

# PROJETO DE EXTRAÇÃO E BENEFICIAMENTO DE MINÉRIO DE FERRO MAGNETÍCO

## RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

ZONA RURAL DOS MUNICÍPIOS DE SÃO RAIMUNDO NONATO,  
DIRCEU ARCOVERDE, SÃO LOURENÇO, BONFIM DO PIAUÍ E  
FARTURA DO PIAUÍ - ESTADO DO PIAUÍ

Agosto/2021





WR - CONSULTORIA E PLANEJAMENTO LTDA.

## RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

Empreendedor

SRN MINERAÇÃO LTDA.



Empreendimento

EXTRAÇÃO E BENEFICIAMENTO DE MINÉRIO DE FERRO  
MAGNETÍTICO

Local

ZONA RURAL DOS MUNICÍPIOS DE SÃO RAIMUNDO  
NONATO, DIRCEU ARCOVERDE, SÃO LOURENÇO, BONFIM  
DO PIAUÍ E FARTURA DO PIAUÍ - ESTADO DO PIAUÍ.

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>04</b>
<i>O Objetivo do Projeto.....</i>	<i>05</i>
<i>A Localização do Projeto.....</i>	<i>05</i>
<i>Compatibilidade do Projeto de Mineração com as Políticas Setoriais do Governo na Região.....</i>	<i>06</i>
<i>As Justificativas do Projeto.....</i>	<i>07</i>
<i>A Empresa Exploradora do Minério.....</i>	<i>07</i>
<b>O MINÉRIO A SER EXPLORADO.....</b>	<b>09</b>
<i>As vantagens da adoção de tecnologia a seco .....</i>	<i>10</i>
<i>Processo Tradicional.....</i>	<i>11</i>
<i>Processo a seco a ser adotado pela SRN Mineração.....</i>	<i>11</i>
<i>Máquinas e Equipamentos a serem utilizados na atividade de Mineração .....</i>	<i>12</i>
<i>Mão de obra a ser utilizada na atividade de mineração .....</i>	<i>13</i>
<i>Matéria prima e insumos a serem utilizados na atividade de Mineração .....</i>	<i>13</i>
<i>Investimento do Projeto da SRN Mineração .....</i>	<i>13</i>
<b>A REGIÃO A SER BENEFICIADA.....</b>	<b>14</b>
<i>Áreas de Influências .....</i>	<i>15</i>
<i>Características geológicas e geomorfológicas da área de localização do projeto da SRN Mineração.</i>	<i>18</i>
<i>Características do clima e dos recursos hídricos.....</i>	<i>20</i>
<i>Características do solo e da vegetação.....</i>	<i>20</i>
<i>Caracterização da fauna.....</i>	<i>21</i>
<i>Aspectos relevantes do meio socioeconômico .....</i>	<i>22</i>
<i>Unidades de Interesse Ambiental .....</i>	<i>32</i>
<i>Síntese do Diagnóstico Ambiental .....</i>	<i>36</i>
<b>OS IMPACTOS QUE O PROJETO PODERÁ CAUSAR.....</b>	<b>38</b>
<i>Metodologia e critérios de avaliação .....</i>	<i>39</i>
<i>Impactos e as medidas mitigadoras propostas.....</i>	<i>39</i>
<b>PROGRAMAS AMBIENTAIS.....</b>	<b>47</b>
<i>Formas de Organização dos Programas/Planos .....</i>	<i>48</i>
<b>O QUE PODE ACONTECER SE O PROJETO NÃO FOR REALIZADO.....</b>	<b>60</b>
<i>Situação Sem Projeto .....</i>	<i>61</i>
<b>E CASO O PROJETO DE MINERAÇÃO SEJA REALIZADO .....</b>	<b>62</b>
<i>Qualidade Ambiental Futura (Situação com Projeto) .....</i>	<i>63</i>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>64</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>66</b>
<b>EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>72</b>
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART .....</b>	<b>74</b>
<b>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL .....</b>	<b>77</b>



# Apresentação

O RIMA apresenta, de forma resumida, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto da SRN Mineração para exploração minério de ferro na região de São Raimundo Nonato.

## O OBJETIVO DO PROJETO

O Projeto SRN produzirá concentrado de alta qualidade de minério de ferro magnetítico, na região de São Raimundo Nonato, no Estado do Piauí, com utilização de tecnologia ambientalmente sustentável e gerando benefícios econômicos e sociais na região.

Com tecnologia inovadora, a SRN Mineração extrairá minério de ferro a seco, utilizando apenas ímãs permanentes, sem utilização de água, proporcionando o desenvolvimento econômico da região com mínimos impactos ambientais.

## A LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

O Projeto SRN está localizado em zonas rurais dos municípios de **SÃO RAIMUNDO NONATO, DIRCEU ARCOVERDE, SÃO LOURENÇO, BONFIM DO PIAUÍ E FARTURA DO PIAUÍ**, **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

O Quadro 1 apresenta a localização das áreas de exploração em coordenadas UTM .

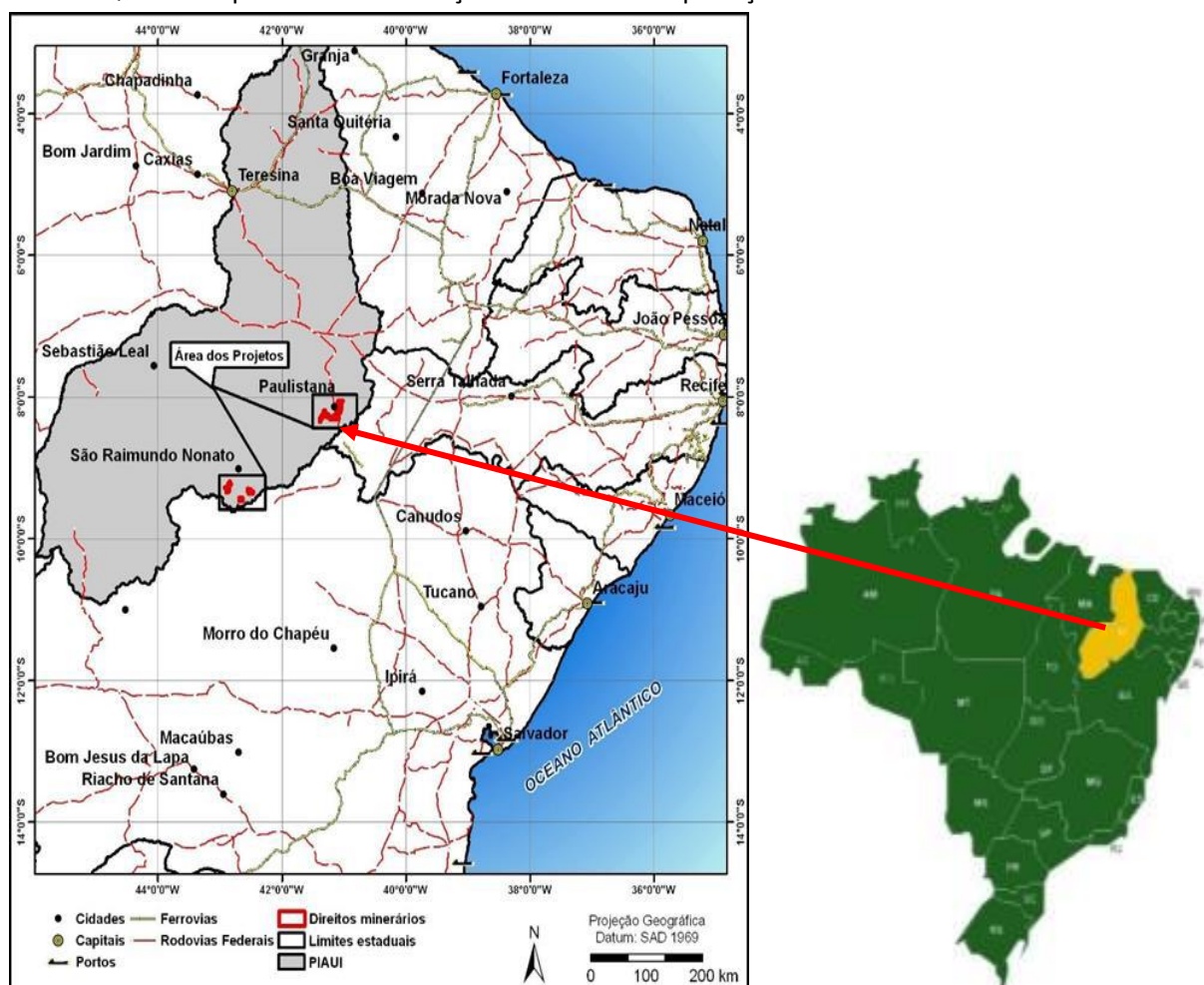


Figura 1: Mapa de Localização Regional do Projeto da SRN Mineração



Quadro 1 - Regiões alvos de minerações com suas localizações e proprietários.

Região Alvo / Processo	Município	Localidade de referência	Proprietário	Localização da área de Pesquisa - Processo DNPM DATUM SIRGAS 2000/UTM-23S
Bonfim 803.480/2011	Bonfim do PI	Alto Alegre, Boa Esperança e Baixão Fundo	Herdeiros de Vítório Custódio de Sousa. Contacto: Alberto Walter da Costa	733419.56 L 8977971.61 N
Serra do Ó 803.282/2006	São Raimundo Nonato	Barreirim	Bartolomeu Ferreira Magalhães, José Sinharé e Vanderlei da Silva Sousa	749956.28 L 8987956.51 N
Serrinha 803.104/2015	São Raimundo Nonato e Dirceu Arcoverde	Serrinha 1	Luiz Gonzaga de Macedo Rubem	756942.97 L 8971959.42 N
Serrinha 804.450/2008	São Raimundo Nonato e Dirceu Arcoverde	Serrinha 2	SRN Holding S.A. Jaime Rubem de Macedo Francisco de Sousa Leite	758909.42 L 8969951.56 N
Morro Alto 803.003/2007	São Lourenço do Piauí	Morro Alto	Espólio da Família Ladislau Paes Landim	761958.68 L 8973954.71 N
Morro Alto 803.158/2008	São Lourenço do Piauí	Morro Alto	Raimundo Gameleira	761958.08 L 8972955.74 N
Dirceu 803.967/2008	Dirceu Arcoverde	Fazenda Tanque	Waldemar Macedo Herdeiros de Gil Rodrigues Saturnino Rodrigues dos Santos	770258.56 L 8971943.15 N
Fartura 804.484/2008	Fartura do PI,	Tanque do João Lino	Herdeiros de Manoel dos Reis	759537.90 L 8952251.11 N

Fonte: SRN Holding S/A; WR Consultoria, pesquisa de campo 2020. DATUM: SIRGAS 2000.

### COMPATIBILIDADE DO PROJETO DE MINERAÇÃO COM AS POLÍTICAS SETORIAIS DO GOVERNO NA REGIÃO

Há muito tempo que diagnósticos realizados em âmbito nacional pelo Projeto RADAM (1970 a 1985) constataram e mapearam as ocorrências de jazidas de minérios no Brasil. Em sequência, outras empresas de pesquisa mineral aprimoraram tais constatações ao ponto de definir, com precisão, as dimensões dos depósitos de ocorrências de minerais.

Estas constatações científicas foram incorporadas pelo Governo do Estado do Piauí no seu “Plano de Desenvolvimento Econômico Sustentável – Piauí 2050” em arranjos de políticas desenvolvimentistas que no Território de Desenvolvimento da Serra da Capivara já se constituem em ações para o aproveitamento de potencialidades nos setores da Mineração, Geração de energia eólica e solar, Apicultura e Turismo (histórico e cultural), assim como um programa de atração de empreendedores externos para investirem no Piauí.

A propósito, tais realizações se coadunam com ações estruturantes sob iniciativa do Governo Federal, de abrangência regional, particularmente o provimento de infraestruturas energéticas (com ampliação das subestações e das redes de distribuição) e de infraestruturas viárias, ampliação e melhoria da malha rodoviária e, sobretudo, o início da construção da ferrovia Transnordestina, pela Companhia Siderúrgica Nacional – CSN, com 1.753 km de extensão em linha principal, partindo de Eliseu Martins – PI em direção aos portos do Pecém - CE e Suape – PE, passando por 81 municípios – inclusive beneficiando os municípios onde se situam as jazidas de minério de ferro em tela.

