor situação - Ideal). Nesta dimensão, são aferidos 20 indicadores que mostram os riscos inerentes ao desenvolvimento da atividade mineral, sendo analisados dados exclusivamente econômicos das empresas, dos municípios lotados e alguns dados das comunidades em seus entornos. (Quadro 27).

QUADRO 27- Indicadores da Dimensão Econômica

Nº	Indicadores Econômicos	Junco	Tenório	Várzea	Pedra
E1	Rentabilidade	0,6	0,6	0,8	0,6
E2	Propriedade das Terras	1,0	0,0	1,0	1,0
E3	Características da Jazida	0,5	0,3	0,6	0,5
E4	Pesquisa e Desenvolvimento	0,0	0,0	1,0	0,4
E5	Salário Médio	0,2	0,2	0,2	0,4
E6	Vulnerabilidade Econômica do Minério	0,4	0,4	0,6	1,0
E7	Impacto Econômico do Passivo Ambiental	0,0	0,0	0,0	0,0
E8	Descomissionamento Econômico da Mina	0,0	0,0	0,0	0,0
E9	Riscos Econômicos do Bem Mineral	1,0	1,0	1,0	1,0
E10	Riscos Econômicos de Acidentes na Gestão	0,6	0,8	0,7	0,8
E11	Riscos Econômicos do Transporte de Minério	0,6	0,6	0,7	0,7
E12	Riscos Econômicos de Fatores Socioambientais	1,0	1,0	1,0	0,5
E13	Riscos Econômicos da Existência de Comunidades	0,3	0,385	0,342	0,414
E14	Fornecedores Locais	1,0	1,0	1,0	1,0
E15	Renda	0,0	0,0	0,0	0,2
E16	Impostos	0,0	0,0	0,0	0,0
E17	CFEM	0,0	0,0	0,0	0,0
E18	Alternativas Econômicas Pós-Exaustão	0,2	0,2	0,4	0,4
E19	Desempenho Econômico do Município Minerador	0,0	0,4	0,6	0,0
E20	PIB Municipal <i>per capita</i>	0,0	0,0	0,0	0,0
MÉDIA		0,370	0,344	0,4971	0,4457
<b>ISM - 0,4079</b>					

Fonte: Da Pesquisa

1E – **Rentabilidade** – Este indicador é específico sobre a margem operacional das mineradoras. Naquelas do Junco do Seridó, do Tenório e de Pedra Lavrada, a margem obtida chega a aproximadamente 30%, ponderando seu indicador com 0,6. Porém, na mineradora de Várzea, a margem obtida chega a aproximadamente 50%, ponderando seu indicador a 0,8.

2E – **Propriedade das terras** – Neste indicador, apenas a mineradora do Tenório ficou com ponderação baixa, pelo fato de ter seu processo de extração terceirizado e não ser dona das terras. As demais têm suas minerações em terras próprias, fazendo o processo de extração e chegando a ter esse indicador com ponderação máxima.

3E – **Características de jazida** – Este indicador avalia o teor médio do minério na unidade operacional e a vida útil estimada da mina. Assim, as minerações do Junco do Seridó

e de Pedra Lavrada tiveram seu indicador ponderado com 0,5. A mineração de Várzea teve sua ponderação de 0,6. Já a mineração do Tenório foi a que teve a ponderação mais baixa, por terceirizar o processo de extração, não tendo, portanto, informações sobre a vida útil das minas.

**4E – Pesquisa e desenvolvimento** – Apesar de ser um indicador de bastante relevância, pouco se notam investimentos por parte das mineradoras em medidas que reservem um percentual maior de seu faturamento para aplicação em pesquisa e desenvolvimento. Exceto as mineradoras de Várzea e Pedra Lavrada, respectivamente, que foram ponderadas com 1,0 e 0,4. A mineradora de Várzea foi a que mais chamou a atenção, pelo fato de ter aproximadamente 1% de seu faturamento investido em pesquisas e desenvolvimentos (P&D), incluindo pesquisas geológicas e socioambientais.

**5E – Salário médio** - A média salarial paga por todas as empresas analisadas ficou entre um salário e um salário e meio. Este indicador teve baixo índice, apesar de esse tipo de trabalho possuir alta periculosidade; por outro lado, não necessita de escolaridade; por isso, a baixa remuneração. Uma das causas específicas é a falta de qualificação profissional na área, o que leva o minerador muitas vezes a trabalhar na informalidade. Dessa forma, todas as empresas mostram-se em estado de Crítico a Alerta. É de fundamental importância a garantia de um bom salário para que se tenha melhor qualidade de vida.

**6E – Vulnerabilidade econômica do minério** – Quanto à vulnerabilidade econômica das minerações, existe uma variação neste indicador. Não foi encontrada exportação por parte das minerações. Quanto ao caráter estratégico, os minerais não desempenham esse papel, ou seja, não sofreram variações significativas de preços nos últimos anos. Dessa forma, a mineração de Junco do Seridó e do Tenório tiveram ambas ponderações de 0,4. A mineradora de Várzea teve ponderação de 0,6. A mineradora de Pedra Lavrada, por sua vez, teve sua ponderação 1,0, por não depender de outros fornecedores, ela própria mantém a compra do seu material, não ficando refém da especulação, sendo seu mineral beneficiado e distribuído para empresas que fazem parte do mesmo grupo.

**7E – Impacto econômico do passivo ambiental** - Apesar de esse indicador aferir até que ponto um passivo ambiental da mineração pode influir na saúde econômica da mineração, em todas elas ainda não foram estimados o potencial impacto econômico do seu respectivo passivo ambiental. Portanto, é indicador com baixa ponderação.

**8E – Descomissionamento econômico da mina** - Com relação ao descomissionamento econômico da mina, ainda não foi aferido esse potencial em todos os municípios e suas respectivas mineradoras. Ficando o indicador com baixa ponderação.

9E – **Riscos econômicos do bem mineral** - Este indicador é de suma importância ao ver que analisar como base as manifestações técnicas, jurídicas e legislativas no país e no mundo, os bens minerais correm risco de sanção, capazes de inviabilizar ou onerar excessivamente o seu aproveitamento. Neste indicador todas as mineradoras tiveram um bom desempenho tendo sua ponderação máxima, pelo baixo risco de sanção de seus minerais.

10E – **Riscos econômicos de acidentes de gestão** – Este indicador considera os aspectos inerentes à gestão de instalações, produto ou processos. Foram detectados equipamentos de transporte do minério, tais quais correia transportadora, pilhas de estéril e rejeito e cavas de taludes na mineradora do Junco do Seridó. Já a mineradora de Pedra Lavrada destaca-se por nela existir processos de sistema de bombeamento contínuo, cavas e pilhas de estéril e/ou rejeito, construídos de acordo com as normas técnicas específicas, com estudos e projetos assinados por profissionais habilitados e, conseqüentemente, por não ter ocorrido acidente grave em suas instalações no período da pesquisa. Na mineradora do Tenório, foram detectadas pilhas de estéril e/ou rejeito e cavas com taludes altas.

11E – **Riscos econômicos do transporte do minério** - Este indicador mostra-se baixo em relação aos riscos econômicos de acidentes de gestão. Isso por que algumas mineradoras pagam muito caro pelo transporte do minério, em função do modelo rodoviário e da distância dos compradores. Dessa forma, a mineração do Junco do Seridó tem transporte de caminhão/caçamba terceirizado e com distância de 14 km da mina à mineração. A mineradora do Tenório tem transporte também em caminhão/caçamba próprio e terceirizado com distância de 5 km. A mineradora de Várzea tem transporte terceirizado caminhão/caçamba e 6 km de distância. E, por fim, a mineradora de Pedra Lavrada tem transporte próprio e distância de aproximadamente 2 km.

12E – **Riscos econômicos de fatores socioambientais** – Apenas a mineradora de Pedra Lavrada se encontra próxima a elemento do patrimônio cultural de seu município, tratando-se do sítio arqueológico conhecido por “Canta Galo”, distante aproximadamente 1 km da empresa. O lugar é considerado patrimônio cultural local pelo fato de possuir a rocha lavrada que deu origem ao nome da cidade. Neste aspecto, todas as demais mineradoras tiveram êxito em sua ponderação.

13E – **Riscos econômicos da existência de comunidades** – Este indicador é aferido em sua maioria pela comunidade, através da renda familiar, grau de escolaridade, relação com a mineradora, profissional dedicado à gestão de comunidade da mineradora ou de empresa contratada. A mineradora do Junco do Seridó situa-se a aproximadamente 1 km da comunidade,

50% dos moradores têm alguma relação com a mineradora, 43% tem ensino fundamental incompleto, 23% afirmaram ter renda de até um salário, sendo que neste último item 60% não quiseram responder. Por fim, não há profissional de gestão, ponderando-se esse indicador com (0,3). A mineradora do Tenório situa-se a aproximadamente 500m da comunidade; 60% não têm relação com a mineradora, 44% têm ensino fundamental incompleto, 42% recebem até um salário mínimo e não há profissional de gestão, ponderando-se esse indicador com (0,385). A mineradora de Várzea situa-se a menos de 500m da comunidade; apenas 35% não têm relação com a mineradora, 20% apenas têm ensino fundamental, 10% têm ensino superior, 45% recebem até um salário mínimo, e não há profissional de gestão. Por fim, a mineradora de Pedra Lavrada está a apenas 1 km da comunidade; 62% não têm relação com ela, 36% têm ensino fundamental incompleto, 10% têm ensino superior, 42% têm renda de até um salário mínimo, não há profissional de gestão, ponderando-se assim seu indicador com (0,414).

14E – **Fornecedores locais** - Neste indicador é notável o uso da mão de obra local, sendo destaque em todas as mineradoras o uso de produtos e serviços locais, partindo assim para ativação da economia local. Indicador com bom êxito em todos os municípios.

15E – **Renda** - A influência econômica mostra-se muito baixa em relação à receita municipal de ambas as mineradoras, ou seja, o que é gerado em relação a emprego e renda para o município ainda está longe da realidade sustentável para todos os municípios. Indicador com baixa ponderação em todos os municípios analisados.

16E – **Impostos** – Este indicador leva em consideração os impostos gerados pela atividade mineradora e a receita municipal. Em todos os municípios a receita gerada pela atividade mineradora é muito baixa, fazendo assim com que o indicador também obtivesse ponderação muito baixa.

17E – **CFEM** – Em relação ao recebimento da CFEM, os municípios de Pedra Lavrada e Junco do Seridó são os que recebem maiores recursos na região do Seridó-PB. Mesmo assim o valor se mostra insignificante diante de suas receitas municipais, ou seja, ainda é muito baixo, não alcançando 1%, longe, portanto, de gerir a sustentabilidade. Poucas são as ações encontradas nos municípios da região do Seridó-PB que fazem uso desse recurso.

18E – **Alternativas econômicas pós-exaustão** – Em todos os municípios já há uma certa preocupação com início de aplicação do recurso em concessão de incentivos fiscais ou implantação de infraestrutura para a viabilização de alternativas econômicas; porém, ainda não há plano de desenvolvimento econômico ou lei específica para destinação dos recursos da

CFEM, nem projeto de lei em tramitação nas Câmaras Municipais com esse objetivo. Indicador com ponderação baixa.

19E – **Desenvolvimento econômico do município minerador** – É feita pela receita líquida *per capita* dividida pela média de três municípios limítrofes. O município de Junco do Seridó e Pedra Lavrada não ponderaram esse indicador. Já os municípios de Várzea e do Tenório conseguiram ponderar, uma vez que recebem vantagem em relação aos demais, pois recebem as mesmas receitas correntes líquidas que os demais municípios, mas com um número bem inferior de habitantes. Quando é feita a receita corrente líquida *per capita*, saem em vantagem os municípios que têm o menor número de habitantes. Dessa forma, os municípios de Várzea e Tenório foram ponderados.

20E – **PIB municipal *per capita*** - Este indicador atesta o desempenho econômico do município. Todos eles tiverem seu PIB *per capita* entre 7 e 10 mil, ponderando assim seu indicador com 0,2.

Dessa forma, a Dimensão Econômica da região do Seridó-PB tem seu ISM em estado de Alerta, o que mostra uma atividade mineral que, no que tange aos indicadores econômicos, precisa de melhorias, sobretudo para que essa dimensão consiga evoluir e trazer, como consequência, mais desenvolvimento para os municípios.

### 7.2.3 Dimensão Social

Na Dimensão Social, os dados variam entre 0 (pior situação naquele parâmetro) e 1 (melhor situação). A análise foi feita a partir de 20 indicadores, especificando cada indicador e ponderando posteriormente, assim como foi feito na dimensão econômica. Os dados relacionados às ações tidas como social, IDHM, índice GINI, de pobreza subjetiva, saúde e segurança do trabalhador, índice de satisfação da comunidade relação empresa, qualificação profissional, entre outros, são pontos identificados nessa dimensão, como mostra o (Quadro 28).

QUADRO 28- Indicadores da Dimensão Social

Nº	Indicadores Sociais	Junco	Tenório	Várzea	Pedra
S1	Responsabilidade Social	0,0	0,0	0,0	0,0
S2	Desempenho Socioambiental	0,0	0,0	0,2	0,2
S3	Saúde e Segurança	0,0	0,0	0,2	0,2
S4	Acidentes de Trabalho	1,0	1,0	1,0	0,6
S5	Multas Trabalhistas	0,8	1,0	0,6	0,8
S6	Qualificação Profissional	0,2	0,0	1,0	0,2
S7	Taxa de Rotatividade	0,8	0,8	1,0	0,6
S8	Sindicalização	0,0	0,0	1,0	1,0



Nº	Indicadores Sociais	Junco	Tenório	Várzea	Pedra
S9	Benefícios Trabalhistas	0,1	0,1	0,1	0,1
S10	Participação Feminina	0,0	0,0	1,0	0,0
S11	Participação de Trabalhadores Locais	1,0	1,0	1,0	1,0
S12	Descomissionamento Social da Mina	0,0	0,0	0,0	0,2
S13	Atuação Sociopolítica	0,1	0,1	0,0	0,1
S14	Comunicação Social	0,5	0,3	0,6	0,5
S15	Percepção da Mineração	0,8	1,0	1,0	0,8
S16	Empregos	0,0	0,0	0,0	0,0
S17	Desempenho Social do Município Minerador	0,8	0,6	1,0	0,4
S18	Desenvolvimento Municipal	0,6	0,6	0,8	0,6
S19	Concentração de Renda e Pobreza	0,2	0,2	0,4	0,2
S20	IDHM	0,0	0,0	0,2	0,0
	MÉDIA	0,345	0,335	0,555	0,375
ISM - 0,4050					

Fonte: Da Pesquisa

**1S – Responsabilidade social** – Não foram encontradas medidas de responsabilidade social pelas mineradoras analisadas, ficando esse indicador zerado. Dessa forma, para chegar ao desenvolvimento sustentável é de suma importância investimentos neste campo.

**2S – Desempenho socioambiental** – As mineradoras de Várzea e Pedra Lavrada disseram que fazem relatório ambiental internamente, para uso exclusivo das mesmas. Deixando claro que não foram vistos esses relatórios, ficando assim o indicador com o baixo índice de 0,2. As demais mineradoras não têm conhecimento de suas ações ambientais, também não fazem relatório, tendo seu indicador zerado, ou seja, não ponderado.

**3S – Saúde e segurança** - O baixo desempenho deste indicador faz valer a relação de descaso das empresas como relação à saúde e segurança do trabalhador, pois basicamente o que se investe no setor cai sobre a manutenção de equipamentos de proteção individuais – EPIs. Com relação às mineradoras do Junco do Seridó e do Tenório, ainda não obtiveram certificação de saúde e segurança do trabalho, nem sistema próprio de gestão, ficando seu indicador sem ponderação. As mineradoras de Várzea e Pedra Lavrada, ambas já estão em processo de certificação de saúde e segurança do trabalho, ponderando seu indicador com 0,2.

**4S – Acidentes de trabalho** – As mineradoras do Junco do Seridó, Tenório e Várzea mostraram-se com baixo índice de acidentes, ficando o indicador em estado Ideal, sendo ponderado com 1,0. Já a mineradora de Pedra Lavrada não teve tanto êxito no desempenho desse indicador, uma vez que houve acidentes de trabalho entre 2010 e 2016. Esses acidentes

ocorridos causaram à mineradora um número de funcionários encostados custeados pela empresa, decorrente de acidentes ou outros distúrbios.

**5S – Multas trabalhistas** – Na mineradora do Tenório não houve fiscalização do Ministério do Trabalho no intervalo da pesquisa, tendo assim seu indicador ficado com ponderação máxima. As mineradoras do Junco do Seridó e de Pedra Lavrada tiveram seu indicador com ponderação de 0,8. Já a mineradora de Várzea foi a que recebeu o maior número de multas, ponderando seu indicador com 0,6. Entretanto, por ser uma atividade de alta periculosidade, é contraditório haver poucas multas registradas nas mineradoras analisadas. Apesar da aparente contradição, este indicador mostrou-se em estado Ideal.

**6S – Qualificação profissional** – Este indicador teve pouco êxito nas mineradoras do Junco do Seridó, Pedra Lavrada e Tenório. Uma vez que é pouco ou quase nada o investimento em qualificação profissional por esses estabelecimentos. Já a mineradora de Várzea obteve este indicador com bom êxito, visto que tem um beneficiamento bem específico e minucioso, precisando de capacitação de seus profissionais.

**7S – Rotatividade** – Todas as mineradoras mostraram-se com a taxa baixa de rotatividade, devido ao baixo número de funcionários admitidos e demitidos nos últimos anos. O que eleva o seu indicador a ficar em posição Ideal em quase todas as mineradoras.

**8S – Sindicalização** – Apenas as mineradoras de Várzea e Pedra Lavrada possuem algum percentual de sindicalizados. Os empregados das demais não integram nenhum sindicato.

**9S – Benefícios trabalhistas** – Este indicador obteve baixa ponderação em todas as mineradoras, pois o único benefício trabalhista apresentado pelas mineradoras foi o décimo terceiro salário.

**10S – Participação Feminina** – O baixo desempenho deste indicador nas mineradoras do Junco do Seridó, Pedra Lavrada e Tenório acontece por não existir participação feminina nessas empresas. Só a mineradora de Várzea ponderou esse indicador, uma vez que 60% da sua mão-de-obra são de mulheres, tendo, por isso, sua ponderação máxima.

**11S – Trabalhadores locais** – O bom desempenho deste indicador mostra a utilização quase exclusiva de mão-de-obra local em todas as mineradoras analisadas.

**12S – Descomissionamento Social da Mina** – O baixo desempenho deste indicador mostra a falta de aferição periódica e o grau de detalhamento de descomissionamento da mina. No caso da mineradora de Várzea, no momento não estão realizando extração, não havendo, portanto, ponderação neste indicador. No caso da mineradora de Pedra Lavrada, estão encabeçando o projeto, mas sem a participação da comunidade, ponderando com 0,2.

13S – **Atuação sociopolítica** – O baixo desempenho deste indicador reflete a não participação das empresas em instâncias políticas, econômicas ou sociais nacionais, regionais ou locais. Partindo para a participação apenas local, as mineradoras do Junco do Seridó, Pedra Lavrada e Tenório fazem parceria com as cooperativas locais de garimpeiros. Apenas a mineradora de Várzea não tem essa participação local, tendo seu indicador com baixa ponderação.

14S – **Comunicação social** – O desempenho é considerado baixo, pois são poucos os canais de comunicação das mineradoras. De modo geral, só duas mineradoras, a de Pedra Lavrada e a de Várzea dispõem de sites para venda de seu produto e ouvidoria. O relacionamento com a comunidade local também não é satisfatório.

15S – **Percepção da mineração pela comunidade** – Este indicador se baseia em três parâmetros perceptíveis pelas comunidades circunvizinhas. Para alcançá-lo. Procedeu-se ao somatório das imagens negativas e positivas respondidas pelos questionários. Para as comunidades, a mineração gera poucos empregos, levando a riqueza e deixando pouco; este sendo um dos cinco maiores incômodos da atividade minerária. Nesse sentido, as mineradoras de Tenório e de Várzea obtiveram êxito neste indicador, chegando à ponderação máxima. Já as mineradoras do Junco do Seridó e de Pedra Lavrada tiveram esse indicador com ponderação 0,8.

16S – **Empregos** - Nesta relação, são calculados três parâmetros: número de empregos diretos em relação ao faturamento anual em milhões, percentual de empregos diretos e indiretos nos municípios e razão do número de pessoas ocupadas nos municípios. Este indicador mostra-se relativamente baixo em todas as mineradoras e seus municípios. Um bom índice seria alcançado, caso fossem empresas de grande porte, com uma realidade mais significativa, assim como também se estivessem localizadas em maiores aglomerados urbanos. Entretanto, essa é uma realidade distante das mineradoras da região do Seridó-PB.

17S – **Desempenho social do município minerador** – Este indicador faz a média de três municípios limítrofes não mineradores ou que fizessem parte da mesma região. Partindo da não existência de municípios não mineradores na região, pois todos atuam na exploração mineral, este indicador foi adaptado à realidade local, fazendo-se a média do IDHM dos municípios de Cubati, Nova Palmeira e Juazeirinho, todos pertencentes à região do Seridó-PB. A partir dessa média, foi feita a razão entre o IDHM do município analisado e da média dos três municípios citados. Dessa forma, o município do Junco do Seridó obteve indicador de 0,8; o município do Tenório obteve indicador de 0,6; o município de Várzea obteve indicador

máximo, ponderando 1,0 e, por fim, o município de Pedra Lavrada obteve a pior ponderação deste indicador, com 0,4.

18S – **Desenvolvimento municipal** – Este indicador também foi adaptado pela falta de órgão competentes no estado da Paraíba que façam a validação de dados referente a saúde, educação, emprego e renda, segurança pública, meio ambiente e saneamento, cultura, esporte e lazer e, por fim, finanças de municípios mineradores. Foi feita a ponderação do índice Firjan, através do qual o município do Junco do Seridó obteve ponderação de 0,8, o município do Tenório obteve ponderação de 0,6, o município de Várzea obteve indicador ponderado máximo, com 1,0 e, por fim, o município de pedra Lavrada ficou com ponderação 0,4.

19S – **Concentração de renda e pobreza** – Este indicador é ponderado a partir de três parâmetros: o índice Gini, a incidência de pobreza e da pobreza subjetiva dos municípios analisados. Os municípios de Junco do Seridó, Tenório e Pedra Lavrada obtiveram esse indicador ponderado com 0,2, mostrando que existe um índice de pobreza considerável nesses municípios. Já o município de Várzea obteve esse indicador ponderado com 0,4, um pouco acima dos demais, mas ainda muito baixo, chegando a ser insustentável esse indicador em todos os municípios em análise.

20S – **IDHM** – Este indicador avalia o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), de acordo com os dados do Programa das Nações Unidas pelo Desenvolvimento (PNUD). Os municípios de Junco do Seridó, Tenório e Pedra Lavrada tiveram seu IDH-M abaixo de 0,700, chegando a não conseguir ponderar seu indicador, segundo a metodologia do ISM. Já o município de Várzea teve seu IDH-M de 0,707, ponderando seu indicador com 0,2. Ficando assim o indicador com baixíssima ponderação.

Por fim, a dimensão social mostra uma série de problemas relacionados a sua sustentabilidade, pois além das mineradoras da região do Seridó-PB serem de pequeno porte, não se comprometerem com questão relacionadas à sustentabilidade da mineração. O que se percebe, na realidade, é que essas atividades são desenvolvidas sem nenhum tipo de olhar para o desenvolvimento sustentável.

## 7.3 ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DA MINERAÇÃO POR MUNICÍPIOS

### 7.3.1 ISM – Junco do Seridó

O município do **Junco do Seridó** apresenta-se em estado de **Alerta**, ou seja, teve seu índice geral muito próximo do crítico com seu **ISM** médio de **(0,2816)**. Dessa forma, o

município obteve a **Dimensão Ambiental** em pior estado, chegando a seu índice de **(0,1300)** ponderado como Crítico. O município do Junco do Seridó realmente tem grandes gargalos ambientais, sendo o município que menos ponderou na dimensão ambiental, chegando a ter apenas 8 indicadores ponderados.

Os indicadores que não obtiveram ponderação nessa dimensão foram: Condicionantes do Licenciamento Ambiental, por não cumprimento; Pendência Ambiental Normativa, por atrasado; Estrutura Ambiental, por ausência na mineração; Certificação Ambiental, por não possuir; não desenvolvimento de ações ambientais; ausência de trabalhos desenvolvidos ou em andamento sobre seu passivo ambiental; falta de ações voltadas ao estéril/rejeito e seu reaproveitamento. Somado a tudo isso, há ainda o agravante de se trabalhar com a mineração do caulim, mineral extremamente complicado para reaproveitamento, do qual 70% de sua extração viram rejeitos. A falta de ponderação deve-se também à ausência de trabalhos de gestão de resíduos sólidos; ausência de controle de sua gestão energética e de emissão de GEE; desconhecimento de programas de descomissionamento ambiental de mina; não reabilitação de áreas degradadas ou preservação de áreas verdes e reserva legal; ausência de trabalhos para desenvolvimento de Políticas de Proteção das biodiversidades interna e externa; ausência total de desenvolvimento de programa de gestão participativa ou de atuação ambiental; falta de Plano Diretor e de Agenda 21. No que tange às características ambientais do município, fica explícita a forte ausência de investimento em gestão ambiental nos períodos de 2010 a 2016, o que não lhe confere o direito de receber ICMS ecológico. Como consequência lógica, todos os indicadores acima citados tiveram suas ponderações zeradas.

No âmbito da **Dimensão Econômica**, o município do **Junco do Seridó** também obteve seu ISM em estado de **Alerta**, com **(0,3700)**, ficando um pouco acima da dimensão ambiental, mas mesmo assim em estado bastante delicado. Por ser uma dimensão bastante significativa, que consegue propor sustentabilidade para o município que depende exclusivamente da mineração como principal alternativa de desenvolvimento, a pouca ponderação dessa dimensão deixa a desejar quanto ao real papel dessa atividade para seu município.

Dessa forma, foi possível fazer a ponderação de doze indicadores, que se mostraram acessíveis à realidade local. Os demais ficaram impossibilitados de ponderações, ou porque mineradora/município desconheciam, ou porque fugia à realidade local de pequenas mineradoras. Forma eles: Na área de pesquisa e desenvolvimento, não há trabalhos realizados; inclusive os de prospecção são feitos pelos próprios operários; desconhece o que seria impacto econômico do passivo ambiental; tampouco que a mineradora deveria investir um percentual

de seu faturamento para tal; também. A renda foi um indicador bastante complicado de se averiguar, pois pela metodologia faz-se a razão da média da renda gerada pela mineradora e a receita municipal, ponderando assim um indicador muito abaixo da escala de aferição proposta pela metodologia. A aferição dos impostos também trouxe um resultado muito abaixo da realidade, não conseguindo o município ponderar nesse indicador. O município é um dos que mais recebe CFEM na região do Seridó-PB; porém, a forma que é feita a aferição desse indicador deixa a desejar, uma vez que não houve como ponderação; Como alternativas econômicas pós-exaustão, não houve investimentos no município de recursos oriundos da CFEM gerados pela mineração na viabilização de alternativas econômicas para esta etapa.

Como mera consequência, a **Dimensão Social** no município do **Junco do Seridó** obteve também índice em **Alerta**, com **(0,345)**, número muito baixo para a atividade mineral. Nesta dimensão, a mineradora não conseguiu ponderar em sete indicadores, o que contribuiu para o seu baixo desempenho. Foram eles: Responsabilidade Social, pois não há percentual do faturamento da empresa investido em ações de responsabilidade social; Desempenho Socioambiental, a mineradora não faz avaliação de relatório de desempenho socioambiental; Falta de funcionários sindicalizados e de funcionários do sexo feminino; Inexistência de Plano de descomissionamento de mina, com ou sem a participação das comunidades do entorno, condizente com as expectativas delas. Com relação ao emprego, também não houve ponderação, uma vez que é feita a razão entre o número de empregos diretos e indiretos da mineração em relação ao seu faturamento anual; razão entre o número de empregos diretos e indiretos gerados pela mineração em relação ao pessoal ocupado no município; e a razão entre pessoal ocupado e população total do município, ficando esse indicador muito baixo, sem ter como ponderá-lo. Por fim, o IDHM, que ficou abaixo de 0,7, também não sendo ponderado.

### 7.3.2 ISM – Tenório

O município do **Tenório** obteve o **ISM-geral** mais baixo de todos os municípios analisados, com uma **média** de **(0,2751)**, ficando em estado de **Alerta**, muito próximo de crítico. Com base na análise da dimensão ambiental, nove indicadores não obtiveram ponderação, ou por não condizer com a realidade da mineradora, por falta de informação ou por simplesmente não existir ações para tal na mineração. Essa dimensão em relação à região do Seridó-PB já se mostra com bastantes gargalos, e as minerações que fazem parte dessa região

seguem em concordância com esse desenvolvimento, ou seja, bastante comprometedor em cunhos sustentáveis.

A **Dimensão Ambiental** para a mineração no município do Tenório caminha a passos lentos, uma vez que seu índice dimensional ficou com **(0,1466)**, em estado **Crítico**. Na verdade, poucas ações em relação ao desenvolvimento sustentável do ISM foram ponderadas com êxito; para algumas não houve como fazer ponderações, ou por fazer parte de uma realidade muito distante do indicador, ou por falta da própria mineração ter investimentos no setor. Dessa forma, alguns indicadores não puderam ponderar ou tiveram suas ponderações muito baixa, contribuindo, desta maneira, para o crítico resultado desta dimensão no município do Tenório.

Nesse sentido, não houve como ponderar Condicionantes do Licenciamento Ambiental, por não cumprimento; Pendência Ambiental Normativa, porque não havia licença ambiental; Estrutura Ambiental, porque não tem na mineração; Certificação ambiental, não tem; também não desenvolve Ações Ambientais; não tem trabalhos desenvolvidos, nem em andamento sobre seu Passivo Ambiental; falta de ações voltadas ao estéril/rejeito e seu reaproveitamento. Somado a tudo isso, há ainda o agravante de se trabalhar com a mineração do caulim, mineral extremamente complicado para reaproveitamento, do qual 70% de sua extração viram rejeitos. A falta de ponderação deve-se também à ausência de trabalhos de gestão de resíduos sólidos; ausência de controle de sua gestão energética e de emissão de GEE; desconhecimento de programas de descomissionamento ambiental de mina; não reabilitação de áreas degradadas ou preservação de áreas verdes e reserva legal; ausência de trabalhos para desenvolvimento de Políticas de Proteção das biodiversidades interna e externa; ausência total de desenvolvimento de programa de gestão participativa ou de atuação ambiental; falta de Plano Diretor e de Agenda 21. Todos esses indicadores, por não ter ponderação, ou ter sua ponderação zerada, contribuíram para o baixo desempenho dessa dimensão.

A **Dimensão Econômica** do Tenório foi a mais baixa entre os municípios da região do Seridó-PB, com apenas **(0,344)**, ficando em estado de **Alerta**. Essa dimensão se mostrou bastante delicada, sendo possível ponderar apenas doze indicadores, acessíveis à realidade local, responsáveis ao final pela delimitação de seu índice econômico. Os demais ficaram impossibilitados de ponderações, ou porque mineradora/município desconheciam, ou porque fugiu à realidade local de pequenos empreendimentos do setor. Foram eles: Na área de Pesquisa e Desenvolvimento, não há trabalhos desenvolvidos, até os de prospecção são feitos pelos

próprios funcionários; há desconhecimento do que seria Impacto Econômico do Passivo Ambiental, tampouco que a mineradora deveria investir um percentual de seu faturamento para tal; como também o descomissionamento econômico de mina. A renda foi um indicador bastante complicado de se averiguar, uma vez que pela metodologia faz-se a razão da média da renda gerada pela mineradora e a receita municipal, ponderando-se assim um indicador muito abaixo da escala de aferição proposta pela metodologia; A questão dos impostos também se deu muito abaixo, não havendo condição de ponderar esse indicador. O município teve pouca arrecadação do CFEM na Região do Seridó-PB, uma vez que não houve como ponderar. Como alternativas econômicas pós-exaustão, não houve investimentos no município de recursos oriundos da CFEM gerados pela mineração na viabilização de alternativas econômicas para esta etapa.

Para a **Dimensão Social**, o município obteve a pior média ponderada com seu índice em **Alerta de (0,344)**. Assim, apenas doze indicadores foram ponderados; oito não conseguiram ponderação nessa dimensão, contribuindo para o seu baixo desempenho. São exemplos os indicadores: Responsabilidade Social, pois não há percentual do faturamento da empresa investido em ações de responsabilidade social; Desempenho Socioambiental, a mineradora não faz avaliação de relatório de desempenho socioambiental; Falta de funcionários sindicalizados e de funcionários do sexo feminino; Inexistência de Plano de descomissionamento de mina, com ou sem a participação das comunidades do entorno, condizente com as expectativas delas. Com relação ao emprego, também não houve ponderação, uma vez que é feita a razão entre o número de empregos diretos e indiretos da mineração em relação ao seu faturamento anual; razão entre o número de empregos diretos e indiretos gerados pela mineração em relação ao pessoal ocupado no município; e a razão entre pessoal ocupado e população total do município, ficando esse indicador muito baixo, sem ter como ponderá-lo. Por fim, o IDHM, que ficou abaixo de 0,7, também não sendo ponderado.

### 7.3.3 ISM – Várzea

O município de **Várzea** obteve um **ISM-Geral de (0,4740)**, posicionando-se em estado de **Alerta**. Apesar de tudo, foi aquele que obteve um ISM melhor conceituado perante a metodologia. A mineradora de Várzea foi uma das que mais se adequou aos 70 indicadores analisados pela metodologia ISM de Viana (2012). Seu índice da **Dimensão Ambiental**, com **(0,383)**, apresenta estado de **Alerta**; porém, com relação aos demais municípios foi o que



obteve melhor desempenho. Com relação aos indicadores ambientais, seis não foram ponderados, ou por não estar ao alcance da mineradora ou por fugir de realidade. Foram eles: intensidade e gestão energética, uma vez que a mineradora não tem controle desse dado; o não uso de energia fóssil como também a falta de estudos para substituição desse tipo de energia; ausência de estudos ou ações de descomissionamento ambiental de mina; ausência de reabilitação de áreas degradadas; falta de gestão ambiental participativa, uma vez que a mineradora não constituiu o GAP – grupo de acompanhamento participativo, deixando de fora, dessa forma, a participação da comunidade; inexistência de uma participação permanente da mineradora em instâncias ambientais locais, regionais ou nacionais; inexistência de Agenda 21 e Plano Diretor. Os demais indicadores puderam ser ponderados.

Já a **Dimensão Econômica** obteve um **ISM de (0,4971)**, o que mostra uma dimensão em estado de **Alerta**, mas próxima de chegar a aceitável. Percebe-se que apenas seis indicadores não tiveram ponderações, chegando assim a contribuir para seu índice geral. Mesmo assim, o município se destaca em relação aos demais. Na **Dimensão Econômica**, ficaram sem ponderação indicadores como: Impacto Econômico do Passivo Ambiental, uma vez que a mineradora não faz potencial de impacto econômico de eventuais passivos ambientais da mineração (IPA) em relação ao seu lucro anual; também não realiza o plano de descomissionamento econômico de mina; a renda gerada pela mineradora em relação à receita municipal é irrisória, tendo assim esse indicador ficado sem ponderação; a questão dos impostos gerados pela mineração também se mostrou irrisório, visto que é feita a razão dos impostos gerados pela atividade mineral e a receita municipal; Com relação a CFEM, o município recebe essa arrecadação, porém; ainda em quantidade irrisória, não conseguindo, portanto, ponderar seu indicador.

Por fim, na **Dimensão Social**, obteve **ISM de (0,555)**, **Aceitável**, sendo a única dimensão e o único município a atingir o índice aceitável. Vale ressaltar que esta dimensão é de suma importância para o bem-estar e desenvolvimento do trabalhador. Entretanto, seu diferencial foi justamente sua ponderação entre os indicadores, uma vez que apenas quatro indicadores não conseguiram ponderação, sendo eles: Responsabilidade Social, que afere o percentual da empresa investido em ações de responsabilidade social, onde se mostrou com menos 0,01%; não foi ponderado o indicador descomissionamento social da mina, por não existir na mineradora o plano de descomissionamento de mina com a participação da comunidade no entorno, e condizente com as expectativas delas; não existe atuação empresarial

em vista da participação da mineradora em instâncias políticas, econômicas ou sociais nacionais, regionais e locais; e, por fim, em relação ao emprego, também não houve ponderação, uma vez que feita as razões entre o número de empregos diretos e indiretos da mineração em relação ao seu faturamento anual, deu abaixo de (0,05), e o número de empregos diretos e indiretos gerados pela mineração em relação ao pessoal ocupado no município ficou abaixo de (0,01), deixando esse indicador com ponderação zerada.

#### 7.3.4 ISM – Pedra Lavrada

O município de Pedra Lavrada obteve um **ISM-Geral** de **(0,3913)**, em estado de **Alerta**, ficando em situação mediana diante dos municípios analisados. Dentre todas, a **Dimensão Ambiental** foi a que obteve seu índice mais baixo, com **(0,3533)**, ficando também em estado de **Alerta**. Na região do Seridó-PB, a dimensão ambiental apresenta-se com grandes problemas relacionados à sustentabilidade. Entretanto, alguns indicadores ambientais não foram ponderado como: A questão da Intensidade e Gestão Energética, que apesar de ser um indicador de simples aferição, não existe o controle do consumo de energia e tampouco estudos para substituição de energias fósseis; não existe Reserva Legal averbada requerida pela mineradora; não existe a Gestão Ambiental Participativa – GAP, não há a participação de pessoas da comunidade e da mineradora para tomar conhecimento e participar das ações de Gestão Ambiental da Mineração; não existe Participação Permanente da Mineração em instâncias ambientais locais, regionais ou nacionais; além de não existir Atuação Ambiental. Quanto aos Impactos Visuais, esse indicador não obteve ponderação, pelo fato de a cava se localizar em topo de morro e ter alterado seu perfil; não existem Plano Diretor e Agenda 21 no município; e, por fim, características ambientais do município, como o gasto anual *per capita* com meio ambiente, que deu  $GMA < 5$ , ausência de Lei Ambiental, instância executiva e CONDEMA; a falta de um percentual de área recoberta com vegetação nativa completa a lista, deixando então esse indicador muito próximo de zero.

