

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

Jaiana de Araújo Pinheiro¹, Edna Lucia da Rocha Linhares², Yan Pablo Gomes Jales^{1,2}

¹ *Discente, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Caraúbas, Brasil
(jaianapinho@yahoo.com.br)*

² *Docente, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Caraúbas, Brasil*

Resumo: Este artigo tem como objetivo identificar as potencialidades minerais, os desafios dos setores e as consequências ambientais na Chapada do Apodi. Assim, obteve-se o levantamento dos recursos minerais existentes na região e o levantamento das mineradoras existentes, constando-se que na microrregião possui mineradoras de pequeno e médio porte. Notando-se falta de conhecimento da riqueza e das atividades de exploração de recursos minerais por parte das secretárias municipais da região

.Palavras-chave: Potencialidades; recurso minerais; meio ambiente.

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 et al, 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 oito municípios, entre 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 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 Semi-Árido (UFERSA) e Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), que tem atraído alunos e servidores de todos os locais do país. Dessa 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. 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 microrregião. 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 necessidades e dificuldades encontradas pelos os micros empreendedores do meio oeste potiguar, para poder oferecer alternativas e conceitos visando maior publicidade e valorização dos potenciais minerais da região. Neste contexto, há necessidade de identificar as potencialidades minerais: jazidas e pedreiras, os desafios e as consequências socioambientais da atividade extrativa mineral e mineradora; e os principais desafios encontrados pelos empreendedores.

O objetivo do trabalho é identificar as potencialidades minerais, os desafios dos setores e as consequências ambientais na Chapada do Apodi.

MATERIAL E MÉTODOS

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.

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.

Após a compilação das informações e sistematização dos dados, foi expressa a análise crítica em relação ao impacto socioeconômico e ambiental causado pela exploração dos recursos minerais na região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 1 encontra-se descritas as principais potencialidades de minerais exploradas nos municípios da microrregião da Chapada do Apodi.

Quadro 1. Principais potencialidades de recursos minerais explorados dos municípios da microrregião da Chapada do Apodi.

Recursos Minerais	Municípios
Rocha metamórfica, sedimentares e magmática: Brita	Caraúbas
Minerais não metálicos: Areia	Caraúbas, Apodi, Felipe Guerra, Governador Dix-Sept Rosado
Recursos hídrico: Água mineral	Apodi
Rocha sedimentar: Calcário	Apodi, Felipe Guerra, Governador Dix-Sept Rosado
Recursos energéticos e fósseis: Petróleo e gás	Apodi, Felipe Guerra, Governador Dix-Sept Rosado
Minerais não metálicos: Argila	Apodi

O município de Caraúbas de acordo com a localização geológica, o município possui um grande potencial de recursos naturais, sendo eles petróleo, areia, cascalho, vários níveis de argila, granito e mármore. Em Caraúbas, encontra-se a Pedreira Potiguar, onde se explora rochas magmáticas, 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 de areia em concretos e argamassas.

Segundo o Idema (2018), Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente, no período de junho de 2005 até fevereiro de 2018, somente 5 licenças ambientais foram emitidas pelo seu sistema para a cidade de Caraúbas.

A Pedreira Potiguar possui seu escritório no mesmo local da sua jazida (Figura 1), onde manejam rochas duras (Pedra Rocha) e grandes, como granito, gnaíse, calcário e basalto, sendo detonadas por explosivos, em seguida os pedaços de rochas passam por um processo de trituração (Figura 2), conhecido como britagem, e por peneiramento. A pedreira

trabalha com vários tipos de brita, variando de acordo com sua granulometria, como mostra no quadro 2.



Figura 1: Jazida de Pedreira Potiguar.



Figura 2: Máquina de britagem.

Quadro 2. Produtos da Pedreira Potiguar.

