



GEOPAUTA

ISSN: 2594-5033

geopauta@uesb.edu.br

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Brasil

Seidel 1 <https://orcid.org/0000-0003-3934-492X>, Monique Alessandra;
Ferreira da Costa Lima 2 <http://orcid.org/0000-0002-1356-9648>,
Gustavo; da Silva 3 <http://orcid.org/0000-0002-8245-3438>, Edevaldo
Panorama da mineração na Paraíba: a industrialização como promessa de desenvolvimento
GEOPAUTA, vol. 6, e10953, 2022, Enero-Diciembre
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.22481/rg.v6.e2022.e10953>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=574370849021>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Panorama da mineração na Paraíba: a industrialização como promessa de desenvolvimento

Overview of a Paraíba mining: industrialization as development promise

Panorama de la minería em Paraíba: la industrialización como promesa de desarrollo

Monique Alessandra Seidel¹ <https://orcid.org/0000-0003-3934-492X>

Gustavo Ferreira da Costa Lima² <http://orcid.org/0000-0002-1356-9648>

Edevaldo da Silva³ <http://orcid.org/0000-0002-8245-3438>

¹ Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, João Pessoa, Paraíba, Brasil, mo.seidel@gmail.com.

² Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, João Pessoa, Paraíba, Brasil, gust3lima@hotmail.com.

³ Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, João Pessoa, Paraíba, Brasil/Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, Patos, Paraíba, Brasil, edevaldos@yahoo.com.br.

Recebido em: 11/06/2022

Aceito para publicação em: 30/10/2022

Resumo

Este estudo observou e discutiu a atividade minerária no Estado da Paraíba a partir dos dados Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Foram discutidas as características dessa atividade, identificando os minérios mais explorados e regiões de intensa mineração. Além disso, discute esses dados observando os possíveis conflitos ambientais envolvidos no contexto. Para tanto, foi realizado um estudo histórico decenal (2012-2021) e trienal (2019-2021) da extração mineral no estado para analisar avanços e tendências geográficas dessa atividade. São mais de 30 minerais extraídos em 29 municípios. Cinco deles concentram 80% do CFEM arrecadado, principalmente, a partir da extração de titânio (ilmenita), zircônio e calcário e água mineral. Preocupações socioambientais envolvem algumas dessas atividades.

Palavras-chave: Meio ambiente, Minério, Cimento, CFEM

Abstract

This study observed and discussed the mining activity in the State of Paraíba from the data of the Financial Compensation for Exploitation of Mineral Resources (CFEM). The characteristics of this activity were discussed, identifying the most exploited ores and intense mining regions. In addition, it discusses these data observing the possible environmental conflicts involved in the context. For this, a decennial (2012-2021) and triennial (2019-2021) historical study of mineral extraction in the state was conducted to analyze advances and geographic trends of this activity. There are more than 30 minerals extracted in 29 municipalities. Five of them concentrate 80% of the

CFEM collected, mainly, from the extraction of titanium (ilmenite), zircon and limestone, and mineral water. Socio-environmental concerns surround some of these activities.

Keywords: Environment, Ore, Cement, CFEM

Resumen

Este estudio observó y discutió la actividad minera en el Estado de Paraíba a partir de los datos de la Compensación Financiera de Explotación de Recursos Minerales (CFEM). Se discutieron las características de esta actividad, identificando los minerales más explotados y las regiones de intensa explotación. Además, discute estos datos observando los posibles conflictos ambientales que implica el contexto. Para ello, se realizó un estudio histórico decenal (2012-2021) y trienal (2019-2021) de la extracción de minerales en el estado para analizar los avances y tendencias geográficas de esta actividad. Hay más de 30 minerales extraídos en 29 municipios. Cinco de ellas concentran el 80% del CFEM recogido, principalmente, de la extracción de titanio (ilmenita), zircón y piedra caliza y agua mineral. Algunas de estas actividades están rodeadas de preocupaciones socio-ambientales

Palabras clave: Medio ambiente, mineral, cemento, CFEM

Introdução

A extração de minérios é um setor em crescimento no Brasil, sendo atividade principal da base econômica de vários municípios (CARVALHO et al., 2017). Impactos ambientais ou desastres nesse setor podem poluir significativamente o ecossistema e se tornar uma tragédia socioeconômica para esses municípios.

O Brasil enfrentou diversos desastres desse setor. Os casos vão desde o vazamento de 5 milhões de litros de licor de urânio radioativo em Caetité, Bahia, em 2002, até os mais recentes e gravíssimos rompimentos, em Minas Gerais, das barragens de Fundão, em 2015, com a morte de 19 trabalhadores e da Mina do Córrego do Feijão, em 2019, que causou a morte de pelo menos 270 moradores da região (BOTELHO et al., 2021; GIFFONI PINTO et al., 2019).

Esses desastres socioambientais, abalam a confiança pública na capacidade dos setores privado e público de controlar os riscos inerentes à essa atividade. Ao mesmo tempo em que fomenta discussões sobre a necessidade de mudanças em sua regulamentação.

As mudanças legais e institucionais na regulação da atividade mineradora no Brasil ainda são recentes, e há propostas ainda em tramitação. É cedo para analisar com profundidade seus efeitos no setor e nos territórios afetados pela mineração. As propostas vão no sentido de reduzir a participação do Estado no controle ambiental, ainda mais considerando-se o desmonte das instituições reguladoras promovido pelo governo Bolsonaro, legando essa importante função ao setor privado (MILANEZ, 2019). Entretanto, parte dessas medidas são questionadas por setores da sociedade desde antes de sua implantação e já é possível observar em âmbito nacional conflitos ambientais advindos de algumas das mudanças, como é o caso do Projeto de Lei 191/2020 que regulamenta a exploração mineral em terras indígenas, ainda em tramitação.

Para Aita et al. (2017) essa situação paradoxal é notória quando se observam as grandes mineradoras e toda a trajetória dos minérios até seu consumidor final. Esses pesquisadores explicam que a produção primária e extrativa (fase quente), geralmente é legada aos países do sul global, como o Brasil, devido aos países do norte terem exaurido suas reservas naturais e dependem da importação desses recursos para seu processo econômico e, também, por que os países em desenvolvimento apresentam menores restrições às emissões de carbono, com regulação ambiental mais permissiva, sindicatos e movimentos sociais menos organizados politicamente, além de oferta de mão de obra barata e reservas naturais ainda vastas.

Então, considera-se o papel da mineração no Brasil como um elo na rede de relações econômicas, políticas e de exploração de recursos entre países periféricos e centrais que geram bem estar e ordem em uma região sob o custo da criação de desordem e caos em outras (ALTVATER, 1995). Sobre isso, Milanez (2019) reitera que o fomento ao desenvolvimento industrial como base do crescimento econômico nacional, termina penalizando o meio ambiente e, em muitos casos, aprofundando situações de vulnerabilidade social pré-existent.