Na **Dimensão Econômica**, seu índice ponderado ficou com **(0,4457)**, em estado de **Alerta**, mas em relação aos demais foi o que obteve melhor ponderação. Porém ainda deixando a desejar, sendo uma dimensão de extrema importância para o desenvolvimento tanto da mineradora como do município. A dimensão econômica geralmente é a que mais cresce olhares, mas mesmo assim esteve com indicadores baixos e alguns sem ponderação como: A questão do Impacto Econômico do Passivo Ambiental, que não há; não existe descomissionamento

econômico da mina, nem ações relacionadas; os valores dos impostos pagos pela atividade são muito baixos em relação à receita municipal, ficando esse indicador sem ter ponderação; é um dos municípios que mais recebeu CFEM nesses últimos sete anos, na região do Seridó-PB, mas ainda se torna irrisório em relação à receita municipal, não ponderando este indicador; o Desempenho Econômico do Município Minerador, feito a partir da receita líquida *per capita* do município dividida por 3 municípios limítrofes, sendo Juazeirinho, Cubati e Nova Palmeira (escolhidos por fazerem parte da região do Seridó e terem basicamente o mesmo número de população), neste ponto o indicador ficou abaixo de 0,701, não conseguindo ponderar.

Já a **Dimensão Social** obteve seu índice de **(0,3750)**, ficando também em estado de **Alerta**. Essa dimensão apesar de não ter sido a mais baixa, encontra-se em situação bastante complicada, uma vez que colocando as questões sociais em pauta, acaba mostrando a real situação do desenvolvimento humano na atividade mineral para com seu município, das ações de saúde e segurança do trabalhador e seus direitos. Apesar de a maioria dos indicadores obterem uma ponderação muito baixa, alguns ficaram bem aquém, sequer ponderando, como foi o caso do indicador: Responsabilidade Social, pelo fato de o percentual investido em ações sociais mostrar-se irrisório em relação ao seu faturamento; não existe participação feminina; com relação aos empregos, também não houve ponderação, uma vez que, feita as razões entre o número de emprego direto e indireto da mineração em relação ao seu faturamento anual, deu abaixo de (0,05); o número de empregos direto e indiretos gerados pela mineração em relação ao pessoal ocupado no município ficou abaixo de (0,01), mantendo esse indicador com ponderação zerada.

#### 7.4 ANÁLISE DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MUNICIPAL NA REGIÃO DO SERIDÓ-PB

A região do Seridó Paraibano localizada na Província Pegmatítica da Borborema é conhecida como uma região bem dotada em minerais. Boa parte das extrações minerais do estado da Paraíba sai dessa região. Porém, essa área, desde a segunda guerra mundial, vem sendo explorada demasiadamente, sem conseguiu até os dias atuais alavancar o seu desenvolvimento. Nem todos os 15 municípios que compõem a região tem a atividade mineral como uma das principais atividades econômicas. Dessa forma, os municípios identificados segundo o Quociente Locacional – QL – foram os municípios do Junco do Seridó, Pedra Lavrada, Tenório, Várzea e Salgadinho. Conforme já citado, Salgadinho foi retirado da análise.

Dessa forma, a análise do IDSM será feita a partir do detalhamento de cada dimensão revelando assim a sustentabilidade desses municípios através da amostra.

#### **7.4.1 Dimensão Ambiental do IDSM**

O grupo de índices da dimensão ambiental, segundo Martins e Cândido (2008), corresponde, especificamente, aos objetivos ligados à preservação e conservação do meio ambiente, considerados fundamentais para manter a qualidade de vida e do ambiente das atuais e futuras gerações. A (tabela 19) apresenta o percentual dos níveis de sustentabilidade ambiental para cada variável dos municípios que compõem a amostra da região do Seridó-PB, como Junco do Seridó, Várzea, Tenório e Pedra Lavrada.

A dimensão ambiental expõe índices relacionados ao acesso a sistema de abastecimento de água, acesso a esgotamento sanitário, acesso a serviço de coleta de lixo doméstico, consumo médio *per capita* de água, volume de água tratada e qualidade das águas.

O conjunto de informações produzidas por esses índices ambientais oferece subsídios para compreender aspectos relevantes do processo de degradação ambiental, ocasionados pela falta de infraestrutura, comportamentos e hábitos inadequados, formas de agir e pensar da população, no sentido de respeitar as limitações dos recursos naturais e o tempo necessário para que o meio ambiente possa se restabelecer.

Entretanto, através dessas informações torna-se possível estabelecer políticas e mecanismos para a proteção, conservação e preservação do meio ambiente, através da preocupação com a qualidade e tratamento das águas, saneamento ambiental, acesso à coleta e destino final do lixo domiciliar. Como esses aspectos refletem as condições básicas necessárias para que a população possa viver com mais qualidade de vida e ambiental, os índices que compõem a dimensão ambiental são fundamentalmente relevantes para o processo de desenvolvimento sustentável.

Para análise dessa dimensão foram utilizados indicadores aplicados aos municípios que norteiam a pesquisa. Com base nos valores encontrados de cada indicador da dimensão ambiental, segue sua análise formulada em índice e sua média como mostra a metodologia.

TABELA 19 - Dimensão Ambiental do IDSM

	Dimensão Ambiental				
	Junco do Seridó	Tenório	Várzea	Pedra Lavrada	Média
<b>Qualidade das águas</b>					
<i>Aferição Cloro Residual</i>	-	1,0000	0,0000	0,0296	0,3432
<i>Aferição Turbidez</i>	-	0,0000	0,7422	1,0000	0,5817
<i>Aferição de coliformes fecais</i>	-	0,0000	1,0000	0,9727	0,6570
<b>Média</b>					0,5273
Tratamento das águas	-	0,0000	0,7350	1,0000	0,4338
Consumo médio <i>per capita</i>	-	0,0000	0,8690	0,0000	0,2173
Acesso ao Sistema de Abastecimento de água	1,0000	0,0000	0,4230	0,6870	0,5275
Tipo de esgotamento sanitário p/ domicílio	0,8830	0,0000	0,9860	0,9520	0,7053
Acesso à coleta de lixo urbano	0,7560	1,0000	0,0000	0,6200	0,5940
Acesso à coleta de lixo rural	0,0000	1,0000	0,9590	1,0000	0,7398
<b>Média</b>	0,2932	0,3333	0,6349	0,6947	0,5440

Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

A **Qualidade das Águas** representa um grupo de índices que objetivam a aferição do cloro residual, a turbidez e a presença de coliformes totais nas amostras analisadas, através da verificação da conformidade da quantidade das amostras analisadas e da incidência de amostras fora do padrão. Nesse aspecto, Junco do Seridó mostrou-se impossibilitado de se submeter à avaliação desse indicador, haja vista que no período de 2010 a 2016 o município não recebeu abastecimento de água por parte da companhia de água da Paraíba – CAGEPA. Dando-se o abastecimento por carros pipas, não houve como fazer tais averiguações; por tanto, não existe preenchimento de dado no município, tampouco nos sites relacionados ao setor.

Para analisar o índice de conformidade da amostra, as variáveis utilizadas são a quantidade de amostras obrigatórias para **Aferição do Cloro Residual** e a quantidade de amostras analisadas. O município do Tenório obteve o melhor índice, por ser um indicador com parâmetro ideal segundo a representação gráfica do IDSM. Já os municípios de Pedra Lavrada e Várzea tiveram uma quantidade de amostras analisadas muito pequena, tendo relevância menor na aferição de cada índice. A quantidade de amostras analisadas é fundamental para que as análises ofereçam maior segurança nos resultados, através da verificação em um volume maior de águas. Dessa forma, o índice de conformidade da amostra de cloro residual nesses municípios apresenta uma incidência de amostras fora do padrão, significando que a quantidade de cloro residual da água é superior à quantidade permitida, podendo isso representar riscos à população.

Para análise da **Turbidez**, o indicador deve consistir na conformidade com a quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez e a incidência de amostras fora do padrão conforme a determinação físico-químico-bacteriológica expressas em percentual. Para analisar o índice de conformidade da amostra, as variáveis utilizadas foram a quantidade de amostras obrigatórias para aferição de turbidez e a quantidade de amostras analisadas. Dessa forma, dos municípios analisados, Junco do Seridó não apresentou dado no período; já os municípios de Várzea e Pedra Lavrada tiveram o menor índice de conformidade, encontrando-se, portanto, em estado crítico. Entretanto, a quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez nesses dois municípios, em relação à amostra analisada com os resultados fora do padrão na quantidade total anual de amostras coletadas na saída das unidades de tratamento e na rede de distribuição de água para aferição do teor de turbidez da água, cujo resultado da análise ficou fora do padrão. Já o município do Tenório apresentou o maior índice de conformidade em relação aos demais, ponderando assim um índice Ideal.

Finalizando o indicador *qualidade das águas*, através da análise dos **Coliformes Fecais**, vale destacar que, segundo Martins e Cândido (2008), é a quantidade de amostras analisadas fundamentais para que ofereçam maior segurança nos resultados, através da verificação em um volume maior de águas. A análise dessas águas para aferição de coliformes totais tem como objetivo oferecer água de qualidade para a população e com isso evitar a incidência de diversas doenças. A análise das conformidades, a quantidade de amostras analisadas para identificar coliformes totais e a incidência de amostras fora do padrão conforme a determinação físico-químico-bacteriológica expressa em percentuais dos municípios inseridos na pesquisa.

Para analisar o índice de conformidade da amostra, as variáveis utilizadas são a quantidade de amostras mínimas obrigatórias para aferição de coliformes fecais e a quantidade de amostras analisadas. Porém, em Junco do Seridó não foi possível fazer essa averiguação por falta de dados. Os municípios de Tenório e Várzea se mostraram com um número de aferição do indicador baixo, por isso o índice torna-se considerável. Já Pedra Lavrada obteve o maior indicador para esse parâmetro, deixando assim o índice se destacando dos demais municípios, com sua situação crítica. A situação do município de Pedra Lavrada mostra que há uma incidência de amostras fora do padrão e que a quantidade de coliformes totais na água é superior ao permitido, podendo representar riscos à população. Dessa forma, esse índice apresenta em relação à amostra dos municípios uma situação negativa com o desenvolvimento sustentável.

Portanto, em relação aos resultados da tabela, para o indicador da qualidade das águas, apesar de alguns indicadores terem se mostrado de forma crítica, observa-se que de modo geral

esse indicador apresenta um índice (**0,5273**) em conformidade **Aceitável**, mesmo porque a pesquisa mostra que esse indicador precisa de um maior aprimoramento em alguns municípios para que neles haja um desenvolvimento mais sustentável.

O indicador **Tratamento das Águas** mostra o volume de água tratada em Estação de Tratamento das Águas (ETAs) e por desinfecção. Expressa em percentual o volume de água tratada em ETAs e o volume de água tratada por simples desinfecção. As variáveis utilizadas são o volume de água produzido, o volume de água tratado em ETAs e o volume de água tratada por simples desinfecção. Dessa forma, no Junco do Seridó, mais uma vez, não houve dados, uma vez que o município tem seu abastecimento de água através de carros-pipa, dificultando assim a medição do volume de água produzido anualmente. Consequentemente, em relação à água disponível para consumo tratada em ETAs e ao volume de água tratado por simples desinfecção não foram encontrados dados para o município.

Já Tenório representou o índice mais baixo, chegando a zerar. Há, no entanto, possibilidade de não ter havido preenchimento do órgão responsável pelo setor no município. O município de Pedra Lavrada tem seu índice aceitável e o de Várzea o indicador favorável ao desenvolvimento sustentável, mostrando-se como índice ideal em relação à amostra analisada. Com relação à média do índice, foi alcançado (**0,4338**) em **Alerta**.

**Consumo médio per capita** indica o volume de água consumido por habitante. Mais especificamente, a quantidade de litros de água consumidos por habitante ao dia. As variáveis utilizadas são: o volume de água consumido, volume de água tratada exportada e o total da população atendida com abastecimento de água. Os municípios de Pedra lavrada e Várzea obtiveram os melhores índices, uma vez que a população se mostrou com um nível baixo de consumo de água em relação à população atendida pelo sistema de abastecimento, mostrando assim a responsabilidade sobre a questão do consumo de forma mais sustentável da água. Já o índice do Tenório mostrou-se crítico em relação à amostra analisada, isso expõe o município a procurar medidas adequadas para propor à população, já que o município está inserido numa região de grande escassez de água. Dessa forma, a média do indicador ficou com seu índice de (**0,2173**), de acordo com a representação gráfica do IDSM, considerada como **Crítica**.

**Acesso ao sistema de abastecimento de água** – Esse indicador expressa as formas de abastecimento de água às quais a população tem acesso e a parcela desta população com acesso ao abastecimento de água. Apesar da escala de tempo da pesquisa ter sido entre 2010 e 2016, para esse indicador só foram obtidos dados do senso (2010). Este indicador mostra-se bastante relevante, pela importância que a água tem para toda população desenvolver condições

necessárias de saúde e higiene. A despeito disso, o município do Junco do Seridó, apesar das recorrentes secas, consegue ter um sistema de abastecimento, mesmo que precário através de caminhões-pipa, conseguindo chegar a abastecer grande parte da sua população urbana. Pedra Lavrada, apesar de ter seu território bastante extenso, dificultando também as formas de abastecimento, consegue ponderar de forma positiva seu indicador, chegando a ser **Aceitável** segundo o IDSM. O município de Várzea, no entanto, ainda precisa desenvolver melhor seu sistema de abastecimento de água, por isso chegou a ter seu indicador em Alerta, mostrando que precisa melhorar suas políticas públicas em detrimento da forma de acesso ao sistema de abastecimento de água. Assim, Tenório, com o seu índice crítico, demonstra que há certa urgência em deliberar políticas para que o município tenha acesso ao sistema de abastecimento de água de forma adequada para sua população.

Esse indicador, é sempre válido reforçar, também se mostra bastante importante para a caracterização básica da qualidade de vida da população, possibilitando o acompanhamento das políticas públicas de saneamento básico e ambiental, já que água é recurso natural essencial à vida. Esse indicador revelou uma média com ponderação de (0,5275); **Aceitável**, segundo a representação gráfica do IDSM.

**Esgotamento sanitário por domicílio** expressa a forma de esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais. Neste indicador, também foram coletados dados do último senso (2010), expressando a relação entre a população atendida por sistema de esgotamento sanitário e o conjunto da população residente em domicílios particulares permanentes de um território. Esse indicador revelou-se ideal em quase todos os municípios, com exceção do Tenório, que teve um índice crítico. Dessa forma, a existência de esgotamento sanitário é fundamental na avaliação das condições de saúde da população, pois o acesso ao saneamento básico é essencial para o controle e a redução de doenças. Portanto, esse indicador ponderou sua média com um índice (**0,7053**); Ideal, mostrando assim que essas populações se encontram com condições básicas de saúde; portanto, com melhor qualidade de vida e condições ideais de saneamento básico e ambiental.

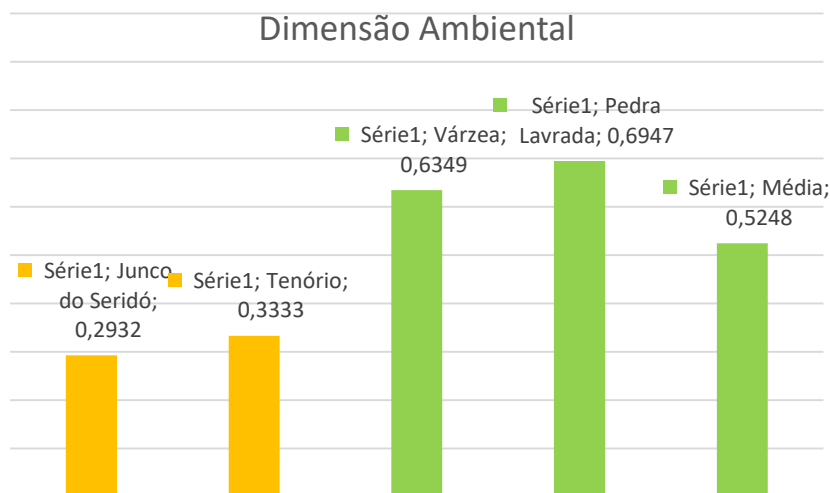
Por fim, o acesso à **coleta de lixo urbano e rural**, que expressa o acesso da população às diversas formas de coleta e destino dos mesmos. Apresenta a parcela da população atendida pelos serviços de coleta de lixo doméstico em um determinado território e tempo. Os dois indicadores se mostraram com índices em alerta neste aspecto. Os municípios, apesar de possuírem sistema de coleta de lixo, mostram-se insuficientes, pois este índice ficou em Alerta, mostrando de forma clara o quanto esse indicador tem que dispor de melhorias para seus



municípios. Na amostra de lixo rural, o desempenho também deixa a desejar no terreno da sustentabilidade, com destaque para os municípios de Tenório e Pedra Lavrada, que no indicador de acesso às coletas de lixo rural tiveram seus índices ponderados pelo sistema de sustentabilidade como crítico, uma vez que não há formas de coleta de lixo na zona rural de ambos os municípios. Em relação a Várzea e Junco do Seridó, esse acesso, apesar de existir minimamente, precisa ser melhor estruturado para que alcance um maior número de habitantes desses municípios. A relação entre a quantidade de lixo produzido e a quantidade de lixo coletado são dois indicadores que merecem cuidados, sendo de extrema relevância. Para Martins e Cândido (2008), esses indicadores podem ser associados tanto à saúde da população quanto à proteção do ambiente, pois resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados favorecem a proliferação de vetores de doenças e podem contaminar o solo e os corpos d'água. Ficando assim a critério do poder público, disponibilizar políticas públicas para que haja uma melhor distribuição e adequação desses indicadores em seus municípios.

Dessa forma, com relação à dimensão ambiental, o município que se destaca por ter seu índice aceitável é Várzea, uma vez que por ser um dos menores municípios da amostra da pesquisa, atingiu a média de 0,7108. Junco do Seridó, por sua vez, segue também com índice aceitável, embora seja um município que ainda precisa de bastante cuidado em relação a essa dimensão ambiental, uma vez que teve indicador de substancial importância como qualidade das águas sem ponderação por falta de dados do município. Pedra Lavrada e Tenório seguem com novas perspectivas de desenvolvimento dessa dimensão, aguardando que políticas sejam desenvolvidas para o setor, possibilitando assim melhorias nas condições de vida, saúde, bem-estar humano e ambiental desses municípios. Contudo, essa dimensão revelou um índice geral de **(0,5440)**, considerado **Aceitável** para a representação gráfica do IDSM. De acordo com o (gráfico 01), é possível ter uma visão nítida da relação desses municípios que compõem a amostra da região do Seridó-PB.

GRÁFICO 01- Dimensão Ambiental do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB



Fonte: Dados da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

O gráfico acima mostra a averiguação da dimensão ambiental que compõe esses municípios. Todavia, é possível perceber que é uma dimensão que merece bastante cuidado, uma vez que ações básicas de saúde e higiene precisam ser desenvolvidas mais amplamente, para que a população consiga viver em harmonia consigo e principalmente com o ambiente onde está envolvida.

#### 7.4.2 Dimensão Cultural do IDSM

Segundo Martins e Cândido (2008), a dimensão cultural dos Índices de Desenvolvimento Sustentável para Municípios – IDSM diz respeito à quantidade de equipamentos culturais existentes nos municípios. A infraestrutura cultural é uma condição primeira para que sejam alcançados os objetivos em termos de sustentabilidade cultural de uma determinada região, devendo ser complementados por programas e projetos culturais que tenham capacidade de atrair e envolver a população nas atividades culturais, artísticas e intelectuais. Os índices referentes aos equipamentos culturais que compõem essa dimensão consistem na quantidade de bibliotecas, ginásios e estádios esportivos, cinemas, Unidades de Ensino Superior, teatros e salas de espetáculos, museus e centros culturais.

Dessa forma, trata-se de um conjunto de informações essenciais para compor a sustentabilidade cultural dos municípios, contribuindo assim para seu desenvolvimento sustentável. Fortalecendo subsídios para a formulação e implementação de políticas públicas que propiciem melhor qualidade de vida à população através do acesso a atividades culturais, artísticas, sociais e recreativas.

Com base nos valores dos índices encontrados na (tabela 20), segue a análise de cada indicador que compõe a dimensão Cultural.

TABELA 20 - A dimensão Cultural do IDSM nos Município e Região do Seridó-PB

	Dimensão Cultural				Média
	Junco do Seridó	Tenório	Várzea	Pedra Lavrada	
Bibliotecas	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Museus	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ginásio	0,0000	0,0000	1,0000	1,0000	0,5000
Cinemas	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Unidades de Ensino Superior	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Teatro	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Centro Cultural	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Média	0,1428	0,1428	0,2857	0,2857	0,2142

Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

A **quantidade de bibliotecas** no município revela o interesse cultural que determinada população tem em relação à sua cultura; a forma como são distribuídas ressalta a importância que se dá ao desenvolvimento sustentável cultural. Nesse sentido, o indicador *quantidade de bibliotecas* em cada município da amostra se revelou com índice **Ideal**, mesmo tendo sido encontrada apenas uma biblioteca por município, um número ainda baixo se relacionado a outros municípios do estado da Paraíba. Levando em consideração que, segundo a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura – UNESCO, o brasileiro praticamente não tem o hábito de leitura; que a maioria dos livros está concentrada nas mãos de muito poucos; que o preço médio do livro é muito elevado quando se compara com a renda do brasileiro das classes C/D/E; e que muitos municípios brasileiros ainda não possuem biblioteca, o índice é justificável.

Com relação ao indicador **quantidades de museus**, nos municípios analisados na amostra não foram encontrados museus, ficando assim seu índice como **Crítico**. Isso mostra

que esses municípios precisam de políticas que alcancem maior eficiência neste sentido. Sabe-se que a falta de museus não é só um problema desses municípios, pois de acordo com a UNESCO, a maior parte da população brasileira nunca frequentou museus ou jamais frequentou alguma exposição de arte.

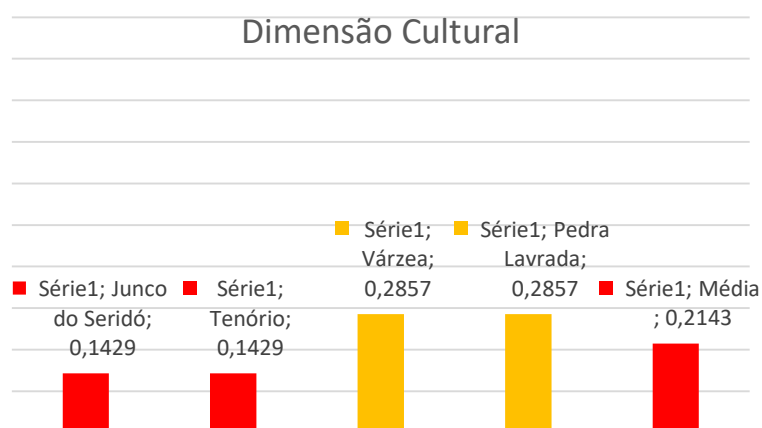
**Ginásios de esporte** se mostrou, no âmbito geral, um indicador com índice em Alerta. Isso, apesar dos municípios de Vázea e Pedra Lavrada terem seu índice como ideal em relação à amostra. O número reduzido de ginásios de esporte priva a população de desenvolver atividades esportivas e de recreação que contribuirão para melhorias na saúde e qualidade de vida. O município de Junco do Seridó, apesar de estar contribuindo para que seu índice melhore, com a construção de mais um ginásio poliesportivo, ainda requer olhares mais abrangentes no setor. Por fim, o município do Tenório também se encontra com seu índice em estado Crítico. A média desse indicador se revelou com **(0,5000)**; portanto, em **Alerta**.

A quantidade de **Cinema** também é outro indicador cultural que merece bastante atenção, pois não foram encontradas salas de cinema nos municípios analisados, ficando o indicador em estado **Crítico**. Segundo a UNESCO, a minoria dos brasileiros frequenta cinema uma vez no ano.

Com relação a quantidade de **Unidades de Ensino Superior**, este indicador também se mostrou-se de forma **Crítica**, não encontradas nos municípios analisados.

- Quantidade de **Teatro e Salas de Espetáculos**, não foi ponderado este indicador nos municípios da amostra, não havendo neles teatro, tampouco salas de espetáculos. Mais de 70% dos brasileiros, segundo a Unesco, nunca assistiram a um espetáculo de dança, embora muitos saiam para dançar.
- Grande parte dos municípios não possui salas de cinema, teatro, museus nem espaços culturais multiuso. Dessa forma, a dimensão cultural apresenta-se com o índice **(0,2500)**, em modo **Crítico**, para todos os municípios, como mostra o gráfico abaixo, segundo a representação gráfica do IDSM.

GRÁFICO 2 - Dimensão Cultural do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB



Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

Esse resultado só confirma uma realidade da maioria dos municípios brasileiros, que ainda precisa de políticas mais direcionadas ao âmbito cultural. Com isso, é preciso focalizar mais políticas culturais nos níveis estaduais e municipais para que favoreça a superação desse quadro e reforce a diversidade cultural como fator da sustentabilidade do desenvolvimento, principalmente para os pequenos municípios.

### 7.4.3 Dimensão Político-Institucional do IDSM

A dimensão político-institucional dos Índices de Desenvolvimento Sustentável (IDSM) diz respeito às despesas, participação política, capacidade e esforço despendido para as mudanças requeridas para uma efetiva implementação do desenvolvimento sustentável nos Estados brasileiros e, de forma mais específica, nos municípios da Paraíba. Para essa análise, foram levantados os dados dos municípios da região do Seridó-PB, que compõem a análise da pesquisa. Essa dimensão contempla os índices referentes às despesas por função destinadas à assistência social, educação, cultura, urbanismo, habitação urbana, infraestrutura, gestão ambiental, ciência e tecnologia, esporte e lazer, saneamento urbano despesa com saúde, acesso a serviço de telefonia fixa, participação nas eleições, número de conselhos municipais, número de acesso à justiça e transferência intergovernamental da União.

Dessa forma, os dados levantados foram encontrados no site do Sagres Cidadão, onde foi feita uma escala de tempo de 2010 a 2016, usando a média desses anos para encontrar o valor de cada indicador.

TABELA 21- Dimensão Político-Institucional do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB

		Junco do Seridó	Tenório	Várzea	Pedra Lavrada	Média
Despesas Social	Assist.	1,0000	0,6435	0,4897	0,0000	0,5333
Educação		0,4481	0,4336	0,0000	1,0000	0,4704
Cultura		1,0000	0,3167	0,0000	0,0166	0,3333
Urbanismo		1,0000	0,7028	0,6697	0,0000	0,5931
Habitação Urbana		0,1010	0,0037	0,0000	1,0000	0,2762
Gestão Ambiental		0,0000	0,3908	1,0000	0,2643	0,4138
Ciência e Tecnologia		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Desporto e Lazer		1,0000	0,0000	0,5361	0,2234	0,4399
Saneamento Urbano		1,0000	0,1519	0,0000	0,4705	0,4056
Saúde		0,9250	0,2000	0,0000	1,0000	0,5313
Acesso a serv. Telefonia fixa		1,0000	0,0000	0,9892	0,6079	0,6493
Participação Eleições		0,0460	0,0000	0,4350	1,0000	0,3703
Nº de conselhos municipais		0,0000	0,0000	0,6660	1,0000	0,4165
Nº de acesso à justiça		0,5000	0,0000	1,0000	0,0000	0,3750
Transferência inter-união		0,1324	0,0000	0,0000	1,0000	0,2831
		0,5435	0,1895	0,3857	0,5055	0,4060

Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

As **despesas com assistência social** são de fundamental importância para a sustentabilidade de um município, por ser um indicador que expressa em percentual os gastos em reais (R\$) referentes às despesas com assistência social, englobando os gastos com assistência ao idoso, assistência comunitária e outras despesas ligadas à assistência social.

Portanto, as variáveis utilizadas nesse indicador são as despesas totais com assistência social e o total das despesas orçamentárias por função.

Entre os municípios da amostra, destacou-se Junco do Seridó como um dos que mais têm investimentos nas políticas sociais. As despesas nessa área possibilitam o município dispor de melhores condições e de estruturas adequadas para atender às necessidades da comunidade, proporcionando mais qualidade de vida para a população menos assistida. Com relação aos demais municípios, também existem esses investimentos, embora em menor escala. Mesmo assim, o índice das despesas com Assistência mostrou-se de **(0,5333)**; portanto, **Aceitável** perante a representação gráfica do IDSM. Todavia, é importante ressaltar que o desenvolvimento desse índice indica melhorias em medidas emergenciais para a população, necessárias para manter o funcionamento adequado do município e oferecer os serviços básicos a mesma.

**Despesas com educação** – Esse indicador expressa em percentual os gastos em reais (R\$) referentes às despesas com educação, englobando os gastos com ensino fundamental, ensino médio, ensino profissional, ensino superior, educação infantil, educação de jovens e adultos, educação especial, entre outras despesas relativas à educação.

Este é um indicador que merece bastante atenção, principalmente analisando municípios tão pobres, que dispõem de poucos recursos. Mesmo porque a Educação é uma área que recebe seus próprios recursos, como o FUNDEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Básica. A grande parte dos municípios da região mantém suas ações e despesas da educação principalmente com esse recurso. Pedra Lavrada, município que obteve destaque nesse indicador, é aquele que apresenta maior investimento nesse setor. Uma das razões, segundo gestores, é o grande valor investido na folha de pessoal do magistério. Já o município de Várzea, perante os demais, foi aquele com menor despesa nesse setor; isso não significa, porém, que não haja um bom investimento nesse setor do município. Trata-se de um município muito pequeno, mas que tem o melhor IDEB da região: com relação ao 5ª ano, ficou com 6.1, tendo uma perspectiva de chegar até 2021 com 7.0, ou seja, perspectiva de educação de países desenvolvidos. Por outro lado, os municípios do Junco do Seridó e do Tenório tiveram seu índice em **Alerta**, contribuindo assim para que o índice geral de despesas com educação ponderasse com **(0,4704)**, em **Alerta**, segundo a representação gráfica do IDSM.

**Despesas com cultura** – Esse indicador expressa em percentual os gastos em reais (R\$) referentes às despesas com cultura em relação ao patrimônio cultural, difusão da cultura e outras despesas na esfera cultural. Um fato incontestável é que o investimento em cultura, sobretudo

em municípios pequenos, sempre é baixo, não sendo diferente nos municípios da amostra analisada. Todos eles têm como baixa a questão de despesas com cultura, quando comparada a qualquer outra função. A cultura nunca é colocada como prioridade, mesmo porque são municípios que dependem exclusivamente de FPM – Fundo de Participação dos Municípios para se manter. Assim, com pouca alíquota e quase nada de investimentos por parte do governo, esses municípios colocam suas prioridades de despesas sempre no que atinge mais diretamente a população, como saúde e educação. Apesar dessa realidade, todos os municípios demonstraram que, por menor que seja, existe algum investimento ou despesa com cultura. O município do Junco do Seridó foi o que mais se destacou nesse indicador; Várzea foi aquele que obteve o menor número de despesas. Tenório ficou em estado de Alerta, com (0,3167), e Pedra Lavrada em estado Crítico, com (0,0166). Portanto, esses índices baixos contribuíram para que a média desse indicador chegasse a **(0,3333)**, em **Alerta**. Nesse sentido, esses municípios precisam melhorar o desempenho desse indicador, mesmo porque a cultura, de modo geral, representa a expressão dos povos ao longo de suas gerações, que com o passar dos tempos vai se transformando e influenciando o comportamento e a estrutura da sociedade.

**Despesas com urbanismo** indicam o percentual dos gastos em reais (R\$) com relação à infraestrutura urbana, serviços urbanos, transportes coletivos urbanos, além de outras despesas na área. Com relação aos municípios que se submeteram à amostra, todos tiveram investimento em urbanismo no intervalo de tempo analisado. O município que mais se destacou nesse indicador foi Junco do Seridó, mostrando que o mesmo teve mais investimento na área de infraestrutura urbana e serviços urbanos, uma vez que a questão dos transportes coletivos urbanos não faz parte da realidade da região do Seridó, haja vista a reduzida área urbana que os municípios possuem, não dispondo dessa infraestrutura de transportes. O município de Pedra Lavrada obteve o pior índice, mesmo havendo despesas no intervalo de tempo analisado, dispondo de investimento no setor, não conseguiu destaque em relação aos demais. Já Tenório, com (0,7028); e Várzea, com (0,6697); conseguiram índices aceitáveis de investimentos nesse setor, contribuindo assim para que a sua média chegasse a **(0,5931)**, considerado como **Aceitável**. Essas são despesas que criam possibilidades de um melhor desenvolvimento das ações direcionadas ao setor de infraestrutura urbana, atendendo melhor às necessidades de suas populações.

**Despesas com habitação urbana** – Esse indicador explicita o percentual dos gastos em reais (R\$) com habitação urbana. Nota-se que esses gastos são direcionados às despesas com habitação, que nesses municípios vêm como investimentos do governo federal, através de



emenda parlamentares ou de programas federais em habitação. Pela estrutura e porte, os municípios não dispõem de condições financeiras que possam vir a arcar com investimentos em habitação urbana. Apesar de ser do conhecimento de todos que o desenvolvimento urbano leva a população a ter melhores condições de vida. Nessa realidade, Pedra lavrada obteve o melhor índice, haja vista que houve despesas com habitação urbana durante todo o intervalo de tempo da pesquisa (de 2010 a 2016). Com isso é possível perceber que o município se desenvolveu nesse setor, permitindo assim à sua população mais acesso à moradia e, conseqüentemente, melhor qualidade de vida urbana. Já no município do Junco do Seridó, houve despesas no setor apenas nos anos de 2013 e 2014. Assim como no Tenório só houve despesas nos anos de 2010 e 2011. Em Várzea, não foram encontradas despesas no setor no intervalo de tempo entre 2010 a 2016, ficando assim com índice crítico para o indicador habitação urbana. Como resultado dos poucos investimentos no setor, não houve tantas despesas no intervalo de tempo analisado, comprometendo assim o indicador habitação urbana, que chegou a alcançar apenas um índice médio de **(0,2762)**, considerado **Crítico**.

**Despesas com gestão ambiental** – Esse indicador informa sobre a capacidade de atuação do poder público na defesa ambiental a partir dos gastos realizados para a gestão ambiental. Este indicador também teve pouco investimento e poucas despesas. Logo se percebe tratar-se de municípios que dão prioridades a outros setores, ficando assim o ambiental sempre em segundo plano. Entretanto, no município de Várzea, houve despesas em todo o intervalo de tempo da pesquisa, mostrando assim que o município cumpriu com suas responsabilidades no que diz respeito à proteção do meio ambiente. Tenório obteve despesas com gestão ambiental apenas entre os anos de 2014 e 2016. Pedra Lavrada, apenas no ano de 2014, e Junco do Seridó não teve despesas em gestão ambiental, contribuindo assim para que esse indicador chegasse a um índice **Alerta** de **(0,4138)**, segundo a representação gráfica do IDSM.

**Despesas com ciência e tecnologia** – Esse indicador apresenta o percentual das despesas voltadas para a ciência e tecnologia em relação ao desenvolvimento científico, desenvolvimento tecnológico, difusão do conhecimento científico e outras despesas na função ciência e tecnologia. Esse indicador não foi ponderado, haja vista que, em nenhum dos municípios da amostra da pesquisa, no intervalo de tempo estipulado pela mesma, houve despesas relacionadas à pesquisa científica e ao desenvolvimento de tecnologias que viabilizem o surgimento e a adoção de inovações tecno-produtivas e possibilitem o desenvolvimento da sociedade em bases sustentáveis para resultar em melhores condições de vida para a humanidade. Sendo assim, esse indicador foi ponderado como **Crítico (0,000)**.

**Despesas com esporte e lazer** – Esse indicador mostra o percentual dos gastos em reais (R\$) com esporte e lazer, incluídos esporte de rendimento, esporte comunitário, lazer e outras despesas na função desportos e lazer. Apesar de ser um indicador que promove a criação de um ambiente adequado para a convivência e integração das pessoas em sociedade; especialmente para o desenvolvimento e socialização dos jovens, proporcionando a todos os cidadãos o acesso ao entretenimento e o direito a melhores condições de vida em sociedade e mais qualidade de vida, ainda é um indicador também com pouco investimento no setor. Na amostra, o município do Junco do Seridó foi onde mais houve despesas com esse indicador, abrangendo todos os anos do intervalo estudado. Em Várzea, apesar dos valores serem pequenos, o único ano em que não houve despesas foi 2014. Em Pedra Lavrada também houve despesas em todos os anos, mas com menores valores quando comparado a Junco do Seridó, município de igual porte. Já no Tenório houve investimentos nos anos de 2014, 2015 e 2016. Essas despesas com esporte, quando realizadas de forma consciente, têm como resultado a criação de um ambiente adequado para a convivência e integração das pessoas em sociedade, especialmente para o desenvolvimento e socialização dos jovens, proporcionando a todos os cidadãos o acesso ao entretenimento e o direito a melhores condições de vida em sociedade e mais qualidade de vida. Porém, essa realidade foi um pouco diferente na amostra, que apresentou poucas despesas, ponderando assim esse indicador de esporte e lazer com o índice **Alerta de (0,4399)**.