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

Os principais clientes são da microrregião da 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, como 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 públicos (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 minimizar ao máximo os seus impactos a natureza. A Pedreira se constitui em um empreendimento importante para o município de Caraúbas, uma vez que põe em destaque 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 (Lopez, 2017). No município ainda existe A empresa F.A. Construções LTDA-EPP, existe deste 1996, extraindo areia, com uma produção de 120 m³ por

mês, destinado para a área da construção civil, sendo as cidades circunvizinhas ao município os principais compradores, assim gerando emprego para população da cidade. Foi identificado depósitos aluviais, formados pelas águas correntes (rios) e durante a seca podendo ser explorado por meio de escavação mecânica e carregamento, sendo seus rejeitos jogados no próprio ambiente. O empresário expôs a dificuldade da legalização junto aos órgãos ambientais.

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. De acordo com o Idema (2018), de 2005 a 2018 possui 31 (trinta e um) solicitações para extração ou para pesquisa de minerais. Existindo várias empresas atuantes no momento. Na área de recursos hídricos, existem três empresas atuantes no município, água Mineral Cristalina do Oeste, Água Mineral San Valle. A empresa visitada foi a água Mineral Cristalina do Oeste, onde Oeste está em comercialização há 18 anos, possuem três poços artesanais para o manejo da água mineral (Figura 3 e 4), 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.



Figura 3: Sala de proteção da capacidade.



Figura 4: Máquina de enchimento de água.

A 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 garrações 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 neste foi a Extra Agro (Figura 5), esta é um pequeno empreendimento familiar, 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 muito instrução técnica, não tendo nem uma prioridade na questão de segurança e ambiental.



Figura 5: Máquinário da Empresa Extra Agro.

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, Atuando na região deste o ano de 1999 na fabricação de artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção civil. De acordo com as 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 empresa produz os insumos de tijolos a telhados (Quadro 3), sendo sua matéria prima à argila (Figuras 6 e 7) 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 3: Produtos da Santa Rosa S. P. Cerâmicos

Tipos de produtos
Tijolo Cerâmico Furado
Lajota
Telha



Figura 6: Morro de argila da Empresa Santa Rosa S. P. Cerâmicos.



Figura 7: Tijolos úmidos da Empresa Santa Rosa S. P. Cerâmicos.

O gerente da Santa Rosa S. P. Cerâmicos 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 diminuído a 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 deste 2008, sua pedreira não fica localizada junto da sua jazida (Figuras 8 e 9), possui 560 hectares de jazida, existindo um controle da qualidade deste o manejo dos blocos de calcário até o beneficiamento do material em revestimentos de grande valor comercial (Quadro 4).



Figura 8: Jazida da Limestone e.



Figura 9: Chapas de calcário.

Quadro 4. Produtos da Limestone Mármore do Brasil.

Tipos de produtos
Ladrilho
Bancada
Revestimento externo
Chapas

O impacto ambiental (Figura 10) vai deste a remoção do solo para o acesso e a operação do manejo das rochas carbonática, provocando um efeito negativo na fauna e flora, resultando em um grande impacto paisagístico. No fim da utilização da mina, cabe ao empreendedor cumprir a legalização, executando a recuperação da área para minimizar os danos ambientais.



Figura 10: Jazida inativa da Limestone.

De acordo com informações da empresa Limestone Mármore do Brasil, em Apodi, existiu um grande potencial na região da Chapada do Apodi na área de rochas carbonáticas.

No município de Felipe Guerra, nos últimos 13 anos foram solicitadas 17 licenças ao IDEMA. Este município é muito rico na exploração de areia, rocha calcária, petróleo bruto e gás natural. Informações obtidas com um ex-microempreendedor no manejo da areia, relatou dificuldades, devido 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 (Figuras 11 e 12) que atua no município de Felipe Guerra. 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. 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.



Figura 11: Base da Petrobrás de extração de petróleo bruto.



Figura 12: Poço de extração.

Em governador Dix-Sept Rosado segundo o DNPM, a formação dos depósitos de Gipsita está associada à formação da Bacia potiguar, e que há uma reserva é de 3.844.686 toneladas, tornando o município referência no RN (DNPM, 2010). Segundo o secretário do Meio Ambiente do município, existem 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, vem 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 13 e 14). O mineral extraído é o carbonato de cálcio, direcionado a indústria de PVC, sendo comercializado para os Estados do Norte e Nordeste.



