



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CAMPUS CARAÚBAS
CURSO BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

JAIANA DE ARAÚJO PINHEIRO

**MINERAÇÃO NA MICRORREGIÃO DA CHAPADA DO APODI:
ESTUDO DE CASO DAS POTENCIALIDADES, DESAFIOS DO SETOR E
CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS**

Caraúbas/RN

2018

**MINERAÇÃO NA MICRORREGIÃO DA CHAPADA DO APODI:
ESTUDO DE CASO DAS POTENCIALIDADES, DESAFIOS DO SETOR E
CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, como exigência final para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientadora: Prof.^a. Dra. Edna Lúcia da Rocha Linhares.

CARAÚBAS/RN

2018

JAIANA DE ARAÚJO PINHEIRO

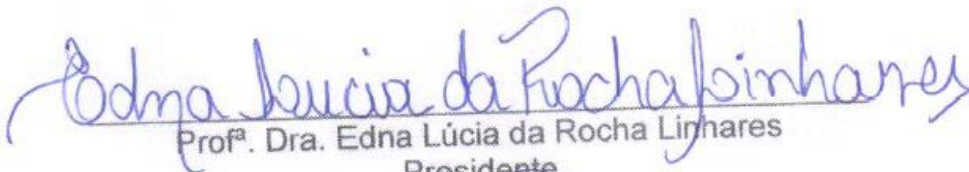
**MINERAÇÃO NA MICRORREGIÃO DA CHAPADA DO APODI:
ESTUDO DE CASO DAS POTENCIALIDADES, DESAFIOS DO SETOR E
CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS**

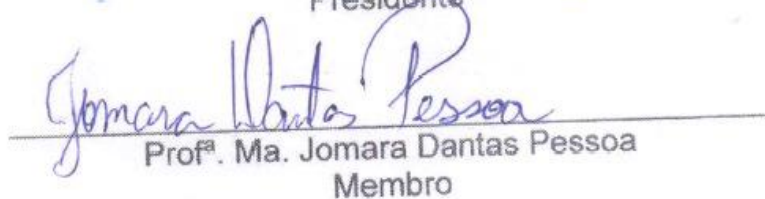
Trabalho de Conclusão do Curso de
Ciência e Tecnologia da Universidade
Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA,
como exigência final para obtenção do
título de Bacharel em Ciência e
Tecnologia.

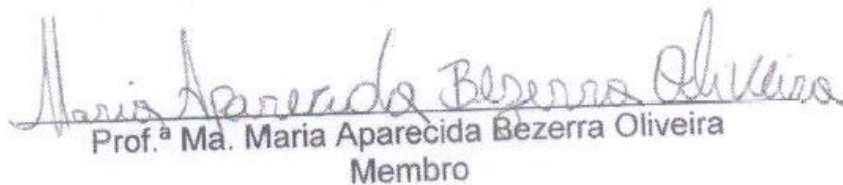
APROVADO EM

36/04/2018

BANCA EXAMINADORA


Prof.^a. Dra. Edna Lúcia da Rocha Linares
Presidente


Prof.^a. Ma. Jomara Dantas Pessoa
Membro


Prof.^a Ma. Maria Aparecida Bezerra Oliveira
Membro

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

P654m Pinheiro, Jaiana de Araújo.
Mineração na microrregião da Chapada do Apodi:
estudo de caso das potencialidades, desafios do
setor e consequências ambientais / Jaiana de Araújo
Pinheiro. - 2018.
46 f. : il.

Orientador: Edna Lúcia da Rocha Linhares.
Monografia (graduação) - Universidade
Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2018.

1. . I. Linhares, Edna Lúcia da Rocha,
orient.
II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Ao que tenho de mais precioso, minha base e fortaleza, Terezinha Augusta e Ana Cristina.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, que sempre está comigo e nunca desiste de mim, e sempre me mantendo a fé e a esperança para a realização dos planos Dele na minha vida. Ao meu Deus muita gratidão, pelo seu amor incondicional e por todas as graças na minha vida.

Aos meus pais biológicos, João Batista Pinheiro e Ana Cristina de Araújo Pinheiro, e aos meus pais de coração a minha avó Terezinha Augusta e os meus padrinhos Antônio Ibiratan e Asclenilde, todos eles que me deram grande parcela de contribuição para que eu pudesse chegar até aqui, mostraram os caminhos da educação como forma correta para um futuro melhor perante a sociedade. Jamais saberei retribuir tudo que fizeram e fazem por mim. Ama-os muito, obrigada por tudo.

A minha orientadora, a Dra. Edna Lúcia da Rocha Linhares, pelo apoio, incentivo e cobrança no desenvolvimento deste trabalho, orientando-me da melhor forma possível, e que se propôs a me ajudar com tamanha atenção. Muito obrigada, flor.

Aos meus professores e professoras do Bacharelado de Ciências e Tecnologia.

Aos supervisores e microempreendedores das mineradoras, o secretário do Meio Ambiente Ricardo do município de Governador Dix-Sept Rosado, pela disponibilidade de responder os questionários que foram de suma importância para esta pesquisa, como também nas informações fornecidas.

A minha amiga e madrinha, a Yascara Klicia, presente de Deus em minha vida, que sempre estive ao meu lado desde o início desta jornada. Muito obrigada pelas orações, pelos conselhos, pelas risadas e pelas lágrimas derramadas, pelo apoio, pelo incentivo e por acreditar em mim.

Aos meus amigos que surgiram no decorrer desta caminhada, Samya Cortez, Larisa Miranda, Wigna Guerra, José Henrique, Fredina Aline, Gabriela Laryssa, Allan Kardec, Isadora Nascimento, Francisco Megias, Luiz Felipe, Weverson Neri, Danielly Medeiros e Ana Paula, por todo apoio e amizade.

Por fim, a todos que fizeram parte de forma direta ou indireta desta trajetória.

“Na tarde do mesmo dia, que era o primeiro da semana, os discípulos tinham fechado as portas do lugar onde se achavam, por medo dos judeus. Jesus veio e pôs-se no meio deles. Disse-lhes ele: A paz esteja convosco! Dito isso, mostrou-lhes as mãos e o lado. Os discípulos alegraram-se ao ver o Senhor.”

(João 20,19-20)

RESUMO

A mineração é uma atividade propulsora do desenvolvimento econômico, como também se relaciona aos fatores sociais, impactando de forma direta e indireta como fonte de emprego e renda, gerando receitas tributárias e promovendo um desenvolvimento e crescimento nos municípios. O objetivo deste estudo foi identificar as potencialidades minerais, os desafios dos setores e as consequências ambientais na Chapada do Apodi. A pesquisa foi dividida em três etapas: primeiramente o levantamento dos recursos minerais existentes na região de estudo, estes dados foram coletados por meio das bibliografias, do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA) do Estado do Rio Grande do Norte. Em seguida, realizou-se um levantamento das mineradoras e pedreiras existentes nos municípios que constituem a região da Chapada do Apodi. Constatou-se que na microrregião da Chapada do Apodi, possui mineradoras de pequeno e médio porte, mas pode-se observar um grande potencial para a extração de diversos recursos minerais, sendo eles água mineral, argila, areia, pedra de brita, rocha calcária, petróleo e gás natural. Os governos municipais que formam a Chapada do Apodi não têm uma noção da riqueza que existe em seus territórios e algumas delas desconhecem algumas atividades de exploração de recursos minerais, assim não tendo um controle da economia e das contribuições de impostos, dessa forma paralisa o desenvolvimento socioeconômico dos municípios. A atividade de mineração, embora bastante necessária, altera a paisagem e degrada o meio ambiente, então é importante a busca de um plano de manejo e recuperação de áreas degradadas após a extração desses minerais; necessidade de fiscalizações municipais e licenciamentos ambientais junto aos órgãos competentes, visando buscar a conscientização do uso dos equipamentos de EPI's e EPC's, melhorias técnicas, mitigação das vulnerabilidades do meio ambiente, de forma que os impactos negativos sejam minimizados e obtenham uma exploração dos recursos minerais dentro do desenvolvimento sustentável.

Palavras Chave: Potencialidades, recurso minerais, meio ambiente.

ABSTRACT

Mining is a propelling activity of economic development, but it is also related to social factors, directly and indirectly impacting employment and income, generating tax revenues and promoting a development and growth in municipalities. The objective of this study was to identify the mineral potentialities, the sector challenges and the environmental consequences in the Chapada do Apodi. The research was divided into three stages: first, the survey of the mineral resources in the study region, these data were collected through the bibliographies of the National Department of Mineral Production (DNPM) and the Institute for Sustainable Development and Environment (IDEMA) of the State of Rio Grande do Norte. Then, a survey of mining companies and excavations was carried out in the municipalities that make up the Chapada do Apodi region. It was found that in the microregion of the Chapada do Apodi, it has small and medium-sized mining companies, but it is possible to observe a great potential for the extraction of diverse mineral resources, being mineral water, clay, sand, crushed stone, Limestone , oil and natural gas. The municipal governments that form the Chapada do Apodi do not have a notion of the wealth that exists in their territories and some of them are unaware of some activities of exploitation of mineral resources, thus not having a control of the economy and the contributions of taxes, in this way paralyzes the socioeconomic development of their municipalities. Mining activity, although quite necessary, alters the landscape and degrades the environment. It is important to aim for a management plan and recovery of degraded areas after the extraction of these minerals. In addition, the need for municipal inspections and environmental licensing through the competent bodies, aiming to raise awareness of the use of EPI's and EPC's equipment, technical improvements, mitigation of environmental vulnerabilities, so that negative impacts are minimized and exploitation of mineral resources within sustainable development is promoted.