**Despesas com Saneamento Urbano** – Esse indicador representa em percentual os gastos em reais (R\$) com obras de saneamento urbano. As variáveis utilizadas nesse indicador são as despesas com saneamento urbano e o total das despesas orçamentárias por função. Este indicador é importante pelo fato de o saneamento urbano ser atualmente uma das questões mais debatidas de saúde pública. O município que mais teve destaque neste setor foi Junco do Seridó, onde houve investimento em todo o período da pesquisa; seguido de Pedra Lavrada, onde só não houve despesas para os anos de 2010 e 2012. Tenório, por sua vez, foi pouco significativo com despesas apenas para o ano de 2013. Já em Várzea não houve despesas para esse indicador no período da pesquisa, contribuindo assim para o seu baixo desempenho, que chegou a ter sua ponderação média em **Alerta de (0,4056)**.

O baixo desempenho desse indicador, além de restringir para a população o acesso ao saneamento básico, também restringe melhores condições de vida, prejudicando assim o desenvolvimento sustentável da região.

**Despesas com saúde** – Esse indicador explicita o percentual de despesas com saúde relacionadas à atenção básica, assistência hospitalar, suporte profilático, vigilância sanitária, vigilância epidemiológica, alimentação, nutrição e demais sub-funções em um período determinado. Sendo a saúde um dos setores básicos de desenvolvimento de uma população, nota-se a importância de investimento nesta área para melhor qualidade de vida e saúde de todos. Esse indicador foi bem avaliado em Pedra Lavrada, por haver no lugar uma quantidade maior de procedimentos relacionados à saúde. O município contempla, por exemplo, Unidade Básica Hospitalar, com procedimento cirúrgico, o que acarreta maiores despesas no setor. O município do Junco do Seridó também obteve uma boa ponderação. Já Várzea e Tenório tiveram uma ponderação crítica; mesmo assim, o indicador teve sua ponderação média em **Aceitável** com **(0,5313)**. Isso demonstra que, apesar das dificuldades que existem em prestar um serviço básico de saúde adequado às suas populações, esses municípios vêm se desenvolvendo no setor. Porém, ainda falta muito a ser feito no âmbito da saúde nesses municípios. Uma das maiores dificuldades citadas é o pouco investimento por parte dos governos federal e estadual; como exemplo, a falta de atualização monetária de repasses federais, que se tornam defasados diante da inflação. Dessa forma, as despesas com saúde são um indicador relevante por expressar os gastos destinados à oferta dos serviços básicos de saúde, determinando a abrangência do acesso da população a esses serviços, levando assim a população a um desenvolvimento sustentável.

**A participação nas eleições** – Trata-se de um indicador que representa o comparecimento dos eleitores às urnas. Esse índice explicita em percentual o comparecimento dos eleitores nas eleições. Dessa forma, com base na amostra analisada, o município que mais se destacou neste indicador foi Várzea, alcançando uma média de 91,34 % de comparecimento. Todos os demais municípios tiveram expressiva participação; porém, nenhum chegou a atingir 90%. Ficando Pedra Lavrada com 88,21%; Junco do Seridó com 86,94%; e, por fim, Tenório com 85,80% de participação. Este indicador teve sua média ponderada como em **Alerta**, com **(0,3703)**. Isso mostra que ainda existe um número de comparecimento, ou seja, de participação nas eleições abaixo do esperado. Sabendo que esse comparecimento nas eleições é uma forma de o cidadão exercer a cidadania e participar dos rumos do município, é fundamental escolher representantes cujas propostas de governo atendam às necessidades de desenvolvimento em bases sustentáveis.

**Número de conselhos municipais**, esse indicador expressa a quantidade de conselhos municipais, e a existência de conselhos municipais ativos. O índice é construído com base na

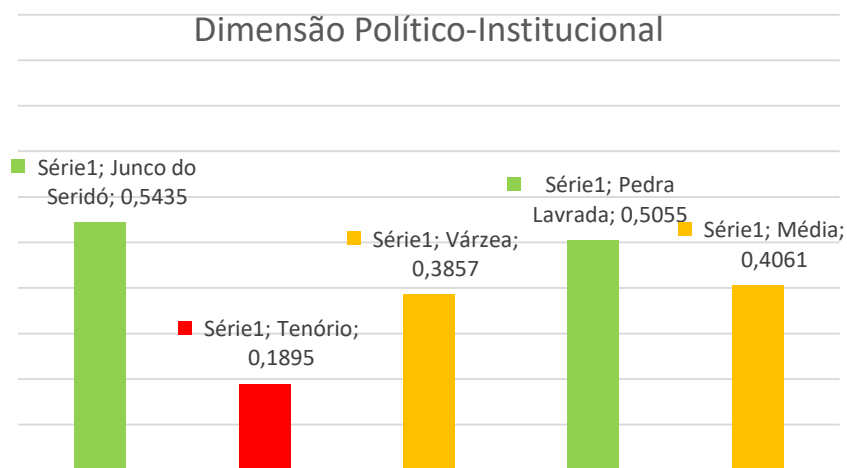
quantidade de conselhos ativos nos municípios, sendo o somatório dos diferentes tipos de conselhos existentes. Entretanto, esse índice comprova a pouca participação da sociedade na vida institucional desses respectivos municípios, uma vez que, quanto maior o número de conselhos municipais, maior a participação da sociedade nas decisões institucionais e no setor público de seus municípios. Uma sociedade bem articulada em participações de conselhos expressa que a gestão está diretamente ligada às suas ações, mostrando o quanto o município é organizado, principalmente no que se refere à democratização da gestão de políticas públicas. O município que mais se destacou nesse indicador foi Pedra Lavrada, obtendo o índice **Ideal**; seguido por Várzea, com índice aceitável. Já Junco do Seridó e Tenório tiveram índices críticos. Dessa forma, a média desse indicador para a amostra analisada ficou em **Alerta**, com uma ponderação de **(0,4165)**.

**Número de acessos à Justiça** indica o acesso da população às diferentes instâncias da Justiça. A existência dessas diferentes instâncias representa mais acesso aos serviços prestados por esses órgãos à população, tornando efetivos alguns direitos garantidos por lei.

O município que mais se destacou foi Várzea, com índice ponderado como ideal; em seguida, veio Junco do Seridó com índice em alerta. Pedra Lavrada e Tenório, por sua vez, tiveram índices críticos, contribuindo, deste modo, para que a média ponderasse em **Alerta**, com índice de **(0,3750)**. Nota-se que a população não tem muito acesso à justiça nesses municípios, dificultando a formação de uma sociedade mais igualitária, que tenha seus direitos e deveres bem representados.

**Transferências intergovernamentais da União** – Indicam as transferências intergovernamentais da União na receita orçamentária. Esse indicador foi ponderado como índice em **Alerta** de **(0,2831)**, mostrando que as receitas orçamentárias são muito baixas. Os municípios, principalmente aqueles pequenos, que se sustentam basicamente desses recursos, não conseguem se desenvolver perante esse indicador, sendo difícil propor um desenvolvimento sustentável.

GRÁFICO 3 - Dimensão Político-Institucional do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB



Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

Através do (gráfico 03), é possível averiguar a dimensão político-institucional de cada município da amostra, e com isso perceber que ainda falta muito a ser feito em políticas públicas para que esses municípios consigam chegar a ser sustentáveis nessa dimensão.

#### 7.4.4 Dimensão Econômica do IDSM

A dimensão econômica gera um conjunto de informações relacionadas aos objetivos ligados ao desempenho econômico e financeiro e aos rendimentos da população, sendo de significativa relevância para a implementação do desenvolvimento sustentável, pois pode orientar as decisões e formulação de políticas públicas com capacidade de gerar projetos que propiciem melhorias na qualidade de vida da população, através do acesso às condições econômicas adequadas, que possibilitem atender as necessidades de moradia, alimentação, vestuário, transporte, lazer, etc.

O grupo de índices que compõe essa dimensão está relacionado aos objetivos de eficiência dos processos produtivos, evidenciados pelo Produto Interno Bruto - PIB, pela participação da indústria no PIB e pela balança comercial, bem como pela composição e distribuição dos rendimentos gerados para assegurar as condições básicas de vida das famílias.

Com base nos valores encontrados dos indicadores dos municípios da amostra do Seridó Paraibano, segue abaixo a análise de cada indicador, como mostra a (Tabela 22).

TABELA 22 - Dimensão Econômica do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB

Dimensão Econômica					
	Junco do Seridó	Tenório	Várzea	Pedra Lavrada	Média
PIB <i>per capita</i>	0,0000	0,4591	1,0000	0,2156	0,4187
Participação da indústria no PIB	0,7064	0,2000	0,0000	1,0000	0,4766
Exportação	0,0000	0,0000	0,0170	1,0000	0,2543
Sem Rendimentos	0,0000	0,5426	1,0000	0,3890	0,4829
Renda per capita	0,0970	0,0260	1,0000	0,0000	0,2808
Rendimento proveniente do trabalho	1,0000	0,7820	0,5310	0,0000	0,5783
Até ½ salário	0,4335	0,3033	1,0000	0,0000	0,4312
Mais de ½ a 1 salário	0,0000	1,0000	0,4280	0,2077	0,4930
Mais de 1 a 2 salários	0,6133	1,0000	0,0000	0,3734	0,4607
Mais de 2 a 5 salários	0,0594	0,5881	1,0000	0,0000	0,5063
Mais de 5 salários	0,1053	0,2214	1,0000	0,0000	0,6847
Até ½ salário	0,4335	0,3033	1,0000	0,0000	0,4312
Índice de Gini de distribuição do rendimento	0,1510	0,7550	1,0000	0,0000	0,4765
	0,2638	0,4898	0,6647	0,2655	0,4620

Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

**Produto Interno Bruto *per capita*** – Esse indicador é definido através da razão entre o valor do Produto Interno Bruto (PIB) e a população residente. O Produto Interno Bruto *per capita* indica o nível médio de renda da população em um país ou território, sendo sua variação uma medida do ritmo de crescimento econômico dessa região. Analisado esse indicador para os municípios em estudo, obteve destaque o de Várzea, com a ponderação do índice Aceitável; seguindo por Tenório, com índice ponderado em Alerta. Pedra Lavrada e Junco do Seridó, no entanto, tiveram índices ponderados como Alerta, mas muito próximos de Crítico. Contribuíram assim para que a média desse indicador ficasse em **Alerta (0,4620)**. Portanto, esse indicador confirma a fragilidade que esses municípios têm perante o seu desenvolvimento econômico.

**Participação da indústria no PIB** esse indicador expressa a participação da indústria no Produto Interno Bruto. As variáveis utilizadas para a construção desse índice são: a participação dos serviços, da agricultura e da indústria no PIB. Esse indicador obteve ponderação **Alerta com (0,4766)**, com base na média dos índices dos municípios que compõem

a amostra. Os municípios que mais se destacaram, atingindo o índice ideal, foram Junco do Seridó e Pedra Lavrada. Somente o município do Tenório obteve ponderação de índice crítico. Com isso, pode-se dizer que há um equilíbrio da participação da indústria e dos demais setores na formação do PIB, diversificando outras atividades produtivas e, com isso, causando uma menor vulnerabilidade da economia.

**Saldo da balança comercial** – Expressa o saldo das importações e exportações em um determinado período. Não foram encontrados saldos de importação e exportação para balança comercial dos municípios da amostra no período de 2010 a 2016. Apenas houve saldo de exportação em Várzea, no ano de 2013, e em Pedra Lavrada, de 2011 a 2016.

**Renda familiar per capita em salários mínimos** – Esse indicador apresenta a distribuição de famílias por classes de rendimentos. Esse índice explicita a distribuição percentual de famílias por classes de rendimento médio mensal *per capita*. Para a amostra analisada, **até meio salário mínimo** é um indicador negativo, ficando com média (0,4312). O município de várzea ficou com o menor número dessa renda *per capita*, ponderando o máximo seu indicador. Por outro lado, Pedra Lavrada foi o município com o maior número de famílias que têm essa renda, não conseguindo ponderar seu indicador. **Mais de meio salário a um salário mínimo** obteve média do indicador de (0,4930). O município do Tenório foi o que obteve o menor número de família com nessa faixa de rendimento. Por ser um indicador negativo, foi o município que obteve maior ponderação. Já o município do Junco do Seridó obteve o maior número de famílias com essa renda, ponderando assim negativamente para esse indicador. Para renda familiar de **mais de 1 até 2 salários**, a média ficou em (0,4607). O município que mais obteve êxito nesse indicador foi Tenório; seguido por Junco do Seridó e Pedra Lavrada. **De 2 a 5 salários e de mais de 5 salários** tiveram médias respectivamente de (0,5063) e (0,6847). Os dois indicadores tiveram ponderação **Aceitável**, com destaque para Várzea, município que apresentou melhor poder aquisitivo. Em Pedra Lavrada não houve ponderação para ambos indicadores. Não resta dúvida de que esses indicadores também merecem destaque, já que avaliam a distribuição de recursos materiais entre as famílias, indicados pela renda familiar *per capita*. Assim, a amostra da região do Seridó-PB merece que políticas públicas sejam desenvolvidas para que haja uma melhor distribuição de renda e combate à pobreza melhorando a geração de renda.

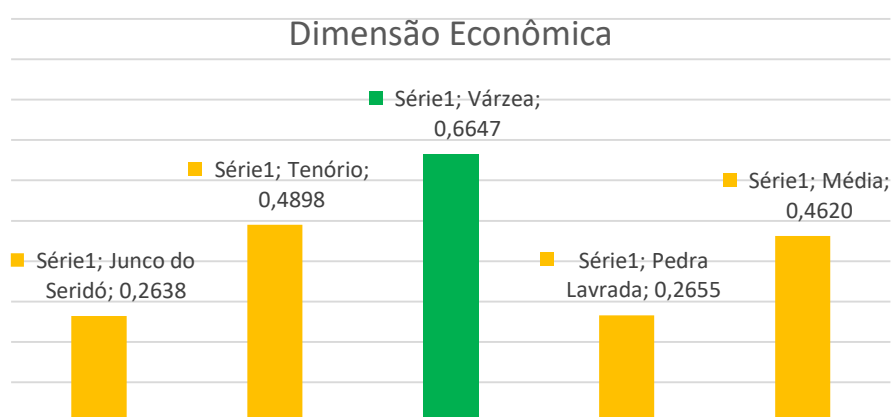
**Renda per capita** – Este indicador explicita a distribuição dos rendimentos *per capita*. As variáveis utilizadas são: o número de residentes e o rendimento mensal *per capita*. Esse indicador teve sua média da amostra ponderada em (0,2808), um índice considerado em **Alerta**.

Portanto, quase todos os municípios tiveram seu índice considerado crítico; só Várzea obteve destaque com seu índice Ideal. Apesar disso, não houve alteração na média, porque se tratou de uma realidade isolada. Desse modo, esse indicador só reafirma as reais condições de renda de uma população tão pobre.

**Rendimentos provenientes do trabalho** – Esse indicador representa o nível de renda proveniente do trabalho, expressando o nível e composição da renda, representando o percentual de renda proveniente de rendimentos laborais. Exclui-se, portanto, a renda proveniente de transferências governamentais. Esse índice foi ponderado, de acordo com a amostra analisada, como **Aceitável**, com **(0,5783)**. Os municípios que mais contribuíram para o desenvolvimento desse índice foram Junco do Seridó, Tenório e Várzea. Já o município de Pedra Lavrada não obteve tanto destaque, ficando com seu índice crítico. Esse índice mostra que, à propósito de todas as dificuldades enfrentadas por essas populações, elas ainda conseguem gerar rendimentos para sua sobrevivência.

**Índice de Gini de distribuição do rendimento** – Expressa o grau de concentração na distribuição de renda da população. A concentração de renda é calculada através do índice (ou coeficiente) de Gini, uma das medidas mais utilizadas para a mensuração do grau de concentração de renda de uma determinada população. Em relação à amostra analisada, esse indicador obteve ponderação em **Alerta** de **(0,4765)**. Os municípios que contribuíram para que esse índice não conseguisse destaque foram os de Junco do Seridó e Pedra Lavrada. Já Várzea e Tenório obtiveram ponderações ideais. Mesmo assim, foi possível averiguar que ainda há uma considerada desigualdade na apropriação de renda.

GRÁFICO 4 - Dimensão Econômica do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB



Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico



A partir da análise de cada um dos respectivos indicadores, pode-se verificar que a dimensão econômica merece bastante cuidado e necessidade de implementação de política que engrandecam a economia local da região. É possível ver no (gráfico 04) a dimensão econômica distribuída pelos municípios analisados.

#### 7.4.5 Dimensão Social do IDSM

A dimensão social dos Índices de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM) possibilita um conjunto de informações sobre os aspectos sociais que influenciam na qualidade de vida da população e no acesso de forma igualitária aos serviços oferecidos à população. Trata-se então de informações que servirão como orientação para a formulação e implementação de políticas sociais para os municípios da Região do Seridó que propiciem maior expectativa de vida para a população, redução da mortalidade infantil e da desnutrição, maior abrangência nas imunizações contra doenças infecciosas infantis, ampliação dos serviços básicos de saúde, atendimento das necessidades de educação, melhores condições de moradia para a população e redução da violência.

O grupo de indicadores que compõe essa dimensão corresponde, especificamente, aos objetivos ligados à satisfação das necessidades humanas, melhoria da qualidade de vida e justiça social, abrangendo os índices de esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, prevalência da desnutrição total, imunizações contra doenças infecciosas infantis, acesso aos serviços básicos de saúde, escolarização, alfabetização, escolaridade, analfabetismo funcional, famílias atendidas por programas sociais, adequação de moradia nos domicílios, mortalidade por homicídio e mortalidade por acidente de transporte nos estados brasileiros e de forma mais específica nos municípios da região do Seridó paraibano que compõem a amostra.

TABELA 23 - Dimensão Social do IDSM nos municípios e Região do Seridó-PB

	Dimensão Social					Média
	Junco do Seridó	Tenório	Várzea	Pedra Lavrada		
Esperança de vida	0,0890	0,0000	1,0000	0,2850	0,3435	
Mortalidade infantil	0,0000	1,0000	0,7770	0,1110	0,4720	
Prevalência da Desnutrição	1,0000	0,5160	0,5160	0,0000	0,5080	
Imunização contra infecção. Infantil	1,0000	0,0000	0,6330	0,7670	0,6000	

	Junco do Seridó	Tenório	Várzea	Pedra Lavrada	Média
Oferta de serviços básicos de saúde					0,4823
Procedimentos básicos de saúde/população residente	1,0000	0,0000	0,9620	0,2390	0,5503
Posto de Trabalho / população residente	0,5439	0,0000	0,0918	1,0000	0,4066
Nº de leitos hospitalares / população residente	0,8404	0,0000	1,000	0,9484	0,6972
Nº de habitantes por estabelecimento de saúde	0,5210	1,0000	0,9940	0,0000	0,6288
Escolarização	0,5870	0,0000	1,0000	0,5270	0,5285
Alfabetização	0,4420	1,0000	0,0000	0,8623	0,5760
Escolaridade de 15 anos ou mais	0,4157	0,1429	1,0000	0,0000	0,3896
Analfabetismo funcional	0,5250	0,2000	1,0000	0,0000	0,4313
Famílias atendidas por programas sociais	0,0860	0,6350	1,0000	0,0000	0,4303
Adequação de moradia por domicílio	0,9150	0,0000	1,0000	0,5610	0,6190
Adequação de moradia densidade > 2 por domicílio	0,2720	0,0000	1,0000	0,6150	0,4718
Mortalidade por homicídio	0,9310	1,0000	0,0000	0,2920	0,5558
Mortalidade por acidente de transporte	0,0000	1,0000	0,7810	1,0000	0,6953
Média	0,6215	0,4395	0,7943	0,2031	0,5214

Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

**Esperança de vida ao nascer** indica a longevidade média esperada para um grupo populacional em determinado período de tempo, representando o número médio de anos de vida que um recém-nascido espera viver se estiver sujeito a uma lei de mortalidade observada em dada população em um determinado ano. Esse indicador revelou um índice em **Alerta**, segundo a representação gráfica do IDSM, ponderando com **(0,3435)**, para a amostra analisada do Seridó-PB. A revelação é de que ainda há um caminho vasto em relação ao desenvolvimento sustentável na dimensão social. Municípios como Várzea e Pedra Lavrada obtiveram melhores anos (73 e 69,3), respectivamente. Porém, os demais, como Tenório e Junco do Seridó tiveram 67,4 e 67,9, respectivamente, contribuindo assim para o baixo desempenho desse indicador.

**Mortalidade Infantil** indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos. Esse indicador é bastante importante para perceber o acesso aos serviços de saúde prestados nos municípios. Entretanto, com base na amostra analisada, esse indicador teve uma ponderação de seu índice em **Alerta**, ficando com **(0,4720)**. Junco do Seridó obteve destaque nesse indicador, seguido de Pedra Lavrada, pois foram municípios com o maior índice de mortalidade infantil perante a amostra, fragilizando assim o índice. Os demais municípios, como Várzea e Tenório, tiveram um indicador de mortalidade infantil baixo. Mesmo assim, o índice da amostra ficou em Alerta.

Um sinal de que medidas devem ser tomadas nessa região; entre elas, melhor acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento, para que assim, haja a diminuição do número de mortalidade em crianças de até um ano de vida.

**Prevalência da desnutrição total** indica o estado nutricional da população infantil na faixa etária até 2 (dois) anos. Dessa forma, esse indicador revelou, segundo a amostra, que o município de Pedra lavrada teve o maior número de desnutrição até dois anos. Já os demais municípios tiveram um número bastante pequeno desse indicador, contribuindo para que o índice tivesse uma ponderação **Aceitável**, de **(0,5080)**. Apesar de se mostrar aceitável, esse índice precisa ser ideal, mostrando para todos que não existe desnutrição e, como consequência, não há fome.

**Imunização contra doenças infecciosas infantis** – Esse indicador expressa a parcela da população beneficiada pelas políticas de vacinação infantil. O índice de imunização contra doenças infecciosas infantis indica a cobertura vacinal das crianças menores de 1 ano de idade em relação à população total nessa mesma faixa etária em uma determinada localidade e período considerados. Dessa forma, esse indicador teve um índice ponderado, com relação à amostra, como **Aceitável**, de **(0,600)**. O município de Junco do Seridó foi o que obteve o maior número de cobertura desse indicador, chegando a 92,37%; seguido por Várzea, com 90,31%; ambos contribuindo para que esse índice fosse aceitável. Já os municípios de Pedra Lavrada e Tenório atingiram, respectivamente, 89,17% e 78,60%. Dessa forma, esse índice indica que existem condições de saúde com serviços preventivos melhorando a condição de vida dessas populações.

**Oferta de serviços básicos de saúde** consiste no acesso da população aos serviços básicos de saúde. Este índice refere-se ao acesso da população aos serviços e equipamentos básicos de saúde, expressando a disponibilidade de recursos humanos (empregos médicos) e equipamentos físicos (estabelecimentos de saúde e leitos hospitalares) na área de saúde, para a população residente. Com relação ao número de **procedimentos básicos de saúde**, houve uma ponderação **Aceitável**, de **(0,5503)**. Os municípios que mais se destacaram foram Junco do Seridó e Várzea, com ponderação chegando à ideal perante a amostra. Para o número de **postos de trabalho médico e a população residente**, teve seu indicador ponderado com **(0,4066)**, em **Alerta**. Já para o número de **leitos hospitalares e a população residente**, esse índice se mostrou **Aceitável** com ponderação **(0,6972)**. Só o município do Tenório que não conseguiu ponderação.

Seguindo com *a população residente e o número de estabelecimentos de saúde*, a ponderação foi **Aceitável, de (0,6288)**. Aqui o município que mais se destacou foi o de várzea.

**Escolarização** expressa o nível de presença desta população na sala de aula, ou seja, consiste no percentual de pessoas que frequentam a escola. Esse indicador tem destaque para o município de Várzea, que alcançou ponderação máxima, contribuindo assim para a ponderação média da amostra de **(0,5285)**, compreendendo o índice **Aceitável**. Isso mostra que essa população vem se desenvolvendo na aquisição de conhecimentos básicos e na formação de habilidades cognitivas.

**Alfabetização** esse indicador mede o grau de alfabetização da população adulta. O grau de alfabetização representa a proporção da população adulta que é alfabetizada, ou seja, expressa a relação entre as pessoas adultas capazes de ler e escrever e a população adulta total. Esse indicador se mostrou de forma **Aceitável**, com ponderação de **(0,5760)**. Os municípios que mais contribuíram para o bom desempenho desse indicador foram Pedra Lavrada e Tenório, ambos chegaram a ter suas ponderações Ideais. Dessa forma, o desempenho desse indicador mostra que essa população tem acesso a educação básica aumentando seu índice de alfabetização.

**Escolaridade** apresenta o nível educacional alcançado pela população que está fora da idade escolar. As variáveis utilizadas para este indicador consistiram na população total com 15 anos de idade ou mais e o total de anos de estudo dessa população. Esse indicador pode mostrar a real situação dos municípios analisados; neste caso a ponderação média chegou a **(0,3896)**, tendo seu estado em **Alerta**. Isso mostra que o nível de escolarização dessa região ainda merece cuidados e investimentos por parte do setor público. O município que mais se destacou nesse indicador foi Várzea, chegando a ter sua ponderação máxima. Dessa forma, o município proporciona melhores condições aos seus cidadãos para atuar e construir uma sociedade mais justa, próspera e igualitária.

**Analfabetismo funcional** – Esse indicador expressa a relação entre o contingente adulto com até três anos de estudo e o total da população adulta. O indicador expressa em percentual o número de pessoas que são analfabetas funcionais. Esse indicador conseguiu ponderação de **Alerta**, com **(0,4313)**. Nesse campo destacaram-se os municípios de Junco do Seridó e Várzea, contribuindo assim para o desenvolvimento do indicador. Uma vez que o desenvolvimento desse aspecto traz melhores condições de vida a população, os municípios analisados ainda merecem atenção e precisam desenvolver políticas educacionais para melhorar esse indicador.

**Famílias atendidas por programas sociais** – Esse indicador expressa o percentual de pessoas atendidas por programas sociais do Governo Federal, através do programa “Bolsa Família”. Esse indicador ainda merece cuidados, mesmo porque o seu índice foi ponderado com **(0,4303)**, estando em Alerta. O município de Várzea obteve o melhor índice; conseqüentemente possui a melhor cobertura do programa. Já Pedra Lavrada e Junco do Seridó tiveram a pior cobertura, contribuindo assim para o baixo desempenho desse índice. Dessa forma, para esse indicador é preciso desenvolver estratégias que possibilitem melhores políticas visando diminuir a dependência dessas populações a esses programas governamentais.

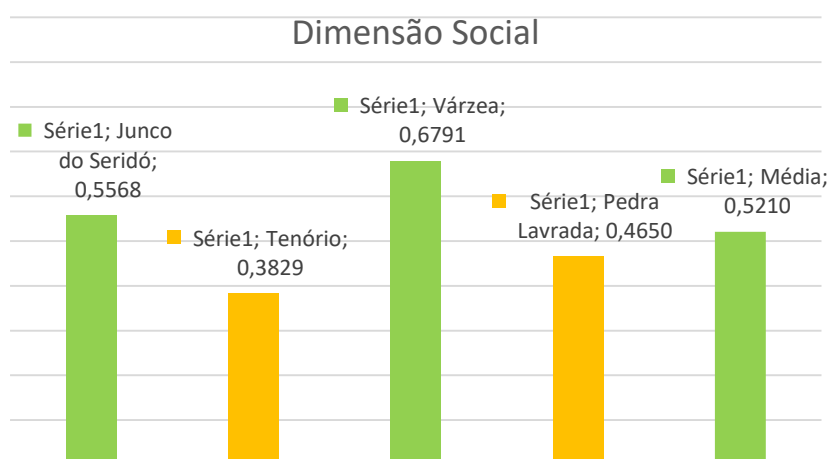
**Adequação de moradia nos domicílios** – Este índice expressa as condições de moradia através da proporção de domicílios com condições mínimas de habitação. Os critérios considerados para a adequação de moradia foram: domicílio com banheiro e água encanada, domicílios urbanos com serviço de coleta de lixo, domicílio com energia elétrica e a densidade acima 2 (dois) moradores por dormitório. No final, esse indicador se mostrou **Aceitável**, com média de ponderação, mediante a amostra da região, de **(0,5454)**. Neste contexto, o município que mais obteve destaque foi Várzea; seguido por Pedra Lavrada e Junco do Seridó. Já Tenório obteve o pior resultado. Este é um índice que explana a real relação de adequação de moradias com os critérios acima citados, já que a habitação se destaca como uma necessidade básica para a vida do ser humano. Porém, ainda precisa de cuidados, pois apesar de ter se mostrado em nível Aceitável, os municípios ainda precisam de medidas que disponibilizem maiores serviços básicos de infraestrutura no intuito de melhorar a margem desse índice para a região.

**Mortalidade por homicídio** é um indicador que representa as mortes por causas violentas. O indicador teve uma média da amostra de **(0,5550)**, sendo **Aceitável** em relação à representação gráfica do IDSM. Os maiores êxitos no índice ocorreram nos municípios de Tenório e Junco do Seridó. Por outro lado, em Pedra Lavrada e Várzea, o índice revelou-se quase zero. Este é um indicador que também merece bastante cuidado, porque revela um impacto significativo na vida das populações, expondo a criminalidade e suas perdas, com significativos custos sociais e econômicos.

**Mortalidade por acidente de transporte** é um indicador que representa os óbitos por acidente de transportes. Esse indicador revelou um índice médio da amostra analisada de **(0,6950)**, considerado como **Aceitável**. Nesse índice houve movimentação relevante em direção ao Ideal nos municípios de Pedra Lavrada, Tenório e Várzea. Já o município de Junco do Seridó revelou o pior índice. Trata-se de um indicador que é sempre um problema para os pequenos centros urbanos, uma vez que não existe uma educação de trânsito adequada, tampouco

fiscalizações de meios de transporte, acentuando cada vez mais a falta de segurança, tanto para o pedestre como para os motoristas e pilotos, resultando no agravamento de mortes por acidentes de transportes.

GRÁFICO 5 - Dimensão Social do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB



Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

Com a conclusão das análises dos indicadores que compõem a dimensão Social do IDSM de Junco do Seridó, Tenório, Várzea e Pedra Lavrada, municípios que compõem a amostra da região do Seridó-PB, o (Gráfico 05) busca melhor visualizar a real situação dessa dimensão para os municípios analisados. Apesar da região do Seridó-PB obter sua ponderação em nível Aceitável, ainda assim é uma dimensão que precisa de melhorias em indicadores relacionados a saúde, educação e moradia.

#### 7.4.6 Dimensão Demográfica do IDSM

A dimensão demográfica gera um conjunto de informações produzidas por índices que oferecem subsídios para maior controle populacional, equilíbrio entre a população masculina e feminina, distribuição da população urbana e rural de forma compatível com a realidade local, bem como, adequação no nível de concentração da população. O grupo de índices que compõe essa dimensão corresponde a aspectos relacionados à população, abrangendo os índices de

crescimento populacional, razão entre a população urbana e rural, densidade demográfica, razão entre população masculina e feminina e a distribuição da população por faixas etárias nos municípios da região do Seridó-PB e, de forma mais específica, nos municípios que compõem a amostra, tais como: Junco do Seridó, Tenório, Várzea e Pedra Lavrada, no período de 2010 a 2016, como mostra a (Tabela 24).

TABELA 24 - Dimensão Demográfica do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB

	Dimensão Demográfica				Média
	Junco do Seridó	Tenório	Várzea	Pedra Lavrada	
Crescimento da população	0,000	0,260	1,000	0,190	0,3625
Razão entre a população urbana e rural	0,467	0,949	0,000	1,000	0,6040
Densidade demográfica	1,000	0,525	0,000	0,313	0,4595
Razão da população masculina e feminina	0,910	0,000	0,730	1,000	0,6600
Distribuição da população por faixa etária					
menor de 1	1,000	0,375	0,000	0,500	0,4688
1 a 4 anos	1,000	0,785	0,000	0,571	0,5890
5 a 9 anos	0,615	1,000	0,000	0,384	0,4998
10 a 14 anos	0,863	1,000	0,000	0,590	0,6133
15 a 19 anos	0,567	1,000	0,000	0,351	0,4795
20 a 29 anos	0,888	1,000	0,000	0,444	0,5830
30 a 39 anos	1,000	0,000	1,000	1,000	0,7500
40 a 49 anos	0,440	0,000	1,000	0,640	0,5200
50 a 59 anos	0,538	0,000	1,000	0,384	0,4805
60 a 69 anos	0,964	1,000	0,000	0,392	0,5890
70 a 79 anos	0,758	1,000	0,000	0,517	0,5688
80 anos a mais	1,000	0,800	0,600	0,000	0,6000
Média	0,751	0,606	0,333	0,517	0,5517

Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

Para o **crescimento da população**, esse indicador expressa o ritmo de crescimento populacional em um determinado período. Nessa análise foram averiguados os anos de 2010 a 2016. Dentro dessa realidade, todos os municípios tiveram crescimento; porém, aquele que mais se destacou foi o município de Várzea, alcançando 11,18% de crescimento nesse período de tempo. Com base no índice alcançado pela média, sua ponderação foi de **(0,3625)**, ficando o mesmo em **Alerta**, segundo a representação gráfica do IDSM. Os demais municípios tiveram ponderações bem próximas de zero, comprometendo assim o desempenho desse indicador.

**Razão entre a população urbana e rural** consiste na representatividade da população urbana e rural nos estados e municípios. Para esta análise, foi colocada a representatividade apenas do último senso (2010) aos municípios da amostra, que compõe a região do Seridó-PB. Nesse contexto, o indicador se mostrou com índice de **(0,6040)**, **Aceitável** para a representação gráfica do IDSM. Os municípios que mais contribuíram para tal desempenho foram Tenório e Pedra Lavrada, com suas ponderações chegando quase ao máximo. Já Junco do Seridó e várzea tiveram suas ponderações de Alerta a Crítica.

**Densidade demográfica** – Esse indicador consiste na quantidade de pessoas em uma determinada área geográfica. Representa a quantidade de habitantes por km<sup>2</sup>. Dessa forma, esse indicador, segundo o senso (2010), mostra uma média de ponderação dos índices de **(0,4590)**, em **Alerta**, segundo a sua representação gráfica. Os municípios que mais contribuíram para esse índice foram Junco do Seridó e Tenório, tendo suas ponderações entre ideal e aceitável. Já Várzea e Pedra Lavrada encontram-se de estado crítico a aceitável.

**Razão entre a população masculina e feminina** – Esse indicador consiste na representatividade da população masculina e feminina nos municípios nos anos de (2010 a 2012) que representa a região do Seridó-PB. O mesmo foi ponderado segundo a média da amostra com **(0,6600)**, classificado como **Aceitável**, segundo a representação gráfica do IDSM. Quase todos os municípios da amostra contribuíram para o bom desempenho desse indicador, tendo suas ponderações de Ideal a Aceitável, como: Pedra Lavrada, Junco do Seridó e Várzea. Só o município do Tenório é que teve seu índice crítico para esse indicador. Esse índice mostra que há um equilíbrio entre a população masculina e feminina na amostra analisada.

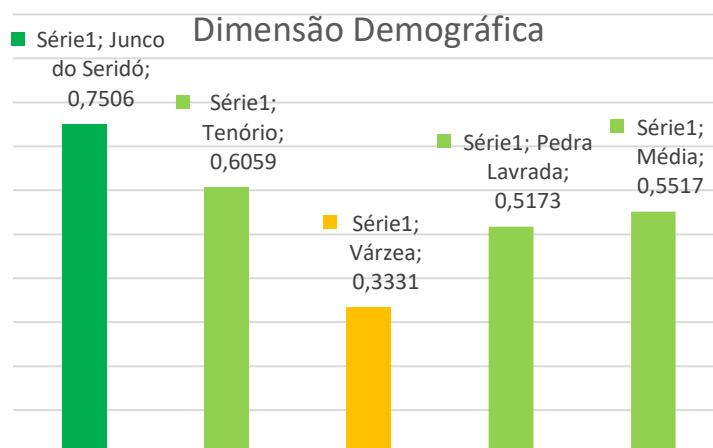
**Distribuição da população por faixa etária** representa o percentual da população em diversas faixas etárias nos municípios da amostra da região do Seridó-PB. Para este indicador, foram distribuídas várias faixas por município, traçando assim o perfil populacional de cada um. Dessa forma, foi feita a média da distribuição por faixa etária dos anos de (2010 a 2012) e a razão com a população estimada de (2012), segundo o DataSus. Para o indicador **menor de 1 ano**, foi ponderado com **(0,4680)**, ficando em estado de **Alerta**. Nesse aspecto, os municípios que tiveram as piores ponderações foram Várzea e Tenório, tendo seus índices de Crítico a Alerta. **De 1 a 4 anos**, esse indicador se revelou com um índice de **(0,5890)**, sendo **Aceitável** segundo a representação gráfica do IDSM. Neste indicador, a maioria dos municípios teve êxito nos seus índices, exceto Várzea, que obteve um índice crítico perante a amostra dos municípios. **De 5 a 9 anos**, esse indicador obteve índice de **(0,4990)**, em **Alerta**, segundo a representação gráfica do IDSM. Dessa forma, os municípios como Pedra Lavrada e Várzea obtiveram



índices de Alerta a Crítico para esse indicador, contribuindo assim para seu baixo desempenho. **De 10 a 14 anos**, esse indicador revelou seu índice de **(0,6130)**, como **Aceitável**, de acordo com a representação gráfica do IDSM. Houve contribuição de quase todos os municípios para o bom desempenho desse indicador, com exceção de Várzea, que obteve índice crítico perante a amostra. **De 15 a 19 anos**, houve baixo desempenho para esse indicador, chegando o seu índice a ponderar **(0,4790)** em **Alerta**. Esse baixo desempenho teve a contribuição dos municípios de Várzea e Pedra Lavrada, que tiveram ponderações de crítica a alerta respectivamente. Já os municípios do Tenório e Junco do Seridó, tiveram boa ponderação, mas não conseguiram mudar a realidade desse índice. **De 20 a 29 anos**, esse indicador revelou-se com ponderação de **(0,5830)**, sendo **Aceitável** para a representação gráfica do IDSM. Os municípios que mais contribuíram para o bom desempenho desse índice foram Junco do Seridó e Tenório. Já Pedra Lavrada e Várzea tiveram seus índices de alerta a crítico respectivamente. **De 30 a 39 anos**, esse indicador foi ponderado com o índice de **(0,7500)**, **Aceitável** para a representação gráfica do IDMS. Nesse indicador, quase todos os municípios tiveram ponderação Ideal, com exceção de Várzea, que obteve um índice Crítico. **De 40 a 49 anos**, esse indicador foi ponderado com **(0,5200)**, **Aceitável**. Assim, os municípios com melhores ponderações de seus índices foram Pedra Lavrada e Várzea. As piores ponderações ficaram entre crítica, com Tenório, e Alerta, com Junco do Seridó. **De 50 a 59 anos**, esse indicador se revelou com um índice de **(0,4800)**, considerado em **Alerta**, segundo a representação gráfica do IDSM. Os municípios que mais se destacaram para esse índice foram Várzea e Junco do Seridó, ponderando seus índices de ideal e aceitável. Já Tenório e Pedra Lavrada tiveram suas ponderações entre crítica e alerta. **De 60 a 69 anos**, para esse indicador obteve-se ponderação média de **(0,5890)**, sendo **Aceitável** pela representação gráfica do IDSM. Dessa forma, dois municípios se destacaram com ponderações ideais, foram Junco do Seridó e Várzea. Porém, este último e Pedra Lavrada tiveram ponderação de crítica a alerta. **De 70 a 79 anos**, esse indicador foi ponderado com **(0,5680)**, estando como **Aceitável**, pela representação gráfica do IDSM. Três municípios tiveram destaque nesse indicador chegando de aceitável a ideal, só o município de Várzea que obteve ponderação crítica. E por fim população de **80 anos acima**, esse indicador obteve ponderação média de **(0,6000)**, **Aceitável** segundo a representação gráfica do IDSM. Para este indicador apenas Pedra Lavrada obteve seu índice crítico; os demais municípios obtiveram índices de aceitável a ideal, contribuindo assim para o bom desempenho do índice.