Figura 13: Máquina de gragmentação da empresa Mineração Ouro Branco.



Figura 14: Produção finalizada para comercialização da empresa Mineração Ouro Branco.

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 5) no rio em Governador Dix- Sept Rosado, extraindo-se atualmente 7 a 10 caçambões por dia (um caçambão equivale a 12 m³ de areia), sendo destinada a produção para o município de Mossoró (Figuras 15 e 16).

Quadro 5. Produtos do empreendedor Victor Pá

Tipos de produtos
Areia Fina
Areia Média
Areia Grossa



Figura 15: Extração por draga de sucção.



Figura 16: Extração por bombeamento e contendo a água.

No quadro 6 destaca-se as principais jazidas da região Chapada do Apodi, e junto os seus minerais que são explorados para o beneficiamento de algum produto final, onde gera emprego e renda, e assim, demonstrando as riquezas da região com suas potencialidades.

Quadro 6. Principais jazidas na microrregião da Chapada do Apodi.

Municípios	Jazidas
Caraúbas	Pedreira Potiguar; F. A. Construções.
Apodi	Prefeitura de Apodi; Limestone Mármore do Brasil; Petrobras; Santa Rosa S. Produtos Cerâmicos; Cerâmica T. de Melo; Cristalina

	do Oeste; Cristalina do Apodi; San Valle.
Felipe Guerra	José Eudes de Moraes; Jazida Varginha; Limestone Mármore do Brasil; Mineração Ouro Branco; Petrobras.
Governador Dix-Sept Rosado	Victor Pá; Mineração Ouro Branco; Imetame Energia.

Ao analisar os formulários aplicados aos responsáveis das mineradoras, percebeu-se que a Pedreira Potiguar tem uma pequena dificuldade na 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 conhecido 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 dos equipamentos 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. Uma das empresas mencionadas, 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 Governador Dix-Sept Rosado, além das empresas citadas na Quadro 6, 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.

Observou-se também 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 que manejam tais minerais. Obtendo-se poucas informações através das secretarias, pois a única que tinha informações era a secretária do município de Governador Dix-Sept Rosado.

Foi possível perceber pontos de vulnerabilidade social e ambiental, como a atividade de mineração que 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 geologia, advogados, contadores, químicos 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 existindo 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 na quadro 6, os principais danos causados por elas são: desmatamento, erosão, ruídos, alteração na qualidade dos solos, poluição visual, redução de cobertura vegetal, degradação paisagística etc.

Percebeu-se pelos dados obtidos que as empresas são localizadas nas zonas rurais, onde reside parte da população mais vulnerável dos quatros municipais 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.

CONCLUSÃO

Na microrregião da Chapada do Apodi, possui mineradoras de pequeno e médio porte, podendo-se observar um grande potencial para a extração água mineral, argila, areia, pedra de brita, rocha calcária, petróleo e gás natural. Entretanto, a maioria dos gestores locais não possuem conhecimento adequado sobre as potencialidades e possibilidades, tanto econômica quanto social. Dessa forma paralisa o desenvolvimento socioeconômico dos municípios e não ocorrendo uma fiscalização apropriado, assim, não acontecendo o manejo adequado e a recuperação de áreas degradadas após extração dos minerais. Faz necessário a fiscalizações dos municípios e imissão de licenciamentos ambientais junto aos órgãos componentes, visando buscar a conscientização do uso dos equipamentos de EPI's e EPC's, melhoras 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.

REFERÊNCIAS

- 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.
- CORRÊA, T. E. **A mineração e seus efeitos socioeconômicos,** 2015. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/0000603.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. 2017.
- IDEMA. **Licenças emitidas.** 2018. Disponível em: http://sistemas.idema.rn.gov.br/licencas/licencas_emitidas.asp. Acesso em: 21 jan. 2018.
- 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.