KEY-WORDS: Potentialities, mineral resources, environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa da Microrregião da Chapada do Apodi	16
Figura 2	Máquina de britagem	19
Figura 3	Mina da Pedreira Potiguar	19
Figura 4	Cascalho 5/8	20
Figura 5	Cascalho 1/2	20
Figura 6	Pó de Pedra	20
Figura 7	Morros de brita	20
Figura 8	Deposito aluviais em Caraúbas	21
Figura 9	Sala de proteção da capacitação	23
Figura 10	Bomba	23
Figura 11	Tubos e monitor de vazão	23
Figura 12	Reservatório	23
Figura 13	Monitoramento do ozônio	23
Figura 14	Seleção de garrafão	23
Figura 15	Máquina de enchimento de água	23
Figura 16	Controle de qualidade	23
Figura 17	Maquinário	25
Figura 18	Morro de fertilizante	25
Figura 19	Morro de argila	26
Figura 20	Maquinário	26
Figura 21	Maquinário e forma	26
Figura 22	Tijolos úmidos	26
Figura 23	Forno para queima	27
Figura 24	Lajotas prontas	27
Figura 25	Mina da Limestone	28
Figura 26	Perfurações dos furos	28
Figura 27	Fio diamantado e molhado	28
Figura 28	Bloco sendo movido	28
Figura 29	Máquina para corte	29
Figura 30	Chapas de calcário	29
Figura 31	Finalizando acabamento	29
Figura 32	Revestimento pronto	29
Figura 33	Mina não em uso	30
Figura 34	Outro ângulo da mina	30
Figura 35	Base de extração lado oeste	31
Figura 36	Base de extração lado leste	31
Figura 37	Tubos de gasoduto	31
Figura 38	Poço de extração	31
Figura 39	Máquina de fragmentação	32
Figura 40	Ensacamento	32
Figura 41	Produto finalizado para comercialização	33

Figura 42	Draga de sucção.....	34
Figura 43	Bombeamento e contendo a água.....	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Reservas minerais no RN.....	08
Quadro 2 Principais potencialidades de recursos minerais explorados nos municípios da Chapada do Apodi em 2018.....	18
Quadro 3 Produtos da Pedreira Potiguar, em Caraúbas.....	20
Quadro 4 Produtos da Santa Rosa Saavana Produtos Cerâmicos, em Apodi.....	25
Quadro 5 Produtos da Limestone Mármore do Brasil, em Apodi	27
Quadro 6 Produtos do empreendedor Victor Pá	33
Quadro 7 Principais Jazidas na Microrregião da Chapada do Apodi- RN.....	34
Quadro 8a Respostas do questionário aplicado aos responsáveis das mineradoras no município de Caraúbas-RN	35
Quadro 8b Respostas do questionário aplicado aos responsáveis das mineradoras no município de Apodi-RN	36
Quadro 9 Respostas do questionário aplicado aos responsáveis das secretárias dos municípios da Microrregião da Chapada do Apodi-RN	37

LISTA DE SIGLAS

IBEGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEMA Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente

IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária

DNPM Departamento Nacional de Produção Mineral

CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	04
2	OBJETIVOS.....	06
2.1	OBJETIVO GERAL.....	06
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	06
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	07
3.1	HISTÓRIA DA MINERAÇÃO NO BRASIL.....	07
3.2	A MINERAÇÃO E A ECONOMIA.....	08
3.3	A MINERAÇÃO E O MEIO AMBIENTE.....	10
4	METODOLOGIA.....	15
4.1	DESCRIÇÃO DA ÁREA.....	15
4.2	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	16
4.3	COLETA DE DADOS.....	16
5	RESULTADOS.....	18
5.1	POTENCIALIDADES MINERAIS.....	18
5.1.1	Município de Caraúbas.....	19
5.1.2	Município de Apodi.....	22
5.1.3	Município de Felipe Guerra.....	30
5.1.4	Município de Governador Dix-Sept Rosado.....	32
5.2	PRINCIPAIS JAZIDAS E OS PRINCIPAIS DESAFIOS ENCONTRADOS PELOS EMPREENDEDORES NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS.....	34
5.3	IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS PONTOS DE VULNERABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL.....	38
6	CONCLUSÃO.....	39
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	40
8	ANEXO.....	42
8.1	ANEXO 1.....	42
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO NA EMPRESA.....	45
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AS SECRETARIAS MUNICIPAIS.....	46

1. INTRODUÇÃO

A mineração é uma atividade propulsora do desenvolvimento econômico, como também se relaciona aos fatores sociais, impactando de forma direta e indireta como fonte de emprego e renda, gerando receitas tributárias e promovendo um desenvolvimento e crescimento nos municípios, porém, ocasiona impactos significativos ao meio ambiente, sendo que, nesse caso, pode ser um impacto negativo. A atividade mineradora instalada no local gera uma diversidade de impactos ambientais tanto positivos quanto negativos, ao longo de suas atividades de implantação. Nesse sentido, vale salientar ainda que, além do desequilíbrio ambiental, a mineração pode provocar impactos à saúde humana por meio da poluição sonora, do solo, da água e do ar. Com isso, deve ser levado em consideração que a grande maioria dos efeitos que são nocivos, seja ao ambiente ou a sociedade (CORRÊA, 2015).

No Brasil, a regulamentação dos empreendimentos mineiros é imposta por vários órgãos tanto estaduais e/ou federais, dentre os quais se podem destacar o Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM (Agra; Azevedo; Tomi, 2011).

O Rio Grande do Norte é referência no setor mineral do Brasil. De acordo com o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM,) o estado do Rio Grande do Norte possui de mais de 2.000 jazimentos minerais, o que faz da mineração potiguar destaque no país. Esse número garante também à economia local um desempenho positivo e bastante representativo na geração de emprego e renda, com a presença de exploração mineral em todas as regiões do estado (SEDEC, 2014).

A Região da Chapada do Apodi é formada pela união de quatro municípios, sendo eles Apodi, Governador Dix-Sept Rosado, Felipe Guerra, Caraúbas, fazendo parte de uma das microrregiões do estado do Rio Grande do Norte. A região da microrregião da Chapada do Apodi é uma área que mais cresce no Estado, devido ao aumento da população imigrante, decorrente nos últimos anos da melhoria e avanços educacionais, com a chegada de universidades e institutos federais, como a Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) e Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), que tem atraído alunos e servidores de todos os locais do país. Desta forma, eleva a importância do conhecimento científico, e as demandas de recursos

minerais para os mais variados serviços e utilidades para manutenção do aumento da população e do meio ambiente nessa região.

Sabe-se que na Chapada do Apodi existe um potencial para exploração de diversos minerais, conhecer estas potencialidades minerais da região reporta oportunidades de avanço econômico e social para melhoria da qualidade de vida da população. Da mesma, forma identificar os desafios para a exploração da atividade mineradora, particularmente as formas de manejo, as principais jazidas, dificuldades de empreender na região.

Importante destacar que as consequências ambientais também precisam ser vislumbradas e analisadas, mesmo que não tão profundamente, a fim de perceber os impactos negativos que tal meio de exploração possa vir a gerar e a forma como os empreendimentos tentam amenizar, com um plano de recuperação da área, vendo inclusive, se há consequências para a população.

Para tanto, será importante fazer um levantamento bibliográfico, a fim de obter dados sobre os minerais existentes na microrregião da Chapada do Apodi, como também das mineradoras/pedreiras que as exploram. Partindo em seguida para uma visita a alguns empreendimentos, a fim de aplicar um pequeno questionário aos responsáveis e visualizar o ambiente de trabalho, comprovando a forma de exploração e as respostas dadas, como também as prefeituras e as secretarias municipais de meio ambiente, objetivando obter informações sobre os impactos econômicos e tributários.

Consoante ao exposto compreende-se que a região se desenvolve através do conhecimento e aproveitamento das suas potencialidades. A demanda por recursos minerais traz a instigação do conhecimento e da identificação das principais mineradoras e jazidas na região da microrregião da Chapada do Apodi. Com a ampliação da educação através de cursos superiores, instiga a procura de meios de aquisição de conhecimento técnico e prático, desenvolvimento de novas tecnologias, oportunidade de estágios e empregos, geração de renda, e desenvolvimento de vários setores relacionados. Assim, há necessidade do estudo das principais jazidas e pedreiras/mineradoras suas potencialidades e dificuldades encontradas pelos os micros empreendedores da microrregião da Chapada do Apodi, para poder oferecer alternativas e conceitos visando maior publicidade e valorização dos potenciais minerais da região.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar as potencialidades minerais, os desafios e as consequências ambientais da atividade extrativa mineral/mineradora.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as principais jazidas e pedreiras inseridos na microrregião da Chapada do Apodi;
- Identificar os principais desafios encontrados pelos empreendedores;
- Identificar os principais problemas sociais e ambientais decorrente da atividade mineradora na microrregião da Chapada do Apodi.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 HISTÓRIA DA MINERAÇÃO NO BRASIL

Segundo Lima (2003), a procura e descoberta de jazidas, bem como a produção de minerais, sempre foram ligadas à história e ao desenvolvimento do Brasil, desde seus primórdios:

- Séculos XVI a XIX:

- √ Entradas e Bandeiras
- √ Ciclo do ouro e dos diamantes (MG, BA, GO e MT)
- √ Primeiras indústrias de ferro (MG e SP)
- √ Início da industrialização (pós Revolução de 1930) e que se firma com a 2ª Guerra Mundial (grande siderurgia, cimento, metalurgia de alumínio, cobre, chumbo, tungstênio e outros para o “Esforço e Guerra”)
- √ Década de 50 e seguintes: ampliação e diversificação da indústria (automobilística, naval, eletrodomésticos e outras), do agronegócio (cana-de-açúcar, grãos, pecuária, suinocultura, avicultura e outros) e da produção mineral, tanto para consumo interno quanto para exportação.

As primeiras catas ou garimpos foram feitos em São Paulo, em São Vicente, no Vale da Ribeira, e os bandeirantes paulistas espalharam-se depois por Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. O ouro e os diamantes dos aluviões eram retirados manualmente com pás, lançando-se em calhas, depois bateados, sendo que os rejeitos eram lançados manualmente em locais próximos (FARIAS; COELHOS, 2002).

O Rio Grande do Norte, em função de seu vasto e diversificado potencial de recursos minerais, ocupa, de acordo com a SEDEC, a segunda posição na produção mineral do Nordeste e a sexta no ranking nacional. Além do sal e do petróleo, destacam-se, no Estado, a ocorrência de minérios, como tantalita-columbita, berilo, amblygonita, espodênio, além de outras substâncias minerais, como calcário, diatomita e rochas ornamentais.

Quadro 1: Reservas minerais no RN

Classe/ Substância		Reservas			
		Medida	Indicada	Indeferida	Lavrável
METÁLICOS					
Bismuto	t	134.650	20.716	-	-
Ferro	t	141.763.337	64.246.000	34.367.000	205.629.884
Molibdênio	t Mo	168	38	272	-
Ouro (Primário)	Kg Au	1.418	220	-	547
Tungstênio	t WO3	19.421	15.565	30.438	13.703
NÃO METÁLICOS					
Areia	t	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Argilas Comuns	t	1.702.510	4.489.396	-	6.191.906
Argilas Plásticas	t	2.027.184	420.801	-	-
Calcário (Rochas)	t	1.787.554.263	1.400.804.746	938.810.374	598.040.807
Caulim	t	729.008	249.640	-	153.654
Diatomita	t	388.998	600	15.000	263.034
Feldspato	t	32.300.435	4.492.073	398.876	5.640.436
Gipsita	t	3.884.686	1.968.843	-	936.804
Mica	t	2.086.124	1.126.000	295.256	1.309
Quartzito Industrial	t	5.383.802	-	-	-
Quartzito Ornamental	t	65.316	-	-	-
Quartzo	t	105.384	37.000	3.182	105.384
Rochas (Britadas) e cascalho	t	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Rochas Ornamentais – Outros	t	1.314.099	2.432.378	403.445	642.770
Rochas Ornamentais (Granitos e afins)	t	748.612.136	557.955.267	237.932.642	272.601.669
Rochas Ornamentais (Mármore e afins)	t	54.691.179	8.204.518	202.164.413	42.750
Talco	t	963.396	21.278	-	984.675

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro 2010. DNPM. Ministério de Minas e Energia.

Segundo o Anuário Mineral Brasileiro 2010, a produção mineral bruta do RN, em 2009, teve como destaque a produção de sal (4.222.000 toneladas) e de areia (3.759.431 toneladas).

3.2 A MINERAÇÃO E A ECONOMIA

Deste o início da história do Brasil a mineração esteve presente, marcando um papel importante na economia e na história. Atualmente, a extração de minerais ainda continua com uma grande importância no desenvolvimento econômico e no socioambiental.