Para um melhor detalhamento da dimensão demográfica em relação à amostra analisada da região do Seridó-PB, segue o demonstrativo (gráfico 06) por município, objetivando facilitar a visualização dessa dimensão.

GRÁFICO 6 - Dimensão Demográfica do IDSM nos Municípios e Região do Seridó-PB



Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

Por fim, essa dimensão foi a que obteve os maiores índices, não tendo grandes variações populacionais, o que mostra que a sua população consegue permanecer em seus municípios de origem. Não havendo grandes transferência de sua população economicamente ativa.

## 7.5 ANÁLISE DO IDSM PARA A REGIÃO DO SERIDÓ-PB

Com base nos dados analisados através da metodologia do IDSM - Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios, proposto por Martins e Cândido (2008) dos quatro municípios que fazem parte da amostra regional do Seridó-PB, foi possível explicar de forma clara a situação de todas as seis dimensões para o desenvolvimento sustentável dos seus municípios, apresentando assim, de forma fidedigna, em que quadro atual a região do Seridó-PB se encontra dentro do desenvolvimento sustentável, como mostra o quadro abaixo.

TABELA 25 - IDSM Municípios e Região do Seridó-PB

Dimensões	Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal - IDSM					Performance
	Junco do Seridó	Tenório	Várzea	Pedra Lavrada	Média	
Ambiental	0,2932	0,3333	0,6349	0,6957	0,5440	Aceitável
Cultural	0,1428	0,1428	0,2857	0,2857	0,2500	Crítica
Político-Institucional	0,5435	0,1895	0,3857	0,5055	0,4060	Alerta
Econômica	0,2638	0,3059	0,6647	0,4472	0,4155	Alerta
Social	0,5568	0,4395	0,6791	0,2031	0,5214	Aceitável
Demográfico	0,7506	0,6060	0,3333	0,5170	0,5517	Aceitável
<b>IDSM – Geral</b>	<b>0,4251</b>	<b>0,3362</b>	<b>0,4972</b>	<b>0,4423</b>	<b>0,4435</b>	<b>Alerta</b>

Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

### 7.5.1 IDSM Junco do Seridó

O município do **Junco do Seridó** teve seu **IDSM** de **(0,4251)** em estado de **Alerta**. O pior índice do município ficou com a **Dimensão Cultural** chegando a ponderar com (0,1428), em situação **Crítica**, mesmo porque apenas indicadores de biblioteca e ginásios foram ponderados, porém bem abaixo dos municípios analisados.

A **Dimensão Econômica** teve ponderação de (0,2638), em estado de **Alerta**, mas muito próxima da situação Crítica. Isso porque no município vários indicadores contribuíram para o baixo desempenho dessa dimensão, em especial o PIB *per capita*, renda *per capita* e exportação, com ponderações muito baixas. O município teve um dos piores índices Gini, mostrando seu alto índice de pobreza, assim como maior número de pessoas sem rendimentos, além de um alto número de moradores com rendimentos baixos, entre ½ a 1 salário mínimo. O que comprova o baixo poder aquisitivo do município do Junco do Seridó.

Na **Dimensão Ambiental**, o município do Junco ficou em pior situação, em estado de Alerta, mas muito próximo de crítico, sendo uma das dimensões em que houve bastantes dificuldades em ponderar alguns indicadores, uma vez que no município não houve dados para qualidade e tratamento das águas, contribuindo assim para a baixa ponderação desse indicador.

Entretanto, na **Dimensão Político-Institucional e Social**, houve ponderações (0,5435) e (0,5568), ambas em estado **Aceitável**. O município apesar de ter seu índice Aceitável na dimensão social, apresentou alguns indicadores com suas ponderações bem baixas, como os

indicadores de mortalidade infantil, famílias atendidas por programas sociais e mortalidade por acidente de transporte. Entretanto, o município obteve a melhor média da dimensão político-institucional, tendo a melhor distribuição de suas despesas.

Durante a análise dos indicadores, vários problemas foram identificados no município. Tanto, que para chegar a ter um IDSM mais sustentável teria que rever melhor seus indicadores de saneamento básico, que seria o mínimo para que uma população conseguisse viver em ambiente mais harmonioso e, com isso, uma série de indicadores conseguiria se desenvolver melhor.

### 7.5.2 IDSM Tenório

O município do **Tenório** se encontra em situação de **Alerta**, pois obteve a média do IDSM de (0,3362). O que se justifica pelo baixo desempenho das **Dimensões Cultural e Político-institucional**, ficando ambas em estado **Crítico**. O município obteve uma série de indicadores da Dimensão Social que também contribuíram para que o município ficasse em estado de Alerta, dentre eles: esperança de vida ao nascer, imunização contra infecção infantil, número de procedimentos básicos de saúde, posto de trabalho/população residente, número de habitantes por estabelecimento de saúde, escolarização, escolaridade de 15 anos ou mais, analfabetismo funcional, adequação de moradia por domicílio e adequação de moradores moradia densidade > 2 por domicílio. Trata-se de um município que precisa desenvolver melhor esses indicadores para que possa então ter sua dimensão social com melhores ações dedicadas à população e um desenvolvimento de políticas relacionadas a saúde e educação.

A **Dimensão Ambiental** também ficou em **Alerta**, visto que o município agrega uma série de problemas relacionados aos indicadores de saneamento básico.

Com relação à **Dimensão Demográfica**, foi a de melhor desempenho no município, ficando em situação Aceitável. Seus indicadores que alcançaram os melhores desempenhos foram: população de 30 a 39 anos, densidade demográfica, população menor de 1 ano, de 1 a 4 anos e mais de 80 anos.

Por outro lado, no aspecto **Político-institucional**, o município do Tenório foi o que apresentou o pior desempenho, chegando no índice a **(0,1895)**, estado **Crítico**, sendo um município de apresentou poucos acessos a serviços básicos, pouco envolvimento da população em ações referentes ao município e pouco investimento em alguns setores, como: habitação

urbana, desporto e lazer e saneamento urbano, indispensáveis para o desenvolvimento sustentável.

### 7.5.3 IDSM de Várzea

Várzea foi o município que obteve o melhor **IDSM**, com **(0,4972)**, porém, ainda ficou em estado de **Alerta**. Apesar de ser o município que melhor desempenhou seus indicadores, contribuindo de forma positiva para o índice regional, mesmo assim ainda sofreu com indicadores que tiveram suas ponderações baixas. Um exemplo é o caso da **Dimensão Cultural**, com **(0,2857)**, em **Alerta**, mas próximo de Crítico. O município, assim como os demais que fizeram parte do estudo, não contempla positivamente essa dimensão. Poucos foram os indicadores ponderados, basicamente aqueles ligados a ginásio de esporte e bibliotecas. A **Dimensão Demográfica** ficou em estado de **Alerta**, com **(0,333)**, um baixo desempenho, uma vez que não foram constatadas grandes mudanças em termos populacionais no município.

No município de Várzea, apesar de outras dimensões apresentarem um bom desempenho, a **Dimensão Político-institucional** teve indicadores que obtiveram índices muito baixos, chegando a ter seu índice com **(0,3857)**, em **Alerta**. Seus maiores problemas em relação a essa dimensão ficam nos campos dos investimentos, despesas com áreas e setores básicos, como despesas com educação, saúde, cultura, saúde, entre outros, consideradas as menores quando comparadas aos municípios analisados.

Já os indicadores de postos de trabalho por população residente, alfabetização e mortalidade por homicídios foram alguns dos que tiveram melhor desempenho. Portanto, na **Dimensão Social**, manteve-se **Aceitável**, com ponderação de **(0,6791)**. Esta é uma dimensão delicada que merece cuidados referentes à melhoria na qualidade de vida e necessidades humanas para o município analisado.

Na **Dimensão Econômica**, o município de Várzea também obteve boas ponderações entre quase todos seus indicadores, exceto para saldo da balança comercial, no qual foi ponderado muito baixo. Porém, apesar de ter ficado com estado **Aceitável**, sua contribuição deve ir além, pois ainda pode desenvolver melhor seus indicadores econômicos para que chegue, ao menos, próximo à situação Ideal da sustentabilidade. Quando isso vier a acontecer, estará contribuindo de forma mais efetiva para a implementação de política que engrandeça a economia local da região, visando ao desenvolvimento sustentável.

#### 7.5.4 IDSM Pedra Lavrada

O município de **Pedra Lavrada** teve seu **IDSM** com **(0,4557)**, considerado em estado de **Alerta**. Entretanto, houve dimensões que obtiveram resultados **Aceitáveis**, como a **Ambiental**, com **(0,6957)**, a **Demográfica**, com **(0,5170)**, e a **político-institucional**, com **(0,5055)**. Tais dimensões conseguiram, de uma forma ou de outra, destacar-se perante as demais. No caso da dimensão ambiental, a mais bem ponderada dentro do município, umas das principais razões foi justamente o fato de o município possuir agência local da companhia de água e esgoto, facilitando a manutenção dos dados referentes à qualidade e tratamento da água utilizada pelo município. Essa realidade favoreceu indubitavelmente o município a conquistar a melhor ponderação da dimensão Ambiental.

Na **Dimensão Político-institucional**, obteve seu índice **Aceitável**, com **(0,5055)**; no entanto, ainda precisa de ações que melhorem o desempenho de alguns indicadores, como: despesas com assistência social, cultura, urbanismo e aumento do número de acesso à justiça. Essa dimensão, portanto, mostra-se dependente das despesas e participação no âmbito de políticas para uma boa gestão.

Já a **Dimensão Social** manteve-se em estado de **Alerta**, segundo a representação gráfica do IDSM. Apresentou indicadores com ponderações baixas frente aos municípios analisados, chegando, por exemplo, a indicadores de prevalência da desnutrição, número de habitantes por estabelecimento de saúde, escolaridade de 15 anos ou mais, analfabetismo funcional, famílias atendidas por programas sociais e mortalidade por homicídios; sendo neste aspecto um dos municípios que requer maiores cuidados.

Por fim, a dimensão Cultural, que teve seu **ID - Cultural de (0,2857)**, em estado de **Alerta**. Não ficou distante da realidade da maioria dos municípios brasileiros, que possuem poucas políticas para o desenvolvimento de atividades culturais, artísticas, sociais e recreativas. Não teve resultado dissonante, uma vez que todos os municípios do estudo tiveram baixo desempenho nesse indicador, tendo como únicos indicadores ponderados Biblioteca e Ginásio de Esporte. Definitivamente, a dimensão cultural foi a pior avaliada da amostra, devido à ausência geral de museus, cinemas, unidade de ensino superior, teatros e centros culturais. Essa dificuldade se deve talvez à inexpressividade populacional desses municípios, o que dificulta a chegada de investimentos nessas áreas. Principalmente pelo fato de depender quase exclusivamente de ações federais como emendas para que possam ser desenvolvidas no

município. Dessa forma, há fortes barreiras institucionais para que essa dimensão venha, de fato, propor um desenvolvimento sustentável.

Todos esses aspectos refletem as condições básicas nas quais a população da região do Seridó-PB se encontra perante o desenvolvimento sustentável, chegando ao seu **ID-Geral** de **(0,4438)**, um índice em **Alerta**. Conclui-se então que para um melhor desempenho desse quadro regional esses municípios precisam de um maior comprometimento por parte de seus governantes, principalmente em propor ações que melhorem o desempenho de indicadores que não tiveram bons êxitos prejudicando assim suas dimensões. A formulação de políticas públicas a partir desses indicadores seria uma boa forma de gestão mais direcionada à sustentabilidade.

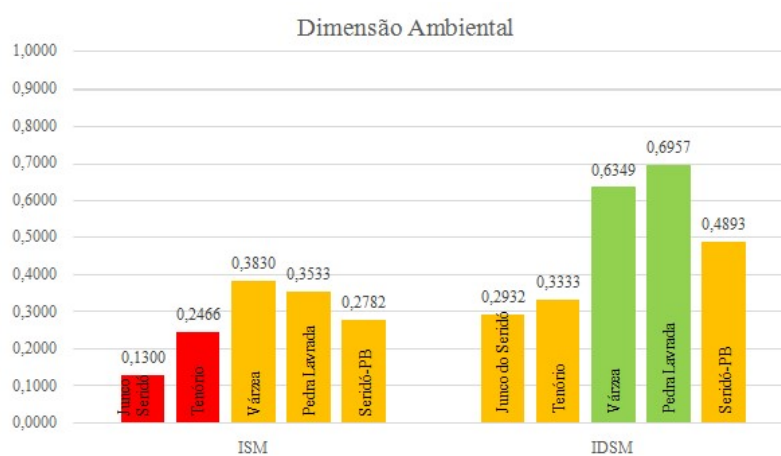
## 7.6 CONTRIBUIÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE MINERAL PARA SUSTENTABILIDADE MUNICIPAL NA REGIÃO DO SERIDÓ-PB

Com base na análise dos dados feita através da aplicação dos dois sistemas de avaliação da sustentabilidade, o ISM da sustentabilidade da atividade mineral e o IDSM para municípios, foi possível averiguar quais as contribuições que a atividade mineral tem para seus municípios. Considerando que a atividade de mineração seja importante para o desenvolvimento econômico local, fazer a análise através da sua sustentabilidade diante de suas demais dimensões é poder mostrar quais reais contribuições que ela pode ou não trazer para seus municípios.

### 7.6.1 ISM – A Dimensão Ambiental da Região do Seridó-PB

Analisando por dimensão no que tange à **Dimensão Ambiental**, considerando os dois índices, o **ISM** encontra-se entre **Crítico** e **Alerta**, com uma média regional de **(0,2782)**, resultando em estado de **Alerta**. Com relação ao **IDSM**, ficou entre **Alerta** e **Aceitável**, com média regional de **(0,4893)**, resultando em **Alerta**. Mesmo considerando que ambos estão em estado de **Alerta**, a situação da dimensão ambiental do ISM é bem mais delicada por apresentar dois municípios em situação crítica e outro bem próximo de crítica.

GRÁFICO 7 - Dimensão Ambiental ISM e IDSM – Municípios e Região Seridó-PB



Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

O IDSM-Ambiental ficou em estado de Alerta, mostrando-se mais sustentável em relação ao ISM-Ambiental. Isso envolve questões em sua Dimensão Ambiental que estão diretamente ligadas a saneamento básico; qualidade das águas e seu tratamento, as quais são indicadores que dependem exclusivamente do poder público. Por outro lado, o ISM-Ambiental se mostrou crítico pela própria condição ambiental em que se encontram as atividades minerais nesses municípios. Junco do Seridó e Tenório foram os que se encontraram em piores condições ambientais, levando-os a uma situação bastante precária. Outro ponto de extrema preocupação com relação ao ISM-Ambiental foi justamente a questão do mineral extraído nesses municípios. No caso do caulim, 70% viram rejeitos e não têm reaproveitamento, ficando em pilhas a céu aberto ao redor das mineradoras, não conseguindo ponderar uma série de indicadores e causando sérios impactos ao meio ambiente.

Por outro lado, os municípios de **Várzea e Pedra lavrada** tiveram seus índices do **ISM - Ambientais de (0,3830) e (0,3533)** respectivamente em estado de **Alerta**, e **IDSM - Ambientais de (0,6349) e (0,6957)** respectivamente em estado **Aceitável**. Foi possível analisar que o IDSM-Ambiental desses municípios sofreu a influência exercida pelos indicadores de tratamento e qualidade das águas, uma vez que foram os únicos municípios analisados com agências locais da Cagepa, o que tornou disponível as aferições dos dados acima citados como também sua manutenção. Enquanto isso, o ISM – Ambiental desses municípios encontra-se em **Alerta** pelo fato da atividade ainda se mostrar com grandes gargalos ambientais. Não foi possível haver ponderação em 21 indicadores ambientais do ISM, tanto para Junco do Seridó



com para Tenório, comprometendo assim a sua sustentabilidade. Dessa forma, esses indicadores dependem basicamente da ação das mineradoras e apenas uma pequena parte da comunidade e do município. No caso dos municípios do Junco do Seridó e Tenório não houve, durante o intervalo de tempo da pesquisa, abastecimento de água pela Companhia de Água e Esgoto do Estado da Paraíba, ficando difícil de ponderar seus indicadores de qualidade e tratamento de água, prejudicando assim seu índice.

Porém, a partir da análise, é possível averiguar que existe uma contribuição, mesmo que seja em um nível de sustentabilidade tão baixo e acabe refletindo para o baixo nível de sustentabilidade do município respectivamente. Enfim, o baixo índice de sustentabilidade ambiental da sua principal atividade mineral leva a um baixo índice de sustentabilidade ambiental de seu município. Mesmo que os indicadores do IDSM sejam relacionados à qualidade da saúde ambiental de seus moradores, também dependem da qualidade do meio ambiente em geral. Entretanto, todos esses indicadores são de extrema importância para uma atividade mais harmoniosa com a natureza.

O fato de a Dimensão Ambiental ter mostrado dois resultados distintos, tanto para o ISM quanto para o IDSM, em ambos prevalece a performance de que o ISM-Ambiental não contribui para o desenvolvimento sustentável dos municípios. A distância em que esses dois índices se mostraram expõe justamente a sua disparidade de informações de público. Mesmo que esses municípios tenham a mineração como principal atividade econômica, no setor ambiental suas contribuições quase não foram vistas.

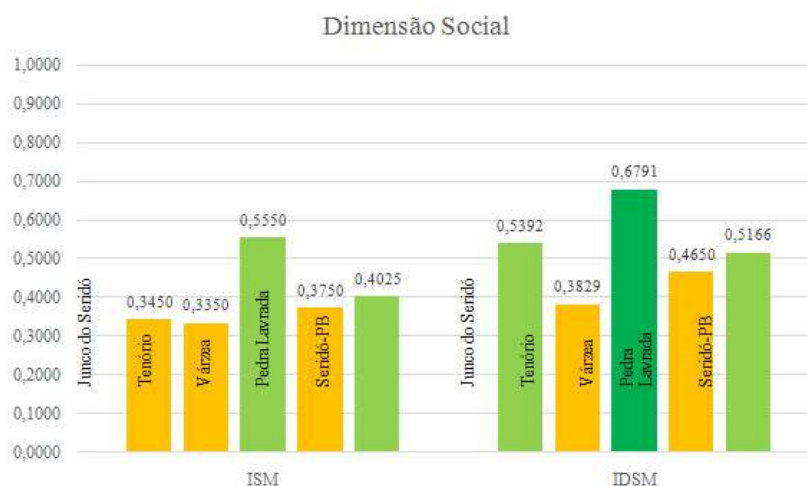
Um dos pontos que cabe destacar é que alguns desses indicadores do ISM fogem da realidade da Região, não sendo possível ponderação em nenhum dos municípios analisados. São eles: Intensidade e gestão energética, não foram encontradas ações por parte das mineradoras de seu uso; Gestão Ambiental Participativa, não existe participação das comunidades em ações da empresa, mesmo que sejam de interesse público; também não há Atuação Ambiental em outras instâncias municipais ou estaduais e, por fim, não foi encontrado Plano Diretor nem Agenda 21 – tampouco seu conhecimento por parte de alguns municípios – o que leva a entender que esses indicadores estão distantes de ser aprimorados ou desenvolvidos nesses municípios, sem que antes haja uma gestão municipal mais participativa das ações atribuídas a sua principal atividade econômica. Essa situação retrata basicamente todo o cenário do Seridó-PB.

### 7.6.2 ISM – A Dimensão Social da Região do Seridó-PB

Quanto à Dimensão Social, as contribuições sociais também são muito poucas, embora haja dois municípios como Várzea, com (0,6791), e Junco do Seridó, com (0,5568). Por outro lado, há questões que vão muito além da intervenção do próprio município, considerando que o Estado e o Governo Federal assumem grande parte desses indicadores sociais. Portanto, não se pode dizer que essa condição do IDSM-Social possa ter contribuição da atividade mineral. É preciso destacar que em alguns indicadores há objetivos que levam à satisfação das necessidades humanas, melhoria da qualidade de vida e justiça social; ligam-se diretamente à população, não só à sua principal atividade econômica. Nesse sentido, pesam mais as questões de empregabilidade, como no caso do ISM-Social ao analisar a atividade de mineração, onde não foi possível ponderar quatro indicadores, visto que neste prevalecem indicadores direcionados às ações sociais específicas de trabalhadores ligados à atividade mineral.

Um dos fatores de grande importância para o bom desempenho de Várzea, com seu ISM-Social (0,555), foi o fato de o município apresentar dois índices em estado Aceitável, sendo o único com empregabilidade feminina na mineração, como mostra o gráfico abaixo.

GRÁFICO 8 - Dimensão Social ISM e IDSM – Municípios e Região Seridó - PB



Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

Já os municípios do Tenório, Junco do Seridó e Pedra Lavrada tiveram seus **ISM-Social** em estado de **Alerta**, respectivamente com **(0,3350)**, **(0,3450)** e **(0,3750)**. Considerando a atividade mineral, esses municípios mostraram uma singularidade nesta dimensão social, uma

vez que houve alguns indicadores que não tiveram ponderação nas suas mineradoras, contribuindo assim para o baixo desempenho dessa dimensão. Dessa forma, indicadores relacionados a investimentos em responsabilidade social, taxa de emprego e IDHM não tiveram ponderação, fugindo da realidade desses municípios. Sobre a questão de investimentos em responsabilidade social, não foram encontradas ações que designem esse indicador; com relação à taxa de emprego que, pela metodologia de Viana (2012), é encontrada através de três parâmetros, nesses municípios esses parâmetros ficaram todos negativos, como também e o IDHM, ficou abaixo da média de (0,700) esperada pela ponderação do indicador também não sendo possível ponderá-lo.

Já com relação ao **IDSocial** dos municípios de **Várzea (0,6791)** e do **Junco do Seridó (0,6215)**, a leitura é de que se configura como **Aceitável**. Já **Pedra Lavrada**, com **(0,4650)**, e **Tenório**, com **(0,3829)**, amargam o pior **ISM-Social** ficando em estado de **Alerta**. Dessa forma, analisando os indicadores sociais dos municípios de Tenório e Pedra Lavrada, percebe-se que foram os municípios que tiveram as piores ponderações de indicadores. Aqueles relacionados a serviços básicos de saúde e adjacentes foram preponderantes para o baixo índice dessa dimensão; assim como indicadores relacionados a programas sociais e analfabetismo funcional. Constatou-se que Pedra Lavrada tem a maior dependência de programas sociais, sendo o campeão em número de beneficiários entre os municípios analisados na região do Seridó paraibano.

Fazendo a relação dos dois índices, todos os municípios tiveram seu **ISM-Social** inferior ao **IDSocial**. Essa relação pode ocorrer pelo fato de a dimensão social, além de demandar um número bem maior de indicadores, todos eles se ligam especificamente às questões sociais de empregabilidade, saúde, segurança, concentração de renda e direitos trabalhistas direcionados ao setor mineral. Já o **IDSocial** direciona seus indicadores às questões de saúde, educação, moradia e dependência de programas sociais, embora considerando que os primeiros podem contribuir com os segundos.

Foi possível averiguar que ambos os sistemas de indicadores complementam realidades distintas, apesar de serem do âmbito social. O **IDSocial** consegue ter um êxito maior, mesmo porque direciona áreas de diferentes indicadores, não sendo só de importância municipal, mas que depende também de outras instâncias, como a estadual e a federal.

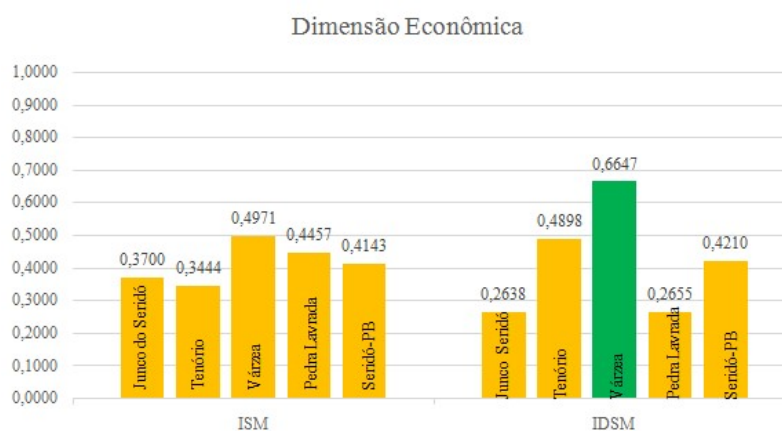
Portanto, percebe-se que o **IDSocial** se sobressai em relação ao **ISM-Social** nos municípios analisados. No entanto, é preciso deixar claro que ambos se encontram em situação de **Alerta**, pois, apesar de possuir níveis diferenciados, uma situação não foge da realidade da

outra. Portanto, o ISM-Social contribui pouco para o IDSM-Social, em seus respectivos municípios, desses a atividade não gera ganhos sociais esperados.

### 7.6.3 ISM – A Dimensão Ambiental da Região do Seridó-PB

No que tange à dimensão econômica, ela não se mostrou com menos variação que as demais. Logo, é uma dimensão onde mais se agregaram influências de indicadores dos dois sistemas analisados. Por isso, é de suma importância analisar quais contribuições ela traz para seus municípios, como também o campo de influência para ambos os índices. Dessa forma, trazendo em pauta o ISM-Econômico, todos os municípios se mostraram com seu índice em estado de Alerta. O município do Junco do Seridó, com (0,3700); Tenório, com (0,3444); Várzea, com (0,4971); e Pedra Lavrada, com (0,4457), como mostra o gráfico abaixo.

GRÁFICO 9 - Dimensão Econômica ISM E IDSM – Municípios e Região do Seridó-PB.



Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

Para o IDSM-Econômico, os municípios como Junco do Seridó, com (0,2638); Tenório, com (0,4898); e Pedra Lavrada, com (0,2655) tiveram seu índice insustentável em estado de **Alerta**. Só o município de Várzea que teve seu IDSM-Econômico de (0,6647), chegando a ser considerado **Aceitável**.

Essa dimensão mostra a real participação da mineração nos lugares onde se instalaram, uma vez que se percebe a sua influência em municípios como Pedra Lavrada e Junco do Seridó,

através de uma maior arrecadação de CFEM. Isso demonstra haver uma atividade mineral bem atrativa. Na contramão dessa realidade, esses municípios demonstram, através da análise do IDSM, que não existe contribuição da mineração para a economia local.

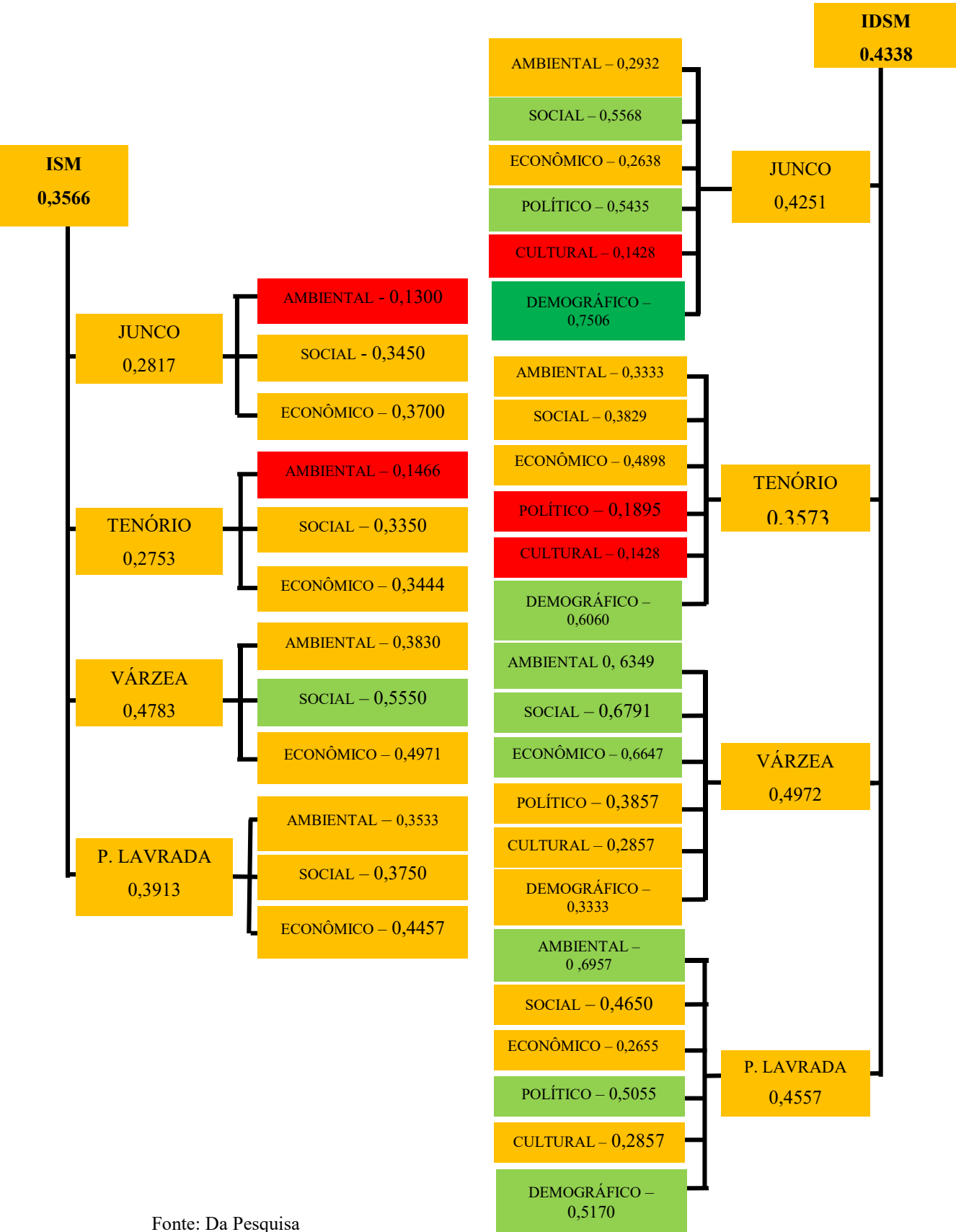
Vários foram os fatores que contribuíram para que os municípios de Pedra Lavrada e Junco do Seridó tivessem seu IDSM-Econômico tão baixo. Entre eles, PIB *per capita* menor em relação aos municípios analisados; as menores rendas *per capita*; Pedra Lavrada tem a pior distribuição de renda, com quase 18% da sua população ativa vivendo com menos de ½ salário mínimo; também foi o município que mostrou maior disparidade na participação da indústria no PIB; o que apresentou a menor população ativa, seguido por Junco do Seridó; com relação ao índice GINI, que expressa o grau de concentração na distribuição de renda da população, Pedra Lavrada se destaca, mostrando a alta concentração de renda, o que é ruim para o seu desenvolvimento. No que tange ao município do Junco do Seridó, é aquele que apresenta a maior população sem rendimentos do estudo, de acordo com o último senso do IBGE (2010), revelando, desse modo, o baixo índice do município e o quanto essa população tem altos índices de pobreza.

Dessa forma, é possível analisar que a atividade de mineração nesses dois municípios, com relação ao ISM-Econômico, não contribui ou contribui muito pouco para o IDSM-Econômico dos seus respectivos municípios. De fato, a situação do ISM muito baixo acaba também refletindo para o IDSM do lugar.

Já os demais municípios mostraram uma relação diferente, pois apresentaram IDSM-Econômico em condições melhores: Tenório, com (0,4898), ainda em estado de **Alerta**; Várzea, com (0,6647), em estado **Aceitável**. Já em relação ao ISM-Econômico, tanto Várzea, com (0,4971); e Tenório, com (0,3444), ficaram em **Alerta**. É importante frisar que esses municípios, apesar de ter a mineração como principal atividade econômica, não dependem exclusivamente dela para que seus indicadores econômicos do IDSM se desenvolvam.

Por fim, a título de síntese, a figura abaixo mostra todos os índices e suas respectivas situações em relação ao ISM e IDSM.

FIGURA 08 - Síntese do ISM/IDSM por Municípios e por Dimensão



Fonte: Da Pesquisa

Apesar das contribuições das dimensões econômica, social e ambiental, as de cunho político-institucional, cultural e demográfico também deram suas contribuições advindas do ISM, principalmente o econômico. Com relação à **Dimensão Político-institucional**, teve média em estado de **Alerta**. Aqui, quanto maior a arrecadação de impostos, mais será a sustentabilidade dessa dimensão. Pedra Lavrada e Junco do Seridó, por exemplo, são os municípios com maior arrecadação e conseqüentemente com melhor situação nesse setor, ficando em estado **Aceitável**.

Já a **Dimensão Cultural** ficou em estado **Crítico**, mostrando que não existem ações para que haja mais desenvolvimento relacionado à cultura na região, sendo os únicos indicadores ponderados com relação a ginásio de esportes e bibliotecas. Pedra Lavrada e Várzea permaneceram em estado Aceitável; porém, muito próximo de Crítico; Junco do Seridó e Tenório, por sua vez, ficaram em estado crítico.

Por fim, a **Dimensão Demográfica**, que ficou em estado **Aceitável**, visto que há uma distribuição da população economicamente ativa na região que se mantém, apesar da baixa renda *per capita*. Não existem grandes migrações na região, o que mostra que apesar das condições de subemprego, a sua principal atividade econômica consegue manter essa população.

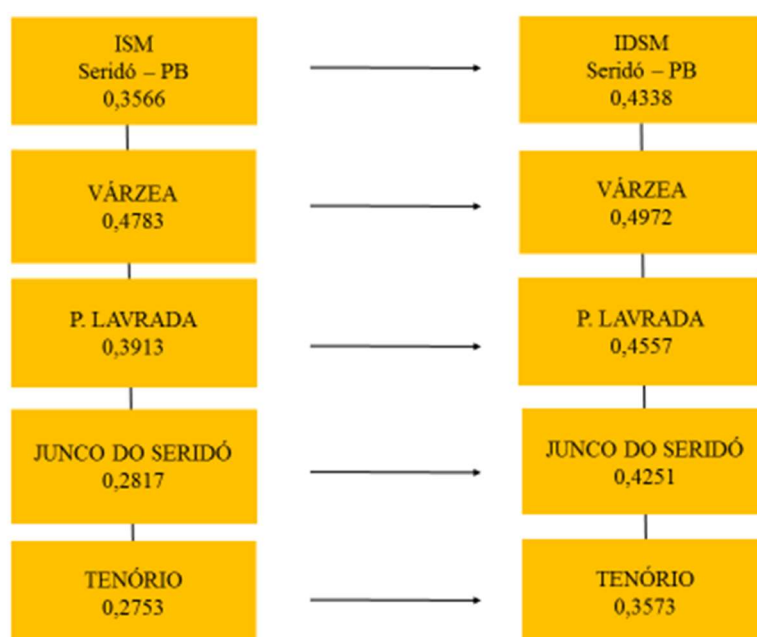
## 8. A SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE MINERAL PARA A REGIÃO DO SERIDÓ – PB

A atividade mineral é, sem dúvida, um fator importante para o desenvolvimento local. Todavia, se fosse trabalhada dentro dos pilares da sustentabilidade, permitiria ainda mais esse desenvolvimento. O fato é que foram analisadas atividades de mineração de uma região que até os dias atuais não consegue sequer propor um desenvolvimento econômico mais equilibrado, principalmente para aqueles municípios que dependem dessa atividade econômica. Este foi o caso justamente dos municípios da região do Seridó paraibano, área de grandes concentrações minerais que há mais de um século vem sendo explorada, com minerais muitas vezes de alto poder aquisitivo, mas que na realidade deixa um legado de destruição, pobreza e condições precárias de trabalho.