Nesse cenário se questiona como se organiza o Estado da Paraíba, quanto à sua atividade extrativista. Assim, esse estudo traçou um panorama atual da mineração no Estado da Paraíba e suas características, tipos e distribuição geográfica e foram observados possíveis conflitos socioambientais inerentes à essa atividade nos municípios.

Material e Métodos

Esse estudo adotou uma abordagem quali-quantitativa para traçar o panorama do crescimento da mineração na Paraíba, considerando o interstício do último decênio (2012-2021). Para tanto, se levantou dados da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), produzidos pelo Departamento Nacional de Produção Mineral do Ministério de Minas e Energia (MME) e dados do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. Ademais, foi realizada a revisão bibliográfica para a discussão sobre a mineração e sua relação com o desenvolvimento sustentável, os conflitos e a justiça socioambiental.

Foram selecionados os municípios paraibanos com maior representatividade no cenário produtivo, de acordo com os seguintes critérios de inclusão: a. Houve arrecadação CFEM em pelo menos 3 anos no interstício 2012-2021 e; b. Apresentou arrecadação acumulada maior que R\$ 100.000,00 no decênio 2012-2021. Dessa maneira, foram selecionados 22 municípios.

As variáveis coletadas nos dados secundários, foram: arrecadação da CFEM por substância mineral; arrecadação anual do CEFEM no Estado e por município; classificação FIRJAN (ranking do índice FIRJAN de Gestão Financeira – IFGF) nacional e estadual (por município) e; Índice FIRJAN (IFGF) por município.

A classificação do Índice Firjan de Gestão Financeira (IFGF) categoriza a gestão financeira dos municípios. Esse índice tem valor de 0 a 1 e abrange as seguintes categorias: gestão crítica (IFGF entre 0,0 e 0,4), difícil (0,4 a 0,6), boa gestão (0,6 a 0,8) e excelência (0,8 a 1,0).

Os dados foram analisados por meio das estatísticas descritivas, reportando tendências da arrecadação média histórica (decênio: 2012-2021) e recente (triênio: 2019-2021) de cada município analisado.

Resultados e Discussão

Áreas de Relevante Interesse Mineral (ARIM)

O contexto de exploração mineral na Paraíba passa por mudanças, em sua maioria, estimuladas por políticas públicas voltadas à formalização ou ao incentivo da exploração mineral. Tais políticas compõem o projeto de desenvolvimento econômico do Estado, através da industrialização e crescimento da infraestrutura voltada para esse setor. Assim, tem-se um cenário no qual muitos problemas discutidos nacionalmente podem, em algum nível, ser encontrados e onde a insuficiência das mudanças no código minerário certamente trará impactos significativos.

Para essa análise, é preciso inicialmente considerar não só o contexto atual, mas o futuro, como o projetado em documentos como o Plano Nacional da Mineração 2030 (BRASIL, 2010), especialmente no que tange as Áreas de Relevante Interesse Mineral (ARIM).

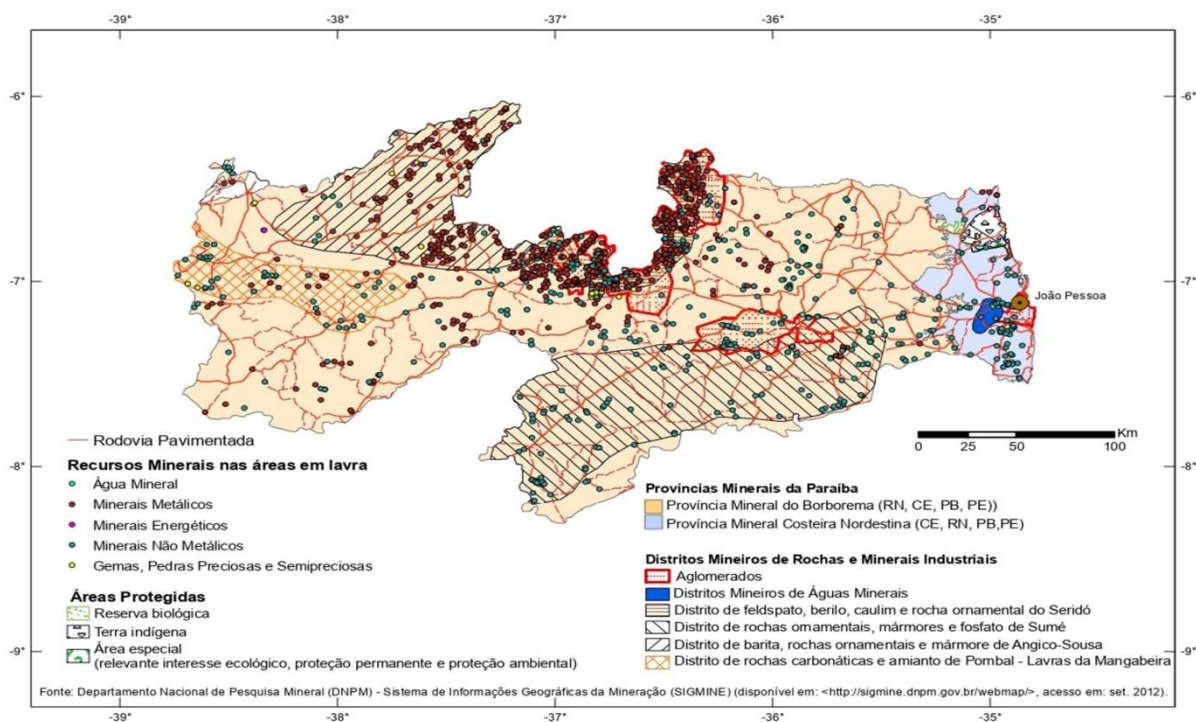
Dessa maneira, o investimento na mineração do país, além das políticas públicas, dos incentivos fiscais, da discussão acerca do marco legal, passa pelo fomento às pesquisas geológicas. Os mapas das ARIMs estabelecem áreas de maior interesse para a exploração de diversos minerais (CPRM, 2009). Apesar do destaque de regiões no norte, sudeste e sul do Brasil, onde a mineração é atividade já bastante desenvolvida ou, no caso da Amazônia, uma “nova fronteira”, o estado da Paraíba está incluído entre as áreas de interesse deste setor.

Pode-se dividir a mineração paraibana em contextos distintos: a exploração de base garimpeira, intensa, sobretudo na região do Seridó Paraibano, alcançando a região de Campina Grande e o Alto Sertão e; a mineração industrial mais presente na

região litorânea, principalmente, nos municípios metropolitanos de João Pessoa e Campina Grande.