O Rio Grande do Norte possui cerca de 50 bens minerais, dentre eles estão: tungstênio, berilo, calcário, gipsita, mármore, tantalita, sal, petróleo e outros. Porém apenas cerca de vinte e dois desses 50 minerais é explorada, muitos ainda no processo de licenciamento ambiental (DNPM, 2010).

Para a economia a extração dos minerais é bastante prospero, desenvolve o comércio, atraí mais investidores, existe mais contribuição tributária, aumento de emprego, assim existindo um desenvolvimento sócio- econômico.

Segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral (2011), a atividade de exploração mineral ou mineração é regulada pelo sistema de concessão mineral brasileiro, coadunando-se com o licenciamento ambiental executado pelos órgãos estaduais, distrital e federal de meio ambiente.

O perfil do setor mineral brasileiro é composto em sua grande maioria por pequenas e médias empresas. Mesmo nesse cenário, referências e dados obtidos sobre tais minerações não refletem o perfil de produtividade de cada empreendimento na balança comercial do país, visto que grande número destas atua na informalidade em virtude, por exemplo, do não atendimento aos pré-requisitos básicos legais para a implantação de um projeto mineiro (AGRA; AZEVEDO; TOMI. s.d.).

Desde as fases iniciais de um projeto de mineração até e durante o desenvolvimento das suas atividades, as empresas devem atender uma gama de requisitos legais impostos pelos órgãos regulamentadores, de modo a disponibilizar toda a documentação necessária à posta em prática de seus trabalhos. Visando atender tais diretrizes, as grandes empresas de mineração fazem uso de seus vastos recursos de capital, bem como sua experiência e corpo técnico especializado em vários cenários de projetos, de forma que os procedimentos de regulamentação de suas atividades sejam realizados de forma a minimizar atrasos e imprevistos. Por outro lado, os pequenos empreendimentos, mesmo que sob basicamente a mesma legislação que as grandes companhias, enfrentam uma problemática ainda maior, visto as limitações financeiras e corpo técnico ineficiente ou até mesmo, em alguns casos, inexistente. Nesse âmbito, é comum se observar que grande parte dos empreendimentos minerais de pequeno porte se encontre na informalidade, descumprindo assim a legislação vigente (AGRA; AZEVEDO; TOMI. s.d.).

3.3 A MINERAÇÃO E O MEIO AMBIENTE

Como o Brasil é muito rico em recursos minerais, existindo importantes depósitos minerais, assim se tornando uma das atividades básicas da economia. Segundo Barreto (2001), o subsolo brasileiro possui importantes depósitos minerais. Parte dessas reservas são consideradas expressivas quando relacionadas mundialmente. O Brasil produz cerca de 70 substâncias, sendo 21 dos grupo de minerais metálicos, 45 dos não-metálicos e quatro dos energéticos. Em termos de participação no mercado mundial em 2000, ressalta-se a posição do nióbio (92%), minério de ferro (20%, segundo maior produtor mundial), tantalita (22%), manganês (19%), alumínio e amianto (11%), grafita (19%), magnesita (9%), caulim (8%) e, ainda, rochas ornamentais, talco e vermiculita, com cerca de 5%.

O perfil do setor mineral brasileiro é composto por 95% de pequenas e médias minerações. Segundo a Revista Minérios & Minerales, 1999, os dados obtidos nas concessões de lavra demonstram que as minas no Brasil estão distribuídas regionalmente com 4% no norte, 8% no centro-oeste, 13% no nordeste, 21% no sul e 54% no sudeste. Estima-se que em 1992 existiam em torno de 16.528 pequenas empresas, com produção mineral de US\$ 1,98 bilhões, em geral atuando em regiões metropolitanas na extração de material para construção civil. (Barreto, op. cit.)

Mas essas atividades de exploração mineral provocam grande impactos no meio ambiente, deste a exploração das áreas naturais, sendo em uma jazida a céu aberto ou subterrâneo até a geração de resíduos.

Segundo o Seduc (2013), os impactos que a mineração pode causar na comunidade que esta inserida e dentro de sua própria organização são alarmantes. De forma sucinta são descritos abaixo:

- 1- Os recursos hídricos são tomados por partículas sólidas vindas do processo de pesquisa, beneficiamento e da infra-estrutura; óleos, graxas e elementos químicos deixados no solo podendo alterar águas subterrâneas - poluindo a matéria prima indispensável para a atividade humana.
- 2- A geologia de sua área é perdida após a abertura da cava modificando de forma brusca o relevo, podendo causar erosões voçorocas e assoreamentos.
- 3- O solo é alterado de forma drástica após a retirada da cobertura vegetal para abertura da cava e construção de vias de acesso altera de gravemente em sua permeabilidade.

- 4- A vegetação da área pode ser perdida se não retirada de forma cuidadosa catalogando todas as espécies que poderão ser usadas para recuperação da área.
- 5- A fauna também deve ser catalogada, fazendo controle de refugio aos bichos após a destruição de seu habitat.
- 6- A qualidade do ar é alterada, provocada por veículos pesados e leves que circulam na empresa e no desmonte de rocha onde partículas sólidas finas desprendem-se formando uma nuvem de poeira alastrando a uma grande distancia.
- 7- Ruídos e vibrações gerados pelos desmontes de rocha podendo ser amenizado com outras técnicas.
- 8- As condições socioeconômicas da comunidade serão interferidas voltando sua formação profissional e estrutura da cidade para a mineração.

Para Lima e Albuquerque (2012), os principais impactos resultantes da mineração são: depreciação da qualidade do ar, poluição sonora gerada pelos desmontes de rochas, alterações ambientais diversas d fauna e flora, poluição visual, desvalorização dos imóveis circunvizinhos através das vibrações, desmatamento, contaminação do curso d'água, aumento da concentração de partículas em suspensão, transtorno ao tráfego urbano devido à emissão de poeira, ultra lançamento de fragmentos e frequente deterioração do sistema viário da região, geração de emprego e renda, otimização da economia local.

Para poder minimizar os impactos socioambientais causados pela extração e para melhor aproveitamento dos recursos minerais, no Brasil, está submetido a um conjunto de regulamentações, a nível federal, estadual e municipal.

Em nível federal, os órgãos que têm a responsabilidade de definir as diretrizes e regulamentações, bem como atuar na concessão, fiscalização e cumprimento da legislação mineral e ambiental para o aproveitamento dos recursos minerais são os seguintes (FARIAS; COELHO, 2002):

Ministério do Meio Ambiente – MMA: responsável por formular e coordenar as políticas ambientais, assim como acompanhar e superintender sua execução;

Ministério de Minas e Energia – MME: responsável por formular e coordenar as políticas dos setores mineral, elétrico e de petróleo/gás;

Secretaria de Minas e Metalurgia – SMM/MME: responsável por formular e coordenar a implementação das políticas do setor mineral;

Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM: responsável pelo planejamento e fomento do aproveitamento dos recursos minerais, preservação e estudo do patrimônio paleontológico, cabendo-lhe também superintender as pesquisas geológicas e minerais, bem como conceder, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o território nacional, de acordo o Código de Mineração;

Serviço Geológico do Brasil – CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais): responsável por gerar e difundir conhecimento geológico e hidrológico básico, além de disponibilizar informações e conhecimento sobre o meio físico para a gestão territorial;

Agência Nacional de Águas – ANA: Responsável pela execução da Política Nacional de Recursos Hídricos, sua principal competência é a de implementar o gerenciamento dos recursos hídricos no país. Responsável também pela outorga de água superficial e subterrânea, inclusive aquelas que são utilizadas na mineração.

Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA: responsável por formular as políticas ambientais, cujas Resoluções têm poder normativo, com força de lei, desde que, o Poder Legislativo não tenha aprovada legislação específica;

Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH: responsável por formular as políticas de recursos hídricos; promover a articulação do planejamento de recursos hídricos; estabelecer critérios gerais para a outorga de direito de uso dos recursos hídricos e para a cobrança pelo seu uso.

Instituto Brasileiro de Meio Ambiente Recursos Naturais Renováveis – IBAMA: responsável, em nível federal, pelo licenciamento e fiscalização ambiental; Centro de Estudos de Cavernas – CECAV (IBAMA): responsável pelo patrimônio espeleológico.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que é exigido para o licenciamento ambiental de qualquer atividade de aproveitamento de recursos minerais e dele se distingue, tem sua definição, normas e critérios básicos, e diretrizes de implementação estabelecidos pela Resolução do CONAMA no 1/86.

A exigência do EIA aplica-se aos empreendimentos mineiros de toda e qualquer substância mineral. Entretanto, para as substâncias minerais de emprego imediato na construção civil, em função das características do empreendimento, poderá ser dispensado a apresentação do EIA. Nesse caso, a empresa de mineração deverá apresentar o Relatório de Controle Ambiental

(RCA), em conformidade com as diretrizes do órgão ambiental estadual competente.

O EIA, a ser elaborado obrigatoriamente por técnicos habilitados, deve estar consubstanciado no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), o qual é submetido ao órgão de meio ambiente estadual competente, integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), para análise e aprovação. Nesta fase, o RIMA deve ser tornado público para que a coletividade ou qualquer outro interessado tenha acesso ao projeto e a seus eventuais impactos ambientais e possa conhecê-los e discuti-los livremente, inclusive em audiência pública.

A aprovação do EIA/RIMA é o requisito básico para que a empresa de mineração possa pleitear o Licenciamento Ambiental do seu projeto de mineração.

A obtenção do Licenciamento Ambiental (LA) é obrigatória para a localização, instalação ou ampliação e operação de qualquer atividade de mineração objeto dos regimes de concessão de lavra e licenciamento.

Esse licenciamento está regulado pelo Decreto n o 99.274/90, que dá competência aos órgãos estaduais de meio ambiente para expedição e controle das seguintes licenças:

- **Licença Prévia (LP)** - é pertinente à fase preliminar do planejamento do empreendimento de mineração e contém os requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso de solo.

Esses requisitos devem observar as normas, os critérios e os padrões fixados nas diretrizes gerais para licenciamento ambiental emitidas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Além destes, devem também ser observados os critérios e padrões estabelecidos pelo órgão estadual de meio ambiente, na esfera de sua competência e na área de sua jurisdição, desde que não conflitem com os do nível federal.

O Plano de Aproveitamento Econômico da jazida (PAE), o Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) e o EIA/RIMA são documentos técnicos exigidos para a obtenção da Licença Prévia, cuja tramitação é concomitante ao do pedido de concessão de lavra.

- **Licença de Instalação (LI)** - autoriza o início de implantação do empreendimento mineiro, de acordo com as especificações constantes do Plano de Controle Ambiental aprovado.

- **Licença de Operação (LO)** - autoriza, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos e instalações de controle de poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação.

Em casos de empreendimentos de mineração com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, a competência para efetuar o licenciamento ambiental é do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA), órgão federal vinculado ao Ministério do Meio Ambiente.

De acordo com o Decreto nº 97.632/69, os empreendimentos de mineração estão obrigados, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a submeter o Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) à aprovação do órgão estadual de meio ambiente competente.