Essa realidade foi possível ser realmente comprovada na região do Seridó-PB, através da aplicação desses sistemas de indicadores de sustentabilidade. Um direcionado à atividade

mineral e o outro aos municípios, averiguando o quanto a atividade mineral contribui para seus municípios. A figura abaixo expõe a atual situação de sustentabilidade dessa região, a partir dos dois sistemas de indicadores, o ISM, proposto por Viana (2012), e o IDSM, proposto por Martins e Cândido (2008).

Figura 9 - Contribuições da Sustentabilidade da Atividade Mineral para a Região do Seridó-PB



Fonte: Da Pesquisa

Legenda: ■ Ideal ■ Aceitável ■ Alerta ■ Crítico

Com base na análise dos dados, é possível averiguar que houve uma singularidade entre os dois sistemas de indicadores. Tanto o ISM, proposto por Viana (2012), quanto o IDSM, proposto por Martins e Cândido (2008), tiveram seus índices insustentáveis, em estado de Alerta.

Considerando cada município e seus respectivos ISM e IDSM, pode-se constatar que há uma linearidade na relação entre os dois índices, isto é, quanto maior o ISM, maior o IDSM; por outro lado, quanto menor o ISM, menor o IDSM. O que pode levar a crer que o nível de sustentabilidade da principal atividade econômica contribui para o nível de sustentabilidade do município, mesmo entendendo que a sustentabilidade do município vai além da sua principal atividade econômica.



Na análise dos municípios, **Várzea** obteve o maior ISM, contribuindo para obter também o maior IDSM. Isso ocorreu pelo fato de, apesar de ser um dos menores municípios em termos populacionais da região, tem uma série de requisitos que o diferencia dos demais. Sua distribuição de renda apresenta o melhor IDHM da região e um dos melhores do estado da Paraíba; o menor número de habitantes sem rendimento; como também o menor índice Gini. Foi o único município que apresentou empregabilidade feminina no setor mineral e o único com reserva legal. Apesar disso, encontra-se em situação de **Alerta**.

Outro caso intrigante é justamente a distribuição de repasses do Governo Federal para esses municípios. Todos recebem quase a mesma quantia, mesmo possuindo número de habitantes tão discrepante entre eles. Para que se tenha uma ideia, o número de habitantes do Junco do Seridó em relação a Várzea chegar a dobrar. Essa distorção impulsiona o município de Várzea a melhorar, com menos esforço, seus indicadores sociais, econômicos, político-institucionais, ambientais e culturais, uma vez que tem uma população bem menor para beneficiar dentro deste quadro de indicadores das dimensões já citado.

Com relação ao município de **Pedra Lavrada**, também houve alguns pontos que chamaram a atenção durante a pesquisa. Primeiramente, por ser um município que teve o seu Quociente Locacional - QL para atividade mineral como um dos maiores, esperava-se que a dimensão econômica do ISM tivesse mais próxima do Ideal. Porém, percebe-se que existe uma relação de dependência da atividade mineral em relação ao município, também pela questão de arrecadação do CFEM, onde o município também é um dos que mais arrecada na região do Seridó-PB. Entretanto, o município obteve situação Aceitável no seu índice econômico do IDSM, com (0,4557). Em contrapartida, teve uma das piores distribuições de renda, com o maior índice Gini e a menor população economicamente ativa, o que mostra dependência de programas sociais e de outros tipos de subsídios. O seu ISM deu (0,3913), em Alerta, o que mostra uma atividade mineral que precisa de mais desenvolvimento para poder propor mais condições sustentáveis ao município. Dessa forma, o baixo ISM contribui para o baixo IDSM.

Junco do Seridó não fica muito atrás, com o seu ISM de (0,2817) e seu IDSM (0,4251), ambos em estado de Alerta. Foi o município que obteve seus índices com maior disparidade, ou seja, mais distante um do outro. Os indicadores da dimensão ambiental foram os grandes responsáveis por tal distanciamento. O município obteve o pior resultado ambiental da região, pois suas atividades minerais são feitas de forma rudimentar, com pouco desenvolvimento, o que leva a crer que essas atividades ainda levem anos para propor desenvolvimento, em especial, em nível sustentável. Um dos pontos que chamou bastante atenção foi a percepção da

comunidade em relação à mineração, sendo o único município cuja população não mostrou interesse, nem de indignação pelo fato de as atividades minerárias impactar, degradar o meio ambiente ou gerar poucos empregos.

Junco do Seridó também tem umas das melhores arrecadações de CFEM da região, mas não apresentou, por parte do poder público, ações ou investimentos em meio ambiente ou gestão ambiental no período que cerca essa pesquisa. Um dos grandes gargalos do município são as questões ambientais, tanto por parte da atividade mineral quanto por parte do município. À medida que a atividade mineral possa ser melhor desenvolvida, trará, como consequência, melhores condições de vida à sua população. Com isso, fica claro que o baixo ISM contribuiu para o baixo IDSM do município.

Por fim, aparece o município do Tenório, que obteve o pior ISM (0,2753) e também o pior IDSM (0,3573), ambos em estado de Alerta e muito próximos do estado Crítico. O município não se distancia muito da realidade que cerca o Junco do Seridó, tendo basicamente o mesmo tipo de extração e beneficiamento e passando por uma série de problemas relacionados ao desenvolvimento sustentável.

O município do Tenório foi o que obteve o menor número de ponderação de indicadores, principalmente do ISM na dimensão ambiental, sendo seu estado crítico. Apesar de nele ocorrer a mesma relação de recebimento dos repasses federais, e o número de habitantes praticamente ser equivalente ao de Várzea, não há a mesma gestão em investimentos por parte do poder público, ficando indicadores do IDSM com baixa ponderação; outros até sem conseguir ponderar alguns indicadores.

É perceptível que o município tem uma série de problemas relacionados à sua principal atividade econômica e a sustentabilidade municipal. No caso do Tenório, um ISM tão baixo contribuiu decisivamente para um baixo IDSM, deixando o município na pior situação de sustentabilidade da região do Seridó-PB.

Com base na análise dos municípios citados acima, tem-se uma situação de **Alerta** de uma região que depende da mineração para seu desenvolvimento, mas que por vez essa atividade não consegue se desenvolver, nem propor um desenvolvimento de forma mais sustentável para seus municípios. O que leva a crer que existe uma relação de dependência entre os municípios e a mineração, apesar de essa relação não conseguir até hoje ter maiores contribuições no desenvolvimento. Isso contribuiu então para a região do Seridó-PB ter seu ISM de (0,3566) e o IDSM com (0,4338), ambos em estado de Alerta. Mostrando que a mineração na região não se desenvolve, tampouco traz desenvolvimento. Trata-se de atividade

altamente degradante ao seu meio ambiente, causando um ônus de impactos ambientais, sociais e econômicos que, com o passar do tempo, se ações de cunho sustentáveis não forem tomadas, submeterá fatalmente a região à famosa “maldição dos recursos minerais”. Trata-se de expressão cunhada por Enriquez (2007), cujo teor é o abandono do local depois que o minério acaba; sem outra opção de desenvolvimento, o lugar tende a se esvaziar quando a mão-de-obra sai à procura de outros locais para sobrevivência.

A região do Seridó-PB, através das análises desses índices, tem potencial para propor uma nova forma de desenvolvimento, pautada nos pilares da sustentabilidade e no bem comum de todos. Uma nova forma de exploração desses recursos que se oponham a essa atual, onde uma região tão rica em minerais, mas tão pobre em gestão tanto de ações do poder público como de gestão na atividade mineral, no meio ambiente e principalmente de gestão econômica, onde praticamente os municípios analisados tem a mineração como principal atividade econômica, e partindo para sua escassez, atividades como agropecuária e comércio citados pelos entrevistados da pesquisa, não seria tão adaptável.

Fica uma série de preocupações, que na verdade não tem origem dentro das comunidades, mesmo porque grande parte dos respondentes não tem noção de quanto tempo o minério pode durar ainda em seus municípios. A grande inquietação, no entanto, é até quando essa região irá conseguir desenvolver uma atividade que só leva a riqueza e deixa tão pouco. Afinal, como afirma Barreto (2010), o minério não dá duas safras.

Sendo assim, espera-se que ações possam ser desenvolvidas e que a região do Seridó paraibano consiga produzir um desenvolvimento conectado às questões sustentáveis.

# *Conclusões*

---

## 9. CONCLUSÕES

Esta tese teve como objetivo analisar a relação de sustentabilidade da atividade mineral com a sustentabilidade municipal na região do Seridó Paraibano. Para atingir esse fim, foram utilizados dois sistemas de indicadores de sustentabilidade: O ISM, responsável por analisar a sustentabilidade da atividade mineral, e o IDSM, que analisa a sustentabilidade dos municípios.

Realizadas as análises do Índice de Sustentabilidade da Mineração para a atividade mineral e do Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal, foi possível constatar a real participação que as atividades de mineração têm sobre seus municípios com suas respectivas contribuições em nível local. A partir dessa análise, foi possível confirmar que a mineração na região do Seridó-PB, apesar de sua importância como bem mineral, não transfere de forma significativa um desenvolvimento local para seus municípios, mesmo considerando a dependência que essas localidades têm da atividade mineral.

Foi possível analisar que o potencial da região do Seridó-PB para a mineração ainda não foi totalmente explorado e que não há ações de cunho sustentável até os dias atuais que possam propor uma atividade com desenvolvimento mais sustentável, principalmente para as questões locais. Trata-se de região rica em minerais que vem sendo explorada ao longo dos anos, mas cujas riquezas não conseguem refletir um desenvolvimento sustentável em nível local, não se apontando até o momento algo que possa mudar essa situação para o futuro. Desse modo, o que se vê é uma situação em estado de **Alerta**; muito próxima, porém, de **Crítica**, segundo a quantificação de peso proposta por Martins e Cândido (2008).

Apesar de a mineração ser uma atividade de extrema importância para o desenvolvimento de um país, em nível local na região do Seridó-PB, o desenvolvimento é muito pouco e não ultrapassa os muros das mineradoras. Em outras palavras, em nível local, a atividade mineradora da região não consegue transferir desenvolvimento, tampouco lhe dar um viés sustentável, mostrando-se assim uma atividade que não consegue se desenvolver dentro dos pilares da sustentabilidade.

Em decorrência disso, nas análises feitas para a avaliação da sustentabilidade dos municípios, através do IDSM, todos se mostraram insustentáveis. Os municípios analisados não conseguem ter um desenvolvimento mais sustentável, apesar de sua principal atividade econômica ter um bom valor agregado no mercado e ser de suma importância para o desenvolvimento de várias atividades e insumos no país, provando assim que a atividade mineral não consegue sustentar seus municípios na região do Seridó-PB.

Dessa forma, procedendo a uma análise mais específica, pode-se entender que cada dimensão tem seus entraves, e tomando por base cada análise, é possível perceber todo o conjunto de ações que fazem a diferença para entender a singularidade dos dois sistemas de indicadores analisados. Entretanto, uma das perguntas que surgiu durante o estudo foi justamente “Por que os municípios se encontram em melhor situação que a atividade mineral, sendo ela de suma importância para o desenvolvimento local?”. O IDSM, além de ser um índice com maior abrangência em questões de indicadores, ainda avalia um número maior de dimensões, sendo também indicadores mais simples, que praticamente são encontrados em todos os municípios brasileiros, com exceção da dimensão cultural, que inclusive prejudicou o valor do índice, obtendo baixa ponderação em seus indicadores, uma vez tratar-se de dimensão que compõe indicadores pouco abastecidos pelos municípios em geral.

A dimensão ambiental para a região apresentou-se em pior situação. Alguns indicadores ficaram em situação bastante crítica, o que deixa realmente preocupante o futuro ambiental da região do Seridó-PB. Apesar de algumas mineradoras afirmarem que fazem reabilitação de áreas degradadas, o que se percebeu de fato foi que esses trabalhos ainda são insuficientes em relação à demanda da degradação causada pelas mineradoras, não suprimindo as necessidades de um ecossistema já tão castigado com a seca, como a Caatinga. Com isso, vai causando uma série de transtornos, pois as políticas de proteção à flora e à fauna na região são incipientes ou praticamente não existem ações que possam propor uma melhor preservação.

Através da análise, foi possível averiguar que a dimensão ambiental não caminha para a sustentabilidade, uma vez que não há maior engajamento entre as mineradoras e suas comunidades. O que acontece na região é que por não existir uma boa relação entre ambas, dificulta ainda mais o seu desenvolvimento sustentável. Sendo assim, essa relação comprova que não há gestão participativa, o que diminui o vínculo com os municípios e, sobretudo, com a região.

Um dos pontos preocupantes foi a pouca participação do poder público, que nesse quadro também se configura como importante passo para a sustentabilidade. Porém, o que se constatou é que não existe a elaboração do Plano Diretor e da Agenda 21 nos municípios mineradores dessa região, o que dificulta a criação de indicadores voltados para cada município, levando em conta especificidades de cada mineral que é extraído e podendo possibilitar um desenvolvimento sustentável a essa atividade, o que não ocorreu nos municípios analisados.

No que tange à dimensão social, a região está em **Alerta** perante sua sustentabilidade. Situação que é ocasionada por uma série de problemas. Foi possível perceber a baixa geração

de emprego e renda, o que ocasiona uma relação de subemprego com a mineração. Dessa forma, a atividade de mineração na região não gera riquezas para a sua população, ou seja, o que realmente fica nos municípios é uma gama de impactos sociais, dentre os quais um nível em estado de **Alerta** para a saúde e a segurança do trabalhador.

A visão de crescimento econômico e desenvolvimento local, muitas vezes enaltecida pela atividade mineral, não acontece na região do Seridó-PB. Apesar de ser uma região bastante rica em minerais, ela não consegue transferir crescimento econômico para os locais de extração. Assim, apesar do enorme tempo de exploração mineral, os municípios continuam dependentes de repasses do governo federal para se manter. A renda gerada pela atividade mineral não chega a fomentar o desenvolvimento para a região. Ficando claro que na dimensão econômica os únicos beneficiados são as mineradoras. As comunidades, os municípios, tampouco a região não consegue acompanhar esse desenvolvimento. O fato é que apesar de grande parte dos empregos gerados pelas mineradoras ter mão-de-obra local, não existe uma agregação de renda econômica para esses municípios. Entretanto esses municípios pela pouca geração de renda, mas de fundamental importância para manter essa população no seu local de origem, se estabelecem a não fiscalizar as ações das mineradoras.

Um dos pontos relevantes do estudo foi ver que, apesar de a região ser tão rica em minerais e haver de fato uma boa exploração mineral, não existem ações que busquem diminuir os impactos econômicos do passivo ambiental, como também o descomissionamento econômico de mina. Com relação às questões da arrecadação econômica ou de impostos, geralmente são mínimas em relação às receitas municipais, não sendo assim feito planejamento de investimentos por parte dos poderes públicos municipais em reverter esses impostos em ações de desenvolvimento sustentável para que essa atividade possa gerar algum benefício econômico aos locais de extração, ou então possa diminuir um pouco seus impactos com ações compensatórias.

Quanto ao índice de desenvolvimento sustentável para municípios – IDSM, na região do Seridó - PB obteve estado de **Alerta**. Com base nas dimensões social, ambiental e econômica, apenas esta última ficou em estado de Alerta; as demais ficaram em estado Aceitável. Porém, ainda merecem cuidados principalmente os indicadores relacionados à saúde, expectativa de vida, mortalidade infantil, dependência de programas sociais, indicadores relacionados à educação, como analfabetismo funcional, qualidade e tratamento das águas e, por fim, consumo médio *per capita*. Todos esses indicadores são diretamente ligados ao município; porém, se a população tivesse um poder aquisitivo melhor ou transferência de fato

do desenvolvimento da atividade de mineração para seus municípios, teria também uma melhor classificação desses indicadores.

Dessa forma, a dimensão econômica gera vários impasses, principalmente na questão do poder aquisitivo da região, que se revelou muito baixo mostrando que existe um índice considerado de pobreza. Isso comprova que existe uma relação de quanto pior o ISM, pior será o IDSM; essa comprovação se deu tanto nos municípios quanto na região. Com base na análise dos dados, foi possível averiguar que a atividade de mineração ficou em situação de **Alerta**, não conseguindo atingir o desenvolvimento esperado.

Cabe destacar a dimensão Cultural, que se mostrou em estado **Crítico**, comprovando que quanto mais baixo o poder aquisitivo da população, menos investimentos haverá em cultura. Já a dimensão político-institucional ficou em estado **Aceitável**, comprovando que existem investimentos em várias áreas fundamentais dos municípios e que também existe participação da população nessas decisões, principalmente no que tange às participações e número de conselhos municipais, como também em relação ao número de acessos à justiça. No entanto, vale a ressalva de que nessa dimensão há interferência e imposição dos governos estadual e federal.

Por fim, a dimensão demográfica ficou em estado **Aceitável**. Apesar da pouca contribuição que o ISM tem para essa dimensão, ainda assim, uma população para se manter em determinado local, precisa de condições básicas, principalmente de renda. Dessa forma, se essa população economicamente ativa se mantém na região, não precisando migrar para outros locais em busca de melhores condições de vida, o que mostra que essa população se mantém na região, apesar das poucas condições existentes.

A ilusão de desenvolvimento de um município, sobretudo para aqueles que têm como principal atividade econômica a extração mineral, não se configurou na região do Seridó-PB. Mesmo sabendo da importância mineral para o desenvolvimento de um país, até mesmo de uma região e sua importância para os diversos setores industriais, essa importância não se configura em nível local, causando danos sociais e ambientais.

Dessa forma, quanto menor for a contribuição do ISM, onde a mineração se constitui principal atividade econômica, menor será sua contribuição para a sustentabilidade da região, o que confirma a premissa da tese. Se, por um lado, a mineração mantém seu nível de sustentabilidade em estado de **Alerta**, contribuindo pouco com a região; por outro lado, a região do Seridó-PB tem uma forte dependência dessa atividade.



Porém, a análise desses aspectos dentro das dimensões ambiental, social e econômica mostra que a mineração só poderá almejar um desenvolvimento sustentável, se houver uma troca de valores, na qual seus lucros obtidos no setor econômico possam ser revertidos em outras possibilidades de desenvolvimento, como o ambiental e o social. Essa troca ou inversão de valores deve ser aplicada em todo o setor para que haja engajamento do *tripler* da sustentabilidade. Entretanto, a atividade mineradora na região funciona sem normas regulamentadoras, principalmente as ambientais, o que acelera a degradação causada por esses recursos, conseqüentemente comprometendo a qualidade de vida das suas populações atuais como das futuras gerações. Com isso, a preocupação com a preservação desses recursos e seu uso mais sustentável deixam de ser exclusivamente das mineradoras e passam a fazer parte de toda a sociedade envolvida.

Portanto, a partir do reconhecimento de todos os entraves causados pela atividade mineral, no que tange ao CFEM, que os municípios mineradores possam ter uma gestão que estimule uma melhor distribuição desse recurso e contribua para um desenvolvimento de ações direcionadas ao bem-estar social, à multiplicação da renda e do emprego, ao fortalecimento institucional, ao apoio a outras atividades econômicas, como também à utilização mais eficiente dessa renda mineral gerada, entre outros.

O que foi constatado, através da análise dos dois índices de sustentabilidade aplicados nos municípios do estudo, é que a realidade dos dois sistemas de indicadores não difere; apesar de resultados distintos, ambos os índices se mostraram em estado de Alerta, o que constata que a atividade mineral da região do Seridó-PB é insustentável e contribui para a insustentabilidade de seus municípios.

Dessa forma, como não fez parte dos objetivos da tese discutir as relações de emprego e subemprego na mineração, como também o futuro mineral da região do Seridó-PB, já que quase não cumpre normas regulamentadoras ambientais. Ainda destacando que a atividade mineral, uma vez que ao chegar à exaustão do minério, qual seria a próxima atividade econômica a substituí-la nessa região? Seriam sugestões de teses futuras.

Porém, através de uma gestão fortemente embasada em critérios de desenvolvimento sustentável, tais como a implantação da Agenda 21 local e o desenvolvimento do Plano Diretor municipal, essas ações possam apontar para uma educação ambiental adequada. Que isso aconteça desde a mineradora até o pequeno minerador, moldando suas necessidades, desenvolvendo um processo de aprendizagem sobre a melhor forma de gerenciar um possível empreendimento, levando em conta desde os aspectos legais, ambientais, econômicos, técnicos,

até os culturais, sociais e principalmente o tipo de mineral que é explorado em cada município. Dessa forma, a região do Seridó paraibano conseguirá desenvolver uma atividade mineral com maiores potenciais de desenvolvimento sustentável, tanto para a atividade mineral quanto para seus municípios mineradores.

## *Referências*

---

## 10. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA F. **Os desafios da sustentabilidade:** Uma ruptura urgente. Rio de Janeiro, Campus, 2007.
- AMADE, P.; LIMA, H. M. de. **Desenvolvimento sustentável e garimpo** - O caso do Garimpo do Engenho Podre em Mariana, Minas Gerais. *Revista Escola de Minas Gerais - REM*, v 62, n.2, abr. - jun. 2009, p. 237-242.
- ANDRADE, M. C. **Desafio ecológico:** Utopia e realidade. São Paulo: Hucintec Ltda., 1993.
- \_\_\_\_\_, **Mineração no Nordeste: Depoimentos e Experiências.** Brasília: MCT/CNPQ/Acessória Editorial e Divulgação Científica, 1987.
- ARAÚJO, M.C.C; CÂNDIDO, G.A., 2014. **Qualidade de vida e sustentabilidade urbana.** *Revista Holos* – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – (IFRN), Ano 30. V 01.
- AZAPAGIC, A. **Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry.** *Journal of Cleaner Production*, v. 12, n. 6, p.639-662, ago. 2004.
- 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.
- BITAR O.Y. **Mineração e usos do solo no litoral paulista: estudo sobre conflitos, alterações ambientais e riscos.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1990. 162p.
- BETANCURTH M, L. Indicadores de Sostentabilidad em La Pequeña Minería Del Carbon – caso: Departamento de Boyacá – Colombia.In: **Indicadores de Sostentabilidad para La industria Extrativa Mineral.** Rio de Janeiro: CNPq/CYTED,2002. 217-240.
- BEZERRA, M. S. Relatório técnico 81 - **Perfil do setor mineral do Nordeste e análise das possibilidades de incremento da atividade mineral na região.** Novembro de 2009.
- \_\_\_\_\_. **Plano de Desenvolvimento Preliminar - PDP:** Arranjo Produtivo Local de minerais de pegmatito do Rio Grande do Norte e Paraíba. CT Mineral. Fevereiro de 2009.
- BOSSSEL, H. **Indicators for sustainable development:** Theory, method, applications: A report to the Balaton Group Winnipeg. IISD, 1999.

- BRAGA, T.M. et al., 2003. **Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar**. UFMG/Cedeplar, Belo Horizonte. 22p. (Texto para discussão; 225).
- BELLEN, H.M.V., 2005. **Indicadores de sustentabilidade: Uma análise comparativa**. 2. ed. FGV. Rio de Janeiro.
- BETANCURTH M,L., 2002. **Indicadores de Sostentabilidad em La Pequeña Minería Del Carbon** – caso: Departamento de Boyacá – Colombia.In: **Indicadores de Sostentabilidad para La industria Extrativa Mineral**. Rio de Janeiro: CNPq/CYTED, 217-240.
- BUARQUE, Sérgio C. **Construindo o desenvolvimento local sustentável: Metodologia de planejamento**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.
- CÂNDIDO, G. A. (Org). **Desenvolvimento sustentável e sistemas de indicadores de sustentabilidade: Formas de aplicações em contextos geográficos diversos e contingências específicas**. Campina Grande – PB: Ed. UFCG, 2010.
- CÂNDIDO, G. A., VASCONCELOS, A.C.F., SOUZA, E.G. Capítulo 3. Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios: uma proposta de metodologia com a participação de atores sociais e institucionais. In: CÂNDIDO, G. A. (Org). **Desenvolvimento Sustentável e Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade: Formas de aplicações em contextos geográficos diversos e contingências específicas**. Campina Grande – PB. Ed.UFCG, 2010.
- CAMPILLAY, V. A. Hacia Indicadores de Desarrollo Sustentable para El Sector Minero (1ºEtapa).In: **Indicadores de Sostentabilidad para La industria Extrativa Mineral**. Rio de Janeiro: CNPq/CYTED,2002. 287-312.
- CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum: Relatório Brundtland**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. IBAMA. **Resolução Conama nº 001/86**. Publicada no Diário Oficial da União, de 17/02/1986.
- COSTANZA, R. **Ecological economics: the science and management of sustainability**. New York: Columbia Press, 1991.
- DAHL, A.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.
- DANTAS, H. F. S. de A.; FREITAS, L. S. **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, UFRB, Blumenau, v.10, n.2, p.144.

DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral. **Anuário Mineral Brasileiro 2001/2002/2003/2004/2005/2006/2007/2008.** Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>.

Acesso em: 20 agost. 2014.

\_\_\_\_\_. **Mineração no Semiárido Brasileiro.** Brasília – DF, 2009.

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.

ENRÍQUEZ, M. A. R. da S. (2009). **Mineração e desenvolvimento sustentável: é possível conciliar?** Revista Iberoamericana de Economía Ecológica, 12, 51-66.

FARIAS, Carlos Eugênio Gomes. **Mineração e meio ambiente no Brasil.** Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/arquivos/estudos>>. Acesso em: 12, mai. 2014.

FERNANDES, F. R. C.; LIMA, M. H. M. R.; TEXEIRA, N. da S. Grandes minas do semiárido brasileiro e o desenvolvimento local. In: **Recursos Minerais e Sustentabilidade Territorial: Grandes minas.** (Eds.) – Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011.

FERNANDES, Isabella Carvalho & SAUER, Leandro. **Indicadores sociais sintéticos no planejamento de políticas Públicas – o índice de qualidade institucional dos municípios (IQIM) e o índice do potencial de desenvolvimento do município (IPDM).** Disponível em <http://www.propp.ufms.br/gestor/titan.php?target=openFile&fileId=593>. Acesso em 30 de novembro de 2016.

FERNANDES, F.C.; ENRIQUEZ, M.A.; e ALAMINO. R de C. J., 2011. **Recursos Minerais e Sustentabilidade Territorial: Grandes Minas.** Ed, Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, p.113-134.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** 2 ed. Porto Alegre: Brookman, 2004.

FONSECA, Carolina Antony Gomes de Matos da,. **Índice de Sustentabilidade Municipal: Um instrumento de avaliação de avaliação da qualidade de vida dos municípios brasileiros.** Dissertação, Brasília, 2010, 217p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

\_\_\_\_\_, **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ªed. São Paulo: Atlas, 2002

GRANDA, W. J. V.; LIMA, H. M.: **Aplicação do índice global de sustentabilidade na exploração de coquinha na Península de Santa Helena.** REM: Revista Esc. Minas, Ouro Preto, Jul/Set.2006.

- GRAY, Antonio Carlos. **Pesquisa no Mundo Real**, Penso editora, 2ª edição, Porto Alegre, 2012.
- GRASS, J. **Análise de stakeholder** (partes interessadas) de um projeto. 2006. Disponível em: <<http://blog.tenstep.com.br/category/comunicacao/page/6/>>. Acesso em 4 de set. 2014.
- GONZÁLEZ, A., CARVAJAL, D. *Sustainability Indicators in the Spanish Extractive Industry*. In: **Indicators of sustainability: For the mineral extraction industries**. Rio de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002.
- HILSON, G.; MURCK, B. **Sustainable development in the mining industry: clarifying the corporate perspective**. *Resources Policy*, v. 26, n. 4, p. 227–238, 2000.
- IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração. **Mineração e meio ambiente: Impactos previsíveis e formas de controle**. 2. ed. Belo Horizonte: Comissão Técnica de Meio Ambiente, 1987.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. 2010. **Informações do Brasil**. Disponível em: <<http://www.informacoesdobrasil.com.br/dados/paraiba/pedra-lavrada/mapa-pobreza-desigualdade/>>. Acesso em: 21 mai. 2017.
- \_\_\_\_\_. **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: 21 mai. 2017.
- JARA, C.J., 1998. **A Sustentabilidade do desenvolvimento local**. Brasília – Instituto Interamericano de Cooperação para a agricultura (IICA). Recife: Secretaria de Planejamento do Estado de Pernambuco – Seplan.
- KOPEZINSKI, I. **Mineração x Meio ambiente: Considerações legais, principais impactos ambientais e seus processos modificadores**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.
- LAMEGO. F.; FERNANDES. H.; FRANKLIN. M. Mineração de Urânio e Energia: Indicadores de Sustentabilidade Ambiental, Econômica e Social. In: **Indicadores de Sostentabilidad para La industria Extrativa Mineral**. Rio de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002. 163-178.
- LINS. F. A.F; LOUREIRO F.E.V; ALBUQUERQUE, G.A.S.C.A.- **Brasil 500 anos- A Construção do Brasil e da América Latina pela Mineração**. CETEM/MCT.Rio de Janeiro, 2000.

- MADUREIRA, H., 2005. **“Paisagem Urbana e Desenvolvimento Sustentável – Apontamentos sobre uma Estreita Relação entre Geografia, Desenvolvimento Sustentável e Forma Urbana”**, X Colóquio Ibérico de Geografia, 22 a 24 Setembro, Évora, Portugal.
- MALHEIROS, T. F.; COUTINHO, S. M. V., PHILIPPI, A. Jr., **Desafios do uso de indicadores na avaliação da sustentabilidade**. In PHILIPPI, Arlindo Jr.; MALHEIROS, Tadeu F. (Org), Indicadores de sustentabilidade e Gestão Ambiental. Barueri, SP, Manole, 2012.
- MARCONI, M de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- 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.**
- MITCHELL, G. Problems and fundamentals of sustainable development indicators. **Sustainable Development**, v.4, n.1, p.1-11, 1996.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Nordeste**. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br>>. Acesso em: 20 mai. 2016.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Anuário Estatístico do Setor de Transformação de Não Metálicos 2008**. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/download>>. Acesso em: 12 mai. 2017.
- MORAES, R. O.; HECHT, C. **Geologia do Feldspato**, Principais Depósitos Minerais do Brasil. Brasília: DNPM/CPRM, v. 4b, p.319-326, 1997.
- MOREIRA, H. F. **O desenvolvimento sustentável no contexto do setor mineral brasileiro**. 2003. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.
- NAHAS, M.I.P.; PEREIRA, M. A. M.; ESTEVES, O. de A.; GONÇALVES, É., 2006. **Metodologia de construção do índice de qualidade de vida urbana dos municípios brasileiros (IQVU-BR)**. In: XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais da Associação Brasileira de Estudos Populacionais. Disponível em: <[www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/.../ABEP2006\\_420.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/.../ABEP2006_420.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2017.



OECD. **Core set of indicators for environmental performance reviews**: A synthesis report by the Group on the State of the Environment. Paris: OECD, 1993. Disponível em: <<http://www.oecd.org/>>. Acesso em: 09 abr. 2014.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Declaração do Milênio**. Lisboa: United Nations Information Center, 2001. Disponível em: <[http://www.cv.undp.org/Publications/OMD/DecdoMilenario\\_pt.pdf](http://www.cv.undp.org/Publications/OMD/DecdoMilenario_pt.pdf)>. Acesso em: 20 maio 2014.

PARIZOTTO, José Antônio. **O gerenciamento ambiental**: Estudo de caso de cinco empresas de mineração no Brasil. Rio de Janeiro: UNESP, 1995.

PIMIENTO, E. V. Indicadores de Sustentabilidad y de Desempeño Socioambiental para los Grupos de Usuarios Mineros en Colombia. In: **Indicadores de Sustentabilidad para La industria Extrativa Mineral**. Rio de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002. 163-178.

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Projeto Geo Cidades**: Relatório ambiental urbano integrado. Rio de Janeiro: EH, 2002.

ROLFF, P. A. M. de Almeida. Reservas minerais do município de Picuí. Rio de Janeiro: DNPM, **Boletim N° 80**, 1946.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia ambiente e planejamento**: O relevo no quadro ambiental, cartografia geomorfológica, diagnósticos ambientais. São Paulo: Contexto, 1990.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. \_\_\_\_\_ . *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, E. J. dos; FERREIRA, C. A. SILVA JR., J. M. F. da (orgs.). **Geologia e recursos minerais do estado da Paraíba**. Recife: CPRM, 2002.

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

SEPÚLVEDA, S. Sérgio. **Biograma**: Metodologia para estimular el nível de desarrollo sostenible de territórios/Sérgio Sepúlveda S. – San José, R. C.: IICA, 2008.

SOUZA, J. M. M. de. **Relatório Técnico** - Análise e avaliação da sustentabilidade na indústria mineral. Ministério de Minas e Energia: 2009. Disponível em: <[http://www.mme.gov.br/sgm/galerias/...duo.../P56\\_RT82\\_Sustentabilidade.pdf](http://www.mme.gov.br/sgm/galerias/...duo.../P56_RT82_Sustentabilidade.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2014.

TRIVIÑOS, A. N., **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em Educação**. 1ª ed., São Paulo, Atlas, 1987.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. **Projeto desenvolvimento da pequena mineração no Seridó paraibano no âmbito do APL – Pegmatitos e Quartzitos**. Campina Grande: UAMG/CTRN/UFCG, 2010.

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

VAN BELLEN, H. M., **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Ed. Rio Janeiro: FGV, 2005.

VAN BERKEL, R. *Integrating the environmental and sustainable development agendas into minerals education*. **Journal of Cleaner Production**, 8 (2000).

VASCONCELOS, A. C. F. de. **Índice de desenvolvimento sustentável municipal participativo: Uma aplicação no município de Cabaceiras – PB** – Dissertação (mestrado em Eng. de Produção) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB, 2011, p.158.

VASCONCELOS, S. A. **Região, globalização e meio técnico-científico-informacional: modernizações, horizontalidades e verticalidades na Região do Seridó paraibano e potiguar na transição do século XX ao XXI** –. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Pernambuco, Recife/PE, 2012, p. 257.

\_\_\_\_\_. **O uso do território do município de Pedra Lavrada – PB pela mineração: elementos de inserção do lugar do fazer no contexto atual da globalização**. 2006. 216 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Pernambuco, Recife/PE, 2006.

\_\_\_\_\_, 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, H. C. A. **Indústria extrativa mineral e a transição para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: CETEM/ MCT/Cnpq 2011.

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

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

WEBER, J. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.  
\_\_\_\_\_. **Desenvolvimento incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

\_\_\_\_\_. **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento**: Novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 1997.

WEBER, J. *O paradigma do futuro*. **Envolverde**, 11/11/2009. Disponível em: <<http://envolverde.ig.com.br/materia.php?cod=65743&edt=1>>. Acesso em: 13 jun. 2012.

WCED – World Commission on Environment and Development. **Our Common Future**. Oxford and New York: Oxford University Press, 1987.