Os minerais de maior ocorrência no estado são o tungstênio, o ferro, o nióbio, o ouro, o estanho e o cobre. A região do Seridó é, sem dúvida, a mais importante desse do mapa quanto à esses minerais, mas, o alto sertão também tem destaque (Mapa 1). As rochas e minerais industriais (rochas carbonáticas, argilas, gipsita, rochas ornamentais, diatomita, feldspatos, rochas para brita, talco e magnesita), apresentam favorabilidade em todo o território. Entretanto, para as gemas (turmalina, água marinha e esmeralda), há favorabilidade parcial, principalmente, na região do Seridó e Alto sertão. Há também ocorrências de energéticos (como turfa, linhito, carvão e urânio) na faixa litorânea, principalmente, ao norte. Além disso, o mapa inclui as águas minerais, que ocorrem principalmente na Zona da Mata e serra da Borborema. A alta favorabilidade a esse mineral ocorre devido à localização geológica do estado, na Província Mineral da Borborema (CPRM, 2009).

Mapa 1 – Áreas de Relevante Interesse Mineral e áreas protegidas da Paraíba.



Fonte: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2013).

Principais Atividades de Mineração nos Municípios da Paraíba

Foram registrados 44 tipos de minérios extraídos na Paraíba, no último decênio (Tabela 1). Entretanto, esse quantitativo diminuiu para 34 no último triênio (2019-2021), pois, alguns foram extraídos de maneira pontual (somente em alguns anos), tais como a argila vermelha, o calcário calcítico, o filito e o gabro. Outros, tiveram a sua extração anual descontinuada nos últimos anos, tal como a mica, o pegmatito, o fosfato e a calcita.

Tabela 1 – Minerais extraídos na Paraíba e suas arrecadações no último decênio (2012-2021) e triênio (2019-2021).

Mineral	Arrecadação Acumulada		Mineral	Arrecadação Acumulada	
	Decênio	Triênio		Arrecadação	Arrecadação
	2012-2021	2019-2021		2012-2021	2019-2021
Zirconita	7.073.409,80	4.997.144,55	Sienito	373.670,11	210.584,69
Calcários	8.594.773,48	4.996.067,32	Caulim	344.096,74	36.300,97
Ilmenita	5.779.859,69	3.535.286,26	Pegmatito	325.179,42	0,00
Água mineral	7.222.797,07	3.077.464,94	Cianita	230.247,56	91.608,87
Granito	3.329.651,67	2.048.871,34	Quartzito	215.480,98	213.538,32
Rutilo	6.718.217,34	913.372,59	Gnaisse	175.277,30	7.463,34
Bentonita	4.735.700,88	425.093,19	Moscovita	143.131,87	94.105,02
Areias*	3.999.758,53	218.417,89	Quartzo	140.466,58	83.484,55
Fosfato	4.689.533,81	0,00	Calcita	60.326,22	0,00
Tantalita	1.850.392,84	40.404,05	Mica	55.819,35	0,00
Argilas**	1.606.112,31	69.484,49	Scheelita	51.006,91	0,00
Gema	1.475.687,51	455,17	Cassiterita	48.963,30	5.594,34
Feldspato	1.212.746,80	190.319,69	Vermiculita	28.398,90	16.465,11
Filito	873.328,16	14.974,81	Arenito	10.576,99	0,00

Gabro	607.436,87	0,00	Saibro	6.666,30	908,28
Migmatito	579.057,04	60.917,05	Minério de ferro	6.245,27	0,00
Basalto	443.794,03	109.845,93	Cascalho	1.803,01	1.803,01
Diorito	385.272,78	130.488,79	Turmalina	1.311,55	0,00

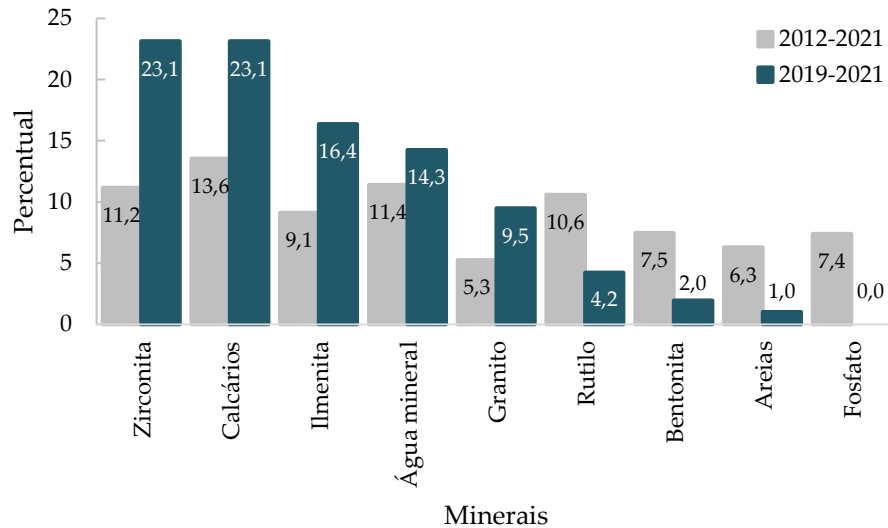
*Incluem a areia, a areia industrial e o arenito. ** Incluem a argila, a argila bentonítica, a argila ferruginosa, a argila p/cer. vermelha e a argila refratária.

Fonte: Relatórios da Agência Nacional de Mineração (2012-2021).

Atualmente, cerca de 77% da extração mineral na Paraíba se concentra em quatro minerais: zirconita (silicato de zircônio), calcário (aragonita ou calcite), ilmenite (titanato de ferro) e água mineral (Gráfico 1). Embora tenha se observado variação na tendência de extração mineral no Estado, tal como a redução expressiva de rutilo, betonina, areia e fosfato, esses quatro minerais ~~que~~ predominantes apresentaram tendência produtiva elevada, especialmente para a zirconita e a ilmenita.

A zirconita (ZrSiO_4) é um insumo importante para a indústria de cerâmica. A ilmenita ($\text{Fe}^{2+}\text{TiO}_3$) é um mineral de maior importância na obtenção do titânio, assim como o rutilo (TiO_2). Na Paraíba, esses minérios são explorados em conjunto, num único empreendimento industrial, no município de Mataraca, realizado na jazida de Guaju, onde a extração de ilmenita é expressiva. Por isso, esse município apresentou, em todos os anos, a maior arrecadação CFEM no estado (Gráfico 2).

Gráfico 1 – Comparação percentual de arrecadação da CFEM dos minerais mais extraídos (> 2% da arrecadação) no ultimo decênio (2012-2021) e triênio (2019-2021) no Estado da Paraíba.