Neste sentido a SRN Mineração se habilitou junto ao DNPM (Agência Nacional de Mineração – ANM) para fazer as prospecções preliminares, que ao longo de mais de uma década culminaram com a delimitação das ocorrências, o dimensionamento dos depósitos, a definição do método de extração mais pertinente até a realização dos necessários testes de qualidade do produto junto ao potencial mercado das empresas de metalurgia.

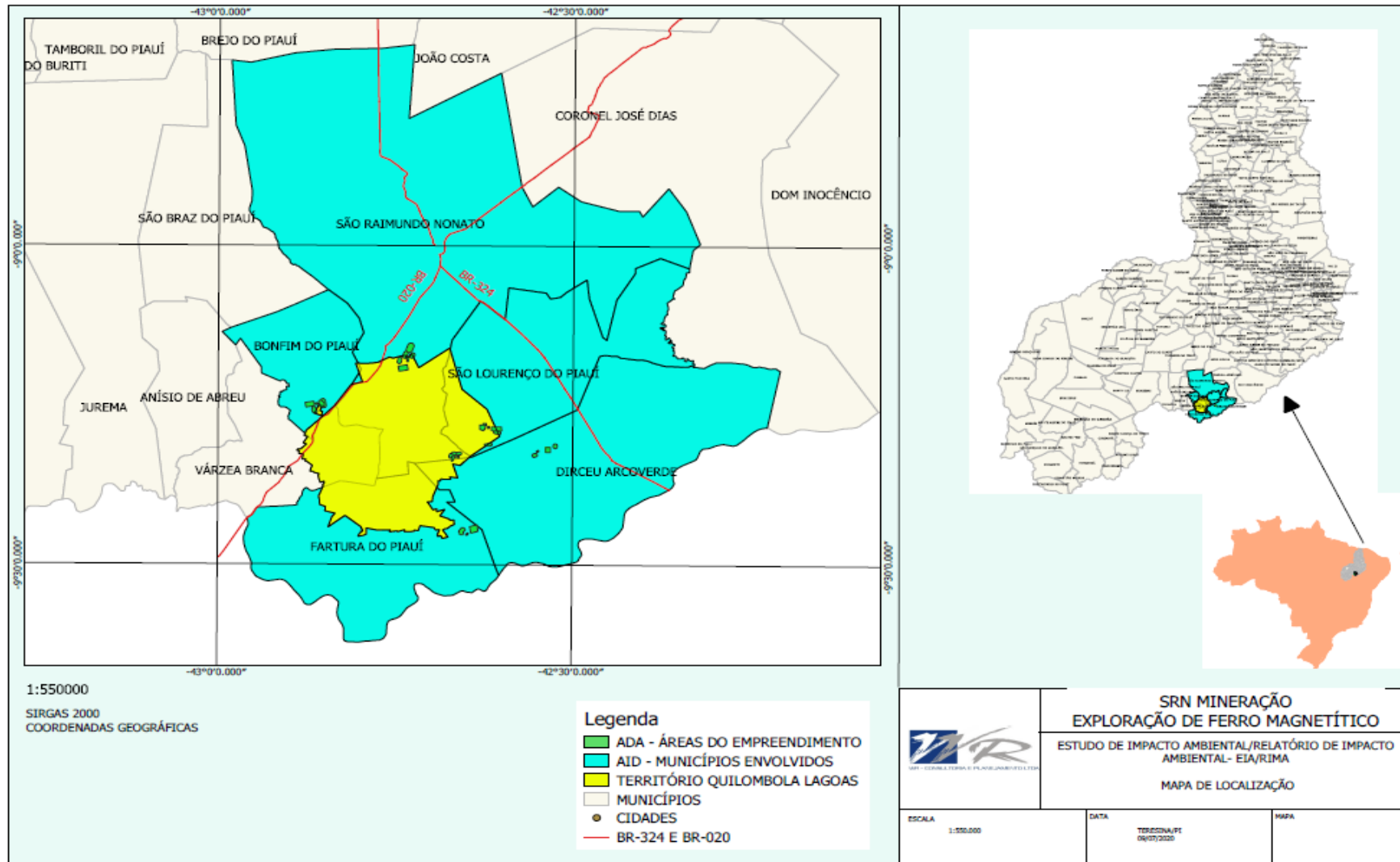
Portanto, constatando as viabilidades econômicas, tecnológicas e mercadológica os estudos foram apresentados ao DNPM (ANM) com pedidos de aprovação e consequente concessões das áreas requeridas; o que foi efetivado no ano de 2018, tornando a empresa SRN habilitada para avançar no processo de legalização ambiental e estruturação (organizacional e técnica) para a operacionalização do projeto de mineração.

### **AS JUSTIFICATIVAS DO PROJETO**

A decisão da SRN para investir na exploração de minério de ferro magnetítico na região de São Raimundo Nonato se justifica pela comprovada potencialidade das reservas minerais que lá se encontram, pelas crescentes demandas mundiais por minério de ferro e, também, pela sintonia do empreendimento ora proposto com as variadas Políticas de Desenvolvimento sob a alçada dos diferentes níveis de governo – municipal, estadual e federal.

### **A EMPRESA EXPLORADORA DO MINÉRIO**

A SRN Holding S.A. (com nome fantasia SRN Mineração) é uma empresa de capital nacional criada em 2014 por meio da junção de 06 (seis) empresas compostas por geólogos e engenheiros de minas que antes vinham realizando estudos e pesquisas na região. Os trabalhos iniciais conduzidos pelos técnicos e suas respectivas empresas individuais resultaram na descoberta de áreas com ocorrência de minério de ferro magnetítico, com teores médios da ordem de 25% de ferro (Fe), fato motivador para a SRN encampar a ideia de levar avante a exploração de minério na região.



Mapa 1: Localização das áreas de exploração do minério nos municípios beneficiados





# O Minério a Ser Explorado

A **mineração** é uma das atividades econômicas mais importantes, principalmente para o setor primário da economia, pois ela é uma das principais responsáveis pela produção e distribuição de matérias-primas.

É um setor, portanto, de profunda **importância na economia brasileira, responsável por quase 5% do PIB nacional**. O subsolo **brasileiro** representa um importante depósito mineral. Entre as substâncias encontradas, destaca-se o minério de ferro, sendo o segundo maior produtor mundial.

A exploração do minério de ferro pela SRN na região de São Raimundo Nonato terá as seguintes características:

- Lavra de minério de ferro magnetítico para abastecimento da planta de beneficiamento;
- Método de Lavra a céu aberto, por escavação mecânica e com uso de explosivos;
- Beneficiamento por processo a seco em todas as etapas (britagem, moagem e concentração magnética);
- Capacidade nominal da usina de beneficiamento de 300.000 toneladas anuais, no início da exploração;
- A fonte de energia a ser utilizada é a elétrica.

Uma característica vantajosa do método adotado neste cenário é sua capacidade de atração magnética por ímãs. Isto permite a obtenção de produtos de alta qualidade por meio de separação magnética a seco com menor complexidade operacional. Este tipo de separação é realizado através de ímãs naturais e não há necessidade de utilização de energia elétrica.

### **AS VANTAGENS DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIA A SECO**

A tecnologia a seco, que será utilizada durante a exploração do minério, ainda é inédita no cenário operacional da mineração no Brasil. O processamento a seco, que integra as etapas de britagem, moagem e separação magnética, não necessita de construção de barragens de rejeito. Isto evita o desmatamento por alagamento de grandes áreas e, conseqüentemente, impacta uma área substancialmente menor que o necessário em comparação com plantas de beneficiamento que utilizam água.

A adoção dessa tecnologia a seco elimina totalmente a possibilidade de grandes acidentes como houve em Mariana/MG no ano de 2015 e Brumadinho/MG em 2019.



Figura 2: Imagem pós rompimento da Barragem Mariana em Minas Gerais em 2019.

Fonte: Acervo Época/Globo

As figuras 3 e 4 resumem os diferenciais existentes entre os métodos de beneficiamento de minério de ferro por via úmida (utilizando água) e por meio de separação magnética via seca.

### PROCESSO TRADICIONAL

O processamento tradicional do minério de ferro é o uso do método de flotação que é aplicado em rota úmida, no qual massivas quantidades de água são adicionadas ao longo do processamento mineral: cerca de 1000 litros de água para cada tonelada de minério processado, além do uso de reagentes químicos e barragem de rejeito.



Figura 3: Fluxograma do método tradicional de processamento do minério de ferro

### PROCESSO A SECO A SER ADOTADO PELA SRN MINERAÇÃO

O desenvolvimento da tecnologia a seco apresenta as seguintes vantagens:

- i. Processo enxuto: uma vez que a rota proposta será menos complexa e a operação utilizará menor número de equipamentos e instalações quando comparada a uma usina convencional de produção de minério de ferro; não requerendo a instalação e monitoramento de barragens de rejeito.
- ii. Redução dos impactos socioambientais: pois propõe a eliminação da necessidade de adição de água e uso de reagentes químicos no beneficiamento que são altamente contaminantes;
- iii. Menor emissão de gás carbônico na siderurgia, por ser minério de ferro magnético.



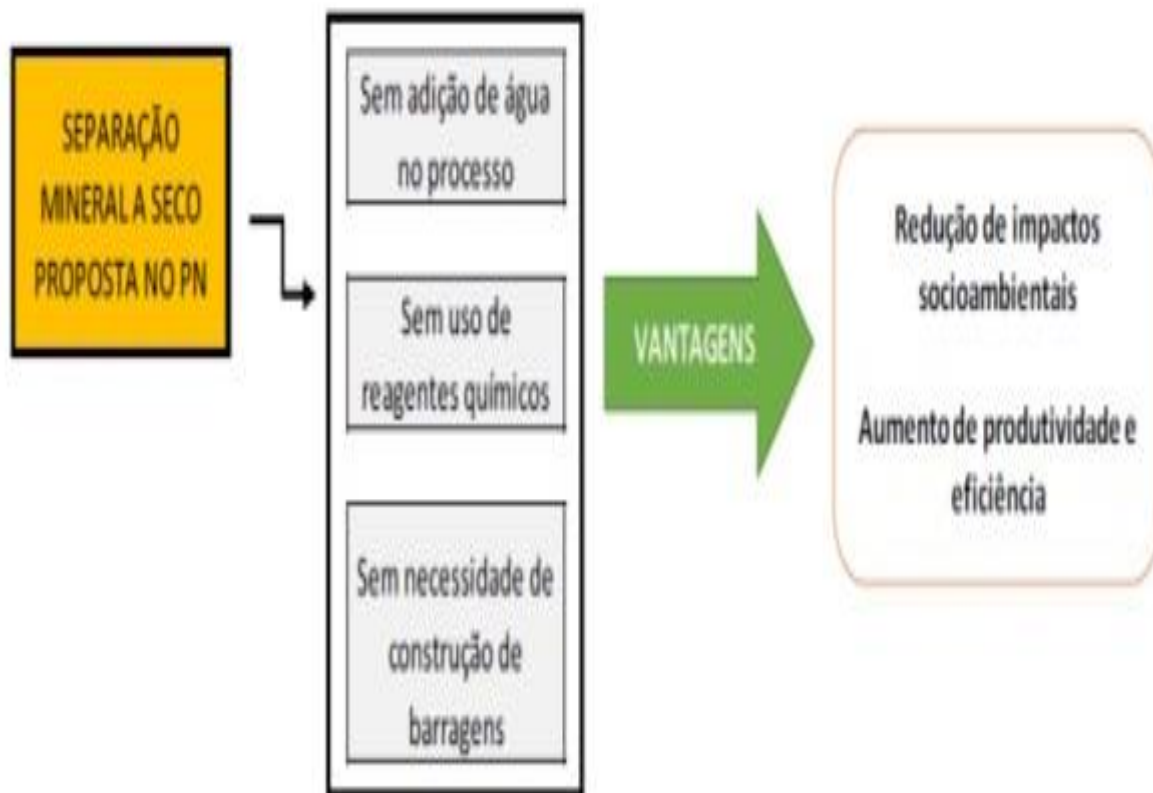


Figura 4: Fluxograma do método inovador de processamento do minério de ferro a ser adotado pela SRN Mineração

### **MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS NA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO**

- Caminhão + Caçamba (Basculante Fora de Estrada): Equipamento utilizado para a movimentação de materiais na mina;
- Caminhão Tanque: Para abastecimento de diesel e lubrificantes;
- Caminhão (Implementação Pipa - 15 mil litros): Equipamento utilizado para manutenção das vias de circulação (evitar geração de poeira);
- Escavadeira de Esteiras: Equipamento utilizado principalmente na frente de lavra para carregamento do caminhão, definição de bancadas, etc.;
- Carregadora de Pneus: Equipamento utilização principalmente na movimentação de materiais no beneficiamento;
- Pick-Up: Equipamento utilizado como suporte às operações de mina;
- Perfuratriz: Equipamento utilizado para realização de furos de desmonte;
- Implemento - Rompedor Hidráulico para Retroescavadeira: Equipamento utilizado principalmente na frente de lavra para romper matacos (produto fora de especificação do desmonte);
- Diversos equipamentos do tipo: compressores e geradores móveis; torres de iluminação; ferramentas pneumáticas manuais; ferramentários, etc.