*Anexos*

---

## ANEXO A – Planilha da validação dos indicadores do IDSM por dimensão, município do Junco do Seridó – PB

ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA MUNICÍPIOS – JUNCO DO SERIDÓ								
DIMENSÕES	VARIÁVEIS	JUNCO DO SERIDÓ – PERÍODO						
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
DIMENSÃO SOCIAL	Esperança de vida ao nascer	67,9	X	X	X	X	X	X
	Taxa de mortalidade infantil	16,13	28,85	9,8	17,86	21,51	X	X
	Mortalidade infantil	2	3	1	2	2	X	X
	Prevalência da desnutrição total	0	0	0	0	0	0	1
	Imunização contra doenças infecciosas infantis cobertura	79,74	79,56	58,48	83,87	113,51	78,44	60,65
	Imunização contra doenças infecciosas infantis quantidade	2.849	1.604	1.310	1.570	2.663	1.845	1.481
	Escolarização	1.970	X	X	X	X	X	X
	Alfabetização taxa	20,9	X	X	X	X	X	X
	Escolaridade 15 anos ou mais	18,76	X	X	X	X	X	X
	Analfabetismo funcional (%)	36,16	X	X	X	X	X	X
	Famílias atendidas com programas sociais							
	Adequação de moradia nos domicílios							
	% da população em domicílios com água encanada (2010)	76,31	X	X	X	X	X	X
	% da população em domicílios com banheiro e água encanada (2010)	70,95	X	X	X	X	X	X

	% da população em domicílios com coleta de lixo (2010)	100	X	X	X	X	X	X
	% da população em domicílios com energia elétrica (2010)	98,53	X	X	X	X	X	X
	% da população em domicílios com densidade > 2 (2010)	29,34	X	X	X	X	X	X
	Mortalidade por homicídio	2	0	1	0	0	X	X
	Mortalidade por acidente de transporte	5	6	5	5	4	X	X
DIMENSÃO DEMOGRÁFICA	Crescimento da população	6.643	6.695	6.745	6.934	6.995	7.054	7.111
	Razão entre a população urbana e rural	4.369/2.274	X	X	X	X	X	X
	Densidade demográfica hab./km <sup>2</sup>	38,98	X	X	X	X	X	X
	Razão entre a população masculina e feminina	3.308/3.335	3.331/3.364	3.362/3.383	X	X	X	X
	Distribuição da população por faixa etária							
DIMENSÃO ECONÔMICA	Produto Interno bruto per capita	5.101,90	5.454,40	6.272,26	6.726,63	X	X	X
	Participação da indústria no PIB	3.646,80	3.036,50	4.931,50	6.471,60	X	X	X
	Saldo da balança comercial US\$	X	X	X	6	X	X	X
	Renda familiar per capita em salários mínimos	1.896	X	X	X	X	X	X
	População Ativa	1.895						
	Sem Rendimentos	70	X	X	X	X	X	X
	Até 1/2 salário mínimo	248	X	X	X	X	X	X
	De 1/2 até 1 salário mínimo	520	X	X	X	X	X	X
Mais de 1 a 2 salários mínimos	668	X	X	X	X	X	X	

	Mais de 2 a 5 salários mínimos	348	X	X	X	X	X	X
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	26	X	X	X	X	X	X
	Mais de 10 a 20 salários mínimos	11	X	X	X	X	X	X
	Mais de 20 salários mínimos	4	X	X	X	X	X	X
	Renda per capita R\$	277,46	X	X	X	X	X	X
	Rendimentos provenientes do trabalho	62,55	X	X	X	X	X	X
	Índice de gini de distribuição do rendimento	0,4814	X	X	X	X	X	X
DIMENSÃO POLÍTICO- INSTITUCIONAL	Despesa geral							
	Despesas por função: assistência social.	540.491,65	525.122,62	557.615,87	794.898,24	982.880,61	1.248.229,10	1.499.317,10
	Despesas por função: educação.	2.382.289,74	2.450.762,46	2.962.688,38	3.361.252,93	3.647.787,00	4.237.317,12	4.273.165,71
	Despesas por função: cultura.	319.630,52	150.815,47	106.810,18	122.355,62	205.225,00	162.523,20	252.741,00
	Despesas por função: urbanismo.	810.137,49	1.281.645,70	1.118.437,60	1.465.287,65	1.663.294,90	1.621.768,80	1.924.362,02
	Despesas por função: habitação urbana.	0	0	0	96.090,24	24.500,00	0	0
	Despesas por função: gestão ambiental.	0	0	0	0	0	0	0
	Despesas por função: ciência e tecnologia.	0	0	0	0	0	0	0
	Despesas por função: desporto e lazer.	5.572,00	358.794,53	10.620,50	2.019,50	54.770,79	190.005,84	128.324,00
	Despesas por função: saneamento urbano.	145.600,38	147.773,94	98.395,67	248.104,30	208.736,40	260.713,54	313.000,98
	Despesas por função: saúde.	2.023.404,74	2.277.931,97	2.376.690,88	2.812.125,07	3.101.701,69	2.601.704,93	2.948.996,40
	Acesso a serviço de telefonia fixa	176	X	X	X	X	X	X

	Participação nas eleições (%)	82,99	x	87,50	x	81,76	X	91,99	
	Número de conselhos municipais								
	Número de acessos a justiça								
	Transferências intergovernamentais da União	8.018.812,65	8.250.047,29	8.756.326,75	9.688.319,45	10.926.692,61	11.098.044,39	12.790.286,43	
DIMENSÃO AMBIENTAL	Qualidade das águas: aferição de cloro residual, de turbidez, de coliformes totais			x	x	x	x	x	
	Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)			x	x	x	x	x	
	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (percentual)			x	x	x	x	x	
	Incidência das análises de turbidez fora do padrão (percentual)		x	x	x	x	x	x	
	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual (percentual)			x	x	x	x	x	
	Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez (percentual)			x	x	x	x	x	
	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (percentual)			x	x	x	x	x	
	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais (percentual)				x	x	x	x	
	Tratamento das águas: tratada em ETAs e por desinfecção		0	x	x	x	x	x	
	Consumo médio per capita de água								
	Acesso ao sistema de abastecimento de água	1.388	X	X	X	X	X	X	X
	Tipo de esgotamento sanitário por domicílio	1.134	X	X	X	X	X	X	X
	Acesso a coleta de lixo urbano por morador	1.275	X	X	X	X	X	X	X
Acesso a coleta de lixo rural por morador	112	X	X	X	X	X	X	X	
Quantidade de bibliotecas	1								



DIMENSÃO CULTURAL	Quantidade de museus	0							
	Quantidade de ginásios de esportes e estádios	2							
	Quantidade de cinemas	0							
	Quantidade de Unidades de ensino superior	0							
	Quantidade de teatros ou salas de espetáculos	0							
	Quantidade de centros cultural	0							
	<b>Oferta de serviços básicos de saúde</b>								
	Nº de procedimentos básicos de saúde por habitantes								
	Nº de médicos por 1.000 habitantes	0,45	0,45	0,30	0,43	0,57	0,57	0,70	
	Nº de leitos hospitalares por 1.000 habitantes	2,11	4,18	4,15	4,04	4,00	1,98	1,97	
	Nº de habitantes por estabelecimento de saúde	949,00	1115,83	963,57	990,57	777,22	783,78	711,10	
	Nº de estabelecimentos	7	6	7	7	9	9	10	
	Nº de leitos	14	28	28	28	28	14	14	
	Nº de médicos	3	3	2	3	4	4	5	
	<b>Conselhos</b>								
Conselho Tutelar - existência		1	1		1				
Conselho Municipal de Direitos da Criança e do Adolescente - existência		1	1		1				
Conselho Municipal de Direitos do Idoso – existência			1		1				
Conselho Municipal de Assistência Social			1						
Conselho de controle e acompanhamento social do FUNDEB		1			1				

	Conselhos escolares		1					
	Conselho de alimentação escolar		1			1		
	Conselho municipal de educação		1			1		
	Conselho municipal de saúde		1		1	1		
	Conselho de direitos humanos					1		
	Conselho municipal de defesa civil					1		
<b>Acesso à Justiça</b>								
	Cartórios	1						
	Centro de Referência Especializado de Assistência Social (Creas)	1						
	Conselho Tutelar	1						
	CRAS/CREAS	1						
<b>Nº de procedimentos básicos de saúde por habitantes</b>								
	Procedimentos Ambulatoriais	52.318	61.042	56.491	58.685	25.161	407	15.292
	Procedimentos Hospitalar							
Dimensão Econômica	População Ocupada (%)						11	
	PIB	28.358	32218	33579	44450	54945		
	Agricultura	1.322	1655	927	3.116	3.070		
	Indústria	3184	3663	4179	6474	9467		
	Serviços	22.865	25788	27110	10699	13853		
	Soma dos Segmentos	27.371	31.106	32.216	20.289	26.390		
<b>Distribuição da população por faixa etária</b>								
	Menor de 1	128	118	120				



## ANEXO B – Planilha da validação dos indicadores do IDSM por dimensão, município de Pedra Lavrada - PB

ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA MUNICÍPIOS – PEDRA LAVRADA								
DIMENSÕES	VARIAVEIS	PEDRA LAVRADA						
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
DIMENSÃO SOCIAL	Esperança de vida ao nascer	69	X	X	X	X	X	X
	Tx mortalidade infantil	17,24	9,9	10,53	19,05	21,74	X	X
	Mortalidade infantil	2	1	1	3	2	X	X
	Prevalência da desnutrição total	1	0	2	6	4	0	0
	Imunização contra doenças infecciosas infantis cobertura	70,46	85,29	60,43	81,74	90,53	88,12	58,47
	Imunização contra doenças infecciosas infantis quantidade	2.655	1.612	1.269	1.486	1.806	1.943	1.453
	Oferta de serviços básicos de saúde	3	3	3	3	3	4	4
	Escolarização	2.284	X	X	X	X	X	X
	Alfabetização	26,7	X	X	X	X	X	X
	Escolaridade 15 anos ou mais	11,46	X	X	X	X	X	X
	Analfabetismo funcional	44,64	X	X	X	X	X	X
	Famílias atendidas com programas sociais							
	Adequação de moradia nos domicílios							
	% da população em domicílios com água encanada (2010)	45,91	X	X	X	X	X	X
	% da população em domicílios com banheiro e água encanada (2010)	52,94	X	X	X	X	X	X
	% da população em domicílios com coleta de lixo (2010)	98,85	X	X	X	X	X	X
	% da população em domicílios com energia elétrica (2010)	99,45	X	X	X	X	X	X

	% da população em domicílios com densidade > 2 (2010)	24,35	X	X	X	X	X	X
DIMENSÃO DEMOGRÁFICA	Mortalidade por homicídio	1	1	4	4	1	X	X
	Mortalidade por acidente de transporte	1	2	3	6	6	X	X
	Crescimento da população	7.475	7.541	7.605	7.830	7.907	7.982	8.053
	Razão entre a população urbana e rural	3.075/4.400	X	X	X	X	X	X
	Densidade demográfica hab/km <sup>2</sup>	21,26	X	X	X	X	X	X
	Razão entre a população masculina e feminina	3.734/3.741	3.771/3.770	3.797/3.808	X	X	X	X
	Distribuição da população por faixa etária							
	Produto Interno bruto per capita	5.693,55	6.414,75	6.767,49	7.123,52	X	X	X
	Participação da indústria no PIB	7.251,40	8.770,40	8.598,40	8.261,00	X	X	X
	Saldo da balança comercial US\$	X	292.800	1.784.880	2.437.200	507.274	1.639.875	1.311.023
	Renda familiar per capita em salários mínimos	2.239	X	X	X	X	X	X
	População Ativa	2.239						
	Sem Rendimentos	57	X	X	X	X	X	X
	Até 1/2 salário mínimo	402	X	X	X	X	X	X
	De 1/2 até 1 salário mínimo	576	X	X	X	X	X	X
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	769	X	X	X	X	X	X
	Mais de 2 a 5 salários mínimos	393	X	X	X	X	X	X
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	31	X	X	X	X	X	X
	Mais de 10 a 20 salários mínimos	10	X	X	X	X	X	X
	Mais de 20 salários mínimos	1	X	X	X	X	X	X
	Renda per capita R\$	266,69	X	X	X	X	X	X
	Rendimentos provenientes do trabalho	53,71	X	X	X	X	X	X

DIMENSÃO POLÍTICO- INSTITUCIONAL	Índice de GINI de distribuição do rendimento	0,4945	X	X	X	X	X	X
	Despesa Geral							
	Despesas por função: assistência social.	672.449,41	822.684,68	909.097,46	776.734,11	881.920,83	752.677,44	737.730,55
	Despesas por função: educação.	4.507.419,77	5.822.487,44	7.188.889,03	6.555.504,96	8.505.699,69	9.126.871,30	10.612.998,09
	Despesas por função: cultura.	232.886,59	324.927,41	165.122,09	145.140,30	299.560,30	225.637,34	67.097,99
	Despesas por função: urbanismo.	292.231,54	80.214,03	22.016,80	0	1.134.269,27	1.076.799,74	1.146.824,07
	Despesas por função: habitação urbana.	139.634,63	640.136,40	30.981,00	440.982,94	327.175,12	56.000,00	258.220,59
	Despesas por função: gestão ambiental.	0	0	0	0	263.413,05	0	0
	Despesas por função: ciência e tecnologia.	0	0	0	0	0	0	0
	Despesas por função: desporto e lazer.	753,86	3.082,00	40.082,62	84.868,00	77.841,53	57.681,40	48.075,79
Despesas por função: saneamento urbano.	0	80.214,03	0	113.984,59	180.667,94	532.717,74	179.587,80	
Despesas por função: saúde.	2.172.564,48	2.930.081,84	3.786.350,07	4.361.096,58	5.623.838,80	5.459.457,68	5.295.030,87	
Acesso a serviço de telefonia fixa	150	X	X	X	X	X	X	
Participação nas eleições (%)	87,16	X	92,10	X	85,53	X	88,08	
Número de conselhos municipais								
Número de acessos a justiça								
Transferências intergovernamentais da União	10.585.641,01	11.927.718,33	12.547.714,45	16.774.714,72	18.769.196,70	18.695.588,89	23.030.557,45	
Qualidade das águas: aferição de cloro residual, de turbidez, de coliformes totais								
Tratamento das águas: tratada em ETAs e por desinfecção								
DIMENSÃO AMBIENTAL	Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	102	104,2	95,9	90,9	89,3	85,8	

	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (percentual)	23,12	20	0	3,31	2,04	5,77	
	Incidência das análises de turbidez fora do padrão (percentual)	0	1,79	0	0	7,95	0	
	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual (percentual)	299,17	395,83	334,17	251,67	122,5	86,67	
	Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez (percentual)	83,33	93,33	85,83	101,67	73,33	86,67	
	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (percentual)	0	0	0,97	0,82	0	21,15	
	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais (percentual)	87,5	93,33	85,83	101,67	73,33	86,67	
	Consumo médio per capita de água	9,6	9	8,3	8,4	8,2	7,9	X
	Acesso ao sistema de abastecimento de água	3.075	3.102	3.128	3.221	3.253	3.284	X
	Tipo de esgotamento sanitário por domicílio	873	X	X	X	X	X	X
	Acesso a coleta de lixo urbano por morador	957	X	X	X	X	X	X
	Acesso a coleta de lixo rural por morador	0	X	X	X	X	X	X
	População total atendida com abastecimento de água (Habitantes)	3.309	3.102	3.560	3.715	3.715	3.709	
	Volume de água tratada em ETAs (1.000 m³/ano)	158,16	161,14	158,46	145,36	145,36	168,66	
DIMENSÃO CULTURAL	Quantidade de bibliotecas	1						
	Quantidade de museus	0						
	Quantidade de ginásios de esportes e estádios	2						
	Quantidade de cinemas	0						

Quantidade de Unidades de ensino superior	0							
Quantidade de teatros ou salas de espetáculos	0							
Quantidade de centros cultural	1							
<b>Oferta de serviços básicos de saúde</b>								
Nº de procedimentos básicos de saúde por habitantes								
Nº de médicos por 1.000 habitantes	0,40	0,40	0,26	0,26	0,38	0,50	0,37	
Nº de leitos hospitalares por 1.000 habitantes	3,75	3,71	3,68	3,58	3,54	3,51	3,48	
Nº de habitantes por estabelecimento de saúde	1245,83	1256,83	950,63	1118,57	1129,57	886,89	805,30	
Nº de estabelecimentos	6	6	8	7	7	9	10	
Nº de leitos	28	28	28	28	28	28	28	
Nº de médicos	3	3	2	2	3	4	3	
<b>Conselhos</b>								
Conselho Tutelar - existência		1						
Conselho Municipal de Direitos da Criança e do Adolescente - existência		1			1			
Conselho Municipal de Direitos do Idoso - existência		1			1			
Conselho Municipal de Assistência Social			1					
Conselho de controle e acompanhamento social do FUNDEB		1			1			
Conselhos escolares		1			1			
Conselho de alimentação escolar		1			1			
Conselho municipal de educação		1			1			



	Conselho municipal de saúde	1		1	1			
	Conselho municipal de defesa civil				1			
	Conselho municipal de habitação	1						
	Conselho municipal de segurança alimentar e nutricional		1					
	Conselho Municipal de Meio Ambiente			1				
	Conselho de igualdade racial					1		
Acesso à Justiça								
	Cartório de Notas	1						
	Conselho Tutelar	1						
	Centro de Referência de Assistência Social (CRAS)	1						
Nº de procedimentos básicos de saúde por habitantes								
	Procedimentos Ambulatorial	84.132	88.411	81.465	107.100	65.859	75.644	35.689
	Procedimentos Hospitalar	491	296	480	435	292	247	308
	População Ocupada						9,2	
Dimensão Econômica	PIB	41.190	46698	49349	53658	59972		
	Agricultura	2.405	2791	1.785	4.600	4.262		
	Indústria	4218	5119	5691	8107	8975		
	Serviços	26.414	29037	31004	8920	11263		
	Soma dos Segmentos	33.037	36.947	38.480	21.627	24.500		
	Distribuição da população por faixa etária							
	Menor de 1	123	108	109				
	1 a 4 anos	448	468	472				

	5 a 9 anos	640	645	651				
	10 a 14 anos	673	678	684				
	15 a 19 anos	663	668	674				
	20 a 29 anos	1362	1375	1386				
	30 a 39 anos	999	1008	1117				
	40 a 49 anos	872	880	888				
	50 a 59 anos	616	622	627				
	60 a 69 anos	553	558	562				
	70 a 79 anos	319	322	324				
	80 anos a mais	207	209	211				

## ANEXO C – Planilha da validação dos indicadores do IDSM por dimensão, município do Tenório - PB

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA MUNICÍPIOS - TENÓRIO								
DIMENSÕES	VARIÁVEIS	TENÓRIO - PERÍODO						
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
DIMENSÃO SOCIAL	Esperança de vida ao nascer	67,4	X	X	X	X	X	X
	Taxa mortalidade infantil	X	X	X	23,81	X	X	X
	Mortalidade infantil	0	0	0	1	0	X	X
	Prevalência da desnutrição total	0	2	0	0	0	0	0
	Imunização contra doenças infecciosas infantis cobertura	73,95	97,9	67,25	81,2	62,56	88,78	46,82
	Imunização contra doenças infecciosas infantis quantidade	1.053	793	575	760	894	783	530
	Oferta de serviços básicos de saúde	1	1	1	1	1	1	1
	Escolarização	901	X	X	X	X	X	X
	Alfabetização	28,6	X	X	X	X	X	X
	Escolaridade 15 anos ou mais	13,97	X	X	X	X	X	X
	Analfabetismo funcional	44,09	X	X	X	X	X	X
	Famílias atendidas com programas sociais							
	% da população em domicílios com água encanada (2010)	1,83	X	X	X	X	X	X
	% da população em domicílios com banheiro e água encanada (2010)	21,6	X	X	X	X	X	X
% da população em domicílios com coleta de lixo (2010)	97,02	X	X	X	X	X	X	
% da população em domicílios com energia elétrica (2010)	98,91	X	X	X	X	X	X	

	% da população em domicílios com densidade > 2 (2010)	31,85	X	X	X	X	X	X
	Mortalidade por homicídio	0	0	0	0	0	X	X
	Mortalidade por acidente de transporte	0	1	4	2	2	X	X
DIMENSÃO DEMOGRÁFICA	Crescimento da população	2.813	2.840	2.865	2.951	2.981	3.011	3.039
	Razão entre a população urbana e rural	1.673/1.140	X	X	X	X	X	X
	Densidade demográfica hab/km <sup>2</sup>	26,72	X	X	X	X	X	X
	Razão entre a população masculina e feminina	1.466/1.347	1.474/1.366	1493/1.372	X	X	X	X
DIMENSÃO ECONÔMICA	Produto Interno bruto per capita	5.583,69	6.931,63	7.358,91	7.571,74	X	X	X
	Participação da indústria no PIB	1.515,00	2.938,60	3.584,40	3.384,90	X	X	X
	Saldo da balança comercial	X	X	X	X	X	X	X
	Renda familiar per capita em salários mínimos	764	X	X	X	X	X	X
	População Ativa	763						
	Sem Rendimentos	16	X	X	X	X	X	X
	Até 1/2 salário mínimo	111	X	X	X	X	X	X
	De 1/2 até 1 salário mínimo	142	X	X	X	X	X	X
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	280	X	X	X	X	X	X
	Mais de 2 a 5 salários mínimos	195	X	X	X	X	X	X
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	18	X	X	X	X	X	X
	Mais de 10 a 20 salários mínimos	1	X	X	X	X	X	X
	Mais de 20 salários mínimos	0	X	X	X	X	X	X
	Renda per capita	269,63	X	X	X	X	X	X
	Rendimentos provenientes do trabalho	60,25	X	X	X	X	X	X

	Índice de GINI de distribuição do rendimento	0,4288	X	X	X	X	X	X
Despesa Geral								
DIMENSÃO P. INSTITUCIONAL	Despesas por função: Assistência Social	562.015,23	578.892,41	704.679,90	571.898,51	651.041,51	776.011,85	862.105,45
	Despesas por função: Educação.	2.078.889,51	2.622.547,71	3.293.808,38	2.703.377,58	3.407.444,58	3.329.202,05	3.522.026,11
	Despesas por função: Cultura.	52.195,00	54.918,74	46.230,46	100.414,84	331.859,49	148.254,84	203.665,90
	Despesas por função: Urbanismo.	828.881,31	960.254,51	809.590,13	962.135,64	1.094.754,57	1.102,348,83	1.390.579,17
	Despesas por função: habitação urbana.	28.438,72	11.928,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Despesas por função: gestão ambiental.	0	0	0	0	211.950,00	0	8.500,00
	Despesas por função: ciência e tecnologia.	0	0	0	0	0	0	0
	Despesas por função: desporto e lazer.	0	0	0	0	12.535,06	7.966,01	21.786,54
	Despesas por função: saneamento urbano.	0	0	0	201.000,00	0	0	0
	Despesas por função: saúde.	1.276.315,14	1.700.841,26	2.293.843,91	1.718.107,47	2.628.429,96	2.071.530,35	2.948.996,40
	Acesso a serviço de telefonia fixa	26	X	X	X	X	X	X
	Participação nas eleições (%)	81,38	X	87,1	X	80,99	X	93,75
	Transferências intergovernamentais da União	6.501.021,79	8.140.719,89	8.170.668,91	8.899.094,55	10.185.331,88	9.767.525,93	11.451.520,06
	DIMENSÃO AMBIENTAL	Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)			128,6	128,6	151	182,7
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (percentual)				100	100			
Incidência das análises de turbidez fora do padrão (percentual)					100			

	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual (percentual)			100	100	0	0	
	Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez (percentual)			0	100	0	0	
	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (percentual)			100	100			
	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais (percentual)			100	100	0	0	
	Consumo médio per capita de água	X	X	16,7	16,7	15,3	14,1	X
	Acesso ao sistema de abastecimento de água			1.704	1.755	1.773	1.791	X
	Tipo de esgotamento sanitário por domicílio	3	X	X	X	X	X	X
	Acesso a coleta de lixo urbano por morador	462	X	X	X	X	X	X
	Acesso a coleta de lixo rural por morador	0	X	X	X	X	X	X
	População total atendida com abastecimento de água (Habitantes)			1.704	1.200	1.200	1.200	
	Volume de água tratada em ETAs (1.000 m <sup>3</sup> /ano)			0	0	0	0	
DIMENSÃO CULTURAL	Quantidade de bibliotecas	1						
	Quantidade de museus	0						
	Quantidade de ginásios de esportes e estádios	2						
	Quantidade de cinemas	0						
	Quantidade de Unidades de ensino superior	0						
	Quantidade de teatros ou salas de espetáculos	0						
	Quantidade de centros cultural	1						
	Nº de médicos por 1.000 habitantes	0,36	0,70	0,35	0,34	0,34	0,33	0,33

Nº de leitos hospitalares por 1.000 habitantes	0	0	0	0	0	0	0
Nº de habitantes por estabelecimento de saúde	937,67	946,67	955,00	737,75	596,20	602,20	506,50
Nº de estabelecimentos	3	3	3	4	5	5	6
Nº de leitos	0	0	0	0	0	0	0
Nº de médicos	1	2	1	1	1	1	1
<b>Conselhos</b>							
Conselho Tutelar – existência		1			1		
Conselho Municipal de Direitos da Criança e do Adolescente - existência		1			1		
Conselho Municipal de Direitos do Idoso – existência		1					
Conselho Municipal de Assistência Social			1				
Conselho de controle e acompanhamento social do FUNDEB		1			1		
Conselhos escolares		1					
Conselho de alimentação escolar		1			1		
Conselho municipal de educação		1			1		
Conselho municipal de saúde		1		1			
Conselho municipal de habitação		1					
Conselho Municipal de Direitos da Pessoa com Deficiência		1			1		
Cartório de registro civil	1						
CRAS/CREAS	1						
Conselho Tutelar	1						
Procedimentos Ambulatoriais	14.559	19.854	15.255	22.833	15.326	24.110	14.286
Procedimentos Hospitalar	-	-	-	-	-	-	-

	População Ocupada						10	
Dimensão Econômica	PIB	15.289	19106	20423	21631	22992		
	Agricultura	1.164	1616	975	1.032	976		
	Indústria	1530	2915	3.539	3383	2868		
	Serviços	2.805	3416	3868	3680	4615		
	Soma dos Segmentos	5.499	7.947	8.382	8.095	8.459		
	Menor de 1	43	38	39				
	1 a 4 anos	176	182	185				
	5 a 9 anos	261	264	266				
	10 a 14 anos	281	284	286				
	15 a 19 anos	317	321	322				
	20 a 29 anos	541	546	551				
	30 a 39 anos	388	392	395				
	40 a 49 anos	283	285	288				
	50 a 59 anos	216	218	220				
	60 a 69 anos	161	163	164				
	70 a 79 anos	80	80	82				
	80 anos a mais	66	67	67				







	Rendimentos provenientes do trabalho	58,25	X	X	X	X	X	X		
	Índice de gini de distribuição do rendimento	0,4078	X	X	X	X	X	X		
Despesa Geral									Média	soma
	Despesas por função: Assistência social	465.545,25	486.035,54	526.233,80	592.302,27	631.536,04	746.900,29	908.305,96	622.408,45	4.356.859,15
	Despesas por função: Educação	2.452.585,43	2.099.619,94	2.104.257,39	2.081.973,82	2.400.818,17	2.736.934,31	2.779.904,82	2.312.698,18	13.876.189,06
	Despesas por função: Cultura	44.903,00	54.282,00	124.719,74	97.705,72	196.060,01	161.547,17	144.739,10	117.708,11	823.956,74
	Despesas por função: Urbanismo	694.993,99	867.557,73	796.245,17	825.947,15	1.169.946,29	1.079.888,32	1.320.998,54	965.082,46	6.755.577,19
	Despesas por função: habitação urbana.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Despesas por função: gestão ambiental.	46.390,00	99.864,94	69.224,79	79.915,25	68.734,10	106.027,43	83.228,43	79.054,99	553.384,94
	Despesas por função: ciência e tecnologia.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Despesas por função: desporto e lazer.	1.060,00	0	55.089,94	2.510,00	237.761,80	28.906,97	40.578,82	52.272,50	365.907,53
	Despesas por função: saneamento urbano.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Despesas por função: saúde.	1.694.309,07	1.703.571,58	1.808.000,49	2.039.706,51	2.112.281,42	2.244.883,14	2.577.487,78	2.025.748,57	14.180.239,99
	Acesso a serviço de telefonia fixa	67	X	X	X	X	X	X	X	67,00
	Participação nas eleições (%)	88,88	X	94,10	X	85,5	X	96,88	X	365,36
	Número de conselhos municipais									0,00
	Número de acessos a justiça									0,00
	Transferências intergovernamentais da União	6.152.472,50	7.892.719,52	8.435.372,56	9.515.570,80	9.581.735,98	10.448.330,33	11.549.680,33	9.082.268,86	63.575.882,02
DIMENSÃO P. INSTITUCIONAL	Qualidade das águas: aferição de cloro residual, de turbidez, de coliformes totais	0								0,00
	Tratamento das águas: tratada em ETAs e por desinfecção	0								
DIMENSÃO AMBIENTAL	Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	105,8	105,6	161,5	103,1	98,5	83,1			





	Conselho Tutelar	2								
	CRAS/CREAS	1								
	<b>Nº de procedimentos básicos de saúde por habitantes</b>									
	Procedimentos Ambulatoriais	23.128	26.945	39.746	27.715	14.495	41.427	33.786		
	Procedimentos Hospitalar									
	População Ocupada						15,9			
Dimensão Econômica	PIB	15.926	17902	19566	21785	23739			19.784	
	Agricultura	2.117	2439	1.450	1.811	1.890			1.941	
	Indústria	1369	1665	2482	2056	1718			1.858	
	Serviços	3.409	3919	4853	5025	6101			4.661	
	Soma dos Segmentos	6.895	8.023	8.785	8.892	9.709			8.461	
	<b>Distribuição da população por faixa etária</b>									
	Menor de 1	29	25	25					26	
	1 a 4 anos	130	136	139					135	
	5 a 9 anos	202	205	207					205	
	10 a 14 anos	195	198	200					198	
	15 a 19 anos	190	193	195					193	
	20 a 29 anos	438	444	450					444	
	30 a 39 anos	353	357	363					358	
	40 a 49 anos	316	320	325					320	
	50 a 59 anos	228	232	234					231	
	60 a 69 anos	214	217	220					217	
	70 a 79 anos	146	150	152					149	
	80 anos a mais	61	62	63					62	

ANEXO E – QUESTIONÁRIO APLICADO NAS COMUNIDADES DE ENTORNO  
DA MINERAÇÃO

<b>Opinião da População sobre a Mineração – Questionário nº</b>		
<b>Comunidade:</b>	<b>Município:</b>	<b>Data:</b>
<b>Mineração Próxima:</b>	<b>Distância:</b> _____	<b>km</b>
<b>1. Relação com a mineração:</b> 1. É empregado (a)/subcontratado(a) dela 2. Tem familiar empregado nela 3. É fornecedor (a) dela 4. Foi empregado/subcontratado (a) dela 5. Não tem relação com ela	<b>2. Faixa de idade:</b> 1. Até 20 anos 2. De 21 a 40 anos 3. De 41 a 60 anos 4. De 61 a 80 anos 5. Acima de 80 anos	<b>3. Residência na comunidade:</b> 1. Há menos de 3 anos 2. Entre 3 e 10 anos 3. Entre 10 e 20 anos 4. Entre 20 e 40 anos 5. Acima de 40 anos
<b>4. Escolaridade:</b> 1. Analfabeto 2. Fundamental incompleto 3. Fundamental 4. Médio 5. Superior 6. Pós-graduação	<b>5. Renda Familiar:</b> 1. Até 1 salário mínimo 2. De 1 a 5 salários mínimos 3. De 5 a 15 salários mínimos 4. De 15 a 30 salários mínimos 5. Mais de 30 salários mínimos 6. Não sabe / não respondeu	<b>6. Quando eu falei em mineração, qual imagem ou palavra que lhe veio à cabeça?</b>
<b>7. Você já visitou a mineração aqui perto?</b> 1. Não 2. Sim, só uma vez 3. Sim, poucas vezes 4. Sim, várias vezes	<b>8. Por qual motivo?</b>	
<b>9. Você sabe qual minério é explorado nesta mineração?</b> 1. Não 2. Sim. Qual? _____	<b>10. Você sabe que produto(s) é(são) feito(s) com o minério que é explorado nesta mineração?</b> 1. Não 2. Sim. Qual (s)? _____	
<b>11. O que esta mineração faz de bom para:</b> 1. O País? _____ 2. A comunidade? _____ 3. O meio ambiente? _____ 4. Não sabe / não respondeu	<b>12. O que ela poderia fazer de bom para:</b> 1. O País? _____ 2. A comunidade? _____ 3. O meio ambiente? _____ 4. Não sabe / não respondeu	

<p><b>13. O que mais lhe incomoda nesta mineração? (Enumerar até cinco maiores incômodos)</b></p> <p>1. ( ) Barulho 2. ( ) Vibração 3. ( ) Poeira  4. ( ) Poluição das águas 5. ( ) Redução das águas  6. ( ) Desmatamento 7. ( ) Poluição visual / alteração da paisagem 8. ( ) Tráfego de veículos  9. ( ) Barragens de rejeito, pilhas de estéril ou outras estruturas que provoquem algum risco  10. ( ) Expulsão direta ou indireta de moradores locais  11. ( ) Aumento do custo de vida local  12. ( ) Geração de poucos empregos ou de subempregos  13. ( ) Alteração dos costumes locais  14. ( ) O fato de ela ser muito fechada 15. ( ) O fato de levar a riqueza e deixar pouco em troca  16. ( ) ( ) Outros</p> <p>17. ( ) Não sabe / não respondeu</p>	<p><b>18. A quem cabe buscar alternativas econômicas para quando o minério acabar?</b></p> <p>1. Ao governo  2. À própria comunidade  3. A empresa de mineração  4. A todos os três acima  5. A outros: _____  6. Não sabe/ não respondeu</p> <p><b>19. O que você sugere implantar então na área minerada?</b></p> <p>1. Área de cultivo/pastagem; 2. Indústria;  3. Comércio/serviço; 4. Centro administrativo  5. Aterro sanitário; 6. Reflorestamento com mudas de eucalipto; Reflorestamento com mudas de espécies nativas/ frutíferas; Parque municipal, lago ou outra área de lazer ( _____ );  9. Conjunto habitacional; 10. Bairro de classe média/alta;  11. Outros: _____;  12. Não sabe ou não respondeu.</p>
<p><b>14. Você sabe o que a empresa faz para reduzir seus impactos socioambientais?</b></p> <p>1. _____  2. _____  3. Não sabe / não respondeu</p> <p><b>15. Na sua opinião, como é o relacionamento da empresa com a(s) comunidade(s) de entorno?</b></p> <p>1. Muito ruim 2. Ruim 3. Razoável 4. Bom  5. Muito bom 6. Não sabe / não respondeu  Por quê? _____</p>	<p><b>20. Você já ouviu falar em Contribuição Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM)?</b></p> <p>1. Não (Vá para a pergunta 22)  2. Sim (Vá para a Pergunta 21)</p> <p><b>21. Se sim:</b></p> <p>1. Você sabe para que ela serve? _____  2. Você sabe a quem se destina a maioria dos recursos? _____</p>
<p><b>16. Você tem ideia de quanto tempo o minério explorado aqui ainda vai durar?</b></p> <p>1. Não  2. Sim. Quanto tempo? _____</p> <p><b>17. Qual atividade econômica vai sustentar a comunidade depois que o minério acabar?</b></p> <p>1. _____  2. Não sabe/não respondeu</p>	<p><b>22. Para você, as atividades de mineração em geral:</b></p> <p>1. Não deveria continuar de forma alguma  2. Deveriam continuar, mesmo que tragam prejuízos às comunidades locais e ao meio ambiente.  3. Deveriam continuar só se adotadas medidas favoráveis às comunidades locais e ao meio ambiente.</p>



## ANEXO F - ESCALA DE AFERIÇÃO DOS INDICADORES DO ISM

Dimensão Econômica	
Nº	Indicador e sua Escala de Aferição Justificativa Aspectos
E1	Margem operacional (ou Margem Ebitda – Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization) (ME) da empresa: $ME < 0\% \rightarrow i = 0$ $0\% < ME \leq 5\% \rightarrow i = 0,2$ $5\% < ME \leq 15\% \rightarrow i = 0,4$ $15\% < ME \leq 30\% \rightarrow i = 0,6$ $30\% < ME \leq 50\% \rightarrow i = 0,8$ $ME > 50\% \rightarrow i = 1$
E2	Propriedade das Terras - Se a empresa arrenda as terras onde se situam as instalações da mineração $\rightarrow i = 0$ Se a empresa é dona das terras onde se situam as instalações da mineração $\rightarrow i = 1$ Para casos intermediários, considerar o percentual de propriedade das terras pela empresa
E3	Características da Jazida - Este indicador é aferido com base em dois parâmetros qualitativos: razão entre o teor médio do minério da unidade operacional (TM) e o perfil médio dele no Brasil (PM), e vida útil estimada da mina (VU). Considerar como PM, se não houver esse valor nos dados oficiais, a média relativa às maiores produções mineiras, nacionais ou internacionais do minério específico, ou àquelas disponíveis na literatura, comparando-a com a da jazida mineral da unidade operacional. Somar ambos (TM/PM e VU) e dividir por dois: $TM/PM \leq 0,5 \rightarrow i = 0$ $VU \leq 5 \text{ anos} \rightarrow i = 0$ $0,5 < TM/PM \leq 0,75 \rightarrow i = 0,2$ $5 \text{ anos} < VU \leq 15 \text{ anos} \rightarrow i = 0,2$ $0,75 < TM/PM \leq 1 \rightarrow i = 0,4$ $15 \text{ anos} < VU \leq 30 \text{ anos} \rightarrow i = 0,4$ $1 < TM/PM \leq 1,25 \rightarrow i = 0,6$ $30 \text{ anos} < VU \leq 50 \text{ anos} \rightarrow i = 0,6$ $1,25 < TM/PM \leq 1,5 \rightarrow i = 0,8$ $50 \text{ anos} < VU \leq 80 \text{ anos} \rightarrow i = 0,8$ $TM/PM > 1,5 \rightarrow i = 1$ $VU > 80 \text{ anos} \rightarrow i = 1$ Respeitado o limite máximo de 1, somar 0,1 se já há novas jazidas em prospecção, ou 0,2, se já as há em cubagem/desenvolvimento, que aumentem a VU e aproveitem as instalações existentes.
E4	Pesquisa e Desenvolvimento - Percentual do faturamento da empresa (FA) investido em pesquisa e desenvolvimento (P&D), incluindo pesquisas geológicas e socioambientais: $P\&D/FA \leq 0,01\% \rightarrow i = 0$ $0,01\% < P\&D/FA \leq 0,05\% \rightarrow i = 0,2$ $0,05\% < P\&D/FA \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,4$ $0,1\% < P\&D/FA \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,6$ $0,5\% < P\&D/FA \leq 1\% \rightarrow i = 0,8$ $P\&D/FA > 1\% \rightarrow i = 1$
E5	Salário Médio - Razão entre a média salarial dos empregados da empresa (MS) e o salário mínimo nacional (SM): $MS/SM \leq 1,5 \rightarrow i = 0$ $1,5 < MS/SM \leq 2 \rightarrow i = 0,2$ $2 < MS/SM \leq 3 \rightarrow i = 0,4$ $3 < MS/SM \leq 5 \rightarrow i = 0,6$ $5 < MS/SM \leq 8 \rightarrow i = 0,8$ $MS/SM > 8 \rightarrow i = 1$
E6	Vulnerabilidade Econômica do Minério - Este indicador é calculado por meio de quatro parâmetros: destinação do minério, seu caráter estratégico, seu preço atual no mercado internacional em relação ao preço máximo histórico e a volatilidade histórica desse preço. Somar os quatro e dividir por quatro. No ou material para revestimento ou piso, desconsiderar os dois últimos parâmetros, Quanto à destinação do minério: Se for o mercado externo, sendo que um único país representa mais de 50% dele $\rightarrow i = 0$ Se for o mercado externo, sendo que nenhum país representa mais de 50% dele $\rightarrow i = 0,5$ Se for o mercado interno $\rightarrow i = 1$ Para casos intermediários entre os mercados externo e interno, considerar o percentual de destinação para cada um, entre 0,5 e 1 Quanto ao caráter estratégico do minério:

	<p>Se o minério não é estratégico <math>\rightarrow i = 0</math>  Se o minério é escasso ou essencial para o País e o mundo (Nb, Zn, U, P, Au etc.) <math>\rightarrow i = 1</math>  Quanto ao preço atual do minério (PA) em relação ao preço máximo (PMAx) e a volatilidade histórica desse preço (PMAx/PMIN), ambos nos últimos trinta anos:  <math>PA/PMAx \leq 0,3 \rightarrow i = 0</math> <math>PMAx/PMIN &gt; 12 \rightarrow i = 0</math>  <math>0,3 &lt; PA/PMAx \leq 0,5 \rightarrow i = 0,2</math> <math>10 &lt; PMAx/PMIN \leq 12 \rightarrow i = 0,2</math>  <math>0,5 &lt; PA/PMAx \leq 0,65 \rightarrow i = 0,4</math> <math>8 &lt; PMAx/PMIN \leq 10 \rightarrow i = 0,4</math>  <math>0,65 &lt; PA/PMAx \leq 0,8 \rightarrow i = 0,6</math> <math>6 &lt; PMAx/PMIN \leq 8 \rightarrow i = 0,6</math>  <math>0,8 &lt; PA/PMAx \leq 0,9 \rightarrow i = 0,8</math> <math>4 &lt; PMAx/PMIN \leq 6 \rightarrow i = 0,8</math>  <math>PA/PMAx &gt; 0,9 \rightarrow i = 1</math> <math>PMAx/PMIN \leq 4 \rightarrow i = 1</math></p>
E7	<p>Impacto Econômico do Passivo Ambiental - Potencial impacto econômico de eventual passivo ambiental da mineração (IPA) em relação ao lucro anual da empresa (LA), desconsiderando-se, neste caso, o impacto econômico do descomissionamento das atividades atuais, que é avaliado no indicador seguinte:  <math>IPA/LA &gt; 5</math>, ou se ainda não foi estimado o potencial impacto econômico do passivo <math>\rightarrow i = 0</math>  <math>1 &lt; IPA/LA \leq 5 \rightarrow i = 0,2</math>  <math>0,5 &lt; IPA/LA \leq 1 \rightarrow i = 0,4</math>  <math>0,1 &lt; IPA/LA \leq 0,5 \rightarrow i = 0,6</math>  <math>0,01 &lt; IPA/LA \leq 0,1 \rightarrow i = 0,8</math>  <math>IPA/LA \leq 0,01</math>, ou se não há passivo ambiental <math>\rightarrow i = 1</math></p>
E8	<p>Descomissionamento Econômico da Mina - Potencial impacto econômico do plano de descomissionamento da mina (DE) em relação ao lucro anual da empresa (LA):  <math>DE/LA &gt; 5</math>, ou inexistência de DE <math>\rightarrow i = 0</math>  <math>1 &lt; DE/LA \leq 5 \rightarrow i = 0,2</math>  <math>0,5 &lt; DE/LA \leq 1 \rightarrow i = 0,4</math>  <math>0,1 &lt; DE/LA \leq 0,5 \rightarrow i = 0,6</math>  <math>0,01 &lt; DE/LA \leq 0,1 \rightarrow i = 0,8</math>  <math>DE/LA \leq 0,01</math>, ou DE estimativamente positivo, ou existência de fundo de reserva destinado ao DE <math>\rightarrow i = 1</math></p>
E9	<p>Riscos Econômicos do Bem Mineral - Possibilidade do advento de norma técnica, legislação, decisão judicial, acordo ou sanção internacional que possam inviabilizar ou onerar excessivamente o bem mineral:  <math>i = 0</math> para amianto, mercúrio e outros minerais com sérias implicações na saúde pública  <math>i = 0,5</math> para qualquer lavra subterrânea, pelas implicações na saúde e segurança do trabalhador; ouro e outros minerais sulfetados, que possam produzir drenagem ácida; carvão mineral e outros minerais grandes emissores de GEE; minerais radioativos; argila, bauxita e outros minerais estratiformes situados no bioma Mata Atlântica, cuja exploração necessite de desmatamento; jazidas em terrenos aluviais (areia, argila, cascalho, saibro, gemas etc.)  <math>i = 1</math> para os demais minerais</p>
E10	<p>Riscos Econômicos de Acidentes na Gestão - Partindo-se de <math>i = 1</math>, subtrair 0,1 para cada uma das seguintes situações de risco na gestão de instalações, produtos ou processos: existência de barragens (0,2 no caso de mais de uma unidade), de planta de beneficiamento (0,2 no caso de mais de uma unidade), de equipamentos de transporte do minério (correia transportadora, teleférico, mineroduto etc.) (0,2 no caso de mais de uma unidade), de sistema de bombeamento contínuo, de pilhas de estéril e/ou rejeito, de cavas com taludes de alta inclinação, de indícios de instabilidade no terreno da empresa (dolinamentos, abatimentos etc.) e de substâncias perigosas na própria rocha (que possam provocar drenagem ácida, explosões ou outros efeitos deletérios), bem como uso de explosivos e de substâncias perigosas no processo produtivo.  Em seguida, somar 0,05 para cada uma das seguintes situações: barragens, plantas de beneficiamento e equipamentos de transporte do minério (0,1 no caso de mais de uma unidade), sistema de bombeamento contínuo, cavas e pilhas de estéril e/ou rejeito que tenham sido construídos de acordo com as normas técnicas específicas, com estudos de estabilidade e projetos assinados por profissional habilitado; realização periódica de auditoria nas instalações da mina; controle permanente da origem e boas condições de armazenamento, transporte e uso de explosivos; cumprimento de normas internacionais de manuseio de substâncias perigosas; e existência de plano de gestão de crises, com a realização periódica de simulados para situações de emergência.  Respeitado o limite mínimo de 0, subtrair 0,2 para cada acidente grave ocorrido na gestão de instalações, produtos ou processos anteriores nos últimos dez anos.</p>
E11	<p>Riscos Econômicos do Transporte do Minério - Este indicador é calculado por meio de dois parâmetros: distância (D) e tipo de transporte do minério (TTM) entre o ponto de extração/beneficiamento e o de utilização/comercialização. Somar ambos e dividir por dois, levando-se em conta, no segundo caso, a vida útil</p>

	<p>(VU) da mina, se TTM é caminhão:  <math>D &gt; 1.000 \text{ km} \rightarrow i = 0</math>                      TTM = caminhão, se <math>VU &gt; 50 \text{ anos} \rightarrow i = 0</math>  <math>500 \text{ km} &lt; D \leq 1.000 \text{ km} \rightarrow i = 0,2</math>      TTM = caminhão, se <math>30 \text{ anos} &lt; VU \leq 50 \text{ anos} \rightarrow i = 0,2</math>  <math>100 \text{ km} &lt; D \leq 500 \text{ km} \rightarrow i = 0,4</math>        TTM = caminhão, se <math>VU \leq 30 \text{ anos} \rightarrow i = 0,4</math>  <math>50 \text{ km} &lt; D \leq 100 \text{ km} \rightarrow i = 0,6</math>        TTM = trem <math>\rightarrow i = 0,6</math>  <math>10 \text{ km} &lt; D \leq 50 \text{ km} \rightarrow i = 0,8</math>        TTM = mineroduto <math>\rightarrow i = 0,8</math>  <math>D \leq 10 \text{ km} \rightarrow i = 1</math>                        TTM = correia transportadora/teleférico <math>\rightarrow i = 1</math>  Respeitados os limites mínimo e máximo de 0 e 1, subtrair 0,1, até o limite de 0,2, para cada área urbana, aglomerado rural ou área ambientalmente frágil (área cárstica, sítio histórico, interior ou zona de amortecimento de UC, terra indígena ou quilombola) atravessada pelo TTM, e somar 0,2 se a via de transporte for privada ou privativa do minério transportado.</p>
E12	<p>Riscos Econômicos de Fatores Socioambientais - Existência de espaços territoriais especialmente protegidos (EP), elementos do patrimônio natural ou cultural (PNC) ou outro conflito de uso do solo ou dos recursos hídricos (CO) na área da mineração ou em seu entorno, que possam inviabilizá-la ou onerá-la excessivamente:  Se há EP, PNC ou CO na área da mineração <math>\rightarrow i = 0</math>  Se há EP, PNC ou CO na área de entorno <math>\rightarrow i = 0,5</math>  Se não há EP, PNC ou CO na área da mineração nem na área de entorno <math>\rightarrow i = 1</math></p>
E13	<p>Riscos Econômicos da Existência de Comunidade - Este indicador é calculado, no caso da existência de comunidade no entorno da mineração, por meio de sete parâmetros: distância da comunidade à mineração, população diretamente afetada, localização da comunidade em relação à mineração, sua renda familiar, sua escolaridade, sua relação com a empresa e a existência ou não, na empresa ou em consultoria contratada, de profissional dedicado exclusivamente à gestão de comunidades. Somar os sete e dividir por sete.  Quanto à distância (D) da comunidade à mineração, considerado o local mais próximo a alguma instalação dela, e à população diretamente afetada (P):  <math>D \leq 0,5 \text{ km} \rightarrow i = 0</math>                              <math>P &gt; 50.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0</math>  <math>0,5 \text{ km} &lt; D \leq 1 \text{ km} \rightarrow i = 0,2</math>                <math>10.000 \text{ pessoas} &lt; P \leq 50.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,2</math>  <math>1 \text{ km} &lt; D \leq 3 \text{ km} \rightarrow i = 0,4</math>                <math>1.000 \text{ pessoas} &lt; P \leq 10.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,4</math>  <math>3 \text{ km} &lt; D \leq 6 \text{ km} \rightarrow i = 0,6</math>                <math>100 \text{ pessoas} &lt; P \leq 1.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,6</math>  <math>6 \text{ km} &lt; D \leq 10 \text{ km} \rightarrow i = 0,8</math>              <math>10 \text{ pessoas} &lt; P \leq 100 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,8</math>  <math>D &gt; 10 \text{ km} \rightarrow i = 1</math>                              <math>P \leq 10 \text{ pessoas} \rightarrow i = 1</math>  Quanto à localização da comunidade em relação à mineração:  Se a comunidade se situa a jusante da mineração e faz uso de curso d'água dela advindo ou pode ser afetada por eventual rompimento ou vazamento de barragem <math>\rightarrow i = 0</math>  Se a comunidade se situa a jusante da mineração, mas não faz uso de curso d'água dela advindo ou não pode ser afetada por eventual rompimento ou vazamento de barragem <math>\rightarrow i = 0,5</math>  Se a comunidade não se situa a jusante da mineração <math>\rightarrow i = 1</math>  Quanto à renda familiar (RF) da comunidade, conforme o item 5 do questionário:  Se a RF de metade ou mais dos entrevistados situa-se acima de 5 salários mínimos <math>\rightarrow i = 0</math>  Se a RF da maioria dos entrevistados situa-se entre 1 e 5 salários mínimos e a soma com aqueles com RF inferior a 1 salário mínimo situa-se entre 51% e 70% <math>\rightarrow i = 0,2</math>  Se a RF da maioria dos entrevistados situa-se entre 1 e 5 salários mínimos e a soma com aqueles com RF inferior a 1 salário mínimo situa-se entre 71% e 90% <math>\rightarrow i = 0,4</math>  Se a RF da maioria dos entrevistados situa-se entre 1 e 5 salários mínimos e a soma com aqueles com RF inferior a 1 salário mínimo situa-se acima de 90% <math>\rightarrow i = 0,6</math>  Se 51% a 70% dos entrevistados apresentam RF inferior a 1 salário mínimo <math>\rightarrow i = 0,8</math>  Se mais de 70% dos entrevistados apresentam RF inferior a 1 salário mínimo <math>\rightarrow i = 1</math>  Quanto à escolaridade da comunidade, conforme o item 4 do questionário:  Se 70% ou mais dos entrevistados têm o ensino fundamental completo ou mais de 30% deles têm ensino superior ou pós-graduação <math>\rightarrow i = 0</math>  Se 50% ou mais dos entrevistados têm o ensino fundamental completo ou entre 21% e 30% deles têm ensino superior ou pós-graduação <math>\rightarrow i = 0,2</math>  Se 50% ou mais dos entrevistados têm o ensino fundamental completo ou entre 11% e 20% deles têm ensino superior ou pós-graduação <math>\rightarrow i = 0,4</math>  Se 50% ou mais dos entrevistados têm o ensino fundamental completo, mas apenas 10% ou menos deles têm ensino superior ou pós-graduação <math>\rightarrow i = 0,6</math>  Se 51% a 70% dos entrevistados não têm o ensino fundamental completo <math>\rightarrow i = 0,8</math>  Se mais de 70% dos entrevistados não têm o ensino fundamental completo <math>\rightarrow i = 1</math></p>

	<p>Quanto à existência de relação com a empresa (RE), considerar o percentual de entrevistados que apresenta algum tipo de relação, conforme o item 1 do questionário:</p> <p><math>RE \leq 20\% \rightarrow i = 0</math>  <math>20\% &lt; RE \leq 35\% \rightarrow i = 0,2</math>  <math>35\% &lt; RE \leq 50\% \rightarrow i = 0,4</math>  <math>50\% &lt; RE \leq 65\% \rightarrow i = 0,6</math>  <math>65\% &lt; RE \leq 80\% \rightarrow i = 0,8</math>  <math>RE &gt; 80\% \rightarrow i = 1</math></p> <p>Quanto à existência de profissional dedicado exclusivamente à gestão de comunidades:</p> <p>Se não existe o profissional na empresa ou em consultoria contratada <math>\rightarrow i = 0</math>  Se existe o profissional, mas em consultoria contratada <math>\rightarrow i = 0,5</math>  Se existe o profissional na empresa <math>\rightarrow i = 1</math></p>
E14	<p>Fornecedores Locais - Percentual de gastos da empresa com fornecedores locais e microrregionais (num raio de até 150 km da mineração, excluída a região metropolitana) (FO):</p> <p><math>FO \leq 0,1\% \rightarrow i = 0</math>  <math>0,1\% &lt; FO \leq 1\% \rightarrow i = 0,2</math>  <math>1\% &lt; FO \leq 5\% \rightarrow i = 0,4</math>  <math>5\% &lt; FO \leq 10\% \rightarrow i = 0,6</math>  <math>10\% &lt; FO \leq 30\% \rightarrow i = 0,8</math>  <math>FO &gt; 30\% \rightarrow i = 1</math></p>
E15	<p>Renda - Razão entre a renda gerada pela empresa (RE) (somatório do salário dos empregados diretos) e a receita municipal (R):</p> <p><math>RE/R \leq 0,1\% \rightarrow i = 0</math>  <math>0,1\% &lt; RE/R \leq 1\% \rightarrow i = 0,2</math>  <math>1\% &lt; RE/R \leq 5\% \rightarrow i = 0,4</math>  <math>5\% &lt; RE/R \leq 10\% \rightarrow i = 0,6</math>  <math>10\% &lt; RE/R \leq 50\% \rightarrow i = 0,8</math>  <math>RE/R &gt; 50\% \rightarrow i = 1</math></p>
E16	<p>Impostos - Razão entre os impostos gerados pela atividade mineradora no município (IM) e a receita municipal (R):</p> <p><math>IM/R \leq 0,1\% \rightarrow i = 0</math>  <math>0,1\% &lt; IM/R \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,2</math>  <math>0,5\% &lt; IM/R \leq 1\% \rightarrow i = 0,4</math>  <math>1\% &lt; IM/R \leq 5\% \rightarrow i = 0,6</math>  <math>5\% &lt; IM/R \leq 10\% \rightarrow i = 0,8</math>  <math>IM/R &gt; 10\% \rightarrow i = 1</math></p>
E17	<p>CFEM - Razão entre a Contribuição Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) gerada pela atividade mineradora no município e a receita municipal (R):</p> <p><math>CFEM/R \leq 0,1\% \rightarrow i = 0</math>  <math>0,1\% &lt; CFEM/R \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,2</math>  <math>0,5\% &lt; CFEM/R \leq 1\% \rightarrow i = 0,4</math>  <math>1\% &lt; CFEM/R \leq 5\% \rightarrow i = 0,6</math>  <math>5\% &lt; CFEM/R \leq 10\% \rightarrow i = 0,8</math>  <math>CFEM/R &gt; 10\% \rightarrow i = 1</math></p>
E18	<p>Alternativas Econômicas Pós-Exaustão - Investimento pelo município de recursos oriundos da CFEM gerados pela mineração na viabilização de alternativas econômicas para a etapa pós-exaustão:</p> <p>Se ainda não há preocupação na aplicação desses recursos em alternativas econômicas pós-exaustão pelo município <math>\rightarrow i = 0</math>  Se essa preocupação já se manifesta pelo início de aplicação de recursos em formação profissional, concessão de incentivos fiscais ou implantação de infraestrutura para a viabilização de alternativas econômicas, mas ainda não há um plano de desenvolvimento econômico integrado ou lei específica para destinação dos recursos da CFEM, nem projeto de lei em tramitação na Câmara Municipal com esse objetivo <math>\rightarrow i = 0,2</math>  Se essa preocupação já se manifesta pelo início de aplicação de recursos em formação profissional, concessão de incentivos fiscais ou implantação de infraestrutura para a viabilização de alternativas econômicas, e já há projeto de lei em tramitação na Câmara Municipal para destinação dos recursos da CFEM ou plano de desenvolvimento econômico integrado em elaboração <math>\rightarrow i = 0,4</math>  Se já há lei específica para destinação dos recursos da CFEM ou plano de desenvolvimento econômico</p>

	<p>integrado, mas ainda não foi(foram) implantado(s) projeto(s) de diversificação econômica → <math>i = 0,6</math></p> <p>Se já há lei específica para destinação dos recursos da CFEM ou plano de desenvolvimento econômico integrado e projeto(s) de diversificação econômica implantado(s), embora ainda não autossuficiente(s) → <math>i = 0,8</math></p> <p>Se já há lei específica para destinação dos recursos da CFEM ou plano de desenvolvimento econômico integrado e projeto(s) de diversificação econômica implantado(s) e autossuficiente(s), mesmo que em escala ainda insuficiente para a substituição da atividade minerária → <math>i = 1</math></p> <p>Respeitado o limite máximo de 1, somar 0,2 se a direção da empresa vem colaborando gerencialmente com a prefeitura municipal na busca dessas alternativas econômicas.</p>
E19	<p>Desempenho Econômico do Município Minerador - Receita líquida per capita (RL/C) do município minerador em 2007 dividida pela média da RL/C de no mínimo três municípios não mineradores limítrofes ou situados na mesma microrregião (<math>\Delta</math>):</p> <p><math>\Delta \leq 0,75 \rightarrow i = 0</math></p> <p><math>0,75 &lt; \Delta \leq 0,9 \rightarrow i = 0,2</math></p> <p><math>0,9 &lt; \Delta \leq 1 \rightarrow i = 0,4</math></p> <p><math>1 &lt; \Delta \leq 1,5 \rightarrow i = 0,6</math></p> <p><math>1,5 &lt; \Delta \leq 3 \rightarrow i = 0,8</math></p> <p><math>\Delta &gt; 3 \rightarrow i = 1</math></p>
E20	<p>PIB Municipal Per Capita - Produto Interno Bruto municipal per capita (PIB/C):</p> <p><math>PIB/C \leq 5 \text{ mil} \rightarrow i = 0</math></p> <p><math>5 \text{ mil} &lt; PIB/C \leq 10 \text{ mil} \rightarrow i = 0,2</math></p> <p><math>10 \text{ mil} &lt; PIB/C \leq 15 \text{ mil} \rightarrow i = 0,4</math></p> <p><math>15 \text{ mil} &lt; PIB/C \leq 20 \text{ mil} \rightarrow i = 0,6</math></p> <p><math>20 \text{ mil} &lt; PIB/C \leq 25 \text{ mil} \rightarrow i = 0,8</math></p> <p><math>PIB/C &gt; 25 \text{ mil} \rightarrow i = 1</math></p>
<b>Dimensão Social</b>	
<b>Nº</b>	<b>Indicador e sua Escala de Aferição Justificativa Aspectos</b>
S1	<p>Responsabilidade Social - Percentual do faturamento da empresa (FA) investido em ações de responsabilidade social (RS):</p> <p><math>RS/FA \leq 0,01\% \rightarrow i = 0</math></p> <p><math>0,01\% &lt; RS/FA \leq 0,05\% \rightarrow i = 0,2</math></p> <p><math>0,05\% &lt; RS/FA \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,4</math></p> <p><math>0,1\% &lt; RS/FA \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,6</math></p> <p><math>0,5\% &lt; RS/FA \leq 1\% \rightarrow i = 0,8</math></p> <p><math>RS/FA &gt; 1\% \rightarrow i = 1</math></p>
S2	<p>Desempenho Socioambiental - Avaliação, documentação e divulgação do desempenho socioambiental (ou de sustentabilidade) da empresa:</p> <p>Se a empresa não faz avaliação e relatório de desempenho socioambiental → <math>i = 0</math></p> <p>Se a empresa faz avaliação e relatório de desempenho socioambiental apenas para uso interno → <math>i = 0,2</math></p> <p>Se a empresa disponibiliza para o público apenas um resumo da avaliação de desempenho socioambiental mediante folder ou outro meio físico → <math>i = 0,4</math></p> <p>Se a empresa disponibiliza apenas um resumo da avaliação de desempenho socioambiental na internet → <math>i = 0,6</math></p> <p>Se a empresa disponibiliza relatório completo de desempenho socioambiental na internet → <math>i = 0,8</math></p> <p>Se a empresa disponibiliza relatório completo de desempenho socioambiental na internet, auditado por empresa independente → <math>i = 1</math></p>
S3	<p>Saúde e Segurança - Este indicador é calculado por meio do percentual do faturamento da empresa (FA) investido em ações de saúde e segurança do trabalhador (SS) e da gestão/certificação nessa área, com base na existência ou não de sistema próprio de gestão de saúde e segurança do trabalho ou de obtenção de certificação com reconhecimento internacional (OHSAS 18001 ou semelhante). Somar ambos e dividir por dois.</p> <p>Quanto a SS/FA:</p> <p><math>SS/FA \leq 0,01\% \rightarrow i = 0</math></p> <p><math>0,01\% &lt; SS/FA \leq 0,05\% \rightarrow i = 0,2</math></p> <p><math>0,05\% &lt; SS/FA \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,4</math></p>

	<p> <math>0,1\% &lt; SS/FA \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,6</math>  <math>0,5\% &lt; SS/FA \leq 1\% \rightarrow i = 0,8</math>  <math>SS/FA &gt; 1\% \rightarrow i = 1</math> </p> <p>           Quanto à gestão/certificação: Se a empresa ainda não obteve certificação de saúde e segurança do trabalho, nem tem sistema próprio de gestão <math>\rightarrow i = 0</math>            Se a empresa já está em processo de obtenção de certificação de saúde e segurança do trabalho, ou se já a obteve anteriormente e a perdeu em decorrência de não-conformidades, ou se ela utiliza sistema local de saúde e segurança há menos de cinco anos <math>\rightarrow i = 0,2</math>            Se a empresa já obteve certificação de saúde e segurança do trabalho, mas ainda não a recertificação, ou se ela utiliza sistema local de saúde e segurança há mais de cinco anos ou sistema corporativo em nível nacional ou internacional há menos de cinco anos <math>\rightarrow i = 0,4</math>            Se a empresa já obteve certificação de saúde e segurança do trabalho, bem como a recertificação, mas há menos de cinco anos, ou se ela utiliza sistema corporativo de saúde e segurança em nível nacional há mais de cinco anos <math>\rightarrow i = 0,6</math>            Se a empresa já obteve certificação de saúde e segurança do trabalho, bem como a recertificação, há mais de cinco anos, ou se ela utiliza sistema corporativo de saúde e segurança em nível internacional há mais de cinco anos <math>\rightarrow i = 0,8</math>            Se a empresa já obteve certificação de saúde e segurança do trabalho, bem como a recertificação, há mais de cinco anos, não tendo sido verificada na última recertificação nenhuma não-conformidade maior e uma ou nenhuma não-conformidade menor <math>\rightarrow i = 1</math> </p>												
S4	<p>Acidentes de Trabalho - Este indicador é aferido por meio da taxa de frequência (TF), com e sem afastamento, e da taxa de gravidade (TG) de acidentes de trabalho na empresa, calculadas, se possível, pela média dos últimos cinco anos. Somar ambas e dividir por dois:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>TF &gt; 10 \rightarrow i = 0</math></td> <td style="width: 50%;"><math>TG &gt; 5.000 \rightarrow i = 0</math></td> </tr> <tr> <td><math>7 &lt; TF \leq 10 \rightarrow i = 0,2</math></td> <td><math>500 &lt; TG \leq 5.000 \rightarrow i = 0,2</math></td> </tr> <tr> <td><math>4 &lt; TF \leq 7 \rightarrow i = 0,4</math></td> <td><math>50 &lt; TG \leq 500 \rightarrow i = 0,4</math></td> </tr> <tr> <td><math>2 &lt; TF \leq 4 \rightarrow i = 0,6</math></td> <td><math>10 &lt; TG \leq 50 \rightarrow i = 0,6</math></td> </tr> <tr> <td><math>1 &lt; TF \leq 2 \rightarrow i = 0,8</math></td> <td><math>1 &lt; TG \leq 10 \rightarrow i = 0,8</math></td> </tr> <tr> <td><math>TF \leq 1 \rightarrow i = 1</math></td> <td><math>TG \leq 1 \rightarrow i = 1</math></td> </tr> </table>	$TF > 10 \rightarrow i = 0$	$TG > 5.000 \rightarrow i = 0$	$7 < TF \leq 10 \rightarrow i = 0,2$	$500 < TG \leq 5.000 \rightarrow i = 0,2$	$4 < TF \leq 7 \rightarrow i = 0,4$	$50 < TG \leq 500 \rightarrow i = 0,4$	$2 < TF \leq 4 \rightarrow i = 0,6$	$10 < TG \leq 50 \rightarrow i = 0,6$	$1 < TF \leq 2 \rightarrow i = 0,8$	$1 < TG \leq 10 \rightarrow i = 0,8$	$TF \leq 1 \rightarrow i = 1$	$TG \leq 1 \rightarrow i = 1$
$TF > 10 \rightarrow i = 0$	$TG > 5.000 \rightarrow i = 0$												
$7 < TF \leq 10 \rightarrow i = 0,2$	$500 < TG \leq 5.000 \rightarrow i = 0,2$												
$4 < TF \leq 7 \rightarrow i = 0,4$	$50 < TG \leq 500 \rightarrow i = 0,4$												
$2 < TF \leq 4 \rightarrow i = 0,6$	$10 < TG \leq 50 \rightarrow i = 0,6$												
$1 < TF \leq 2 \rightarrow i = 0,8$	$1 < TG \leq 10 \rightarrow i = 0,8$												
$TF \leq 1 \rightarrow i = 1$	$TG \leq 1 \rightarrow i = 1$												
S5	<p>Multas Trabalhistas - Nº de autos de infração aplicados à empresa pelo Ministério do Trabalho, calculados, se possível, pela média das últimas cinco fiscalizações (MT):</p> <p> <math>MT &gt; 8 \rightarrow i = 0</math>  <math>4 &lt; MT \leq 8 \rightarrow i = 0,2</math>  <math>2 &lt; MT \leq 4 \rightarrow i = 0,4</math>  <math>1 &lt; MT \leq 2 \rightarrow i = 0,6</math>  <math>0,5 &lt; MT \leq 1 \rightarrow i = 0,8</math>  <math>MT \leq 0,5</math>, ou se ainda não houve fiscalização pelo Ministério do Trabalho <math>\rightarrow i = 1</math> </p>												
S6	<p>Qualificação Profissional É um indicador da Trata-se de indicador A aplicação de Percentual do faturamento da empresa (FA) investido em qualificação profissional (QP):</p> <p> <math>QP/FA \leq 0,01\% \rightarrow i = 0</math>  <math>0,01\% &lt; QP/FA \leq 0,05\% \rightarrow i = 0,2</math>  <math>0,05\% &lt; QP/FA \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,4</math>  <math>0,1\% &lt; QP/FA \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,6</math>  <math>0,5\% &lt; QP/FA \leq 1\% \rightarrow i = 0,8</math>  <math>QP/FA &gt; 1\% \rightarrow i = 1</math> </p>												
S7	<p>Taxa de Rotatividade - Taxa de rotatividade (turnover) anual da empresa (TR):</p> <p> <math>TR &gt; 25\% \rightarrow i = 0</math>  <math>15\% &lt; TR \leq 25\% \rightarrow i = 0,2</math>  <math>7\% &lt; TR \leq 15\% \rightarrow i = 0,4</math>  <math>2\% &lt; TR \leq 7\% \rightarrow i = 0,6</math>  <math>0,5\% &lt; TR \leq 2\% \rightarrow i = 0,8</math>  <math>TR &lt; 0,5\% \rightarrow i = 1</math> </p>												
S8	<p>Sindicalização - Percentual de empregados sindicalizados (SI):</p> <p> <math>SI \leq 2\% \rightarrow i = 0</math>  <math>2\% &lt; SI \leq 5\% \rightarrow i = 0,2</math>  <math>5\% &lt; SI \leq 10\% \rightarrow i = 0,4</math>  <math>10\% &lt; SI \leq 20\% \rightarrow i = 0,6</math> </p>												



	$2 < NO \leq 2,5 \rightarrow i = 0,2$ $2,5 < NO \leq 3 \rightarrow i = 0,4$ $3 < NO \leq 3,5 \rightarrow i = 0,6$ $3,5 < NO \leq 4 \rightarrow i = 0,8$ $NO > 4 \rightarrow i = 1$
S15	<p>Percepção da Mineração pela Comunidade - Este indicador é calculado por meio de três parâmetros: somatório das imagens negativas (<math>\sum IN</math>, com sinal -) e o das imagens positivas (<math>\sum IP</math>, com sinal +) externadas pelos entrevistados, conforme o item 6 do questionário; percentual de entrevistados que apontou o nº 12 do item 13 do questionário (“geração de poucos empregos ou de subempregos”) como o maior ou um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração; e percentual de entrevistados que apontou o nº 15 do item 13 do questionário (“o fato de levar a riqueza e deixar pouco em troca”) como o maior ou um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração. Somar os três e dividir por três. Se não houver comunidade no entorno (se a distância for maior que 10 km) <math>\rightarrow i = 1</math>; se houver, somar os três e dividir por três.</p> <p>Quanto à imagem da mineração:  <math>(\sum IN + \sum IP) &lt; -50\% \rightarrow i = 0</math>  <math>-25\% &gt; (\sum IN + \sum IP) \geq -50\% \rightarrow i = 0,2</math>  <math>0\% &gt; (\sum IN + \sum IP) \geq -25\% \rightarrow i = 0,4</math>  <math>0\% \leq (\sum IN + \sum IP) \leq 25\% \rightarrow i = 0,6</math>  <math>25\% &lt; (\sum IN + \sum IP) \leq 50\% \rightarrow i = 0,8</math>  <math>(\sum IN + \sum IP) &gt; 50\% \rightarrow i = 1</math></p> <p>Quanto aos que consideram que a mineração gera poucos empregos ou subempregos (considerar o indicador mais baixo, se houver divergência):  Se mais de 90% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou mais de 40%, como o pior deles <math>\rightarrow i = 0</math>  Se entre 71% e 90% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 31% e 40%, como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,2</math>  Se entre 51% e 70% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 21% e 30%, como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,4</math>  Se entre 31% e 50% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 11% e 20%, como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,6</math>  Se entre 11% e 30% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 6% e 10%, como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,8</math>  Se 10% ou menos dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou 5% ou menos, como o pior deles <math>\rightarrow i = 1</math></p> <p>Quanto aos que consideram que a mineração leva a riqueza e deixa pouco em troca (considerar o indicador mais baixo, se houver divergência):  Se mais de 90% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou mais de 40%, como o pior deles <math>\rightarrow i = 0</math>  Se entre 71% e 90% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 31% e 40%, como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,2</math>  Se entre 51% e 70% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 21% e 30%, como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,4</math>  Se entre 31% e 50% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 11% e 20%, como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,6</math>  Se entre 11% e 30% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 6% e 10%, como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,8</math>  Se 10% ou menos dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou 5% ou menos, como o pior deles <math>\rightarrow i = 1</math></p>
S16	<p>Empregos</p> <p>Este indicador é calculado por meio de três parâmetros: nº de empregos diretos e terceirizados gerados pela empresa em relação ao seu faturamento anual em milhões de reais (EDI/FA); percentual de empregos diretos e terceirizados gerados pela empresa em relação ao pessoal ocupado no município (EDI/PO); e razão pessoal ocupado / população municipal (PO/P), estes, segundo os últimos dados disponíveis (PO de 2008; P de 2010) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Somar os três e dividir por três:  <math>EDI/FA \leq 0,05 \rightarrow i = 0</math>  <math>0,05 &lt; EDI/FA \leq 0,2 \rightarrow i = 0,2</math>  <math>0,2 &lt; EDI/FA \leq 1 \rightarrow i = 0,4</math>  <math>1 &lt; EDI/FA \leq 5 \rightarrow i = 0,6</math></p>



	$5 < EDI/FA \leq 25 \rightarrow i = 0,8$ $EDI/FA > 25 \rightarrow i = 1$ $EDI/PO \leq 0,01\% \rightarrow i = 0$ $0,01\% < EDI/PO \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,2$ $0,1\% < EDI/PO \leq 1\% \rightarrow i = 0,4$ $1\% < EDI/PO \leq 5\% \rightarrow i = 0,6$ $5\% < EDI/PO \leq 20\% \rightarrow i = 0,8$ $EDI/PO > 20\% \rightarrow i = 1$	$PO/P \leq 10\% \rightarrow i = 0$ $10\% < PO/P \leq 20\% \rightarrow i = 0,2$ $20\% < PO/P \leq 30\% \rightarrow i = 0,4$ $30\% < PO/P \leq 40\% \rightarrow i = 0,6$ $40\% < PO/P \leq 50\% \rightarrow i = 0,8$ $PO/P > 50\% \rightarrow i = 1$
S17	Desempenho Social do Município Minerador - IDHM do município minerador, em 2000, dividido pela média do IDHM de no mínimo três municípios não mineradores limítrofes ou situados na mesma microrregião ( $\Delta$ ): $\Delta \leq 0,85 \rightarrow i = 0$ $0,85 < \Delta \leq 0,95 \rightarrow i = 0,2$ $0,95 < \Delta \leq 1 \rightarrow i = 0,4$ $1 < \Delta \leq 1,05 \rightarrow i = 0,6$ $1,05 < \Delta \leq 1,15 \rightarrow i = 0,8$ $\Delta > 1,15 \rightarrow i = 1$	
S18	Desenvolvimento Municipal - Este indicador é calculado por meio do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), fornecido pela Fundação João Pinheiro (FJP), que é calculado com base nas dimensões saúde (20%), educação (20%), renda e emprego (15%), segurança pública (10%), meio ambiente e saneamento (10%), cultura, esportes e lazer (10%) e finanças públicas (15%), e do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM), da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Sistema Firjan), aferido nas dimensões emprego e renda (33%), educação (33%) e saúde (33%), segundo o último e mesmo ano em que estejam disponíveis (no caso, 2006). Somar ambos e dividir por dois: $IMRS \leq 0,5 \rightarrow i = 0$ $0,5 < IMRS \leq 0,55 \rightarrow i = 0,2$ $0,55 < IMRS \leq 0,6 \rightarrow i = 0,4$ $0,6 < IMRS \leq 0,65 \rightarrow i = 0,6$ $0,65 < IMRS \leq 0,7 \rightarrow i = 0,8$ $IMRS > 0,7 \rightarrow i = 1$	
S19	Concentração de Renda e Pobreza - Este indicador é calculado por meio do Índice de Gini (IG) e da incidência de pobreza (IP) e de pobreza subjetiva (IPS) municipais, de acordo com o Mapa de Pobreza e Desigualdade (IBGE, 2003). Somar os três e dividir por três: $IG > 0,44 \rightarrow i = 0$ $0,42 < IG \leq 0,44 \rightarrow i = 0,2$ $0,40 < IG \leq 0,42 \rightarrow i = 0,4$ $0,38 < IG \leq 0,40 \rightarrow i = 0,6$ $0,36 < IG \leq 0,38 \rightarrow i = 0,8$ $IG \leq 0,36 \rightarrow i = 1$	
S20	IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), de acordo com os dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2000): $IDHM \leq 0,70 \rightarrow i = 0$ $0,70 < IDHM \leq 0,73 \rightarrow i = 0,2$ $0,73 < IDHM \leq 0,76 \rightarrow i = 0,4$ $0,76 < IDHM \leq 0,79 \rightarrow i = 0,6$ $0,79 < IDHM \leq 0,82 \rightarrow i = 0,8$ $IDHM > 0,82 \rightarrow i = 1$	
<b>Dimensão Ambiental</b>		
Nº	Indicador e sua Escala de Aferição Justificativa Aspectos	
A1	Licença Ambiental - Este indicador é calculado por meio da obtenção e renovação da licença ambiental principal pela mineração. Somar ambas e dividir por dois: Na obtenção da licença ambiental: Se a empresa opera sem licença ambiental $\rightarrow i = 0$ Se a empresa opera com Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) $\rightarrow i = 0,2$ Se a empresa opera com Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) ou algum instrumento judicial $\rightarrow i = 0,4$ Se a empresa opera com Licença Prévia (LP) ou Licença de Instalação (LI) $\rightarrow i = 0,6$ Se a empresa opera com Licença de Operação Corretiva (LOC) $\rightarrow i = 0,8$ Se a empresa opera com Licença de Operação (LO) $\rightarrow i = 1$	