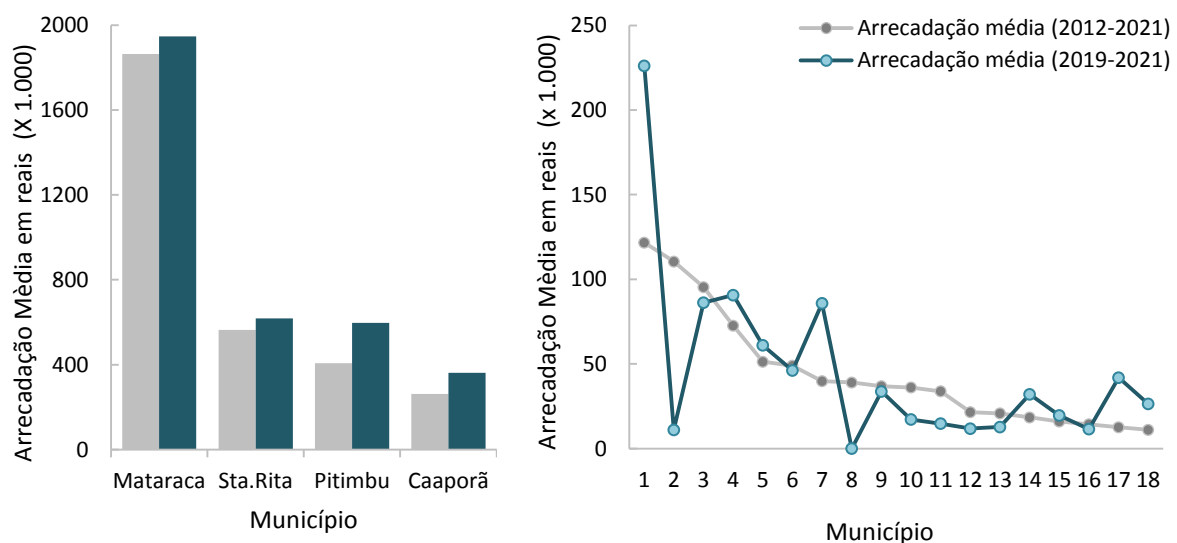
Fonte: Relatórios da Agência Nacional de Mineração (2012-2021).

O calcário também representa parte significativa da CFEM estadual, e tem mais polos de extração pelo território. As grandes indústrias voltadas à produção de cimento e outros produtos para a construção civil são as responsáveis por essa produção. Além desses, destaca-se a extração de granito, que é comum a diversos municípios e também envolve o garimpo.

O garimpo é uma atividade importante nos municípios do Seridó, todavia este é um arranjo produtivo complexo que pode envolver riscos consideráveis ao ambiente e saúde humana. A exploração, via de regra, acontece mediante a concessão de direito de lavra a empresas ou pessoas, o que se restringe a um pequeno grupo que pode arcar com os custos dos processos legais de regulamentação. Portanto, mesmo que o trabalho de garimpo seja executado em circunstâncias informais do ponto de vista trabalhista, geralmente, o proprietário da mina tem autorização para a atividade. Segundo o Plano de Desenvolvimento Preliminar de 2009, a informalidade entre os garimpeiros da região do Seridó chegaria a aproximadamente 95%. Dentro desse arranjo, os garimpeiros trabalham numa situação de dependência dos “donos” das concessões, que controlam o regime de trabalho, muitas vezes em condições precárias, o destino do minério e seu preço de venda (LIMA, 2013).

Entre os municípios de maior arrecadação de CFEM (tabela 1), estão aqueles que abrigam grandes empreendimentos de mineração industrial, como já supracitado, o município de Mataraca. Ele se situa no litoral norte, onde está a empresa a-Millennium Inorganic Chemicals Mineração Ltda. Ela produz minério de titânio a partir de concentrados de ilmenita e rutilo. Essa empresa é uma das principais produtora de dióxido de titânio do país, além de explorar a zirconita, que no Brasil é destinada principalmente à construção civil (GUTIERREZ, 2011; MME, 2010).

Gráfico 2 - Arrecadação media decenal (2012-2021) e trianual (2019-2021) da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) dos municípios para Paraíba com as maiores arrecadação acumulada*.



*Considerou-se todos os municípios que acumularam arrecadação decenal maior que R\$ 100.000,00 reais. Legenda dos municípios: 1 - Pedras de Fogo, 2 - João Pessoa, 3 - Boa Vista, 4 - Pedra Lavrada, 5 - Junco do Seridó, 6 - Gurinhém, 7 - Vieirópolis, 8 - Sapé, 9 - Campina Grande, 10 - Pocinhos, 11 - Massaranduba, 12 - Piancó, 13 - Casserengue, 14 - Picuí, 15 - Patos, 16 - São Miguel de Taipu, 17 - Barra de Santa Rosa, 18 - Cubati.

Fonte: Relatórios da Agência Nacional de Mineração (2012-2021).

Santa Rita, município da região metropolitana de João Pessoa, apresenta maior variedade de indústrias mineradoras de menor porte. Estas são voltadas, principalmente, à produção de cerâmica vermelha, água mineral e areia. Boa Vista, possui as principais jazidas de bentonita em operação do Brasil. Sabe-se que o estado também concentra a maioria das empresas beneficiadoras e produtoras de bentonita do país, apesar de haver carência de dados oficiais nesse sentido (MME, 2009). Já a indústria do cimento, presente nos municípios de Caaporã, Pitimbu e João Pessoa, está entre os maiores geradores de CFEM. Entretanto, no último triênio, a CEFEM reporta arrecadação decrescente para a capital (Gráfico 2), sugerindo redução significativa de extração mineral (calcário). Tendência similar foi observada para o município de Massaranduba e Sapé. Esse último não apresentou arrecadação desde 2019. Essas reduções significativas na contribuição sugerem o declínio produtivo das áreas de lavra, que pode estar ocorrendo em função do esgotamento do minério nas minas licenciadas.

Em geral, os municípios que reportaram menores arrecadações (< R\$ 300.000,00) apresentam maior variedade de arrecadadores, incluindo micro empresas, pessoas físicas e cooperativas, mas também atuam nesses locais algumas grandes mineradoras do ramo do cimento como Cimpor, Intercement e Elizabeth. Em Gurinhém, há extração de argila, gnaiss e principalmente granito. Em Sapé, o mineral explorado é a gnaiss e, em Massaranduba, o granito. Pedras de Fogo, além do granito, conta com significativa extração de areia. Já Pedra Lavrada, apresenta uma variedade de substâncias minerais exploradas, como calcário, feldspato, granito e, principalmente, sienito. Junco do Seridó, além de granito e feldspato apresenta lavras de caulim. E, Campina Grande, além de alguma extração de granito, tem como principal substância explorada o migmatito, segundo dados da Agência Nacional de Mineração/ANM (2020).