### **MÃO DE OBRA A SER UTILIZADA NA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO**

A mão de obra direta prevista para ser empregada na primeira fase do projeto (planejamento, implantação e operação) é de 68 profissionais, com preferência mão de obra local, podendo atingir até 353 pessoas na consolidação do projeto. Em decorrência das externalidades da atividade, estão estimados, também, a geração de 1.765 empregos indiretos na região.

### **MATÉRIA PRIMA E INSUMOS A SEREM UTILIZADOS NA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO**

A exploração mineral a céu aberto com uso de tecnologia a seco, a principal matéria prima utilizada é o subsolo a ser escavado e/ou desmontado, tendo como insumos básicos a energia elétrica (disponível em quantidade e qualidade na região), o combustível utilizado nos veículos e máquinas, além da água para o consumo humano e limpeza dos equipamentos, cuja fonte será poço tubular a ser perfurado (consumo humano), complementada com água transportada por caminhões pipa (utilizada na limpeza dos equipamentos).

### **INVESTIMENTO DO PROJETO DA SRN MINERAÇÃO**

O valor do investimento a ser empregado pela SRN Mineração para a implantação do empreendimento é de R\$ 27.598.040,00 (vinte sete milhões, quinhentos e noventa e oito mil, quarenta reais), conforme estimativas de custos fornecidas pelo empreendedor.



## A Região a ser Beneficiada

As regiões com mais ocorrências de minério de ferro magnetítico do Brasil estão localizadas na região Nordeste, principalmente nos estados do Piauí e Bahia. No Piauí, essas ocorrências se localizam no semiárido nordestino, que sempre sofreu com falta de água.



## ÁREAS DE INFLUÊNCIAS

As áreas de influência são todas aquelas que serão afetadas, de forma direta ou indireta, (considerando aspectos vinculados aos meios físico, biótico e socioeconômico) pelos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento ou projeto. Quanto as áreas de influência do Projeto SRN foram consideradas três níveis de abrangências:

Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

Por exigência da legislação em vigor, o Estudo Ambiental deve definir os limites da “área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos (...)”, como determina o art. 5º, III da Resolução CONAMA n.º 001 de 23.01.1986.

### Área diretamente afetada (ADA)

- Área onde ocorrerá com maior intensidade os impactos durante a implantação e operação da atividade de extração e beneficiamento do minério de ferro magnetítico. Abrange seis regiões alvos, totalizando 2.272,6455ha, incluindo-se as vias de acessos, áreas de extração mineral (jazidas), as áreas de depósitos de rejeitos e os locais de instalação das infraestruturas de apoio ao jazimento.

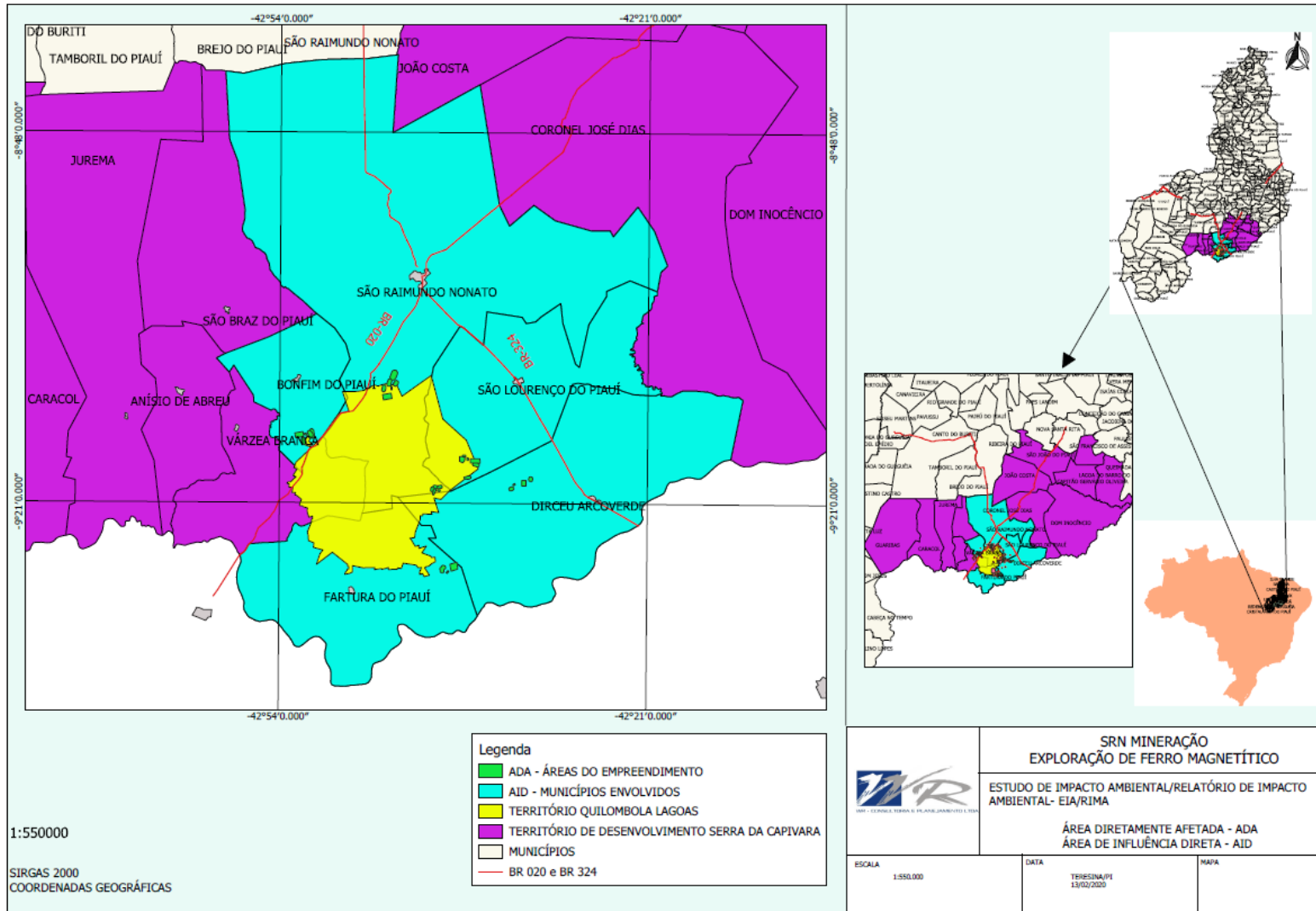
### Área de influência direta (AID)

- A área de Influência Direta (AID) foi definida levando-se em consideração as repercussões das ações relacionadas às atividades de mineração a ser desenvolvida pela SRN Mineração, tomando como base os diferentes fatores ambientais analisados (físico, biótico e socioeconômico), que possuem dimensões e extensões variadas.
- Neste caso, definiu-se como área de influência direta no tocante ao meio físico o raio de 8 km de abrangência do entorno das jazidas de minério de ferro a serem exploradas na região de São Raimundo Nonato, Dirceu Arcoverde, São Lourenço do Piauí, Bonfim do Piauí e Fartura do Piauí. No tocante ao meio biótico considerou-se a área de exploração aprovada ou em aprovação pelo DNPM e as estradas de acesso à área do empreendimento. Em termos socioeconômicos a AID foi definida como aquela que abrange o território dos municípios em que se encontram localizadas as jazidas de exploração mineral - São Raimundo Nonato, Dirceu Arcoverde, São Lourenço do Piauí, Bonfim do Piauí e Fartura do Piauí, destacando-se as comunidades do entorno do empreendimento. Tais áreas serão afetadas com o trânsito de veículos e de pessoas (contingente obreiro) nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, emissão de ruídos e materiais particulados no ar, além de sofrer influência direta no aspecto socioeconômico, considerando a dimensão do empreendimento que irá proporcionar geração de emprego e renda na região.

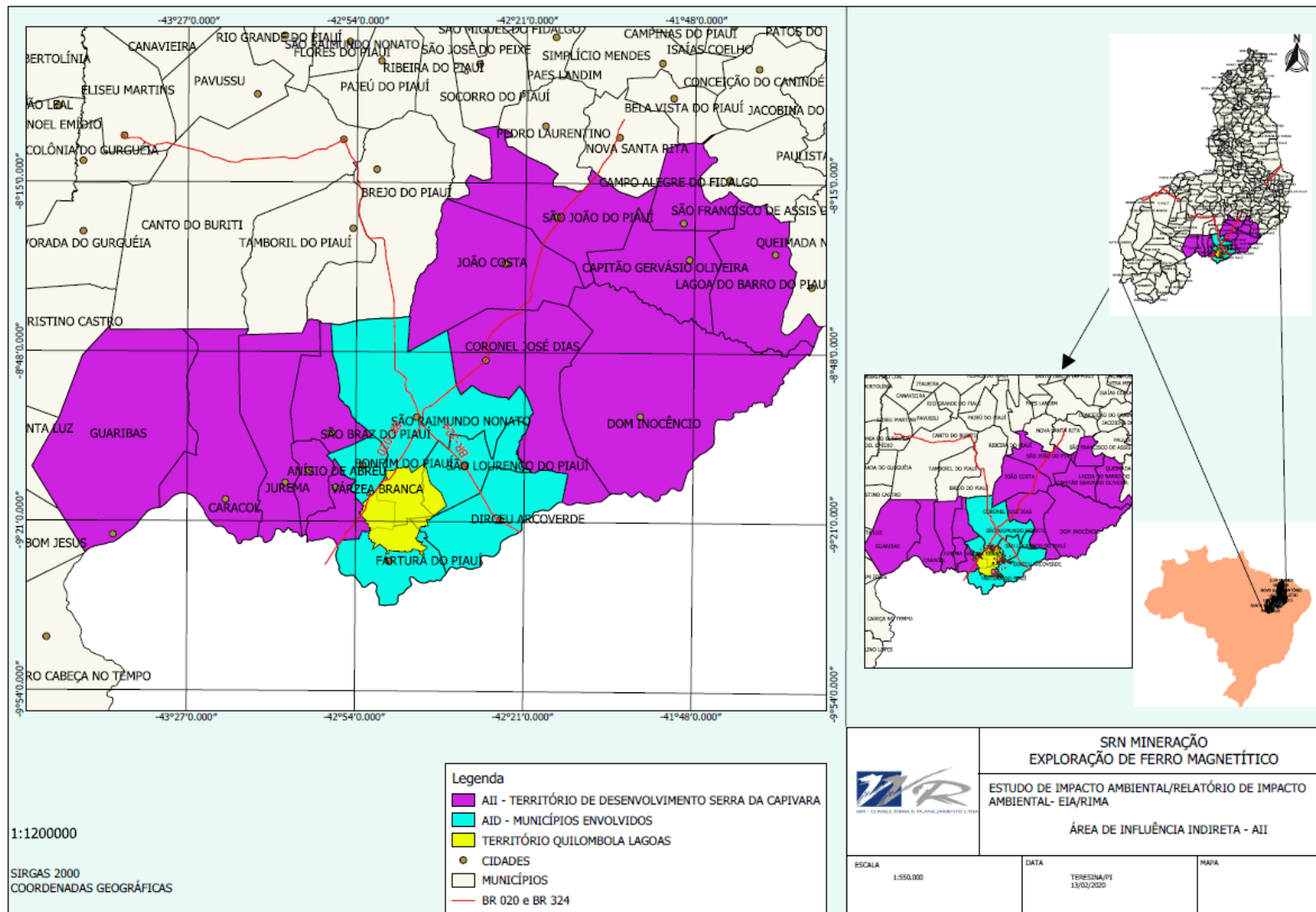
### Área de influência indireta (AII)

Na análise empreendida pela equipe técnica de consultoria responsável pelo estudo ambiental, observou-se que o impacto a ser gerado decorrente da implantação e operação da atividade mineral da SRN Mineração na região, irá ter repercussões indiretas em dimensões geográficas mais abrangentes daquela definida para AID.