	<p>Na renovação da licença ambiental:</p> <p>Se a empresa já teve algum Relatório de Acompanhamento de Desempenho Ambiental (RADA) recusado pelo ente ambiental → <math>i = 0</math></p> <p>Se a empresa deixou de elaborar algum Rada para o ente ambiental, ou o entregou em atraso, gerando, com isso, a aplicação de um auto de infração → <math>i = 0,2</math></p> <p>Se a empresa ainda não apresentou o primeiro Rada → <math>i = 0,4</math></p> <p>Se o Rada vem sendo elaborado e entregue regularmente ao ente ambiental, e sua periodicidade de elaboração é de 4 anos → <math>i = 0,6</math></p> <p>Se o Rada vem sendo elaborado e entregue regularmente ao ente ambiental, e sua periodicidade de elaboração é de 6 anos → <math>i = 0,8</math></p> <p>Se o Rada vem sendo elaborado e entregue regularmente ao ente ambiental, e sua periodicidade de elaboração é de 8 anos, ou se ele nem chega a ser elaborado, por ser a lavra muito rápida → <math>i = 1</math></p> <p>Respeitado o limite máximo de 1, somar 0,2 para eventual ano adicional concedido à empresa pelo ente ambiental em decorrência de obtenção de certificação ambiental ou devido à concessão do Prêmio Mineiro de Gestão Ambiental (PMGA).</p>
A2	<p>Condicionantes do Licenciamento</p> <p>Grau de cumprimento das condicionantes do licenciamento principal pela mineração:</p> <p>Se a empresa deixou de cumprir mais de 40% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo ente ambiental → <math>i = 0</math></p> <p>Se a empresa deixou de cumprir entre 20% e 40% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo ente ambiental → <math>i = 0,2</math></p> <p>Se a empresa deixou de cumprir entre 10% e 20% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo ente ambiental → <math>i = 0,4</math></p> <p>Se a empresa deixou de cumprir entre 5% e 10% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo ente ambiental → <math>i = 0,6</math></p> <p>Se a empresa deixou de cumprir menos de 5% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo ente ambiental → <math>i = 0,8</math></p> <p>Se a empresa cumpriu todas as condicionantes do licenciamento, ou ainda se encontra no prazo de cumprimento, ou não teve condicionantes a cumprir → <math>i = 1</math></p>
A3	<p>Pendência Ambiental Normativa - Considerando-se “pendência ambiental normativa” qualquer impeditivo imposto pela legislação ambiental ao exercício da atividade mineradora, exceto a falta da própria licença ambiental principal, e iniciando-se com <math>i = 1</math>, subtrair 0,2, respeitado o limite inferior (<math>i = 0</math>), para cada pendência ambiental existente, tais como a ausência de: licença ou autorização ambiental para equipamento, processo, obra ou serviço específicos; autorização de desmate; outorga para o uso da água; alvará municipal de localização; anuência do conselho de unidade de conservação; anuência do Ibama, ICMBio ou de outras instituições com interface ambiental, nos casos em que esta(s) é(são) obrigada(s) a se manifestar; atualização nos cadastros de barragens, de resíduos perigosos, de autorizações ambientais de funcionamento (AAFs) etc. Do conceito de pendência ambiental normativa excluem-se os casos em que tal impeditivo decorre da inação do ente público por mais de cinco anos.</p>
A4	<p>Estruturação Ambiental da Empresa - Este indicador é calculado por meio de dois parâmetros: nível hierárquico e interativo do setor de meio ambiente na empresa (SMA) e nº de técnicos do SMA em relação ao nº total de empregados da empresa (TMA). Somar ambos e dividir por dois:</p> <p>Quanto ao nível hierárquico e interativo do SMA:</p> <p>Se não há SMA na empresa → <math>i = 0</math></p> <p>Se o SMA é constituído por apenas uma ou duas pessoas, ou se as ações ambientais da empresa são desenvolvidas por consultoria contratada → <math>i = 0,2</math></p> <p>Se o SMA é composto por uma equipe multidisciplinar e constitui uma coordenação dentro de uma diretoria ou gerência, tendo função executiva das questões ambientais da empresa → <math>i = 0,4</math></p> <p>Se o SMA é composto por uma equipe multidisciplinar e constitui uma coordenação dentro de uma diretoria ou gerência, tendo função orientadora em relação aos demais setores → <math>i = 0,6</math></p> <p>Se o SMA é composto por uma equipe multidisciplinar e constitui uma diretoria ou gerência que se reporta diretamente ao presidente ou gerente geral, tendo função executiva das questões ambientais da empresa → <math>i = 0,8</math></p> <p>Se o SMA é composto por uma equipe multidisciplinar e constitui uma diretoria ou gerência que se reporta diretamente ao presidente ou gerente geral, tendo função orientadora em relação aos demais setores → <math>i = 1</math></p> <p>Respeitado o limite máximo de 1, somar 0,2 se a questão ambiental já foi alguma vez decisiva na tomada de decisão quanto a novos projetos da empresa.</p>
A5	<p>Obtenção de certificação ambiental do processo produtivo (ISO 14000 ou semelhante):</p>

	<p>Se a empresa ainda não obteve certificação ambiental → <math>i = 0</math></p> <p>Se a empresa já está em processo de obtenção de certificação ambiental → <math>i = 0,2</math></p> <p>Se a empresa já obteve certificação ambiental, mas ainda não a recertificação → <math>i = 0,4</math></p> <p>Se a empresa já obteve certificação ambiental, bem como a recertificação, tendo sido verificadas, pelo órgão certificador, mais de quatro não-conformidades → <math>i = 0,6</math></p> <p>Se a empresa já obteve certificação ambiental, bem como a recertificação, tendo sido verificadas, pelo órgão certificador, duas ou três não-conformidades → <math>i = 0,8</math></p> <p>Se a empresa já obteve certificação ambiental, bem como a recertificação, tendo sido verificadas, pelo órgão certificador, apenas uma ou nenhuma não-conformidade → <math>i = 1</math></p>
A6	<p>Percentual do faturamento da mineração investido em ações ambientais voluntárias (AA), incluídos projetos de educação ambiental e outros:</p> <p><math>AA \leq 0,01\% \rightarrow i = 0</math></p> <p><math>0,01\% &lt; AA \leq 0,05\% \rightarrow i = 0,2</math></p> <p><math>0,05\% &lt; AA \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,4</math></p> <p><math>0,1\% &lt; AA \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,6</math></p> <p><math>0,5\% &lt; AA \leq 1\% \rightarrow i = 0,8</math></p> <p><math>AA &gt; 1\% \rightarrow i = 1</math></p>
A7	<p>Nº de autos de infração recebidos pela mineração e de multas a ela aplicadas nas últimas cinco fiscalizações ambientais:</p> <p>Se a empresa recebeu mais de seis autos de infração, recorreu, mas não obteve êxito, ou pagou as multas sem recorrer → <math>i = 0</math></p> <p>Se a empresa recebeu cinco ou seis autos de infração, recorreu, mas não obteve êxito, ou pagou as multas sem recorrer → <math>i = 0,2</math></p> <p>Se a empresa recebeu três ou quatro autos de infração, recorreu, mas não obteve êxito, ou pagou as multas sem recorrer → <math>i = 0,4</math></p> <p>Se a empresa recebeu um ou dois autos de infração, recorreu, mas não obteve êxito, ou pagou a(s) multa(s) sem recorrer → <math>i = 0,6</math></p> <p>Se a empresa recebeu um ou dois autos de infração, está recorrendo ou recorreu e teve as multas canceladas ou arquivadas → <math>i = 0,8</math></p> <p>Se a empresa não recebeu nenhum auto de infração → <math>i = 1</math></p>
A8	<p>Existência de passivo ambiental histórico significativo (área degradada ou contaminada) de responsabilidade da mineração:</p> <p>Se a empresa possui passivo ambiental histórico significativo ainda sem orçamento e previsão de recuperação → <math>i = 0</math></p> <p>Se a empresa possui passivo ambiental ainda sem início de recuperação, mas com previsão de recuperação e orçamento já calculado, embora ainda não aprovado pela direção, ou se a empresa ainda discute a existência ou a paternidade do passivo, administrativa ou judicialmente → <math>i = 0,2</math></p> <p>Se a empresa possui passivo ambiental ainda sem início de recuperação, mas com orçamento já calculado e pelo menos em parte aprovado pela direção → <math>i = 0,4</math></p> <p>Se a empresa possui passivo ambiental em início de recuperação, com orçamento total aprovado pela direção → <math>i = 0,6</math></p> <p>Se a empresa possui passivo ambiental em recuperação, com orçamento aprovado pela direção e com bons resultados já obtidos → <math>i = 0,8</math></p> <p>Se a empresa não possui passivo ambiental, ou se já o recuperou integralmente → <math>i = 1</math></p>
A9	<p>Relação estéril/minério (REM) e condições de disposição de estéril (CDE):</p> <p>Somar ambos e dividir por dois.</p> <p>Para o cálculo da REM, considerar o perfil médio (PM) da relação estéril/minério do minério específico. Se não houver esse valor nos dados oficiais, considerar a média relativa às três maiores produções nacionais (se não houver, internacionais) do minério específico, comparando-a com a da jazida mineral pesquisada:</p> <p><math>REM &gt; 4PM \rightarrow i = 0</math></p> <p><math>2PM &lt; REM \leq 4PM \rightarrow i = 0,2</math></p> <p><math>1,1PM &lt; REM \leq 2PM \rightarrow i = 0,4</math></p> <p><math>0,9PM &lt; REM \leq 1,1PM \rightarrow i = 0,5</math></p> <p><math>PM/2 &lt; REM \leq 0,9PM \rightarrow i = 0,6</math></p> <p><math>PM/4 &lt; REM \leq PM/2 \rightarrow i = 0,8</math></p> <p><math>REM \leq PM/4 \rightarrow i = 1</math></p> <p>Quanto à CDE, considerar:</p> <p>Se o estéril é disposto sem controle, em ponta de aterro → <math>i = 0</math></p> <p>Se o estéril foi disposto sem controle, mas está sendo retaludado → <math>i = 0,2</math></p>

	<p>Se o estéril é disposto com controle apenas parcial ou dentro de APP → <math>i = 0,4</math>  Se o estéril é disposto com controle, mas a revegetação ainda é incipiente → <math>i = 0,6</math>  Se o estéril é disposto com controle e revegetação, mas sem piezometria → <math>i = 0,8</math>  Se o estéril é disposto com controle e revegetação, incluindo piezometria → <math>i = 1</math></p>
A10	<p>Relação rejeito/minério (RRM) e condições de disposição de rejeito (CDR):  Somar ambos e dividir por dois.  Para o cálculo da RRM, considerar o perfil médio (PM) da relação rejeito/minério do minério específico. Se não houver esse valor nos dados oficiais, considerar a média relativa às três maiores produções nacionais (se não houver, internacionais) do minério específico, comparando-a com a da jazida mineral pesquisada:  <math>RRM &gt; 4PM \rightarrow i = 0</math></p>
A11	<p>Percentual de estéril e rejeito reaproveitado (ERR):  <math>ERR = 0\% \rightarrow i = 0</math>  <math>0\% &lt; ERR \leq 5\% \rightarrow i = 0,2</math>  <math>5\% &lt; ERR \leq 10\% \rightarrow i = 0,4</math>  <math>10\% &lt; ERR \leq 20\% \rightarrow i = 0,6</math>  <math>20\% &lt; ERR \leq 40\% \rightarrow i = 0,8</math>  <math>ERR &gt; 40\% \rightarrow i = 1</math>  Em qualquer caso, exceto o último, acrescentar 0,2 se estão sendo efetuados estudos para outro(s) tipo(s) de aproveitamento de parte do estéril ou do rejeito.</p>
A12	<p>Gestão de resíduos:  Se a empresa não efetua ações de gestão de resíduos → <math>i = 0</math>  Se a empresa apenas realizou inventário de resíduos produzidos → <math>i = 0,2</math>  Se a empresa realizou inventário de resíduos e disponibiliza coletores específicos para cada tipo de resíduo produzido → <math>i = 0,4</math>  Se a empresa realizou inventário de resíduos, coleta-os seletivamente, dispõe-os temporariamente e os trata ou destina de acordo com as normas específicas → <math>i = 0,6</math>  Se a empresa realizou inventário de resíduos, coleta-os seletivamente, dispõe-os temporariamente, trata-os ou destina-os de acordo com as normas específicas e já começou a adotar medidas para a sua redução → <math>i = 0,8</math>  Se a empresa realizou inventário de resíduos, coleta-os seletivamente, dispõe-os temporariamente, trata-os ou destina-os de acordo com as normas específicas, começou a adotar medidas para a sua redução e já conseguiu obter resultados significativos (redução acima de 5% ao ano) → <math>i = 1</math>  Em qualquer caso, exceto o primeiro, subtrair 0,2 se a empresa produz resíduos perigosos, mesmo que adequadamente tratados ou destinados.</p>
A13	<p>Intensidade e gestão hídrica:  Este indicador é aferido com base em três variáveis: consumo de água (CA) por tonelada de produto; redução/aumento anual do consumo de água (<math>\Delta CA</math>) por tonelada de produto num dado período (se possível, de cinco anos atrás para o atual; se não, do ano anterior para o atual); e percentual de água recirculada (AR) em relação à água nova (AN) consumida.  Somar os três e dividir por três. Do resultado final, subtrair 0,4 se há bombeamento que produza secamento mesmo que temporário de fontes, cursos d'água ou lagoas e somar 0,2 se pelo menos parte da água bombeada é aproveitada para abastecimento público e se já estão sendo efetuados estudos para a redução da utilização de água nova.  <math>CA &gt; 500m^3/t \rightarrow i = 0</math> <math>\Delta CA \geq 20\% \rightarrow i = 0</math> <math>AN &gt; 3AR \rightarrow i = 0</math>  <math>100 &lt; CA \leq 500 \rightarrow i = 0,2</math> <math>10\% \leq \Delta CA &lt; 20\% \rightarrow i = 0,2</math> <math>2AR &lt; AN \leq 3AR \rightarrow i = 0,2</math>  <math>50 &lt; CA \leq 100 \rightarrow i = 0,4</math> <math>0\% \leq \Delta CA &lt; 10\% \rightarrow i = 0,4</math> <math>AR &lt; AN \leq 2AR \rightarrow i = 0,4</math>  <math>10 &lt; CA \leq 50 \rightarrow i = 0,6</math> <math>-10\% \geq \Delta CA &gt; 0\% \rightarrow i = 0,6</math> <math>AR/2 &lt; AN \leq AR \rightarrow i = 0,6</math>  <math>5 &lt; CA \leq 10 \rightarrow i = 0,8</math> <math>-20\% \geq \Delta CA &gt; -10\% \rightarrow i = 0,8</math> <math>AR/3 &lt; AN \leq AR/2 \rightarrow i = 0,8</math>  <math>CA &lt; 5 \rightarrow i = 1</math> <math>\Delta CA &gt; -20\% \rightarrow i = 1</math> <math>AN \leq AR/3 \rightarrow i = 1</math></p>
A14	<p>Intensidade e gestão energética:  Este indicador é aferido com base em três variáveis: consumo de energia (CE) por tonelada de produto; redução/aumento anual do consumo de energia (<math>\Delta CE</math>) por tonelada de produto num dado período (se possível, de cinco anos atrás para o atual; se não, do ano anterior para o atual); e percentual de energia renovável (ER - em geral, hidrelétrica) em relação à energia fóssil (EF - em geral, óleo diesel) consumida.  Somar os três e dividir por três. Ao resultado final, somar 0,2 se já estão sendo efetuados estudos para substituição de energias fósseis por renováveis.  <math>CE &gt; 500 KWh/t \rightarrow i = 0</math> <math>\Delta CE \geq 20\% \rightarrow i = 0</math> <math>EF &gt; 3ER \rightarrow i = 0</math>  <math>100 &lt; CE \leq 500 \rightarrow i = 0,2</math> <math>10\% \leq \Delta CE &lt; 20\% \rightarrow i = 0,2</math> <math>2ER &lt; EF \leq 3ER \rightarrow i = 0,2</math>  <math>50 &lt; CE \leq 100 \rightarrow i = 0,4</math> <math>0\% \leq \Delta CE &lt; 10\% \rightarrow i = 0,4</math> <math>ER &lt; EF \leq 2ER \rightarrow i = 0,4</math></p>

	$10 < CE \leq 50 \rightarrow i = 0,6$ $-10\% \geq \Delta CE > 0\% \rightarrow i = 0,6$ $ER/2 < EF \leq ER \rightarrow i = 0,6$ $5 < CE \leq 10 \rightarrow i = 0,8$ $-20\% \geq \Delta CE > -10\% \rightarrow i = 0,8$ $ER/3 < EF \leq ER/2 \rightarrow i = 0,8$ $CEC 5 \rightarrow i = 1$ $\Delta CE > -20\% \rightarrow i = 1$ $EF \leq ER/3 \rightarrow i = 1$
A15	<p>Gestão da emissão de gases de efeito estufa (GEE):</p> <p>Se a empresa ainda não adota nenhuma medida para a redução de GEE <math>\rightarrow i = 0</math></p> <p>Se a empresa ainda não adota nenhuma medida para a redução de GEE, mas planeja fazê-lo no curto prazo <math>\rightarrow i = 0,2</math></p> <p>Se a empresa apenas elaborou inventário de emissões de GEE <math>\rightarrow i = 0,4</math></p> <p>Se a empresa elaborou inventário de emissões de GEE e disponibilizou os resultados na <i>internet</i> <math>\rightarrow i = 0,6</math></p> <p>Se a empresa elaborou inventário de emissões de GEE, disponibilizou os resultados na <i>internet</i> e já começou a adotar medidas para a sua redução <math>\rightarrow i = 0,8</math></p> <p>Se a empresa elaborou inventário de emissões de GEE, disponibilizou os resultados na <i>internet</i>, começou a adotar medidas para a sua redução e já conseguiu obter resultados significativos (redução acima de 5% ao ano) <math>\rightarrow i = 1</math></p>
A16	<p>Existência de plano de fechamento da mina (PFM) ambientalmente adequado:</p> <p>Se não há PFM <math>\rightarrow i = 0</math></p> <p>Se há apenas PFM conceitual, que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente exóticas <math>\rightarrow i = 0,2</math></p> <p>Se já há PFM executivo, que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente exóticas, ou se há apenas PF conceitual, que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas <math>\rightarrow i = 0,4</math></p> <p>Se já há PFM executivo, que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas <math>\rightarrow i = 0,6</math></p> <p>Se já há PFM executivo, que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas, com trabalhos já iniciados ou concomitantes à lavra <math>\rightarrow i = 0,8</math></p> <p>Se há PFM executivo, que prevê a recomposição topográfica original e a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas, com trabalhos já iniciados ou concomitantes à lavra <math>\rightarrow i = 1</math></p>
A17	<p>Razão entre áreas já reabilitadas (ARM) e áreas ocupadas pela mineração (AOM):</p> <p>Considerar como AOM o somatório das áreas ocupadas com cava, instalações industriais, depósitos de estéril, barragens de rejeito, escritórios, alojamentos, instalações de apoio, estradas etc.</p> <p><math>ARM &lt; AOM/100 \rightarrow i = 0</math></p> <p><math>AOM/100 &lt; ARM \leq AOM/50 \rightarrow i = 0,2</math></p> <p><math>AOM/50 &lt; ARM \leq AOM/20 \rightarrow i = 0,4</math></p> <p><math>AOM/20 &lt; ARM \leq AOM/10 \rightarrow i = 0,6</math></p> <p><math>AOM/10 &lt; ARM \leq AOM/5 \rightarrow i = 0,8</math></p> <p><math>ARM &gt; AOM/5 \rightarrow i = 1</math></p> <p>Em qualquer caso, exceto o último, somar 0,2 se a reabilitação é feita majoritariamente com espécies nativas ou frutíferas.</p>
A18	<p>Razão entre áreas preservadas (APM) e áreas ocupadas pela mineração (AOM):</p> <p>Considerar como APM as UCs de proteção integral, UCs de uso sustentável e outros remanescentes de vegetação nativa situados em APP ou na reserva legal.</p> <p>Considerar como AOM o somatório das áreas ocupadas com cava, instalações industriais, depósitos de estéril, barragens de rejeito, escritórios, alojamentos, instalações de apoio, estradas etc.</p> <p><math>APM &lt; AOM/5 \rightarrow i = 0</math></p> <p><math>AOM/5 \leq APM &lt; AOM/2 \rightarrow i = 0,2</math></p> <p><math>AOM/2 &lt; APM \leq AOM \rightarrow i = 0,4</math></p> <p><math>AOM &lt; APM \leq 2AOM \rightarrow i = 0,6</math></p> <p><math>2AOM &lt; APM \leq 5AOM \rightarrow i = 0,8</math></p> <p><math>APM &gt; 5AOM \rightarrow i = 1</math></p> <p>Em qualquer caso, exceto o último, somar 0,2 se a maior parte das áreas se encontra preservada sob a forma de UC de proteção integral ou RPPN.</p>
A19	<p>% da área ocupada por instalações da mineração localizadas dentro de APP (APPO):</p> <p><math>APPO &gt; 50\% \rightarrow i = 0</math></p> <p><math>50\% \geq APPO &gt; 40\% \rightarrow i = 0,2</math></p> <p><math>40\% \geq APPO &gt; 30\% \rightarrow i = 0,4</math></p> <p><math>30\% \geq APPO &gt; 20\% \rightarrow i = 0,6</math></p> <p><math>20\% \geq APPO &gt; 10\% \rightarrow i = 0,8</math></p> <p><math>APPO \leq 10\% \rightarrow i = 1</math></p>
A20	Existência de reserva legal (RL) averbada na propriedade onde se situa a mineração:

	<p>Se não há RL averbada <math>\rightarrow i = 0</math></p> <p>Se há RL prevista, mas ainda não averbada <math>\rightarrow i = 0,2</math></p> <p>Se há RL averbada, mas não ligada à APP e em mau estado de conservação <math>\rightarrow i = 0,4</math></p> <p>Se há RL averbada, mas não ligada à APP ou em mau estado de conservação <math>\rightarrow i = 0,6</math></p> <p>Se há RL averbada, ligada à APP e em bom estado de conservação <math>\rightarrow i = 0,8</math></p> <p>Se há RL averbada, ligada à APP, em bom estado de conservação e a empresa/proprietário vem fazendo manejo para melhorar ainda mais suas condições ambientais <math>\rightarrow i = 1</math></p>
A21	<p>Política de proteção da biodiversidade na área da empresa:</p> <p>Partindo-se de 0, somar 0,1, até o limite de 1, pela adoção sistemática de cada uma das seguintes medidas na área da empresa: acompanhamento de eventual desmate, resgate de flora, resgate de fauna, ações contra caça (existência de guarda montada), ações contra atropelamento de animais (instalação de placas alusivas, construção de passagem de animais, monitoramento de mortes por atropelamento), cercamento de remanescentes vegetais, ações de prevenção de incêndio (existência de brigada de incêndio, construção de aceiros), ações sistemáticas de reflorestamento, manejo e reintrodução de espécies ameaçadas de extinção, realização de estudos de ecologia de paisagem para a definição de pressões antrópicas, corredores ecológicos, áreas de preservação e UCs, elaboração e implantação de plano de manejo de UC pertencente à empresa e realização de estudos e monitoramento da fauna e da flora na área da empresa.</p> <p>Subtrair 0,2 para cada grande incêndio ocorrido em remanescente vegetal na área da empresa nos últimos dez anos.</p>
A22	<p>Política de proteção da biodiversidade na área de influência:</p> <p>Partindo-se de 0, somar 0,1, até o limite de 1, pela adoção sistemática de cada uma das seguintes medidas na área de influência: colaboração com a prefeitura ou outras empresas ou proprietários rurais em ações contra caça (existência de guarda montada), ações contra atropelamento de animais (instalação de placas alusivas, construção de passagem de animais, monitoramento de mortes por atropelamento), cercamento de remanescentes vegetais, ações de prevenção de incêndio (existência de brigada de incêndio, construção de aceiros), ações sistemáticas de reflorestamento, manejo e reintrodução de espécies ameaçadas de extinção, realização de estudos de ecologia de paisagem para a definição de pressões antrópicas, corredores ecológicos, áreas de preservação e UCs, elaboração e implantação de plano de manejo de UC não pertencente à empresa, realização de estudos e monitoramento da fauna e da flora na área de influência.</p>
A23	<p>Gestão da emissão de efluentes líquidos:</p> <p>Este indicador é aferido de forma objetiva (ações da empresa) e subjetiva (percepção de poluição das águas pelos moradores da comunidade de entorno, conforme o item 13 do questionário). Se não houver comunidade no entorno, considerar apenas a primeira; se houver, somar ambas e dividir por dois.</p> <p>Ações da empresa:</p> <p>Se a empresa não gerencia nem efetua ações de controle de efluentes líquidos <math>\rightarrow i = 0</math></p> <p>Se a empresa só dispõe de fossas sépticas e caixa separadora de óleos e graxas <math>\rightarrow i = 0,2</math></p> <p>Se a empresa dispõe de fossas sépticas, caixa separadora de óleos e graxas e outros dispositivos de controle de efluentes líquidos, mas não possui rede de amostragem <math>\rightarrow i = 0,4</math></p> <p>Se a empresa dispõe de sistema completo de tratamento de efluentes e de rede de amostragem para o monitoramento das águas, mas apresenta constantes violações dos padrões permitidos <math>\rightarrow i = 0,6</math></p> <p>Se a empresa dispõe de sistema completo de tratamento de efluentes e de rede de amostragem para o monitoramento das águas, mas apresenta algumas violações dos padrões permitidos <math>\rightarrow i = 0,8</math></p> <p>Se a empresa dispõe de sistema completo de tratamento de efluentes e de rede de amostragem para o monitoramento das águas, e apresenta poucas violações dos padrões permitidos <math>\rightarrow i = 1</math></p> <p>Se a empresa dispõe de laboratório próprio para a análise da maioria dos parâmetros, somar 0,2, à exceção da última hipótese.</p> <p>Percepção de poluição das águas pela comunidade de entorno (considerar o indicador mais baixo, se houver divergência), conforme o item 13 do questionário:</p> <p>Se mais de 80% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou mais de 50% como o pior deles <math>\rightarrow i = 0</math></p> <p>Se entre 61% e 80% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 31% e 50% como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,2</math></p> <p>Se entre 41% e 60% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 21% e 30% como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,4</math></p> <p>Se entre 21% e 40% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 11% e 20% como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,6</math></p> <p>Se entre 11% e 20% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 6% e 10% como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,8</math></p>

	<p>Se 10% ou menos dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou 5% ou menos como o pior deles <math>\rightarrow i = 1</math></p>
A24	<p>Gestão da emissão de particulados:  Este indicador é aferido de forma objetiva (ações da empresa) e subjetiva (percepção de poeira pelos moradores da comunidade de entorno, conforme o item 13 do questionário). Se não houver comunidade no entorno, considerar apenas a primeira; se houver, somar ambas e dividir por dois.  Ações da empresa:  Se a empresa não gerencia nem efetua ações de controle de particulados <math>\rightarrow i = 0</math>  Se a empresa só dispõe de caminhões-pipa para umidificação eventual de estradas e de sistema de umidificação eventual das instalações de britagem <math>\rightarrow i = 0,2</math>  Se a empresa efetua umidificação permanente de estradas e das instalações de britagem <math>\rightarrow i = 0,4</math>  Se a empresa, além do anterior, possui sistema de aparelhos <i>Hi Vol</i> para o monitoramento de particulados, mas apresenta constantes violações dos padrões permitidos <math>\rightarrow i = 0,6</math>  Se a empresa, além do anterior, possui sistema de aparelhos <i>Hi Vol</i> para o monitoramento de particulados, mas apresenta algumas violações dos padrões permitidos <math>\rightarrow i = 0,8</math>  Se a empresa, além do anterior, possui sistema de aparelhos <i>Hi Vol</i> para o monitoramento de particulados e apresenta poucas violações dos padrões permitidos <math>\rightarrow i = 1</math>  Se a empresa dispõe de lavador de caminhão entre a cava e as instalações industriais ou as estradas públicas pavimentadas, acrescentar 0,2, à exceção da última hipótese.  Percepção de poeira pela comunidade de entorno (considerar o indicador mais baixo, se houver divergência), conforme o item 13 do questionário:  Se mais de 80% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou mais de 50% como o pior deles <math>\rightarrow i = 0</math>  Se entre 61% e 80% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 31% e 50% como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,2</math>  Se entre 41% e 60% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 21% e 30% como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,4</math>  Se entre 21% e 40% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 11% e 20% como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,6</math>  Se entre 11% e 20% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 6% e 10% como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,8</math>  Se 10% ou menos dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou 5% ou menos como o pior deles <math>\rightarrow i = 1</math></p>
A25	<p>Gestão da emissão de ruídos e vibrações:  Este indicador é aferido de forma objetiva (ações da empresa) e subjetiva (percepção de ruídos e vibrações pelos moradores da comunidade de entorno, conforme o item 13 do questionário). Se não houver comunidade no entorno, considerar apenas a primeira; se houver, somar ambas e dividir por dois.  Ações da empresa:  Se a empresa não gerencia nem efetua ações de controle de ruídos e vibrações <math>\rightarrow i = 0</math>  Se a empresa só efetua plano de fogo controlado, sem monitoramento periódico <math>\rightarrow i = 0,2</math>  Se a empresa efetua plano de fogo controlado e lança mão de outros dispositivos de controle, tais como cortinas verdes, mas sem monitoramento periódico <math>\rightarrow i = 0,4</math>  Se a empresa, além dos anteriores, efetua monitoramento periódico por meio de decibelímetro em apenas um ponto e apresenta algumas violações dos padrões permitidos <math>\rightarrow i = 0,6</math>  Se a empresa, além dos anteriores, efetua monitoramento periódico por meio de decibelímetro em mais de um ponto e apresenta algumas violações dos padrões permitidos <math>\rightarrow i = 0,8</math>  Se a empresa, além dos anteriores, efetua monitoramento periódico por meio de decibelímetro em mais de um ponto e apresenta poucas violações dos padrões permitidos <math>\rightarrow i = 1</math>  Em qualquer caso, exceto o primeiro, subtrair 0,2 se a empresa não possui controle estrito sobre o armazenamento ou a origem dos explosivos, bem como se já foram constatados ultralanchamentos em áreas habitadas ou rachaduras em moradias decorrentes das atividades da empresa.  Percepção de ruídos e vibrações pela comunidade de entorno (considerar o indicador mais baixo, se houver divergência), conforme o item 13 do questionário:  Se mais de 80% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou mais de 50% como o pior deles <math>\rightarrow i = 0</math>  Se entre 61% e 80% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 31% e 50% como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,2</math>  Se entre 41% e 60% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 21% e 30% como o pior deles <math>\rightarrow i = 0,4</math></p>

	<p>Se entre 21% e 40% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 11% e 20% como o pior deles → <math>i = 0,6</math></p> <p>Se entre 11% e 20% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 6% e 10% como o pior deles → <math>i = 0,8</math></p> <p>Se 10% ou menos dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou 5% ou menos como o pior deles → <math>i = 1</math></p>
A26	<p>Existência de grupo de acompanhamento participativo da gestão ambiental (GAP): Entendendo-se o GAP como constituído, no mínimo, por pessoas da empresa e da sociedade civil, com o objetivo de tomar conhecimento e participar das ações de gestão ambiental da empresa:</p> <p>Se a empresa ainda não constituiu o GAP → <math>i = 0</math></p> <p>Se a empresa ainda não constituiu o GAP, mas tem intenção de fazê-lo → <math>i = 0,2</math></p> <p>Se já há GAP constituído, mas ele vem funcionando mais como instância de comunicação das ações de gestão ambiental da empresa do que de participação efetiva da sociedade civil → <math>i = 0,4</math></p> <p>Se o GAP vem funcionando como instância participativa, mas ainda há poucos setores da sociedade civil nele representados → <math>i = 0,6</math></p> <p>Se o GAP vem funcionando a contento como instância participativa e já há muitos setores da sociedade civil nele representados → <math>i = 0,8</math></p> <p>Se o GAP vem funcionando a contento como instância participativa, com muitos setores da sociedade civil nele representados e tendo já obtido resultados expressivos para a gestão ambiental da empresa → <math>i = 1</math></p>
A27	<p>Participação permanente da mineração em instâncias ambientais locais, regionais ou nacionais: Partindo-se de 0, somar 0,2, até o limite de 1, para cada participação permanente nas seguintes instâncias: CONAMA, COPAM, SUPRAM, CODEMA, comitê de bacia, conselho gestor de UC não pertencente à empresa e ONGs ambientalistas (estas, até o máximo de duas).</p> <p>Subtrair 0,2 para cada ONG ambientalista que se oponha declaradamente à empresa.</p>
A28	<p>Impacto visual da mineração:</p> <p>Se a cava se localiza em topo de morro e alterou o seu perfil → <math>i = 0</math></p> <p>Se a cava se localiza em topo de morro, mas não alterou o seu perfil → <math>i = 0,2</math></p> <p>Se a cava se localiza na meia encosta → <math>i = 0,4</math></p> <p>Se a cava se localiza em área aplainada → <math>i = 0,6</math></p> <p>Se a cava se localiza em fundo de vale → <math>i = 0,8</math></p> <p>Se a lavra é subterrânea → <math>i = 1</math></p> <p>Em qualquer caso, exceto o primeiro, subtrair 0,2 se ela puder ser avistada a partir de área urbana, aglomerado rural ou rodovia asfaltada.</p> <p>Em qualquer caso, exceto o último, somar 0,2 se tiver sido implantado algum anteparo visual (barreira física, cortina arbórea etc.).</p>
A29	<p>Plano Diretor e Agenda 21 local. Existência ou não de plano diretor e de agenda 21 no município. Somar ambos e dividir por dois.</p> <p>Existência de plano diretor no município (PDM):</p> <p>Se não há PDM → <math>i = 0</math></p> <p>Se o PDM está em elaboração → <math>i = 0,2</math></p> <p>Se o PDM foi elaborado, mas ainda não aprovado → <math>i = 0,4</math></p> <p>Se o PDM foi elaborado e aprovado, mas ainda não implantado → <math>i = 0,6</math></p> <p>Se o PDM foi elaborado e aprovado e vem sendo implantado, mas não contou com a participação da empresa no processo → <math>i = 0,8</math></p> <p>Se o PDM foi elaborado e aprovado e vem sendo implantado, tendo contado com a participação da empresa no processo → <math>i = 1</math></p> <p>No caso da Agenda 21 local (A21):</p> <p>Se ainda não foi formado um grupo de mobilização para a construção da A21 – <math>i=0</math></p> <p>Se as ações de mobilização e sensibilização para a construção da A21 já foram iniciadas, mas ainda não foi criado o fórum da A21 – <math>i=0,2</math>;</p> <p>Se o fórum já foi criado e iniciado o diagnóstico participativo para a elaboração do plano local de desenvolvimento sustentável – <math>i= 0,4</math>;</p> <p>Se já foi elaborado o plano local de sustentável, mas ainda não submetido à audiência pública e aprovação pela câmara municipal – <math>i=0,6</math>;</p> <p>Se o plano local de desenvolvimento sustentável já foi elaborado, submetido à audiência pública e aprovado pela Câmara Municipal e vem sendo implantado, mas ainda não foi revisto ou não vem tendo seus resultados monitorados pela sociedade – <math>i= 0,8</math>;</p> <p>Se o plano local de desenvolvimento sustentável já foi elaborado, submetido à audiência pública e aprovado pela Câmara Municipal e vem sendo implantado com participação efetiva da sociedade – <math>i=1</math>.</p>



A30	<p>Características Ambientais do Município.</p> <p>Este indicador é calculado por meio de quatro parâmetros: gasto anual per capita com meio ambiente, estrutura de meio ambiente, percentual de cobertura vegetal e arrecadação em ICMS Ecológico. Somar os quatro e dividir por quatro.</p> <p>Quanto ao gasto anual per capita com meio ambiente (GMA), em reais (R\$):</p> <p><math>MGA \leq 1 - i=0</math>  <math>1 &lt; GMA \leq 5 - i = 0,2</math>  <math>5 &lt; GMA \leq 10 - i = 0,4</math>  <math>10 &lt; GMA \leq 50 - i = 0,6</math>  <math>50 &lt; GMA \leq 100 - i = 0,8</math>  <math>GMA &gt; 100 - i = 1</math></p> <p>Quanto à estrutura de meio ambiente:</p> <p>Se o município não possui nenhum dos três principais instrumentos ambientais (lei ambiental, instancia executiva e Codema) – <math>i=0</math>  Se o município possui apenas um dos três instrumentos ambientais - <math>i=0,4</math>  Se o município possui três instrumentos ambientais, mais o Codema é apenas consultivo, ou é também deliberado, mas não se reúne mais do que duas vezes ao ano – <math>i=0,6</math>;  Se o município possui três técnicos de meio ambiente, ou o Codema é consultivo e deliberativo e se reúne três ou mais vezes ao ano – <math>i=0,8</math>  Se o município possui três instrumentos ambientais, mais o Codema é apenas consultivo, ou é também deliberado, mas não se reúne mais do que duas vezes ao ano – <math>i=0,6</math>;  Se o município possui três técnicos de meio ambiente, e Codema é consultivo e deliberativo e se reúne três ou mais vezes ao ano – <math>i=1</math>.</p> <p>Quanto ao percentual da área municipal recoberta por vegetação nativa (VE):</p> <p><math>VE \leq 10\% i=0</math>  <math>10\% &lt; VE \leq 20\% - i=0,2</math>  <math>20\% &lt; VE \leq 30\% - i=0,4</math>  <math>30\% &lt; VE \leq 40\% - i=0,6</math>  <math>40\% &lt; VE \leq 50\% i=0,8</math>  <math>VE &gt; 50\% - i=1</math></p> <p>Quanto à arrecadação em ICMS Ecológico (ICMSE), em mil reais (R\$):</p> <p><math>ICMSE \leq 1 i=0</math>  <math>1 &lt; ICMSE \leq 5 i=0,2</math>  <math>5 &lt; ICMSE \leq 10 - i=0,4</math>  <math>10 &lt; ICMSE \leq 50 i=0,6</math>  <math>50 &lt; ICMSE \leq 100 i=0,8</math>  <math>ICMSE &gt; 100 - i=1</math></p>
-----	--