Em Mataraca, Pitimbu, Caaporã e João Pessoa, grandes indústrias são responsáveis por toda a geração de CFEM. Em Pitimbu, o incremento da arrecadação

se elevou após a instalação da fábrica Elizabeth Cimentos em 2014, com efeitos no CEFEM de 2015. Já em Gurinhém, Sapé, Pedra Lavrada e Massaranduba, a atividade é diversificada em substâncias lavradas, havendo empresas de diferentes portes e cooperativas responsáveis pela extração ou beneficiamento. Entretanto, dentre os municípios considerados na análise, 54% (n = 12) apresentam maior arrecadação média no ultimo triênio em comparação com a arrecadação histórica de seu decênio (2012-2021), especialmente, os municípios de Pedras de Fogo, Vieirópolis, Picuí, Barra de Santa Rosa e Cubati.

Se estimaria que a arrecadação de CFEM interferisse diretamente na melhoria da qualidade de vida da população destes municípios, pois é um valor agregado às suas receitas. Porém, a verificação de tal expectativa demandaria um cálculo que inclui uma série de variáveis como tamanho do município, seu Produto Interno Bruto - PIB, dados sobre a destinação do orçamento municipal, e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM, que fogem à proposta deste estudo.

Além disso, a simples correlação entre indicadores de desenvolvimento humano e recursos orçamentários advindos de royalties não é direta, já que há fatores que podem influenciar o uso das verbas, como a má gestão e também porque nem sempre é possível precisar a destinação da CFEM nos orçamentos municipais. Considerando esse cenário, são apresentados a relação entre o CFEM e o IFGF dos municípios analisados para propiciar reflexões sobre a contribuição da presença da grande mineração ~~está relacionada~~ na melhoria da qualidade de vida da população (Tabela 2).

De acordo com a classificação do IFGF, no interstício considerando, somente quatro municípios melhoraram de categoria quanto à gestão, especialmente, no último triênio, passando de gestão crítica para difícil (IFGF entre 0,4 e 0,6) e outros três (Boa Vista, João Pessoa e Vierópolis) foram de gestão difícil para boa gestão (IFGF entre 0,6 e 0,68). Entretanto, Boa Vista e João Pessoa apresentaram decréscimo expressivo da CEFEM, no mesmo período de alto IFGF. Todavia, a maioria (55%, n =

12) dos municípios analisados tem gestão financeira crítica e, em geral, todas se mantiveram assim na análise histórica do IFGF, independente da variação da CFEM.

Tabela 2 – Valores históricos (2013-2021) dos Índices Firjan de Gestão Fiscal (IFGF) e valores* de arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) dos municípios da Paraíba com maior extração mineral no interstício 2012-2021.

Cidade	Dados	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Boa vista	Arrec.	141,65	82,86	98,28	87,94	91,07	117,47	44,06	41,59
	IFGF	0,5934	nd	0,3954	0,4126	0,4614	0,4369	0,3143	0,6378
Caaporã	Arrec.	281,00	126,67	184,84	225,09	126,69	286,14	339,57	308,84
	IFGF	0,2723	0,3149	0,2441	0,2815	0,2110	0,1616	0,1187	0,1013
Campina grande	Arrec.	48,51	54,88	53,69	26,94	38,47	17,81	29,71	30,64
	IFGF	0,5488	0,3857	0,2663	0,4071	0,4135	0,2524	0,4449	0,5652
Casserengue	Arrec.	15,35	26,22	33,70	45,73	25,17	11,08	9,69	11,52
	IFGF	0,1881	0,1855	0,2412	0,0627	0,1698	0,1946	0,1752	0,2300
Cubati	Arrec.	0,00	0,00	0,00	0,62	19,45	11,16	16,80	18,03
	IFGF	0,0569	0,0507	0,0322	0,1412	0,0123	0,2151	0,1840	0,2455
Gurinhém	Arrec.	20,88	86,75	81,40	59,31	30,20	21,14	46,54	49,50
	IFGF	0,1642	0,2014	0,2903	0,2579	0,1868	0,2626	0,4569	0,4594
João pessoa	Arrec.	187,15	248,87	254,90	63,05	68,73	57,28	19,05	13,98
	IFGF	0,5452	0,5975	0,5491	0,6339	0,6522	0,6715	0,7456	0,7499
Junco do seridó	Arrec.	40,96	50,14	56,26	54,73	60,80	66,83	59,60	60,27
	IFGF	0,3354	0,4938	0,0486	0,2392	0,1631	0,3908	0,4256	nd
Massaranduba	Arrec.	45,37	90,16	43,84	26,73	34,63	23,42	13,47	30,64
	IFGF	0,0202	0,0597	0,0421	0,2742	0,1126	0,1410	0,1953	0,1856
Mataraca	Arrec.	1.250,4	1.517,4	1.479,4	1.364,9	3.976,3	2.029,1	1.836,9	1.765,7
	IFGF	0,2119	0,2292	0,1837	0,2039	0,2820	0,2543	0,2603	0,2986
Patos	Arrec.	24,62	15,68	15,68	12,73	8,55	10,27	10,36	23,34
	IFGF	0,3086	0,3019	0,2411	0,2635	0,1755	0,1457	0,1669	0,3182
Pedra lavrada	Arrec.	42,64	66,12	70,38	72,31	63,30	76,14	97,82	74,42
	IFGF	0,2297	0,2500	0,2500	0,2559	0,0755	0,0960	0,1124	0,1238
Pedras de fogo	Arrec.	74,58	34,66	96,86	36,62	62,53	183,84	189,29	247,79
	IFGF	0,3419	0,3814	0,3295	0,3174	0,2503	0,2641	0,2249	0,3720
Piancó	Arrec.	24,26	24,26	48,55	36,82	26,77	16,01	18,45	7,56
	IFGF	0,1672	0,2217	0,0824	0,1965	0,1693	0,3288	0,1827	0,5070
Picuí	Arrec.	11,39	26,41	13,74	3,66	5,89	13,28	11,34	26,77
	IFGF	0,3280	0,3051	0,3353	0,4719	0,2667	0,2892	0,3067	0,3393

Pocinhos	Arrec.	69,24	37,02	46,96	42,25	47,58	34,20	30,22	10,69
	IFGF	0,2278	0,3085	0,2324	0,2012	0,0577	0,1946	0,1365	0,2104
São Miguel de Itaipú	Arrec.	20,98	20,98	8,82	14,72	26,84	11,13	6,97	18,03
	IFGF	nd	nd	nd	nd	0,2770	0,3400	0,4387	0,3881
Santa rita	Arrec.	111,01	287,66	780,19	994,68	919,82	566,84	574,76	591,54
	IFGF	0,3174	0,3369	0,2430	0,3372	0,2467	0,3400	0,4387	0,3881
Vieirópolis	Arrec.	34,62	0,00	0,00	0,00	63,68	42,42	65,69	90,00
	IFGF	0,1955	0,2938	0,2600	0,2341	0,2909	0,5266	0,4170	0,7500

*Valores em reais x 1.000. nd – não determinado. Foram excluídos dessa relação os municípios de Sapé (IFGF 2021 0,2996) e Barra de Santa Rosa (IFGF 2021 0,2455), pois, não apresentaram ausência de muitos dados CEFEM e/ou FIRJAN.