A coordenação e formulação da Política Nacional do Meio Ambiente é de responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente. A ele se vincula o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão deliberativo e consultivo de política ambiental.

É de competência do CONAMA o estabelecimento das normas, padrões e critérios para o licenciamento ambiental a ser concedido e controlado pelos órgãos ambientais estaduais e municipais competentes, integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA), em caráter supletivo.

Os Estados e Municípios têm poder constitucional para legislar sobre mineração e meio ambiente.

4. METODOLOGIA

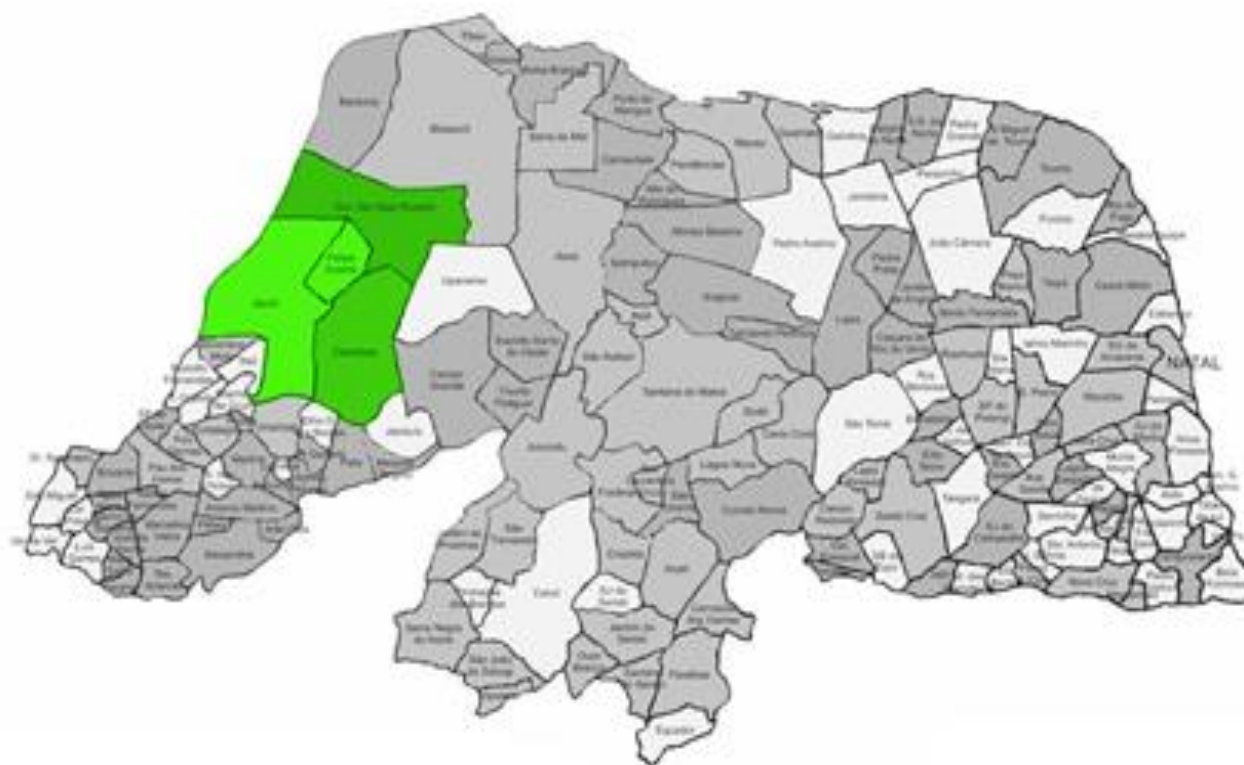
4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

Sabe-se que na Chapada do Apodi existe um potencial para exploração de diversos minerais, conhecer estas potencialidades minerais da região reporta oportunidades de avanço econômico e social para melhoria da qualidade de vida da população. Da mesma, forma identificar os desafios para a exploração da atividade mineradora, particularmente as formas de manejo, as principais jazidas, dificuldades de empreender na região.

O estudo foi realizado em municípios da microrregião da Chapada do Apodi, situada na mesorregião do Oeste Potiguar do Estado do Rio Grande do Norte. A microrregião da Chapada do Apodi, nossa área de estudo, é pertencente mesorregião Oeste Potiguar, com uma superfície 4.095,443 km², constituído por quatro municípios, sendo eles Caraúbas, Apodi, Governador Dix-Sept Rosado e Felipe Guerra (Figura 1). A microrregião tem as seguintes microrregiões limítrofes: Baixo Jaguaribe (CE), Médio Oeste, Mossoró, Pau dos Ferros, Serrado Pereiro (CE), Umarizal; é dividida nos municípios de Apodi, Felipe Guerra, Caraúbas e Governador Dix-Sept Rosado. O município de Apodi de acordo com a estimativa realizada pelo IBGE em 2014, sua população é de 36 120 habitantes, uma área territorial de 1 602 km²; o município de Felipe Guerra, tem uma população é de 5.734 habitantes, área territorial de 268 km², (IBGE 2010); o município de Governador Dix-Sept Rosado segundo estimativa do IBGE no ano de 2014, sua população é de 12 992 habitantes, e a área territorial é de 1.129 km², e o município de Caraúbas apresenta uma área 1.132,860 km², densidade 18,15 hab./km² e uma população de 20.636 hab. (IBGE/2016).

Figura 1: Mapa da Microrregião da Chapada do Apodi

Microrregião Chapada do Apodi



Fonte: Próprio autor, 2018.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Os procedimentos metodológicos utilizados para o estudo foram: bibliográficos e visitas ao local. Assim, utilizou-se uma pesquisa bibliográfica acerca do tema proposto, baseando-se em trabalhos realizados anteriormente e sobre as diretrizes das licenças para funcionamento das jazidas e pedreiras.

Foram feitos um levantamento das pedreiras que estão funcionando, onde também foram realizadas entrevistas com os proprietários e encarregados sobre as suas dificuldades com o plano de mitigação e manejo da área explorada. Foram investigados os impactos sociais positivos e negativos; e relatos dos principais impactos ambientais, suas consequências para os recursos naturais.

4.3 COLETA DE DADOS

A pesquisa foi dividida em três etapas: primeiramente o levantamento dos recursos minerais existentes na região de estudo, estes dados foram coletados por meio das

bibliografias, do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA) do Estado do Rio Grande do Norte. Em seguida, realizou-se um levantamento das mineradoras e pedreiras existentes nos municípios que constituem a região da Chapada do Apodi; realização de entrevistas informais com aplicação de questionários aos responsáveis das empresas e se há existência das Secretarias Municipais do Meio Ambiente competentes em inscrever e fiscalizar o setor, através dos questionários obtivemos os dados necessários para poder identificar as principais dificuldades no setor da atividade de extração mineral e os problemas sociais e ambientais decorrentes da atividade mineradora na microrregião da Chapada do Apodi.

Após a compilação de informações e sistematização dos dados, foi expressa a análise crítica do autor em relação ao impacto socioeconômico e ambiental causado pelas explorações dos recursos minerais na região.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 POTENCIALIDADES MINERAIS

No Quadro 2 encontra-se descritas as principais potencialidades de minerais exploradas nos municípios de Caraúbas, Apodi, Felipe Guerra e Governador Dix-Sept Rosado e algumas das empresas ou empresários que as exploram e se beneficiam com os seus derivados.

Quadro 2- Principais potencialidades de recursos minerais explorados dos municípios da microrregião da Chapada do Apodi em 2018.

Municípios	Caraúbas	Apodi	Felipe Guerra	Governador Dix-Sept Rosado
Recursos Minerais	Rochas metamórfica, sedimentares e magmáticas: Brita – Pedreira Potiguar	Recurso hídrico: Água Mineral Cristalina do Oeste	Minerais não metálicos: Areia – José Eudes de Moraes	Rocha sedimentar: Calcário – Mineradora Ouro Branco
	Minerais não metálicos: Areia – F. A. Construções	Rocha sedimentar: Calcário: Limestone Mármore do Brasil	Minerais energéticos e fósseis: Petróleo e gás natural – Petrobras	Minerais não metálicos: Areia – Victor Pá
	Recursos energéticos e fósseis: Petróleo e gás natural	Minerais não metálicos: Areia - Prefeitura	Rocha sedimentar: Calcário – Limestone Mármore do Brasil	Minerais energéticos e fósseis: Petróleo e gás – Imetame.
		Recursos energéticos e fósseis: Petróleo e gás natural		
		Minerais não metálicos: Argila – Santa Rosa Savana Produtos Cerâmicos		

Fonte: Próprio autor, 2018.

5.1.1 Município de Caraúbas

De acordo com a localização geológica do município de Caraúbas, o mesmo possui um grande potencial de recursos naturais, sendo eles petróleo, areia, cascalho, vários níveis de argila, granito e mármore. O município de Caraúbas encontra-se a Pedreira Potiguar, onde se explora rochas carbonáticas, que após beneficiada, confere a produção de britas de tamanho 1, 2, e 3, um agregado da construção civil de grande importância e de variados usos. Além da brita é também beneficiado o pó de brita, também muito utilizado na substituição da areia em concretos e argamassas.

Segundo o IDEMA (Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente), no período de junho de 2005 até fevereiro de 2018 (Anexo I), somente 5 (cinco) licenças ambientais foram emitidas pelo seu sistema, sendo eles 3 (três) empreendimentos.

A empresa Pedreira Potiguar, localiza-se no Sítio Jacarandá, s/n, Zona Rural, Caraúbas – RN, em uma área de 100 hectares, com um número de 40 funcionários, atuando há 14 anos no município de Caraúbas (Figuras 2 e 3).

Figura 2: Máquina de britagem



Figura 3: Mina da Pedreira Potiguar



Fonte: Próprio autor, 2018.

A Pedreira Potiguar possui seu escritório no mesmo local da sua jazida, onde manejam rochas duras (Pedra Rocha, como eles as chamam) e grandes, como granito, gnaiss, calcário e basalto, sendo detonadas por explosivos, em seguida os pedaços de rochas passam por um processo de trituração, conhecido como britagem, e por

peneiramento (Figuras 4, 5, 6 e 7). A pedreira trabalha com vários tipos de brita, variando de acordo com sua granulometria, como mostra o Quadro 3.

Quadro 3: Produtos da Pedreira Potiguar, em Caraúbas

Tipos de produtos
Brita 1, 2 e 3 – Brita 19
Cascalho ½
Cascalho 5/8
Pó de Pedra
Aterro
BGS (Pó) – Brita Graduada

Fonte: Próprio autor, 2018.

Figura 4: Cascalho 5/8



Figura 5: Cascalho ½



Fonte: Próprio autor, 2018.

Figura 6: Pó de pedra



Figura 7: Morros de brita



Fonte: Próprio autor, 2018.

Os principais clientes são da microrregião Chapada do Apodi e alguns municípios do Ceará (Redonda, São Miguel, Icapuí, Aracati e Potiretama), as principais aplicações dos produtos são na área da Construção Civil e para revendas. A Pedreira Potiguar possui outras jazidas em outros Estados (Bahia e Piauí), e ainda outras potencialidades a ser exploradas na área da pedreira no município de Caraúbas.