Neste caso, considerou-se a AII aquela cujos municípios integram o Território de Desenvolvimento Serra da Capivara, em função da geração de demanda de mão de obra e serviços de diversas naturezas, que envolverá a população local, além da influência gerada na dinâmica da economia da região.



Mapa 2: Área Diretamente Afetadas (ADA) e Área de Influência Direta (AID)

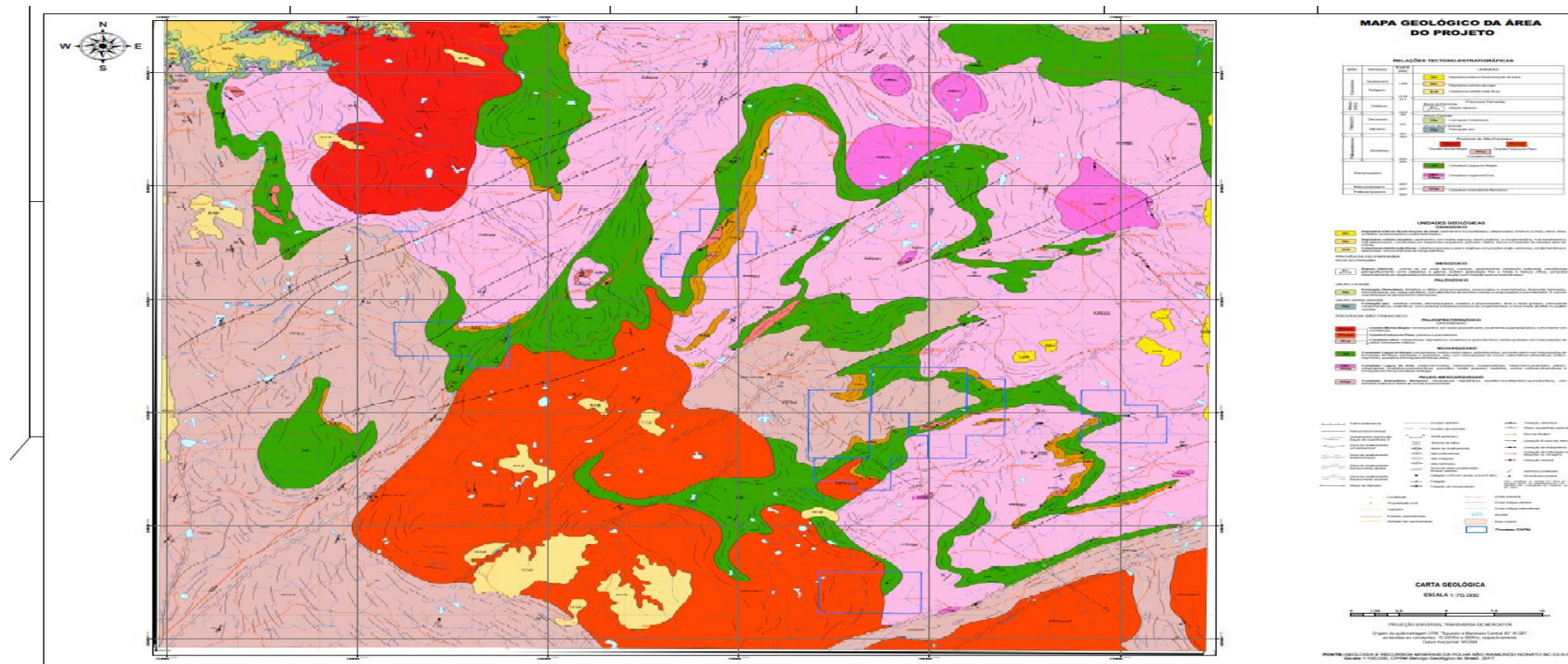


Mapa 3: Área de Influência Direta e Indireta (AII)



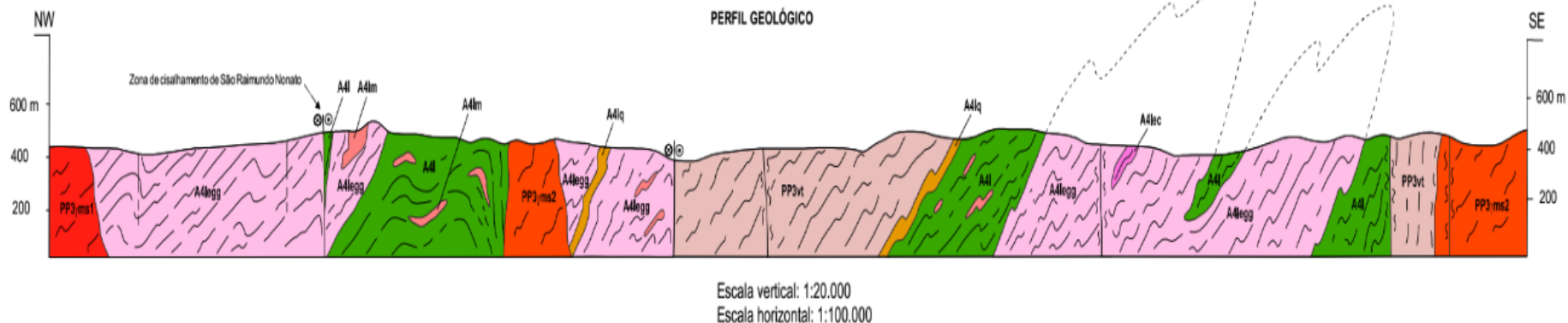
### CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E GEOMORFOLÓGICAS DA ÁREA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO DA SRN MINERAÇÃO

A área de abrangência do projeto está totalmente inserida nas províncias Parnaíba e São Francisco, com a Província Borborema a nordeste (mapa 4). A geologia (estudo das rochas) indicou que os terrenos são formados por rochas antigas que resguardam a riqueza dos minerais que serão explorados. As características geomorfológicas são específicas, as áreas possuem relevos que variam de plano a montanhoso, conforme detalhes que podem ser visualizados na Figura 5.



Mapa 4: Geológico da área do projeto

Fonte: Geologia e Recursos Minerais da Folha São Raimundo Nonato SC.23-X-D-II. Escala 1:100.000. CPRM Serviço Geológico do Brasil. 2017.



**PROVÍNCIA SÃO FRANCISCO**

**PALEOPROTEROZOICO  
OROSIRIANO**

- PP3<sub>ms1</sub>** — Granito Monte Alegre: monzogranitos, por vezes gnaissificados, localmente augengnáissicos, comumente com hornblenda.
- PP3<sub>ms2</sub>** — Granito Fartura do Plauí: granitos e granodioritos.
- PP3<sub>vt</sub>** — Complexo Vitor: ortognaisses migmatíticos, tonalíticos e granodioríticos, biotita gnaisses com intercalações de xistos, e enclaves máficos.

**NEOARQUEANO**

- A4l** — Complexo Lagoa do Alegre: paragnaisses, biotita-clorita xistos, actinolita xistos, grunerita xistos com intercalações de formações ferríferas bandadas e quartzitos, xisto com intercalações de rochas metamáficas-ultramáficas (A4lm), mármores, quartzitos e formações ferríferas (A4lq).
- A4lc**  
**A4lqg** — Complexo Lagoa da Ema: metacharnockitos, metanoritos, metaenderbitos, metacharno-enderbitos (A4lc); ortognaisses tonalíticos-granodioríticos, granulitos, biotita gnaisses, leptinitos, rochas máficas-ultramáficas e formações ferríferas bandadas (A4lqg)

**PALEO-MESOARQUEANO**

- A23gs** — Complexo Sobradinho Remanso: ortognaisses migmatíticos, tonalítico-trondhjemítico-granodioríticos, com enclaves máficos e restos de rochas supracrustais.

Figura 5: Perfil geológico representativo da área do projeto

Fonte: Geologia e Recursos Minerais da Folha São Raimundo Nonato SC.23-X-D-II. Escala 1:100.000. CPRM Serviço Geológico do Brasil. 2017

## **CARACTERÍSTICAS DO CLIMA E DOS RECURSOS HÍDRICOS**

A região de localização do Projeto possui temperaturas médias variando de 26º a 32ºC. O clima é semiárido, caracterizado pela baixa umidade e pouco volume de chuva, concentrada, quase sempre, nos meses de fevereiro a maio. Com uma das maiores ocorrências de seca do Nordeste, o índice de chuvas dessa região é de 600 mm anuais, em média. Por conta disso, os rios que estão localizados na região são, na maioria, intermitentes, ou seja, permanecem completamente secos durante vários meses, e até anos, e a capacidade de absorção de água de seus solos fica comprometida. Os açudes se tornam um meio indispensável para o armazenamento de água.

Quando há chuvas, as águas são guardadas nos açudes e reservatórios da região, porém grande parte dessas águas é perdida pela evaporação elevada que se apresenta em com oscilações que tinge 120 mm. Esse é um fator climático muito importante na região, pois restringe a eficiência dos açudes para armazenar água. O resultado é que a escassez de água, associada à incerteza climática, mantém limitadas as atividades humanas básicas, o abastecimento das populações e o desenvolvimento das atividades agrícolas e pecuárias que é a base da economia da região.

## **CARACTERÍSTICAS DO SOLO E DA VEGETAÇÃO**

Os solos encontrados na região, envolvendo os municípios da área diretamente afetada são os Latossolos Amarelo, Argissolos vermelho amarelo e os Neossolos Litólicos, característicos da região semiárida, com capacidade limitada para exploração agrícola, suscetível a erosão que associado a declividade das áreas a serem exploradas e as condições climatológicas da região (chuvas concentradas em curto período de tempo), levam a um grau de suscetibilidade erosiva que varia de baixa a muito alta, dependendo da área jazida considerada.

A vegetação da região é composta por plantas de alta resistência devido à constante falta de água. Caracterizadas como vegetação de Caatinga, as plantas encontradas nos municípios afetados diretamente pelo empreendimento, possuem folhas que caem durante o período seco e algumas possuem espinhos nos lugares das folhas. Essa característica é fundamental para garantir sua sobrevivência em períodos extremos de seca, pois evitam grandes perdas de água, garantindo assim sua sobrevivência. Porém, devido ao desmatamento aleatório, seja para construção de moradias e cercas, seja para uso energético, como lenha e carvão, a vegetação de Caatinga está bastante degradada nas regiões próximas às cidades e povoados da região.

Durante os estudos na região foi constatado a existência de uma espécie vegetal em risco de extinção - a Aroeira.



*Tipo de solo presente na região (Argissolo Vermelho Amarelo concretacionário)*



*Área de Caatinga no período chuvoso. Ao fundo vê-se um morro que será explorada com extração de minério, localidade Morro Alto, município de São Lourenço do Piauí (PI)*



## **CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA**

Para ter conhecimento dos animais presentes na região, técnicos especializados no assunto realizaram estudos na área do projeto.