Fontes: Agência Nacional de Mineração (2012-2021); FIRJAN (2021).

O IFGF é uma classificação que considera indicadores de educação, saúde, emprego e renda de cada município. Observou-se que os cinco municípios com maior contribuição de CFEM na Paraíba possuem gestão financeira difícil. Dessa maneira, houve discrepância entre o desenvolvimento de municípios onde a mineração tem papel importante na economia local. Pedras de Fogo, Boa Vista e Pedra Lavrada apresentam índices próximos aos de grandes cidades como Campina Grande e a capital João Pessoa, onde há mais acesso à saúde e educação e as possibilidades de renda e emprego são mais diversificadas. Já os municípios da região metropolitana de João Pessoa, como Sapé, Gurinhém e os municípios do litoral sul Caaporã e Pitimbu apresentam índices mais baixos. Isso pode ser devido à dependência desses municípios dos equipamentos públicos e da economia da capital, o que pode favorecer a aceitação pela opinião pública de empreendimentos industriais de alto impacto nessas cidades, pois com eles vem a expectativa de desenvolvimento local. Mas quando se analisam os dados relativos a municípios onde a indústria mineral é preponderante, como Mataraca, encontram-se índices de desenvolvimento semelhantes aos municípios vizinhos no litoral norte.

Dessa forma, não se pode sustentar o argumento de que a instalação de tais empreendimentos propiciam melhorias nos índices de desenvolvimento humano

locais sem um estudo mais profundo que comprove essa correlação. Esse é um resultado esperado por parte da população e, diversas vezes, anunciado como certo em discursos favoráveis à mineração, mas depende de muitos fatores além da arrecadação de recursos. Dentre eles, o gerenciamento dos riscos ambientais, o relacionamento entre empresas e a população e políticas públicas de gestão dos recursos e de regulação da atividade.

Quando toma-se como exemplo os municípios do litoral sul, onde já se estabeleceu o Polo Cimenteiro, vê-se que estes apresentam índices IFGF melhores. É compreensível que o fortalecimento do setor industrial, nesse caso através da instalação das cimenteiras, seja bem recebido pela maioria da população na esperança de avanços socioeconômicos. Todavia, há argumentos em contrário que preocupam alguns setores da sociedade, principalmente, as comunidades diretamente atingidas pelos impactos ambientais e sociais dos empreendimentos e especialistas na área ambiental.

O estímulo ao cooperativismo garimpeiro está entre as medidas implementadas pelo estado para melhorar essa situação, visando aumentar o controle dos trabalhadores sobre o processo de produção e de venda dos minérios, prevendo também a formalização trabalhista. Além disso, os Arranjos Produtivos Locais (APLs) de Base Mineral são ferramentas de desenvolvimento representativas nesse contexto: formados por cooperativas e instituições parceiras, atuam fornecendo o apoio técnico, financeiro e de formação ao desenvolvimento da atividade. Os APLs também facilitam parcerias com outros programas como o Programa de Desenvolvimento Sustentável da Mineração – PRODEMIN, que atuou na formação de cooperativas e na regulamentação das áreas exploradas pelos cooperados (LIMA, 2013). Além deste, o Projeto COOPERAR PB e o Projeto EMPREENDER foram meios pelos quais o estado criou linhas de crédito que puderam favorecer às cooperativas mineradoras paraibanas na modernização de equipamentos e qualificação dos trabalhadores (SOUZA; SOBRINHO, 2013). Existe ainda o Programa de Desenvolvimento Sustentável do Cariri, Seridó e Curimataú – PROCASE.

É possível observar indícios de maior regularização da atividade através dos dados de recolhimento da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM (Gráfico 2).

A indústria do cimento na Paraíba

A indústria do cimento é uma das que mais se expandiu no Brasil nos últimos anos e ainda tende a crescer, com o aumento da construção civil. Ela é, ao mesmo tempo, essencial ao desenvolvimento no que se refere à melhoria da infraestrutura viária, energética e toda a estrutura urbana das grandes e pequenas cidades, e responsável por significativos impactos ambientais local e global.

Na Paraíba, o incentivo à essa indústria é parte de um leque de iniciativas governamentais que visam o crescimento econômico. Tais medidas incluem a criação de polos setoriais de desenvolvimento, como os distritos industriais nas cidades de João Pessoa, Campina Grande e Conde, a expansão da malha de transporte e do Porto de Cabedelo e o investimento em geração de energia. Podem-se também citar iniciativas geridas pela Companhia de Desenvolvimento da Paraíba – CINEP, tais como o Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Industrial da Paraíba – FAIN, que proporciona incentivos fiscais em contrapartida a medidas do setor que propiciem o desenvolvimento industrial em determinadas regiões, e o Programa de Apoio à Indústria de Mineração, que visa desenvolver a produção mineral por meio de apoio técnico, financeiro e mercadológico.

A indústria de cimento e os produtos voltados à construção civil têm um papel essencial no panorama delineado. Tanto dentro do setor minerário, quanto na estrutura econômica e política do estado, as grandes empresas do ramo têm uma presença forte e vem se consolidando como protagonistas. O Polo Cimenteiro no litoral sul ilustra bem as contradições e dilemas que a instalação dessas fábricas e suas lavras podem representar. Para entendê-las é necessário observar o processo produtivo do cimento e seus impactos.

A fabricação de cimento portland, tipo produzido pelas empresas em questão, envolve vários estágios: a extração mecanizada do calcário e da argila, o processamento desses minérios (moagem e homogeneização), a clínquerização obtida pela queima em fornos rotativos de alta temperatura seguida de resfriamento rápido, a moagem do clínquer e adições necessárias e finalmente o armazenamento e destinação ao mercado. O transporte também é parte essencial dessa cadeia, internamente entre mina e fábrica e externamente entre a indústria e o comércio (SANTI; SEVÁ, 2004).