A empresa possui todas as licenças dos órgãos público (exército, IBAMA e IDEMA), projeto de implantação e recuperação da área da reserva e Estudo de Impacto Ambiental, mesmo sendo uma área que possui muitos impactos ambientais, a mesma tenta diminuir ao máximo os seus impactos a natureza.

A Pedreira se constitui em um empreendimento importante para o município de Caraúbas-RN, uma vez que põe em destaque o potencial local de diversas formas, principalmente a economia do município na geração de emprego e renda, aumentando assim a arrecadação tributária, bem como, promovendo um ambiente favorável para o desenvolvimento e crescimento do município (LOPES, 2017).

A empresa F. A. Construções LTDA-EPP, localiza-se na Rua Monsenhor Raimundo Gurgel do Amaral, nº 205, Conjunto Nestor Fernandes. Existe desde 1996 extraindo solo (areia), com uma produção de 120 m³ por mês, destinado para a área da construção civil, sendo as cidades circunvizinhas ao município de Caraúbas os principais compradores, assim gerando emprego para a população do município.

No município de Caraúbas existe depósitos aluviais, formados pelas águas corrente(rios) e durante a seca podendo ser explorado por meio de escavação mecânica e carregamento, sendo seus rejeitos jogados no próprio ambiente (Figura 8). O empresário questionou a dificuldade da legalização junto aos órgãos ambientais.

Figura 8: Depósito aluviais em Caraúbas



Fonte: Próprio autor, 2018.

5.1.2 Município de Apodi

No município de Apodi, possui muitos recursos minerais sendo manejado atualmente, sendo eles a água mineral, arenito, calcário, petróleo bruto, gás natural e argila, assim abrangendo várias áreas como a construção civil, minerais energéticos e não metálicos.

Como mostra no Anexo I, o município de Apodi, de 2005 a 2018 possui 31 (trinta e um) solicitações ao IDEMA para extração ou para pesquisas de minerais. Existindo atualmente várias empresas atuantes no momento.

Na área de recursos hídricos, existem três empresas atuantes no município, Água Mineral Cristalina do Oeste, Água Mineral Cristalina do Apodi e a mais nova atuante no mercado é a Água Mineral San Valle. A empresa visitada foi a Água Mineral Cristalina do Oeste, localiza-se na Rodovia Barão Br – 405, s/n, km 74, com uma dimensão de 13,9 hectares, com 41 funcionários, sendo uma filial de uma empresa homônima com sede em Natal (Figuras 9 a 16).

A empresa Água Mineral do Oeste está em comercialização 18 anos, possuem três poços artesanais para o manejo da água mineral, sendo beneficiada uma produção de aproximadamente 150.000 litros por mês. Sua produção é de somente garrações de 20L, comercializados nos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Paraíba.

Sendo a água mineral da região do Apodi uma água com alto teor de pureza, o processo de produção da água mineral passa pelas seguintes etapas:

A) Primeiro pela capacitação que é o conjunto de instalações necessárias para a transferência da água para os reservatórios por meio de bombas e tubos de revestimentos, para preservar as características naturais da água, existindo diariamente coleta de amostra para monitoramento da qualidade da mesma. Os reservatórios são os locais de armazenamento e são construídas por aço inoxidável, existindo três reservatórios na empresa Mineração Apodi LTDA.

B) Em seguida por uma filtração e pela gaseificação que é utilizado o ozônio na purificação durante o processo até o envase da água.

C) O envasamento e o enchimento e fechamento das embalagens dos garrações efetuada por máquinas automáticas.

D) Passando pelas as últimas etapas, sendo elas a rotulagem com as identificações exigidas pelo DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) e a estocagem que vai direto para os caminhões.

Figura 9: Sala de proteção da capacitação



Figura 10: Bomba



Fonte: Próprio autor, 2018.

Figura 11: Tubos e monitor de vazão



Figura 12: Reservatório



Fonte: Próprio autor, 2018.

Figura 13: Monitoramento do ozônio



Figura 14: Seleção de garrações



Fonte: Próprio autor, 2018.

Figura 15: Máquina de enchimento de água**Figura 16:** Controle de qualidade

Fonte: Próprio autor, 2018.

E empresa Água Mineral Cristalina do Oeste segue todas as exigências dos órgãos Federais e Estaduais, sendo eles ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), IBAMA, IDEMA, DNPM, Ministério da Saúde e CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), vigilância sanitária e corpo de bombeiros, pois existe fiscalização constantemente.

A questão de impacto ambiental só existe quando se fazem as perfurações dos poços, e o ozônio utilizado não gera impacto, pois é totalmente utilizado na purificação da água. Os garrafões são reutilizados por um tempo e quando não mais utilizáveis são encaminhados para uma empresa de reciclagem. A empresa reporta o município com grande potencial na área de recursos hídricos, pois o município possui um lençol freático rico em água para consumo humano.

Outra empresa visitada foi a Extra Agro, está é um pequeno empreendimento familiar, que se localiza na Zona Rural de Apodi na Comunidade de Lajedo de Soledade (Figuras 17 e 18). Produzem fertilizantes agrícolas, utilizando-se o minério de calcário na sua composição como um corretivo da acidez do solo, misturando-o com outros componentes. A empresa compra o calcário dos caieiros existentes na região do Apodi e comercializam seu produto aos agricultores da mesma localidade.

A Extra Agro por ser um empreendimento de pequeno porte, percebeu-se que o proprietário não possui muita instrução técnica, não tendo nem uma prioridade na questão de segurança e ambiental.

Figura 17: Maquinário**Figura 18: Morro de fertilizante**

Fonte: Próprio autor, 2018.

Na área de extração de areia, argila e similares, o município de Apodi possui duas empresas que fabricam cerâmicas, utilizando a argila como matéria prima para suas produções de telhas e tijolos. E, na extração de areia a própria prefeitura do município que extrai para serviços na infraestrutura da cidade.

A empresa visitada na área de cerâmica, foi a Santa Rosa Savana Produtos Cerâmicos, localizando-se no Sítio Baixa Grande – Br 405, km 83, Zona Rural de Apodi. Atuando na região deste o ano de 1999 na fabricação de artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção civil, com 30 funcionários ativos (Figuras 19 a 22).

Segundo informações coletadas, sua produção por mês durante o período do verão de 460 mil toneladas/mês, já durante o período do inverno existe uma queda na produção, pois dificulta a secagem da argila (barro). A Santa Rosa Savana Produtos Cerâmicos produz os insumos de tijolos e telhados (Quadro 4), sendo sua matéria prima a argila extraída no Vale do Apodi e também se utiliza para a queima do barro a lenha de cajueiro, árvore típica da região e liberada pelo IBAMA.

Quadro 4: Produtos da Santa Rosa Savana Produtos Cerâmicos, em Apodi.

Tipos de produtos
Tijolo Cerâmico Furado (Tijolo Baiano)
Lajota
Telha

Fonte: Próprio autor, 2018.

O processo de produção começa na extração da argila no Vale do Apodi, em seguida beneficiado para a mineradora, onde ocorre o processo da maromba, misturando-se as argilas e criando uma massa homogênea. Logo após passa pelo processamento dando forma ao produto e os marcando com os dados do fabricante, a data e a descrição do tamanho.

Figura 19: Morro de argila



Figura 20: Maquinário



Fonte: Próprio autor, 2018.

Figura 21: Maquinário e forma

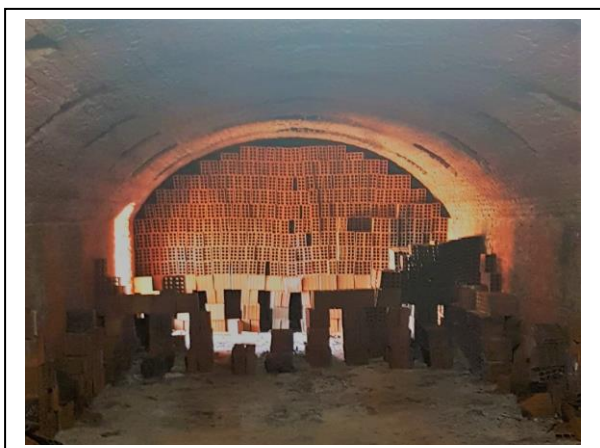


Figura 22: Tijolos úmidos



Fonte: Próprio autor, 2018.

Depois do processamento na maromba estão úmidos, sendo necessário passarem pela estufa para a secagem, para a retirar a umidade (Figuras 23 e 24). Após a secagem o produto vai para o forno a uma temperatura 950°C. Depois de queimados, os produtos são estocados em um pátio coberto e estão prontos.

Figura 23: Forno para queima**Figura 24:** Lajotas prontas

Fonte: Própria do autor, 2018.

O gerente relatou que existe muita matéria prima ainda para ser extraído por muitos anos, mas que a maior dificuldade hoje encontrada pelos empresários dessa área é a demora para a liberar a licença para o manejo do mineral e por causa da seca está diminuindo as árvores utilizadas no forno.

No município de Apodi existe uma grande extração do mineral calcário, existindo alguns caieiros que vende o seu manejo para terceiros, mas destaca-se nessa área a empresa Limestone Mármore do Brasil que faz parte do grupo IMARF, com clientes em todo o Brasil e no exterior.

A Limestone atua na região da Chapada do Apodi desde 2008, localizando-se no Sítio Aurora, na Comunidade Solenidade na Zona Rural, sua pedreira não fica localizada junto da sua jazida, possui 560 hectares de jazida também localizada na Comunidade Soledade, existindo um controle da qualidade deste o manejo dos blocos de calcário até o beneficiamento do material em revestimentos de grande valor comercial (Quadro 5).

Quadro 5: Produtos da Limestone Mármore do Brasil, em Apodi

Tipos de produtos
Ladrilho
Bancada
Revestimento externo
Chapas

Fonte: Próprio autor, 2018.

Sendo as minas do calcário a céu aberto (Figuras 25 e 26), são feitas algumas perfurações para a passagem do fio diamantado para o corte dos blocos, os seus rejeitos ficam para os donos das terras ou doados para a prefeitura para ser utilizado nas estradas.

Figura 25: Mina da Limestone



Figura 26: Perfurações dos furos



Fonte: Próprio autor, 2018.

Os blocos são levados para a pedreira, onde são beneficiados (Figuras 27 a 32). Primeiramente os blocos de rochas são cortados por lâminas de aço carbono que são penetrados no bloco, para o resfriamento das lâminas o bloco é constantemente banhado, depois o acabamento final das chapas de calcário dependerá do tipo de revestimento.

Figura 27: Fio diamantado e molhado



Figura 28: Bloco sendo movido



Fonte: Próprio autor, 2018.

Figura 29: Máquina para corte**Figura 30:** Chapas de calcário

Fonte: Próprio autor, 2018.

Figura 31: Finalizando acabamento**Figura 32:** Revestimento pronto

Fonte: Próprio autor, 2018.

O impacto ambiental vai desde a remoção do solo para o acesso e a operação do manejo das rochas carbonáticas, provocando um efeito negativo na fauna e flora, resultando em um grande impacto paisagístico (Figuras 33 e 34). No fim da utilização da mina, cabe ao empreendedor cumprir a legalização, executando a recuperação da área para minimizar os danos ambientais.