### ❖ **Aves**

Com relação as aves, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apontou a existência de mais de 400 espécies presentes no domínio da Caatinga, além da presença de aves migratórias que vêm do Hemisfério Norte e de outras regiões do Brasil.

Dentre as espécies de aves existentes na região, podem-se citar: galo-da-campina, pica-pau-anão-da-caatinga, pica-pau-anão-de-pernambuco, manaquim-do-araripe, jandaia, tico-ticodo- mato, bacurau-da-caatinga, tico-tico-rei, pinto-do-mato, zabelê, tico-tico-do-são francisco, garças, socós, marrecas, frango-d'água.

Essas aves, entretanto, costumam ser alvos frequentes de caçadores. A falta de perspectivas para a região leva muitos moradores a adotar como prática de subsistência a captura de aves para comercialização em feiras e beiras de estradas. Essa prática, que é fiscalizada pelo IBAMA, pode ser considerada um reflexo das condições climatológicas (baixo índice pluviométrico), pois sem condições para a prática da agricultura ou de outra atividade econômica, o extrativismo básico se torna uma alternativa de sobrevivência.

O EIA identificou ainda 226 espécies de aves ao longo da área de influência do Projeto (direta e indireta). Cerca 50% das espécies registradas na Área Diretamente Afetada são típicas de áreas abertas (lagos, pastagens e campos), ao passo que aproximadamente 40% são generalistas. Dentre as aves encontradas na região existem algumas espécies que já estão sendo consideradas como ameaçadas de extinção.

### ❖ **Mamíferos**

Com relação ao levantamento dos animais mamíferos na área do empreendimento foram identificadas 55 espécies de mamíferos distribuídas em oito ordens, 24 famílias e 50 gêneros. Quiroptera, ordem representada pelos morcegos, apresentou maior riqueza de espécies (18), seguida por Carnívora (11), Rodentia (8), Didelphimorphia (5), Cingulata (4), Cetartiodactyla (4), Primates (3) e Pilosa (2). Dentre as famílias, Phyllostomidae (12), Felidae (6), Didelphidae (5) e Dasypodidae (4) foram as mais representativas quanto à riqueza de espécies. Estas famílias, juntas, corresponderam a aproximadamente 50% do total de espécies registradas no estudo ambiental.

Espécies de mamíferos registradas exclusivamente na área de influência indireta que estão listadas na União Internacional para Conservação da Natureza - IUCN (2019) como ameaçadas foram: Tatu-bola, tamanduá-bandeira, gato-do-mato pequeno e queixada todas como vulnerável; e, na categoria Quase Ameaçada, a onça-pintada. Esta espécie é considerada vulnerável pela lista vermelha do Ministério do Meio Ambiente - MMA (BRASIL, 2018).

### ❖ **Répteis**

Um total de 36 espécies de répteis foi identificado na área de influência do empreendimento. Estas espécies estão distribuídas em três ordens: Squamata (34), Testudines (1) e Crocodylia (1). As serpentes da família Dipsadidae tiveram maior representatividade quanto à riqueza de espécies (8), seguido por Teiidae (4), Gymnophthalmidae (3), Tropiduridae (3), Viperidae (3) e Boidae (3). Outras famílias reptilianas tiveram riqueza abaixo de três espécies. Dos répteis registrados, 10 estão na lista vermelha da IUCN (2019), sendo que todos estão na categoria Pouco Preocupante.





Espécimes registrados na área de influência do empreendimento. (q) *Salvator merianae*. (r) *Tropidurus semitaeniatus*.

#### ❖ Anfíbios

Das 18 espécies de anfíbios registradas, 11 são encontrados na ADA. Do total, seis (54,54%) são Leptodactylidae, família representada por rãs, gias e caçotes. Este grupo inclui, por exemplo, *Physalaemus albifrons* e *Pleurodema diplolister*, espécies observadas vocalizando em um corpo d'água situado no interior da ADA. Tais registros foram feitos mediante procura ativa noturna em sítio de reprodução. Neste local,

observou-se também vocalizando a perereca *Corythomantis greeningi* e a raspa-cuinha *Scinax x-signatus*, ambas Hylidae, além do sapo-de-verrugas *Rhinella granulosa*. Estas e outras espécies levantadas na ADA estão listadas na IUCN (2019) na categoria Pouco Preocupante. De modo semelhante, as espécies registradas exclusivamente nas áreas de influência direta e indireta constam como Pouco Preocupante.



Espécimes registrados na área de influência do empreendimento. (s) *Ameivula ocellifera*. (t) *Tropidurus oreadicus*.

### ASPECTOS RELEVANTES DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Neste item, o objetivo é apresentar o modo de vida dos habitantes das regiões envolvidas com o Projeto; mostrar as diferenças de oportunidades entre aqueles que dispõem de renda e aqueles desprovidos dessa. Também será apresentado um breve quadro das características sociais e econômicas da região em que se insere o Projeto de Mineração.

#### Estrutura Produtiva e Distribuição de Renda

Com relação ao Produto Interno Bruto (PIB) - soma de todos os bens e serviços de uma região, dentro da área de influência direta, no ano de 2016 foi de R\$ 517,8 milhões de reais, que corresponde por 1,25% do PIB Estadual. Relacionando com o ano de 2013, houve um acréscimo de 41,5%, bem acima da média dos outros municípios do Estado.

Quanto a participação do PIB, a economia de São Raimundo Nonato responde por 75%, dentre os municípios que compõem a área de influência direta. Em segundo lugar, com somente 7%, estão os municípios de Bonfim do Piauí e Dirceu Arcoverde. Em seguida vem São Lourenço com 6% e Fartura do Piauí com 5%.

Tabela 1: Evolução do Produto Interno Bruto dos municípios da área de influência direta – 2013 a 2016. - R\$ mil

Municípios	Ano 2013	Ano 2014	Ano 2015	Ano 2016
Bonfim do Piauí	24.777	28.892	31.390	35.781
Dirceu Arcoverde	29.048	32.049	35.153	36.905
Fartura do Piauí	21.320	24.376	25.267	26.594
São Lourenço do PI	22.027	26.393	27.400	29.485
São Raimundo Nonato	268.778	324.622	354.324	389.031
<b>Total</b>	<b>365.950</b>	<b>436.333</b>	<b>473.535</b>	<b>517.795</b>

Fonte: IBGE@Cidades

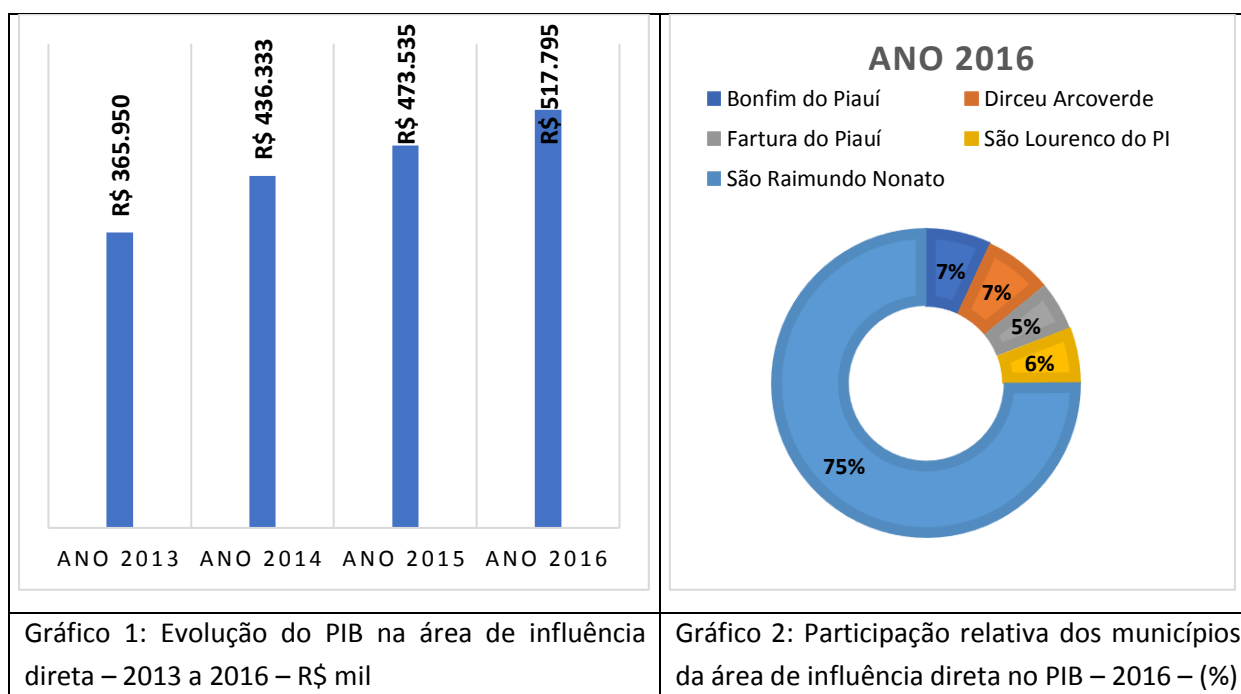


Gráfico 1: Evolução do PIB na área de influência direta – 2013 a 2016 – R\$ mil

Gráfico 2: Participação relativa dos municípios da área de influência direta no PIB – 2016 – (%)

Fonte: IBGE@Cidades

Já o PIB Per capita (soma total dos valores de riquezas de uma região dividido pelo seu número de habitantes), a média estadual no ano de 2016, para o estado do Piauí, era de R\$ 12.890. Dos municípios da área de influência direta, apenas São Raimundo Nonato se aproxima da média estadual, com R\$ 11.454,00. Os demais municípios ficaram nas faixas baixas: Fartura do PI (R\$ 5.104), Dirceu Arcoverde (R\$ 5.364), Bonfim do PI (R\$ 6.431) e São Lourenço do PI (R\$ 6.556).

A estrutura de produção dos municípios da área de influência do empreendimento está concentrada no setor primário com cultivo de

culturas de subsistência (para consumo próprio) e na pecuária com a criação de animais de pequeno porte.

As principais culturas agrícolas cultivadas dentro dos municípios da área de influência direta são: Mandioca (3.167 t), Feijão (374 t), Milho (135 t) e Castanha de Caju (24 t).

Existe ainda a produção e a comercialização de mel de abelha. Em 2017, segundo o IBGE, foi produzido nos 05 (cinco) municípios de influência direta 507 toneladas com valor de mercado estimado em R\$ 5,4 milhões de reais, voltado ao pequeno produtor rural.

Com relação a pecuária, os principais rebanhos se concentram em animais de pequeno porte, com destaque para os Caprinos (68.322 cabeças), Ovinos (53.474 cabeças) e as Aves (77.283 unidades).



*Criatórios de pequenos animais nas propriedades rurais na região (Comunidade Boa Esperança).*

No tocante ao mercado de trabalho, segundo dados do Ministério da Economia os números de empregos formais em 31/12/2017 são 3.901 postos de trabalho, sendo 3.186 (81,7%) em São Raimundo Nonato, 326 em São Lourenço, 257 em Dirceu Arcoverde, 118 em Bonfim do PI e 14 em Fartura do Piauí. Quando se analisa por setor, 38,2% estão na administração pública, 34,3% no comércio,

### ***Dinâmica Populacional dos municípios***

De acordo com os dados do Censo Populacional realizado pelo IBGE em 2010, a população total dos municípios que integram a área de influência direta do empreendimento é de 53.896 pessoas. Se comparado com o Censo realizado no ano 2000, esse dado representa um aumento de 18,4%.

Com relação ao gênero, 49,8% da população são do sexo masculino e 50,2% feminino.

No tocante a ocupação do espaço há um processo de migração da zona rural para a zona urbana, haja vista que estes municípios têm sua atividade econômica no campo. Dados do Censo de 2000 apenas

19,2% no setor de serviços, 4,4% na construção civil, 3,4% na indústria e demais 0,2% na agropecuária. Vale destacar que não existe de emprego formal na atividade de extrativismo mineral neste período.