Essas indústrias de grande porte também interagem com as pequenas mineradoras e beneficiadoras comprando o minério produzido, para transformá-lo em produtos voltados à construção civil. As beneficiadoras e empresas do setor instaladas em cidades de predomínio agrário, como é o caso de muitos municípios paraibanos, levaram à transformações socioespaciais na geografia dos municípios. Elas acabam acelerando o abastecimento elétrico e sanitário de distritos afastados dos centros urbanos, motivando a melhoria das rodovias e expandindo o alcance da telefonia fixa, móvel e a internet. Apesar de não serem mudanças diretamente executadas pelas empresas, pode-se qualificá-las como impactos positivos de sua presença ali. Entretanto, essa presença leva a modificações drásticas da paisagem e comunidades, com a instalação de equipamentos urbanos e industriais num ambiente antes essencialmente rural (ARAÚJO et al., 2008).

Os impactos ambientais decorrentes dessa produção são diversos. Incluem desde a poluição atmosférica, através da emissão de material particulado que configura um risco à saúde humana e ambiental localmente, até a emissão de carbono que contribui para o aumento do efeito estufa. Também pode haver contaminação de efluentes líquidos e do solo, geração de resíduos sólidos contaminados, poluição sonora e degradação de fauna, flora e paisagem. Além disso há o risco de acidentes de trabalho, derramamento de materiais e de afetar bens culturais materiais ou imateriais importantes para a comunidade, tais como celebrações e modos de fazer locais, sítios arqueológicos, paisagens culturais e

formações geológicas de significância para os moradores da região (SANTI; SEVÁ, 2004).

Existe uma preocupação mundial com os impactos gerados pela indústria cimenteira, por isso, há diversas iniciativas visando sua mitigação. Iniciativas desse tipo aparecem na adoção de boas práticas de fechamento de minas, nas pesquisas sobre a diversificação de matérias primas, incluindo o uso de detritos da agricultura ou da própria mineração, na busca pelo uso de combustíveis menos poluentes, nos fornos de coqueificação das fábricas e no uso de filtros de manga. Há organizações como a Global Cement and Concrete Association - CCGA, integrada ao World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), e no Brasil o Sindicato Nacional da Indústria do Cimento, que estabelecem parâmetros e indicadores voltados a tornar o setor cimenteiro mais “sustentável”. Ainda assim, entre 5% e 8% das emissões de gases de efeito estufa no mundo são provenientes da produção de cimento, segundo a Global Cement and Concrete Association/CCGA (CCGA, 2020).

A inovação tecnológica, portanto, está no cerne das estratégias e agendas voltadas à sustentabilidade na mineração e no setor industrial como um todo. Porém o aperfeiçoamento tecnológico não pode existir dissociado de outras dimensões do desenvolvimento como é o caso dos aspectos sociais, ambientais, regulatórios e de participação comunitária. Além disso, a adoção da sustentabilidade como referência pode ser controversa quando se trata de uma atividade de altos impactos socioambientais como a mineração.

Dentre as maiores preocupações demonstradas pela população estão a poluição do ar e a poluição ou disputa de recursos hídricos. No caso da Paraíba, muitas comunidades do entorno do complexo cimenteiro, têm a agricultura como atividade econômica principal, seguida pela pesca e coleta em rios e córregos. Essas atividades fornecem os recursos centrais da subsistência das famílias e compõem parte relevante de sua identidade cultural. Ademais, é também vital nesse contexto a manutenção da saúde dos mananciais, seja do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo (SEIDEL, 2018).

Esses riscos trazidos pelo Polo Cimenteiro, junto à disputas territoriais acabam por gerar situações de conflitos entre as comunidades próximas às áreas de instalação e as empresas, estas apoiadas pelo aparato policial e pela maioria dos representantes políticos locais.

Enquanto num âmbito internacional existem esforços no estabelecimento de parâmetros de sustentabilidade para a indústria da mineração, os impactos mais severos se dão no âmbito local e são, muitas vezes, invisibilizados. Nesse sentido, é importante a atuação rigorosa de instituições de controle que representem as necessidades e interesses locais, o que não pode ser legado ao setor privado. E junto a isso, é preciso respeito à população, o que se exprime por exemplo pela qualidade da comunicação entre as empresas e sua vizinhança.

Dessa forma, num contexto em que interagem vulnerabilidade social, pouca ou nenhuma participação popular e descaso com os problemas ambientais há uma transferência dos riscos e danos à sociedade, sobretudo àqueles que estão mais próximos da fonte de impactos (ACSELRAD, 2010; ACSELRAD; et al., 2009; MARTINEZ-ALIER et al., 2016; MADEIROS et al., 2018). Isso tem se verificado na negligência das empresas no controle e reparação dos desastres ambientais resultantes de suas atividades, como ocorreu nos casos de Mariana, Barcarena e Brumadinho, entre outros (GIFFONI PINTO et al., 2019; LASCHEFSKI, 2020).

Considerações Finais

No Estado da Paraíba, o crescimento da mineração industrial tem se tornado economicamente importante num projeto de desenvolvimento que reflete a política neodesenvolvimentista do país, vigente até pouco tempo atrás. O Estado se destaca nacionalmente pela extração mineral que alimenta a indústria de cerâmica e de titânio, por meio da extração expressiva de zircônio e ilmenita. Além do calcário e das diversas fontes de água mineral. A extração do granito também se destaca, entretanto, ele envolve a garimpagem, especialmente na região do Seridó.

O extrativismo garimpeiro causa bastante preocupação pela precariedade das condições de trabalho e da renda gerada aos trabalhadores, os danos à saúde, pelas dificuldades de regulação e seu impacto danoso no ambiente.

A indústria do cimento tem uma posição de destaque no setor minerário do estado e grande potencial de crescimento. Desse modo, torna-se essencial para as decisões de ordem pública que estas possam ser discutidas de forma ampla e participativa com a população.

Outra questão que emerge dos dados coletados é a crescente importância da água mineral como foco de exploração em alguns municípios. Isso acontece num momento em que os conflitos entorno dos recursos hídricos se aprofundam em função da crescente necessidade industrial, agrícola e urbana no estado.

No avanço histórico da mineração paraibana, se percebe o aumento expressivo da CEFEM de municípios que já possuíam extração mineral estabelecida desde o início deste decênio. Outros municípios, no último trimestre, se destacam como emergentes nesse setor, como Vierópolis e Barra de Santa Rosa.

Apesar da presença dessas indústrias e sua atividade estável ou crescente, a maioria dos municípios onde elas estão inseridas tem condição histórica de gestão financeira crítica. Futuras análises que relacionem a presença da mineração e a distribuição da CFEM com a qualidade de vida nas regiões afetadas, à exemplo dos diversos estudos recentes em Minas Gerais, serão importantes contribuições na avaliação da instalação de empreendimentos mineradores. Tais análises talvez ajudem em decisões futuras sobre como e se a exploração mineral deve ser realizada, como mitigar seus impactos negativos e garantir que haja benefícios locais provenientes da mineração.