Figura 33: Mina não em uso**Figura 34:** Outro ângulo da mina

Fonte: Próprio autor, 2018.

Segundo informações da empresa Limestone Mármore do Brasil, em Apodi, existi um grande potencial na região da Chapada do Apodi na área de rochas carbonáticas.

5.1.3 Município de Felipe Guerra

No município de Felipe Guerra, nos últimos 13 anos foram solicitadas 17 licenças ao IDEMA, como pode ser visto no anexo I. Nesta região, muito rica na exploração de solos (areia), rocha calcária, petróleo bruto e gás natural.

Na área do manejo de areia, há poucas informações. Mas ainda existe a extração de areia, um dos microempreendedores que conseguiu confirmar atividade foi o José Eudes de Moraes, não sendo possível visitar sua jazida, sendo o seu beneficiamento de areia lavada. Informações obtidas com um ex-microempreendedor no manejo da areia, ele expôs suas dificuldades quando trabalha na área era a demora da liberação da licença para poder extrair e que não existe nem uma parceria com as autoridades governamentais tanto na motivação como na fiscalização e na orientação técnica.

Na extração da rocha calcária não existe uma empresa instalada no município de Felipe Guerra, mas existe jazidas ativas que pertence a empresas que estão instaladas em outros municípios.

Na extração do petróleo bruto e gás natural e a empresa Petrobras que atua na região da Chapada do Apodi, no município de Felipe Guerra fica localizado na Br 405, Zona rural, km 46 (Figuras 35 a 38).

Segundo dado coletado existe aproximadamente 150 poços em operação na região da Chapada do Apodi, sendo sua extração por meio bombeamento. Todo o mineral bruto é encaminhado para Guamaré para tratamento adequado.

Figura 35: Base de extração lado oeste



Figura 36: Base de extração lado leste



Fonte: Próprio autor, 2018.

Figura 37: Tubos de gasoduto



Figura 38: Poço de extração



Fonte: Próprio autor, 2018.

Sendo o problema ambiental mais visível é o desmatamento para as tubulações e as perfurações dos poços, mas ao desativar os poços tem seguido a legislação para a recuperação da área afetada.

5.1.4 Município de Governador Dix-Sept Rosado

Segundo o DNPM, a formação dos depósitos de Gipsita está associada à formação da Bacia potiguar. Em governador Dix-Sept Rosado a reserva medida é de 3.844.686 toneladas e a indicada é de 1.968.843 toneladas, tornando o município referência no RN (DNPM, 2010).

Segundo o secretário do Meio Ambiente do município de Governador Dix-Sept Rosado, existem solos (areia), rocha carbonática, petróleo bruto e gás natural, todos sendo extraídos atualmente. Atualmente a empresa Imetame Energia está se instalando no município para a extração de petróleo bruto e gás natural.

A empresa Mineração Ouro Branco, localiza-se na Rodovia RN 117, km 38, atuando há 18 anos no município de Governador Dix-Sept Rosado. A mesma possui sua jazida com mais de 50 hectares de dimensão, com uma produção de 6.000 toneladas por ano (Figuras 39, 40 e 41). O mineral extraído é o carbonato de cálcio, direcionado a indústria de PVC, sendo comercializado para os Estados do Norte e Nordeste.

Figura 39: Máquina de fragmentação



Figura 40: Ensacamento



Fonte: Próprio autor, 2018.

Figura 41: Produto finalizado para comercialização

Fonte: Próprio autor, 2018.

As etapas do manejo do mineral é o desmonte primário, a fragmentação, a limpeza e o transporte. Os impactos ambientais são vários que vai de poluição visual, desmatamento, vibração no terreno por detonação e lançamento de material na atmosfera. Possuem uma reserva legal e Plano de Recuperação de área Degradada e reutilizam os rejeitos. Segundo levantamento de dados a empresa, reporta dificuldades para conseguir contratar mão de obra especializada na região e encontra-se um grande potencial na exploração do Carbonato de Cálcio.

O empresário Victor Pá, explora areia (Quadro 6) no rio em Governador Dix- Sept Rosado, extraindo-se atualmente 7 a 10 caçambões por dia (um caçambão equivale a 12 m³ de areia), pois existe uma queda na produção por causa da crise na construção civil, sendo produção é destinada para o município de Mossoró.

Quadro 6: Produtos do empreendedor Victor Pá

Tipos de produtos
Areia Fina
Areia Média
Areia Grossa

Fonte: Próprio autor, 2018.

Sua exploração é por meio de um equipamento chamado draga de sucção, onde retira a areia que se acumulam nos leitos dos rios formado os depósitos sedimentares, bombeando a água e contendo a areia, em seguida jogando a água novamente ao rio (Figuras 42 e 43).

Figura 42: Dragagem de sucção**Figura 43:** Bombeando e contendo a água

Fonte: Próprio autor, 2018.

5.2 PRINCIPAIS JAZIDAS E OS PRINCIPAIS DESAFIOS ENCONTRADOS PELOS EMPREENDEDORES NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS

No quadro 7 destaca-se as principais jazidas da região da Chapada do Apodi, e junto os seus minerais que são explorados para o beneficiamento de algum produto final, onde gera emprego e renda para os municípios envolvidos e demonstrando as riquezas da região com suas potencialidades.

Quadro 7: Principais Jazidas na Microrregião da Chapada do Apodi -RN.

Municípios	Caraúbas	Apodi	Felipe Guerra	Governador Dix-Sept Rosado
Jazidas				
Pedreira	- Pedreira Potiguar			
Areia	- F. A. Construções Ltda	- Prefeitura de Apodi	- José Eudes de Moraes - Jazida Varginha	- Victor Pá
Rocha Carbonática		- Limestone Mármore do Brasil	- Limestone Mármore do Brasil - Mineração Ouro Branco	- Mineração Ouro Branco

Petróleo e Gás Natural	- Petrobras	- Petrobras	- Petrobras	- Imetame Energia
Argila		- Santa Rosa S. Produtos Cerâmicos - Cerâmica T. de Melo		
Água Mineral		- Cristalina do Oeste - Cristalina do Apodi - San Valle		

Fonte: Próprio autor, 2018.

Quadro 8a: Respostas do questionário aplicado aos responsáveis das mineradoras.

Empresa	Tempo de implantação no município (anos)?	Extrai o mineral ou compra de terceiros?	Qual a dimensão da jazida (hectares)?	Número de funcionários?	Possui dificuldade para obter mão de obra especializada?	Qual a produção (mês/ano)?	Quais os minerais extraídos ou utilizados?	Para onde é enviado a produção?
F. A. Construções Ltda	21	Extrai	1 a 10	1 a 50	Não	120 m³/ mês	Areia	Diversas cidades da região
Pedreira Potiguar	13	Extrai	Mais de 50	1 a 50	Sim	500 mil ton/ mês	Pedra rocha (Pedra de brita)	Estados do RN e CE
Cristalina do Oeste	17	Extrai	10 a 25	1 a 50	Não	150 mil litros/mês	Água mineral	Estados do RN, CE e PB
Extra Agro	1	Terceiros		1 a 50	Não		Cal	Apodi
Santa Rosa S. P. Cerâmicos	18	Extrai	10 a 25	1 a 50	Não	480 milheiros/mês	Argila	RN
Limestone Mármore do Brasil	9	Extrai	Mais de 50	1 a 50	Não		Rocha calcária	Nacional e exportação
Petrobras		Extrai			Não		Petróleo bruto e gás natural	Guamaré (Refinadora)
Victor Pá	1	Extrai	1 a 10	1 a 50	Não	7 a 10 caçambão/dia	Areia	Mossoró
Mineração Ouro Branco	17	Extrai	Mais de 50	1 a 50	Sim	6.000 ton/ano	Rocha carbonática	Região Norte e Nordeste

Fonte: Próprio autor, 2018.

Ao analisar o Quadro 8a e 8b, percebe-se que a Pedreira Potiguar tem uma pequena dificuldade não mão de obra, muitas vezes sendo necessário trazer funcionários de uma das suas outras empresas. Já a empresa F.A. Construções, existe a bastante tempo no município, mas pouco conhecida pela população, sendo a dificuldade levantada pelo empresário sobre a legalização junto aos órgãos públicos. Mas com a entrevista realizada pode-se notar que existe uma deficiência pelo zelo da segurança pessoal o uso de EPI's e com o meio ambiente, pois não existe um manejo adequado, não extraindo somente no meio do rio, mas também no leito.

Quadro 8b: Respostas do questionário aplicado aos responsáveis das mineradoras.

Empresa	Quais áreas de aplicação dos produtos?	Os benefícios da instalação da empresa para o município e região?	Utilizam os equipamentos de EPI's e EPC's?	Quais os impactos ambientais e socioeconômicos que a extração provoca?	Qual o destino dos "rejeitos"?	A empresa possui algum Projeto de Implantação e Recuperação da área da reserva legal?	A empresa vê outros potenciais de minerais no município e região?	Quais as dificuldades encontradas para explorar o minério?
F. A. Construções Ltda	Construção civil	Emprego	Não	Geração de emprego e ruído	Ambiente	Não	Sim	Legalização junto aos órgãos ambientais
Pedreira Potiguar	Construção civil	Emprego, renda, social e ambiental	Sim	Erosão, lançamento de material, alteração do solo, poluição visual, vibrações no terreno, desmatamento, redução da cobertura vegetal, degradação paisagística, suspensão da fauna e flora, evasão da fauna, geração de emprego e renda, dinamização e ruídos	Reutilização	Sim	Sim	
Cristalina do Oeste	Consumo humano	Emprego, renda, social e ambiental	Sim		Não possui rejeitos	Sim	Sim	
Extra Agro	Agricultura	Emprego	Não					
Santa Rosa S. P. Cerâmicos	Construção civil	Emprego e renda	Não	Erosão, alteração da qualidade do solo, poluição visual, desmatamento, redução da cobertura vegetal, degradação paisagística			Sim	Demora das licenças ambientais
Limestone Mármore do Brasil	Construção civil	Emprego e renda	Sim	Erosão, alteração da qualidade do solo, poluição visual, redução da cobertura vegetal, degradação paisagística, supressão da fauna e flora, evasão da fauna, geração de emprego e renda	Reutilização	Sim	Sim	Demora das licenças ambientais
Petrobras	Várias áreas de aplicação	Emprego, renda, social e ambiental	Sim	Desmatamento, redução de cobertura vegetal, degradação paisagística, geração de emprego e renda	Coleta especializada	Sim	Sim	
Victor Pá	Construção civil	Emprego	Sim	Geração de emprego e renda	Ambiente	Sim	Sim	Muita burocracia para fazer uma licença, muito caro e as vezes se vencem os prazos e perdem tudo o que pagaram de impostos
Mineração Ouro Branco	Indústria de PVC	Emprego, renda e social	Sim	Lançamento de material, poluição visual, vibrações no terreno, desmatamento, geração de emprego e renda, dinamização	Reutilização	Sim	Sim	Demora nas licenças ambientais

Fonte: Próprio autor, 2018.