A mão de obra prevista para ser empregada na mineração varia de acordo com a fase do empreendimento. Entre as fases de planejamento, implantação e operação no início do projeto, é previsto a contratação de até 68 profissionais. O valor do investimento a ser empregado pela SRN Mineração na implantação do empreendimento é de R\$ 27,6 milhões reais conforme estimativas de custos feitos pela SRN Mineração.

Segundo os dados do Ministério da Cidadania, o Programa Bolsa Família transferiu, até março de 2019, em média, por mês, o montante de R\$ 2.413.212,00, destes 50,8% foram para o município de São Raimundo Nonato. Os beneficiados com Bolsa Família na área totalizam 10.152 famílias, que corresponde 67,7% do total de famílias inscritas no CADUNICO. Se comparado com a população total dos municípios da área de influência direta do empreendimento, representa cerca de 18%.

A participação percentual do município de São Raimundo é de 60,0% em relação a população total.

A estimativa da população, segundo o IBGE, para o ano de 2018 na área de influência direta do empreendimento é de 57.044 pessoas, destas 60,5% residem em São Raimundo Nonato, 12,3% em Dirceu Arcoverde, 9,9% em Bonfim do Piauí, 9,3% em Fartura do Piauí e 8,0% em São Lourenço do Piauí.

47,9% da população viviam na zona urbana e a maioria 52,1% no meio rural, o censo de 2010 mostrou aumento na taxa de urbanização, passando para 51,4%. Quando estratificado por município, São Raimundo Nonato detinha 65,8% da sua população residindo na sede municipal. Os outros municípios no mesmo período, Dirceu Arcoverde (35,5%), Bonfim do Piauí (30,3%), Fartura do Piauí (26,3%) e São Lourenço do Piauí (25,1%).

Tabela 2: Evolução da população residente por município da área de influência direta - 2000 a 2018

Municípios \ Anos	Ano 2000	Ano 2010	Ano 2018 *
Bonfim do Piauí	4.490	5.393	5.654
Dirceu Arcoverde	6.066	6.675	6.992
Fartura do Piauí	4.080	5.074	5.295
São Lourenço do PI	4.274	4.427	4.568
São Raimundo Nonato	26.608	32.327	34.535
<b>Total</b>	<b>45.518</b>	<b>53.896</b>	<b>57.044</b>

Fonte: IBGE. Censos Demográficos (2000 e 2010). (\*) População estimada

## Infraestruturas e aspectos sociais

### ❖ Saúde

A população que reside na área de influência do empreendimento conta com 291 leitos hospitalares, sendo que 284 estão na cidade de São Raimundo Nonato e 07 em Dirceu Arcoverde. As Unidades Básicas de Saúde – UBS e Postos de Saúde realizam somente atendimentos ambulatoriais. Pacientes com necessidades de atendimento mais especializado são encaminhados para os hospitais das cidades mais próximas. Já os Agentes Comunitários de Saúde são responsáveis por orientar a população sobre a importância do aleitamento materno, pré-natal, planejamento familiar e imunizações.

Em 2010, as taxas de mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) do Brasil era 16,7 por mil nascidos vivos, ou seja, a cada mil crianças que nasciam 16,7 morriam antes de completar um ano de idade. O município com melhor índice, na área de influência direta, é São Raimundo Nonato com taxa 22,8, enquanto Bonfim do Piauí é 36,5 a maior taxa.

Com relação a expectativa de vida a cidade de São Raimundo Nonato é a que possui o melhor resultado dentre os municípios que integram a área de influência direta com 71,8 anos. Em Bonfim do Piauí é de 67,4 anos. Em 2010, a expectativa de vida média para o Brasil era de 73,9 anos.

As doenças e enfermidades de maior incidência na região são, principalmente, aquelas correlacionadas a desinformação, a falta de higiene e carências alimentares, como: verminoses, parasitoses, anemias, diarreias, infecções e viroses, doença das vias respiratórias, a pele e o aparelho digestivo.



Unidade de Pronto Atendimento – UPA no município de São Raimundo Nonato



## ❖ Educação

Os resultados do IDEB para rede pública (estadual e municipal) de ensino mostram que os índices observados em 2017 nos anos iniciais (4º e 5º ano) somente em Bonfim do Piauí e Fartura do PI os resultados ficaram acima da meta projetada. No entanto, nos anos finais (8º e 9º ano) todos os municípios ficaram com índices abaixo das metas pactuadas.

Tabela 3: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) observados e as metas de 2009 a 2017 para rede pública de ensino.

Índices	IDEB Observado					Metas Projetadas				
	2009	2011	2013	2015	2017	2009	2011	2013	2015	2017
<b>Bonfim do PI</b>										
4º e 5º Ano	2,2	2,8	3,1	3,0	3,9	2,5	2,9	3,1	3,4	3,7
8º e 9º Ano	2,7	2,4	2,5	2,7	3,8	3,0	3,3	3,7	4,1	4,3
<b>Dirceu Arcoverde</b>										
4º e 5º Ano	3,0	3,3	3,6	2,8	3,6	3,0	3,4	3,6	3,9	4,2
8º e 9º Ano	3,2	3,4	2,6	3,2	3,0	3,2	3,4	3,8	4,2	4,5
<b>Fartura do PI</b>										
4º e 5º Ano	3,2	3,1	3,0	4,2	4,1	2,5	2,9	3,2	3,5	3,8
8º e 9º Ano	2,9	2,5	3,1	3,2	2,9	2,5	2,7	3,1	3,5	3,7
<b>São Lourenço</b>										
4º e 5º Ano	3,3	3,8	3,4	3,9	3,7	3,4	3,8	4,1	4,4	4,7
8º e 9º Ano	3,6	3,5	2,8	3,5	3,9	3,4	3,6	4,0	4,4	4,7
<b>São Raimundo Nonato</b>										
4º e 5º Ano	3,2	3,3	3,1	4,0	3,8	3,1	3,5	3,8	4,0	4,3
8º e 9º Ano	3,3	3,2	3,0	3,3	3,4	2,9	3,1	3,5	3,9	4,2

Fonte: MEC - Prova Brasil e Censo Escolar Ano: 2009 a 2017. Nota: (\*) Não existem dados disponíveis.

De acordo com os dados do IBGE extraídos do Censo Educacional de 2017, a estrutura educacional dos municípios que compõem a área de influência direta do empreendimento apresentava-se com 139 Escolas, 358 docentes e 11.756 alunos matriculados no ensino básico.

## ❖ Saneamento Básico

O Censo/2010 aponta um total de 16.563 domicílios particulares permanentes e ocupados nos municípios que compõem a área de influência direta. Destes 7.938 estão na área urbana (51,9%) e 7.350 na zona rural (50,1%). A média é de 3,5 pessoas por domicílio ocupado, sendo menor na zona urbana (3,3) e maior no meio rural (3,6).

Com relação ao saneamento básico, os dados do ano de 2018 da AGESPISA - responsável pela gestão dos sistemas de abastecimento de água da região, indicam que a captação de água para o abastecimento humano é feita de fonte

hídrica superficial nos municípios de Bonfim, Dirceu Arcoverde e São Lourenço do PI. Em São Raimundo Nonato a fonte é mista (superficial e subterrânea).

No município de Fartura do PI o sistema é administrado pela Prefeitura, cujo abastecimento de água da população urbana é realizado através de uma adutora (Açude Tanque de Areia). No entanto, a água distribuída é salinizada, não servindo para o consumo humano. Desta forma, o abastecimento de água para o consumo da população urbana deste município é coordenado pela Defesa Civil, que

faz a distribuição da água por meio de carro pipa, operacionalizado pelo Exército Brasileiro. As famílias usam cisternas como depósito para armazenar a água a ser consumida.

O índice de cobertura de abastecimento de água na zona urbana dos municípios Dirceu Arcoverde (97,35%), São Raimundo Nonato (97,12%), São Lourenço (94,66%) e Bonfim do PI

(79,66%). Na zona rural o sistema de abastecimento é feito através de poços tubulares e por carro pipa nos períodos mais secos.

Não existe cobertura de esgoto em nenhum dos municípios da área de influência direta do empreendimento.

### **Infraestrutura Básica de Transporte e Energia Elétrica**

O serviço de transporte rodoviário na região é intenso. A principal via utilizada é a BR-020 que interliga a região do projeto de mineração a outras regiões do Piauí e aos estados vizinhos da Bahia e Pernambuco.

A região também é servida por meio de transporte aéreo. Existem dois aeroportos na cidade de São Raimundo Nonato. O mais antigo, opera somente com aeronaves de pequeno porte. O mais recente é o aeroporto internacional da Serra da Capivara que foi construído pelo Governo do Estado do Piauí para atender a demanda turística do Parque Nacional Serra da Capivara. Ele conta com pista asfaltada, terminal de passageiros, etc. Já foi concluído, porém ainda não está operando oficialmente.

A região é suprida com o fornecimento de energia elétrica interligado ao sistema CHESF, tendo como principal suporte para a região a subestação São João do Piauí, com capacidade de 417,66 MW.



*Aeroporto Internacional de São Raimundo Nonato*

### **Características sociais e econômicas das principais comunidades rurais localizadas no entorno das áreas de mineração do Projeto da SRN Mineração**

A área de influência direta do projeto de mineração é composta por localidades rurais (cidades, povoados, localidades), sítios, fazendas, estradas de circulação e áreas com cobertura de vegetação do tipo caatinga.

De acordo com as observações de campo obtidas pela equipe técnica, pode-se verificar que as comunidades do entorno das regiões alvo de mineração, possuem características rurais evidentes, carentes de infraestrutura de saneamento básico, tendo como fonte de renda os programas sociais do Governo Federal e base econômica vinculada a agricultura de subsistência e de criatórios de pequenos animais (ovinos e caprino) para consumo próprio e comercialização em pequena escala. Alguns aspectos socioeconômicos das localidades situadas no entorno das regiões alvo da mineração estão a seguir destacados:



*Comunidade Alto Alegre, município de Bonfim do Piauí.*

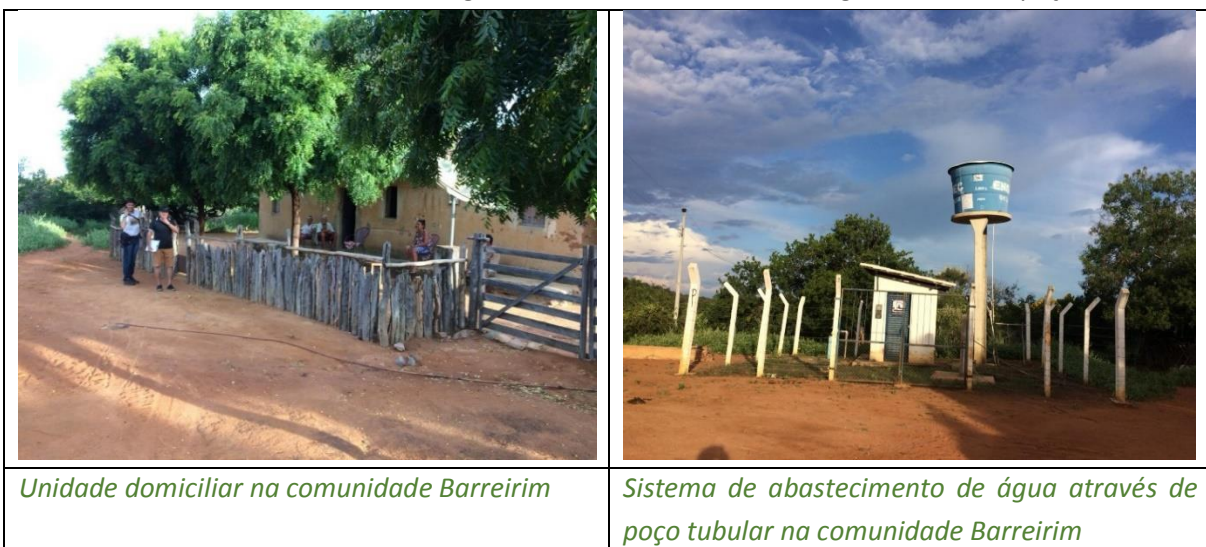
**a) Região Alvo Bonfim (Localidade Alto Alegre) - Gleba 01**

- Município: Bonfim do Piauí.
- Localização/ acesso: A gleba está localizada na parte sul do município, sendo que o acesso é feito através da rodovia federal asfaltada BR-020.
- Características econômicas: base econômica da população está concentrada na exploração agrícola com culturas de subsistências (milho e feijão) e pecuária extensiva de caprinos e ovinos. Existe infraestrutura de rede de energia elétrica e fornecimento de água através de poço tubular.