Referências

ANM - AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Relatórios de arrecadação CFEM 2014 a 2019**. Disponível em: https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem.aspx. Acesso em: 02/06/2022

ACSELRAD, H.; MELLO, C.; BEZERRA, G. **O que é justiça ambiental?** Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

ACSELRAD, H. Ambientalização das lutas sociais – o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos Avançados**, v.24, n.68, p. 103-119. São Paulo: 2010.

<https://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/10.pdf>

ARAÚJO, J. S.; FARIAS, P. S.; SÁ, A. J. Mineração e industrialização da bentonita e as transformações/permanências no espaço agrário de Boa Vista-PB: Um estudo de caso dos sítios Bravo e Urubu. **Revista de Geografia**, v.25, n.3, p. 122-142. Recife: 2008.

BOTELHO, M. R.; FARIA, M. P.; MAYR, C. T. R. Rompimento das barragens de Fundão e da Mina do Córrego do Feijão em Minas Gerais, Brasil: decisões organizacionais não tomadas e lições não aprendidas. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 46, e16. Pinheiros, São Paulo: 2021.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (2010). **Plano Nacional de Mineração 2030**.

Disponível em: <http://antigo.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/destaques-do-setor-de-energia/plano-nacional-de-mineracao-2030>.

Acesso em: 02/06/2022

CARVALHO, M. S.; RIBEIRO, K. D.; MOREIRA, R. M.; ALMEIDA, A. M. Concentration of metals in the Doce river in Mariana, Minas Gerais, Brazil. *Acta Brasiliensis*, v. 1, n. 3, p. 37-41. Patos: 2017.

CASTRO, S; MILANEZ, B. **O Novo Código da Mineração: convergências e divergências**.

(Relatório Preliminar). Juiz de Fora: POEMAS-UFJF. 2015. Disponível em

<http://www.uff.br/poemas/files/2014/07/O-Novo-C%C3%B3digo-da-Minera%C3%A7%C3%A3o-Relat%C3%B3rio-Preliminar.pdf>. Acesso em: 02/06/2022

CCGA - Global Cement and Concrete Association. 2020. Disponível em:

<https://gccassociation.org/>. Acesso em: 10/09/2019

CPRM. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral & Serviço Geológico do Brasil. **Áreas de Relevante Interesse Mineral no Brasil (ARIM)**. 2019. Disponível em

http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapa_arim.pdf. Acesso em: 02/06/2022

FIRJAN. **Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal**: Edição 2018 - ano base 2016. 2016.

Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice>. Acesso em: 02/06/2022

FREITAS, C. M.; BARCELLOS, C.; ASMUS, C. I. R. F.; SILVA, M. A. DA; XAVIER, D. R.

(2019). Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 5, p. 1-6. Rio de Janeiro: 2019. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00052519>

GIFFONI PINTO, R; COELHO T.; MAIA M.; MALERBA, J. **A mineração vem aí...E agora?**

Um guia prático em defesa dos territórios. (Série Mineração: Para que? Para quem? Caderno 1). Rio de Janeiro: FASE & POEMAS. 2019.

GUTIERRES, H. E. (2011). **A efetividade da gestão ambiental nas empresas de mineração no Estado da Paraíba na ótica das comunidades**. Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011. 128 p.

HOQUE, A.; MOHIUDDIN, M.; SU, Z.. Effects of Industrial Operations on Socio-Environmental and Public Health Degradation: Evidence from a Least Developing Country (LDC). *Sustainability*, v. 10, n. 11, p. 3948. Switzerland: 2018.

INESC - Instituto de Estudos Socioeconômicos. **CFEM: o que é, de onde veio, para onde vai? O caso de Canaã dos Carajás**. Disponível em https://www.inesc.org.br/wp-content/uploads/2019/05/CFEM_v02.pdf. Acesso em: 02/06/2022

LASCHEFSKI, K. A. Rompimento de barragens em Mariana e Brumadinho (MG): Desastres como meio de acumulação por despossessão. *Ambientes*, v. 2, n. 1, p. 98-143. Franciso Beltrão, Paraná: 2020.

LIMA, H. C. **A Trajetória do setor mineral no município de Pedra Lavrada – PB: Uma análise das ações públicas para pensar o desenvolvimento**. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Estadual da Paraíba, 2013. 128p.

MARTINEZ-ALIER, J.; TEMPER L.; BENE, D. D.; SCHEIDEL A. Is there a global environmental justice movement? *The Journal of Peasant Studies*, v. 43, n. 3, p. 731-755. The Netherlands: 2016.

MADEIROS, H.; GRIGIO, A.; PESSOA, Z. (2018). Desigualdades e justiça ambiental: um desafio na construção de uma cidade resiliente. *GOT, Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, v. 13, p. 247-265. Portugal: 2018.

MILANEZ, B. **Mineração e impactos socioambientais: as dores de um país mega-minerador**. In Weiss, J. (Org.) *Movimentos Socioambientais: Lutas: Avanços: Conquistas: Retrocessos: Esperanças*. p. 383-417. Formosa: Xapuri Socioambiental. 2019.

MME - Ministério de Minas e Energia & Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (2009). *Relatório Técnico 48 – Perfil da Bentonita*. Disponível em: http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256650/P28_RT43_Perfil_da_Bentonita.pdf/07518fc5-54d4-43ae-954a-ac878af07e31. Acesso em: 02/06/2022

SANTI, A. M.; SEVÁ FILHO, A. O. **Mudança no suprimento industrial e disseminação dos riscos de contaminação**: Pesquisa sobre a co-incineração de resíduos perigosos em fábricas de cimento. In Congresso Brasileiro de Energia, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, Anais do X Congresso Brasileiro de Energia. 2004. p. 1682-1716.

SEIDEL, M. **Percepções quanto aos riscos e impactos socioambientais do polo cimenteiro no litoral sul paraibano**. Programa Regional de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2018. 132 p.

SOUZA, F. A.; SOBRINHO, A. P. **Cooperativismo mineral como propulsor da atividade garimpeira nos pegmatitos de Picuí-PB**. In Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa & Meeting of the Southern Hemisphere on Mineral Technology, Goiânia, Goiás. *Anais do XXV ENTMMME*. 2013. p. 575-581.

Agradecimentos

Esse estudo foi realizado com apoio financeiro do CNPq.

Contribuição dos autores:

Autor 1: Elaboração, discussão dos resultados, pesquisa bibliográfica, revisão do texto

Autor 2: Supervisão, análise final dos resultados e revisão do texto

Autor 3: Análise final dos resultados e revisão do texto