O município de Apodi como se pode ver no Quadro 8a e 8b é bastante rico em recursos naturais que são de grande valia para a economia. Existindo três tipos de minerais, sendo eles: minerais hídricos, minerais não metálicos e os minerais energéticos fósseis, atuando no mercado comercial deste o consumo humano, a agricultura e a construção civil. Uma das empresas mencionadas no Quadro 8a e 8b, a Limestone Mármore do Brasil e a Santa Rosa S. P. Cerâmicos, mencionaram a dificuldade e a demora da liberação das licenças para poderem explorar os recursos minerais que utilizam para seus beneficiamentos.

No município de Felipe Guerra existe a exploração de vários recursos minerais, existindo varias jazidas, entre elas a exploração de solos (areia), mas não conseguimos informações inerentes. Outra empresa existente no município é a Petrobras, conhecida em todo o Brasil e no mundo, fazendo o manejo do petróleo bruto e do gás natural, com aproximadamente 150 poços na região da Chapada do Apodi. As informações são restritas, mas afirmam que estão em conformidades e dentro da legalidade das Leis, que a empresa é reconhecida internacionalmente e possui uma atenção especial na segurança individual e coletiva e também ao meio ambiente.

No município de Governador Dix-Sept Rosado, além das empresas citadas no Quadro 8a e 8b, está sendo implantada a Imetame Energia na extração do petróleo e gás natural e a existência de várias caieiras que vendem a cal para empresas do RN, CE e

PB. A mineradora Ouro Branco expôs a dificuldade de mão de obra específicas e ambas empresas reclamaram da demora, do custo para tirar as licenças necessárias para o manejo dos minerais.

Quadro 9: Respostas do questionário aplicado aos responsáveis das secretarias dos municípios da microrregião da Chapada do Apodi – RN.

Perguntas	Secretarias dos municípios			
	Caraúbas	Apodi	Felipe Guerra	Governador Dix-Sept Rosado
Empresas existentes no município com exploração de recursos minerais?	Pedreira Potiguar	As empresas de água mineral, de Cerâmica e sabia que existia uma empresa que explora calcário	Petrobras	Victor Pá, Mineradora Ouro Branco, Imetame Energia
Endereços ou contato das empresas existentes?	Na saída para Campo Grande	Saída de Apodi da empresa de cerâmica e não sabia dizer direito onde ficava as outras	Na entrada da cidade	Forneceu o telefone de todos
Quais minerais existem no município?	Pedras	Água mineral, areia, calcário	Areia, calcário e petróleo	Areia, calcário e petróleo

Fonte: Próprio autor, 2018.

Observando-se o Quadro 9, percebe-se uma deficiência nas secretarias em relação ao que se explora em seus municípios, alguns nem sabem quais são todos os minerais que existem na sua região e nem as empresas ou empresas que manejam tais minerais. Obtendo-se poucas informações através das secretarias, pois a única tinha informações era a secretária do município de Governador Dix-Sept Rosado.

5.3 IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS PONTOS DE VULNERABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL

A atividade de mineração gera impactos negativos e positivos que atingi os setores social, ambiental e econômico. Os impactos positivos, surge-se a geração de empregos diretos e indiretos que a atividade proporciona, como exemplo: os garimpeiros, os funcionários das mineradoras, os caminhoneiros que transportam os minérios e os produtos, as pessoas ligadas a comercialização dos produtos, além dos funcionários liberais como geólogos, advogados, contadores, químicos e etc.

Economicamente era para ser um ponto positivo gerando impostos que seriam revertidos em serviços à população e a projetos que visam melhorias as condições de vida. E, também um crescimento na economia local e nas regiões ao entorno as mineradoras, e assim gerando renda. Mas o revelou nas secretarias dos municípios envolvidos no estudo, foi ausência de informações e ou informações desatualizadas das atuais atividades mineradoras em seus municípios, assim existido uma perda econômica e também social.

A mineração é um ramo da economia que provocam impactos no meio ambiente, deste a exploração dos recursos minerais, no beneficiamento e a geração de resíduos. Nas empresas mencionadas nos Quadros 8 e 9, os principais danos causados por elas são: desmatamento, erosão, ruídos, alteração na qualidade dos solos, poluição visual, redução de cobertura vegetal, degradação paisagística e etc.

Percebeu-se pelos dados obtidos que as empresas são localizadas nas zonas rurais, onde reside parte da população mais vulnerável dos quatro municípios estudados, constituindo um quadro de injustiça ambiental, pois as famílias que ali vivem estão expostas as consequências decorrentes de algum tipo de particular de perigo.

6. CONCLUSÃO

Na microrregião da Chapada do Apodi, possui mineradoras de pequeno e médio porte, mas pode-se observar um grande potencial para a extração de diversos recursos minerais, sendo eles água mineral, argila, areia, pedra de brita, rocha calcária, petróleo e gás natural.

Os governos municipais que formam a Chapada do Apodi não têm uma noção da riqueza que existe em seus territórios e algumas delas desconhecem algumas atividades de exploração de recursos minerais, assim não tendo um controle da economia e das contribuições de impostos, dessa forma paralisa o desenvolvimento socioeconômico dos municípios.

A atividade de mineração, embora bastante necessária, altera a paisagem e degrada o meio ambiente, então é importante a busca de um plano de manejo e recuperação de áreas degradadas após a extração desses minerais;

Necessidade de fiscalizações municipais e licenciamentos ambientais junto aos órgãos competentes, visando buscar a conscientização do uso dos equipamentos de EPI's e EPC's, melhorias técnicas, mitigar as vulnerabilidades do meio ambiente, de forma que os impactos negativos sejam minimizados e obtenham uma exploração dos recursos minerais dentro do desenvolvimento sustentável.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRA, R.; AZEVEDO, T.; DE TOMI, GIORGIO: **Desafios na legalização de empreendimentos de mineração de pequeno porte: Exemplo prático de uma mina de pequeno porte**. In: III Congresso Brasileiro de Carvão Mineral. 22 de agosto de 2011.

ANGELIM.L.A.A *et. al.* CPRM - Serviço Geológico do Brasil, **Geologia e Recursos Minerais do Estado do Rio Grande** www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00004226.pddo Norte, Recife-PE, 2006.

BRASIL. **Anuário Mineral Brasileiro 2010**. Brasil, 2010

BARRETO, M. L. Mineração e desenvolvimento sustentável: desafios para o Brasil. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001. 215p. **Relatório perspectivas do meio ambiente para o Brasil: GEO-BRASIL, 2002**. Brasília: CPRM, março 2002. 31p.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

CONEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente. Resolução Nº 02/2014. **Estabelece parâmetros e critérios para classificação segundo o porte e potencial poluidor/degradador**. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000081145.PDF>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

CORRÊA, T. E. **A mineração e seus efeitos socioeconômicos**, 2015. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00000603.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

DNPM, **Anuário Mineral Brasileiro**, Brasília-DF, 2010, disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/relatorios/amb/Completo_2010.pdf>, Acesso em: 22 nov. 2012.

DNPM. **Atlas para a promoção do investimento sustentável no Rio Grande do Norte**. 2005. Módulo I. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=1360&ACT=null&PAGE=0&PARM=null&LBL=Socioeconômicos>>. Acesso em: 24 nov. 2017.

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral, 2011. **A importância econômica da mineração no Brasil**. Disponível em <http://www.mdic.gov.br/sistemas_web/renai/public/arquivo/arq1314392332.pdf>. Acesso em: 21 jan.

FARIAS, Carlos Eugênio Gomes; COELHO, José Mário. **MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE NO BRASIL: Relatório Preparado para o CGEE**. Brasil: Pnud – Contrato 2002/001604, 2002.

LIMA, Ronaldo. **MINERAÇÃO NO BRASIL**: IBRAN-INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00004226.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

LIMA, A. F. A; ALBUQUERQUE, H. N. Impactos ambientais e socioeconômicos de uma mineradora e seus efeitos no município de Pocinhos - PB. **Revista Brasileira de Informações Científicas**. v. 3, n. 4,p. 66-79. 2012. ISSN 2179-4413. Disponível em: <http://www.rbic.com.br/artigos%20pdf/vol3_n4%20-%202012/6vol3n4.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2017.

LOPES, Jéssica R. A. **Impactos Ambientais da Pedreira no Município de Caraúbas-RN**. 2017. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso de Ciências e Tecnologia, Ufersa, Pau do Ferros, 2017.

SEDEC. **Mineração**. 2014. Disponível em: <<http://sedec.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=15440&ACT=null&PAGE=0&PARM=null&LBL=Mineração>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

SEDUC. Meio Ambiente e Mineração. Ceará: Secretaria da Educação, 2013.

8. ANEXOS

8.1 ANEXO: Licenças emitidas pelo IDEMA de 2005/2018

Licenças emitidas pelo sistema CERBERUS do IDEMA no período de junho de 2005 até 05/02/2018 da divisão de Atividades de extração de pesquisas de bens minerais, nos municípios de Felipe Guerra, Apodi e Caraúbas.				
Número	Interessado	Empreendimentos	Município	Atividade
2007-007883/TEC/LO-0622	VALDECI ALVES FERREIRA	JAZIDA J-085	FELIPE GUERRA	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2007-010665/TEC/LS-0545	MINERACAO SAO FRANCISCO LTDA	MINERAÇÃO SÃO FRANCISCO LTDA	APODI	Extração, envase e gasificação de água mineral
2007-011568/TEC/LS-0657	MINERADORA MONT GRANITOS S/A	MINERADORA MONT GRANITOS S/A	APODI	Extração de minérios diversos (ferro, ouro, etc.)
2007-012060/TEC/LS-0741	MINERADORA MONT GRANITOS S/A	MINERADORA MONT GRANITOS S/A	APODI	Extração de minérios diversos (ferro, ouro, etc.)
2007-013598/TEC/RLS-0050	PEDREIRA POTIGUAR LTDA	PEDREIRA POTUGUAR LTDA	CARAUBAS	Extração de minérios diversos (ferros, ouros, etc.)
2007-014227/TEC/LS-1015	JOSE EUDES DE MORAES	JOSE EUDES DE MORAES	FELIPE GUERRA	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2007-015339/TEC/LS-1138	CONSTRUTORA LUIZ COSTA LTDA	CONSTRUTORA LUIS COSTA LTDA – JAZIDA VARGINHA	FELIPE GUERRA	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2007-015729/TEC/LS-1181	MINERACAO APODI LTDA - EPP	MINERAÇÃO APODI LTDA	APODI	Extração de minérios diversos (ferro, ouro, etc.)
2007-015758/TEC/LS-1185	MINERADORA MONT GRANITOS S/A	MINERAÇÃO SÍTIO JOÃO PEDRO	APODI	Extração de minérios diversos (ferro, ouro, etc.)
2008-021193/TEC/RLS-0202	MINERACAO SAO FRANCISCO LTDA	MINERAÇÃO SÃO FRANCISCO LTDA	APODI	Extração, envase e gasificação de água mineral
2008-022436/TEC/LS-0571	CERAMICA T. M. INDUSTRIA E COMERCIO LTDA – ME	LAVRA DE ARGILA NA FAZENDA NA FAZENDA AROEIRA	APODI	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2008-022538/TEC/LS-0577	GRANITOS E TRAVERTINOS MINERACAO E PARTICIPACOES LTDA	MINA CRUZEIRO	FELIPE GUERRA	Extração de minérios diversos (ferros, ouro, etc.)
20 9-027738/TEC/LP-0025	MONT GRANITOS S/A	MONT GRANITOS S/A	APODI	Pesquisa mineral
2009-029003/TEC/LRO-0083	MINERACAO AGRESTE LTDA	MINERAÇÃO AGRESTE LTDA	APODI	Pesquisa mineral
2009-029728/TEC/LO-0484	MONT GRANITOS S/A	MONT GRANITOS S/A	APODI	Pesquisa mineral
2009-029729/TEC/LO-0485	MONT GRANITOS S/A	MONT GRANITOS S/A	APODI	Pesquisa mineral
2009-033225/TEC/LO-0182	LIMESTONE MARMORE DO BRASIL LDTA	LIMESTONE DO BRASIL	FELIPE GUERRA	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2010-035804/TEC/SVeg-0034	LIMESTONE MARMORÉ DO BRASIL LTDA	LIMESTONE DO BRASIL	FELIPE GUERRA	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2010-038432/TEC/LS-0269	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO RN	JAZIDA FREI DAMIÃO-EXTRAÇÃO DE PIÇARRO PARA IMPLANTAÇÃO DA VICINAL 1 QUE DARÁ ACESSO AO PROJ. DE ASSENTAMENTO DO INCRA FREI DAMIÃO –	APODI	Extração de areia, argila, cascalho e similares