**b) Região Alvo Serra do Ó (Localidade Barreirim) - Gleba 02.**

- Município: São Raimundo Nonato.
- Localização/ acesso: A gleba está localizada na parte sul do município, sendo que o acesso é feito através da rodovia federal asfaltada BR-020 e estrada municipal que vai para a comunidade São Vitor.
- Características econômicas: a base econômica dessa comunidade está concentrada na exploração com culturas de subsistências e pecuária extensiva de caprinos e ovinos. Existe infraestrutura de rede de energia elétrica e fornecimento de água através de poço tubular.





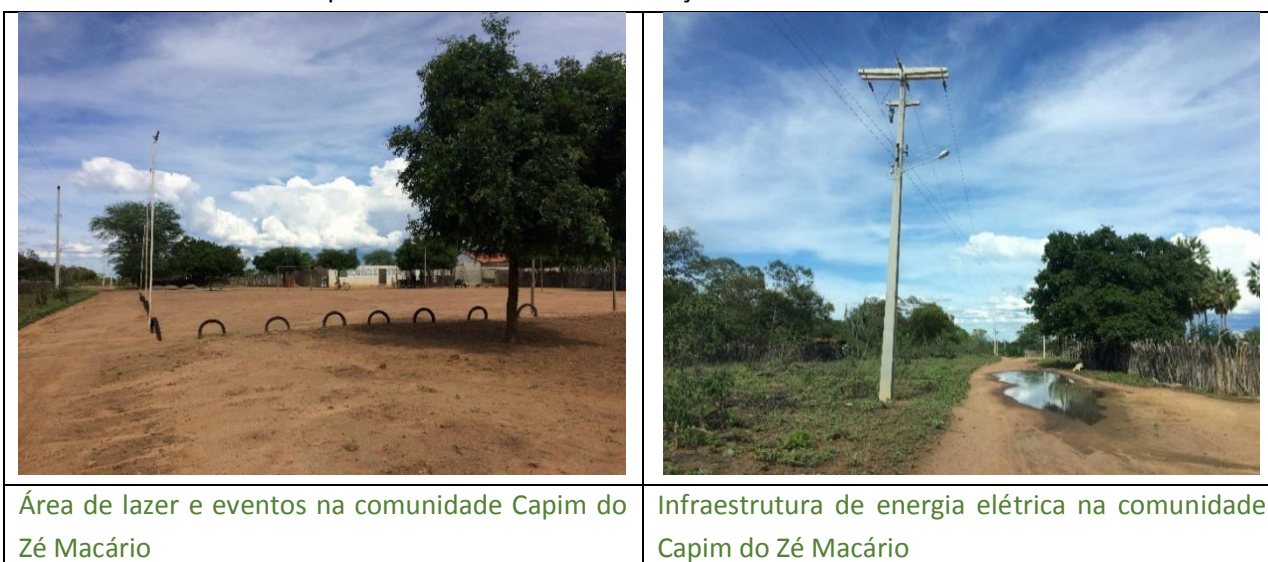
### c) Região Alvo Serrinha - Gleba 03

- Municípios: São Raimundo Nonato/Dirceu Arcoverde.
- Localização/ acesso: A gleba está localizada na parte sul do município, sendo que o acesso é feito através da rodovia federal asfaltada BR-020 e estrada municipal que passa pelas comunidades Lagoa do Cipó e São Vitor e vai para a localidade Serrinha/fazenda Ceará.
- Características econômicas: a base econômica dessa comunidade está concentrada na exploração agrícola com culturas de subsistências e pecuária extensiva de caprinos e ovinos. Existe infraestrutura de rede de energia elétrica e fornecimento de água através de poço tubular.



### d) Região Alvo Morro Alto (Localidade Capim do Zé Macário) - Gleba 04 A

- Município: São Lourenço.
- Localização/ acesso: A gleba está localizada na parte sul do município, sendo que o acesso é feito através da rodovia estadual PI-140 e estrada municipal que passa pela comunidade Queimada da Roça.
- Características econômicas: a base econômica dessa comunidade está concentrada na exploração agrícola com culturas de subsistências e pecuária extensiva de caprinos e ovinos. Existe infraestrutura de rede de energia elétrica e fornecimento de água, através de poço tubular construído pela Prefeitura de São Lourenço do Piauí.





**e) Região Alvo Morro Alto (Localidade Morro Alto) - Gleba 4 B**

- Município: São Lourenço.
- Localização/ acesso: A gleba está localizada na parte sul do município, sendo que o acesso é feito através da rodovia estadual PI-140 e estrada municipal que passa pela comunidade Queimada da Roça.
- Características econômicas: a base econômica dessa comunidade está concentrada na exploração agrícola com culturas de subsistências e pecuária extensiva de pequeno e grande porte. Existe infraestrutura de rede de energia elétrica e fornecimento de água, através de poço tubular construído pela Prefeitura Municipal de São Lourenço do Piauí.



Unidade domiciliar, ao fundo animais bovinos e caixa d'água na comunidade Morro Alto



Via de acesso à comunidade Morro Alto, com infraestrutura de pontilhões.

**f) Região Alvo Dirceu (Localidade Fazenda Tanque) - Gleba 05**

- Município: Dirceu Arcoverde.
- Localização: A gleba está localizada na parte oeste do município, sendo que o acesso é feito através da rodovia estadual PI-140 e estrada municipal que passa pela comunidade Queimada da Roça.
- Características econômicas: a base econômica dessa comunidade está concentrada na exploração agrícola com culturas de subsistências e pecuária extensiva de pequeno porte. Existe infraestrutura de rede de energia elétrica, fornecimento de água através de poço tubular e uma unidade de ensino municipal.

<p>Unidade domiciliar na comunidade Fazenda Tanque</p>	<p>Unidade de ensino na comunidade Fazenda Tanque.</p>

**g) Região Alvo Fartura (Localidade Tanque do João Lino) - Gleba 06**

- Município: Fartura do Piauí.
- Localização/ acesso: A gleba está localizada na parte leste do município, sendo que o acesso é feito através da rodovia estadual não asfaltada PI-467 e estrada municipal que vai para o imóvel Tanque do Lino.
- Características econômicas: a base econômica dessa comunidade está concentrada na exploração agrícola com culturas de subsistências, pecuária extensiva de pequeno porte e apicultura. Existe infraestrutura de rede de energia elétrica e fornecimento de água, através de poço tubular construído pela Prefeitura Municipal Fartura do Piauí.

<p>Unidade domiciliar e a rede de energia elétrica na comunidade Tanque do João Lino</p>	<p>Atividade produtiva de apicultura na comunidade Tanque do João Lino</p>



## UNIDADES DE INTERESSE AMBIENTAL

- **Unidades de Conservação**

Na área de influência direta do empreendimento da mineração existe o Parque Nacional da Serra da Capivara localizado em parte no território do município de São Raimundo Nonato. O Parque foi criado em 1979, com área de 100.000 hectares, tendo sido ampliado em 1990 com a criação de Áreas de Preservação Permanentes adjacentes que acrescentando mais 35.000 hectares. Localizado entre duas formações geológicas, com serras, vales e planície. O parque abriga fauna e flora específicas da Caatinga.



*Pinturas rupestres presente no Parque da Serra da Capivara.*

O Parque Nacional da Serra da Capivara dista cerca de 35 km das áreas de intervenção do projeto de exploração do minério de ferro da SRN Mineração no município de São Raimundo Nonato (ver mapa 4).

- **Comunidades Tradicionais**

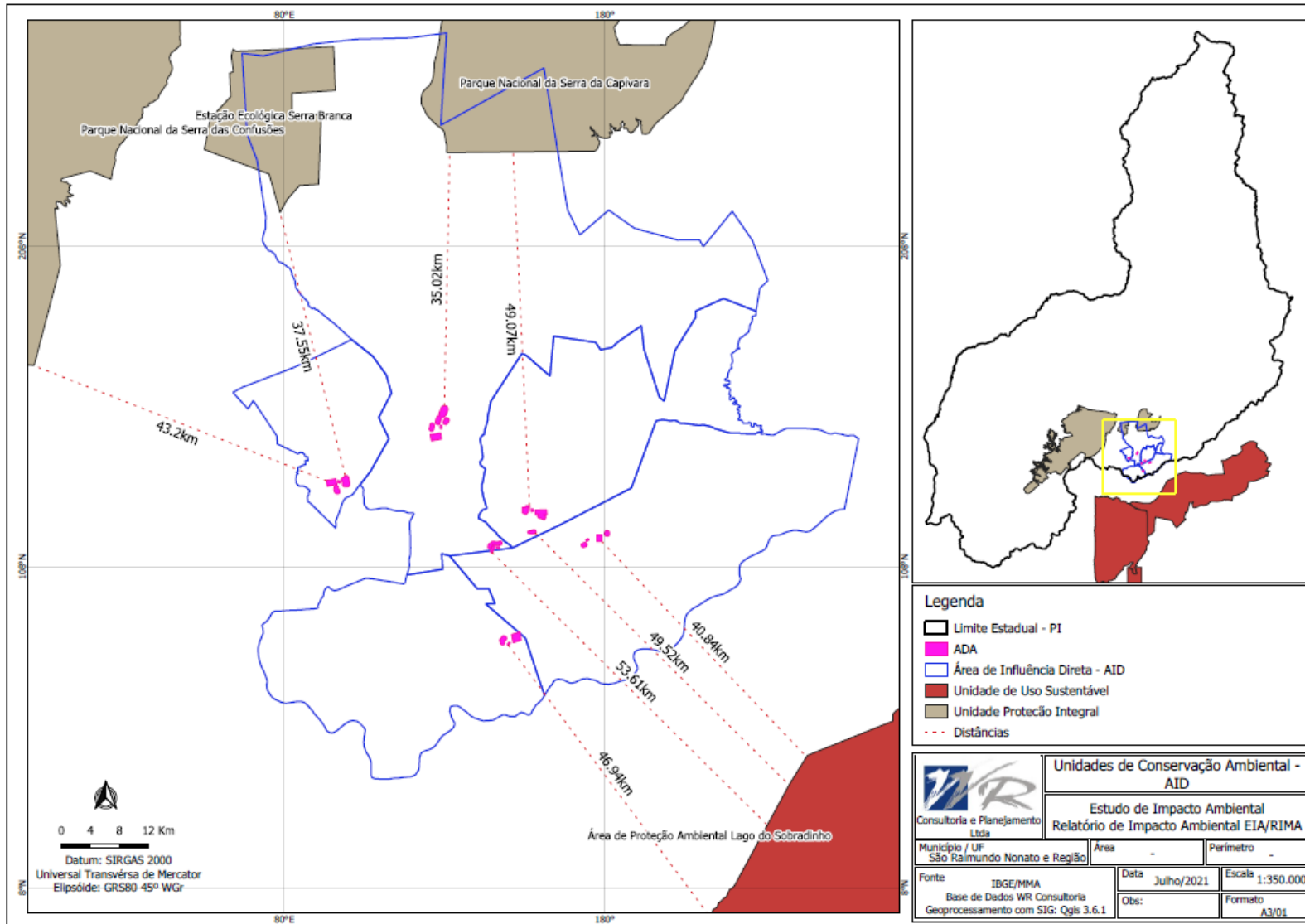
Em pesquisa realizada no site da FUNAI e em informações levantadas em campo, verificou-se a inexistência na área de influência direta do Projeto da SRN Mineração da presença de comunidade indígena. No entanto, constatou-se no *site* da Fundação Cultural Palmares a existência de uma comunidade autodeclarada como Quilombola, denominada Lagoas, no município de São Raimundo Nonato.