		TERRITORIO DO APODI-RN		
2010-038436/TEC/LS-0270	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO RN	JAZIDA PORTAL DA CHAPADA-EXTRAÇÃO DE PIÇARRO PARA IMPLANTAÇÃO DA VICINAL 1 QUE DARÁ ACESSO AO ASSENTAMENTO DO INCRA-TERRITÓRIO APODI-RN	APODI	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2011-042026/TEC/LS-0048	CERAMICA OLARIA SANTA ROSA LTDA – ME	CERÂMICA OLARIA SANTA ROSA – ME	APODI	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2011-045049/TEC/LS-0179	CONSTRUTORA AURORA LTDA	CONSTRUTORA AURORA LTDA	APODI	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2011-045327/TEC/LO-0086	MONT GRANITOS S/A	MONT GRANITOS S/A	APODI	Pesquisa mineral
2011-045365/TEC/LRO-0104	PEDREIRA POTIGUAR LTDA	PEDREIRA POTIGUAR LTDA (SITIO JACARANDÁ)	CARAUBAS	Extração de minérios diversos (ferro, ouro, etc.)
2011-046125/TEC/LO-0104	PEDREIRA POTIGUAR LTDA	PEDREIRA POTIGUAR LTDA	CARAUBAS	Extração de minérios diversos (ferro, ouro, etc.)
2011-050184/TEC/LO-0216	MINERACAO APODO LTDA – EPP	MINERAÇÃO APODI LTDA	APODI	Extração de minérios diversos (ferro, ouro, etc.)
2012-054687/TEC/LRO-0123	MINERACAO OURO BRANCO LTDA	MINERAÇÃO OURO BRANCO LTDA	FELIPE GUERRA	Extração de minérios diversos (ferro, Ouro, etc.)
2012-059346/TEC/RLS-0170	JOSE EUDES DE MORAES	JOSE EUDES DE MORAES	FELIPE GUERRA	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2012-059866/TEC/SVeg-0255	MINERACAO OURO BRANCO LTDA	MINERAÇÃO OURO BRANCO LTDA	FELIPE GUERRA	Extração de minérios diversos (ferro, ouro, etc.)
2013-061360/TEC/LO-0342	MINERADORA MONT GRANITOS S/A	MINERAÇÃO SITIO JOÃO PEDRO	APODI	Extração de minérios diversos (ferro, ouro, etc.)
2013-063286/TEC/LS-0682	V & W EMPREENDIMENTOS LTDA	V & W EMPREENDIMENTOS LTDA	APODI	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2013-064812/TEC/LO-0484	APODI MARMORE E GRANITO LTDA – ME	MINA CRUZEIRO	FELIPE GUERRA	Extração de minério diversos (ferro, ouro, etc.)
2013-065930/TEC/LO-0521	MINERACAO SAO FRANCISCO LTDA	MINERAÇÃO SÃO FRANCISCO LTDA	APODI	Extração, envase e gasificação de água mineral
2013-070009/TEC/LS-0801	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO RN	JAZIDA TABULEIRO	APODI	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2014-070011/TEC/LS-0802	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO RN	JAZIDA CAIÇARA	APODI	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2013-070013/TEC/SVeg-0511	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO RN	JAZIDA TABULEIRO	APODI	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2014-072434/TEC/LP-0049	MINERACAO APODI LTDA – EPP	MINERAÇÃO APODI	APODI	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2014-072435/TEC/LP-0050	MINERACAO APODI LTDA – EPP	MINERAÇÃO APODI LTDA	APODI	Extração de minérios diversos (ferro, ouro, etc.)
2014-072703/TEC/LP-0056	PLG ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA	PLG ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA	APODI	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2014-072882/TEC/RLO-0342	MONT GRANITOS S/A	MONT GRANITOS S/A	APODI	Pesquisa mineral

2014-073493/TEC/LP-0030	LIMESTONE MARMORE DO BRASIL LTDA	LIMESTONE MARMORES DO BRASIL LTDA	FELIPE GUERRA	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2014-076008/TEC/LS-0204	F A CONSTRUÇOES LTDA	FA CONSTRUÇÕES LTDA	CARAUBAS	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2015-088738/TEC/LIO-0063	LIMESTONE MARMORE DO BRASIL LTDA	LIMESTONE MARMORES DO BRASIL LTDA	FELIPE GUERRA	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2015-089546/TEC/LS-0179	FRANCISCO FERNANDES PRAXEDES JUNIOR	SITIO SABE MUITO	CARAUBAS	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2015-089633/TEC/LI-0012	MINERACAO PENIEL LTDA-EPP	MINERAÇÃO PENIEL LTDA-EPP (FABRICA DE ÁGUA MINERAL)	APODI	Extração, envase e gasificação de água mineral
2015-090915/TEC/LO-0234	MINERACAO OURO BRANCO LTDA	MINERAÇÃO OURO BRANCO LTDA	FELIPE GUERRA	Extração de minérios diversos (ferro, ouro, etc.)
2015-095167/TEC/LP-0242	PERENA GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA-ME	PERENA GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA-ME	FELIPE GUERRA	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2016-095891/TEC/LRO-0026	GEOBRASIL CONSULTORIA EM GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA	GEOBRASIL CONSULTORIA EM GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA-GEOBRASIL	APODI	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2016-096422/TEC/LRO-0038	L MEDEIROS DA SILVA – ME	LEODECIO MEDEIROS DA SILVA	FELIPE GUERRA	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2016-099310/TEC/LIO-0037	PERENA GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA-ME	PERENA GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA-ME	FELIPE GUERRA	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2017-106535/TEC/LO-0021	MINERACAO PENIEL LTDA-EPP	MINERAÇÃO PENIEL LTDA-EPP (FABRICAÇÃO DE ÁGUA MINERAL)	APODI	Extração, envase e gasificação de água mineral
2017-111782/TEC/LO-0170	LISMOTONE MARMORE DO BRASIL LTDA	LIMESTONE MARMORE DO BRASIL LTDA	FELIPE GUERRA	Extração de areia, argila, cascalho e similares
2017-113398/TEC/LS-0226	CERAMICA OLARIA SANTA ROSA - ME	CERÂMICA OLARIA SANTA ROSA - ME	APODI	Extração de areia, argila, cascalho e similares

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO NA EMPRESA

- 1- Nome fantasia da empresa?
- 2- Endereço?
- 3- Tempo de implantação da empresa no município?
- 4- A empresa extrai o mineral ou compra de terceiro?
Extrai () Terceiros ()
- 5- Se for de terceiros, são garimpeiros dos municípios?
Sim () Não ()
Caso seja do município, pode fornecer algum contato?
- 6- Qual a dimensão da jazida?
1 a 10 hectares () 10 a 25 hectares () 25 a 50 hectares () Mais de 50 hectares ()
- 7- Qual o número de funcionários?
1 a 50 () 50 a 100 () Mais de 100 ()
- 8- Os funcionários são todos do município?
Sim () Não () Quais?
- 9- Possuem dificuldades para obterem mão de obras especializadas?
Sim () Quais? Não ()
- 10- Possuem capacitação para os funcionários?
Sim () Quais? Não ()
- 11- Qual a produção (mês/ano)?
- 12- Quais os minerais extraídos ou utilizados?
- 13- Qual é o uso do mineral (tipo de produtos)?
- 14- Para onde é enviada a produção?
- 15- Quais são as etapas da extração do mineral?
- 16- Quais áreas de aplicação dos produtos?
- 17- Utilizam os equipamentos EPI's e EPC's?
Sim () Não ()
No caso de sim, quais?

() Capacetes de segurança
() Óculos de proteção (com ou sem viseira)
() Botas de biqueira de aço e antiderrapantes
() Luvas de proteção
() Vestuário adequado
() Auriculares
() Máscaras
() Cinto de segurança
() Nenhum
() Outros

- 18- Possuem fiscalização da empresa com os funcionários quanto à utilização do equipamento de segurança?
Sim () Não ()
- 19- Os benefícios da instalação da empresa para o municípios e região?
Emprego () Renda () Social () Ambiental ()
- 20- Quais os impactos ambientais e socioeconômico que a extração provoca?
() Erosão e assoreamento
() Lançamento de material particulado na atmosfera
() Contaminação das águas
() Alteração da qualidade do solo
() Poluição visual
() Vibrações no terreno por detonações
() Desmatamento
() Redução da cobertura vegetal
() Destruição ou modificação dos habitats
() Degradação paisagística
() Supressão da fauna e flora
() Evasão da fauna
() Geração de emprego e renda
() Dinamização (estímulo) do setor comercial
() Doenças e danos à saúde
() Ruídos/ vibração
- 21- Qual o destino dos “rejeitos”?
Ambiente () Coleta especializada () Reutilização ()
- 22- A empresa possui algum Estudo de Impacto Ambiental – EIA?
Não () Sim () Nesse último caso, é aplicado Não () Sim ()
- 23- Existem vistorias do órgão ambiental nesta atividade?
Sim () Não ()
- 24- A empresa possui algum Projeto de Implantação e Recuperação da área a reserva legal?
Não () Sim () Nesse último caso, é aplicado Não () Sim () Qual?
- 25- A empresa possui outras jazidas?
Não () Sim () Nesse último caso, onde?
- 26- A empresa vê outros potenciais de minerais no município e região?
Não () Sim () Nesse último caso, qual seria?
- 27- Quais as dificuldades encontradas para extrair o minério?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AS SECRETARIAS MUNICIPAIS

- 1- Empresas existentes no município com exploração de recursos minerais?
- 2- Endereços ou contato das empresas existentes?
- 3- Quais minerais existem no município?