A Comunidade Quilombola Lagoas reivindica a titulação de área com 62.365,8449 hectares, que abrange parte dos municípios de São Raimundo Nonato, Fartura, Várzea Branca, São Lourenço, Dirceu Arcoverde e Bonfim do Piauí, e segundo dados do INCRA<sup>1</sup> possui 119 (cento e dezenove) comunidades com aproximadamente 1500 famílias. Perímetro da área de quilombo está mostrada no Mapa 5.

Em 2010, foi iniciado o processo junto ao INCRA com vistas à titulação da área reivindicada pela comunidade quilombola Lagoas. O processo se encontra em tramitação no INCRA e de acordo com os estudos realizados, a área reivindicada pelas famílias autodeclaradas como quilombola abrange algumas das regiões alvos da mineração da SRN, conforme se observa no Mapa 6, que apresenta a seguinte situação:

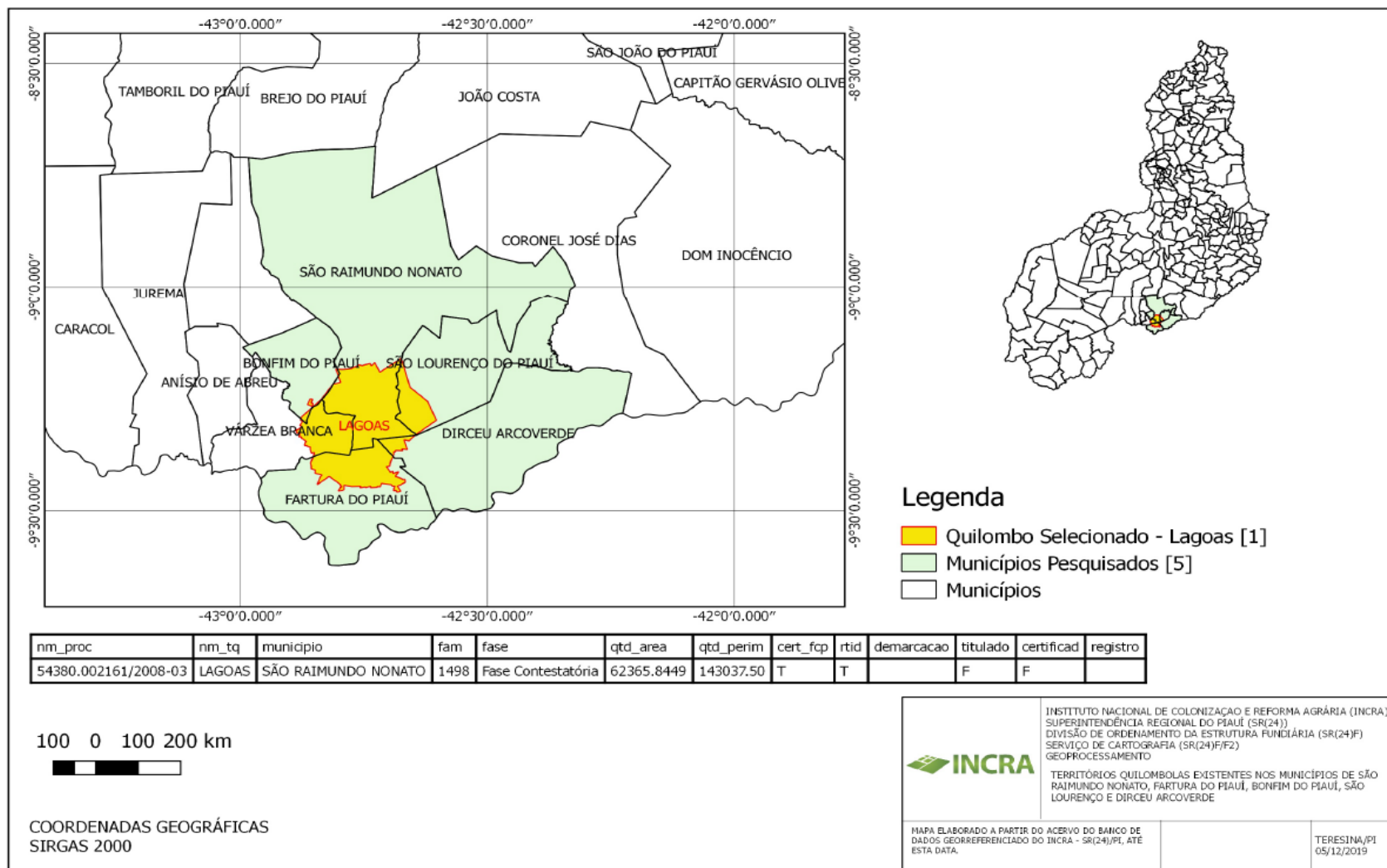
- As regiões alvo de mineração denominadas Fartura e Dirceu estão fora do perímetro da área reivindicada pela comunidade quilombola Lagoas;
- As regiões alvo de mineração denominadas Serrinha e Morro Alto estão dentro do perímetro da área reivindicada pela comunidade quilombolas Lagoas;
- A região alvo de mineração denominada Bonfim está no limite do perímetro da área reivindicada pela comunidade quilombolas Lagoas;
- A região alvo de mineração denominada Serra do Ó está situada parte dentro e outra parte fora do perímetro da área da comunidade quilombola Lagoas

<sup>1</sup> Relatório Técnico de Caracterização Ocupacional Fundiário, Agroambiental do Território Quilombolas de Lagoas.



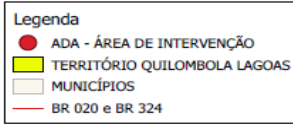
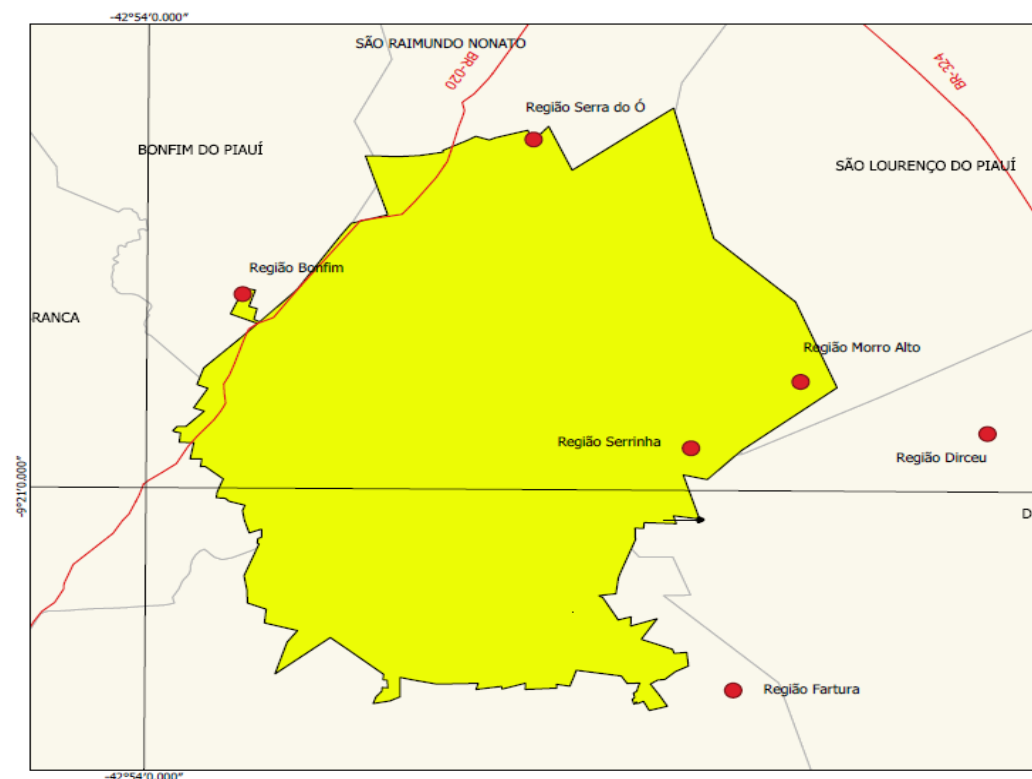
Mapa 4: Localização do Parque Nacional Serra da Capivara inserida na área de influência do empreendimento





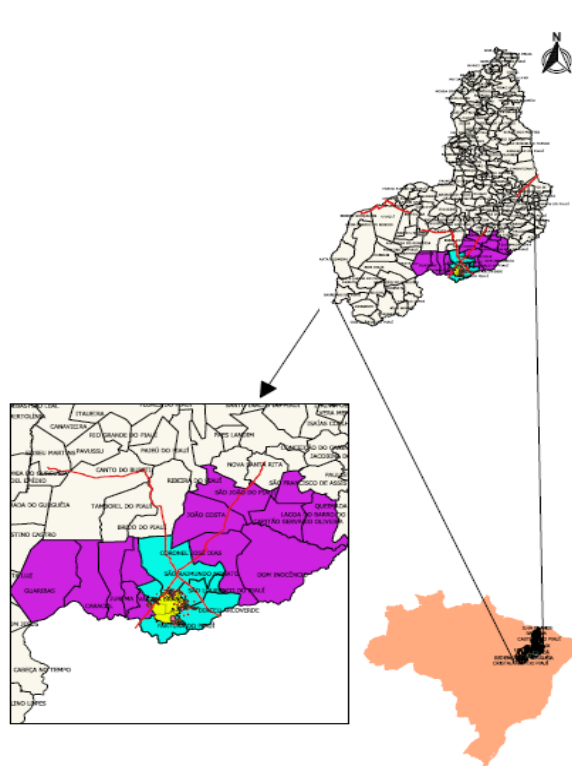
Mapa 5: Área do Território Quilombola Lagoas

Fonte: INCRA/PI



1:200000

SIRGAS 2000  
COORDENADAS GEOGRÁFICAS



	<b>SRN MINERAÇÃO</b> <b>EXPLORAÇÃO DE FERRO MAGNÉTICO</b>	
	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL/RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL- EIA/RIMA	
<b>ÁREA DE INTERVENÇÃO X ÁREA DE QUILOMBOLA</b>		
ESCALA 1:200.000	DATA TERESINA/PI 13/02/2020	MAPA

Mapa 6: Áreas de intervenção do projeto de mineração da SRN Mineração X área reivindicada pela comunidade Quilombola Lagoas  
 Fonte: WR Consultoria e Planejamento Ltda, junho/2020.

## SÍNTESE DOS DIAGNÓSTICOS

Após a anterior apresentação temática de cada um dos Diagnósticos Ambientais explicita-se um conjunto de regularidades empíricas e de evidências atinentes às Áreas de influências do empreendimento, que se oferecem como lastro de conhecimento para a objetiva compreensão do contexto em que se insere o empreendimento da SRN Mineração, a saber:

### No Meio Físico:

- Solos com aptidão agrícola limitada devido, principalmente, as condições climáticas e com níveis de suscetibilidade erosiva que varia de baixa a alta, dependendo das condições topográficas da área;
- Embasamento cristalino (Aquífero Fissural) de baixo potencial Hidrogeológico se estende por todo o subsolo da área diretamente afetada e de influência direta;
- Recursos hídricos superficiais restritos e insuficientes, tanto em quantidade quanto em qualidade (rios e riachos intermitentes e lagoas temporárias);
- Deficiência de recursos hídricos subterrâneas em quantidade e com águas salinizadas;
- Condições climáticas adversas com baixa índice de precipitação pluviométrica anual (média de 642 mm/ano), concentrada em 4 meses do ano (fevereiro a maio);

### No Meio Biológico:

- Área de influência do empreendimento (ADA e AID) se situam no bioma da Caatinga, com homogeneidade florística;
- Áreas de influência Direta do empreendimento de importância biológica classificada como alta, em detrimento das proximidades de Unidades de Conservação (Parque Serra da Capivara e Parque Serra das Confusões) e Estação Ecológica Serra Branca;
- Diversidade florística típica da Caatinga; mas com o registro de poucas espécies em perigo ou ameaçada de extinção;
- Diversidade faunística típica da Caatinga; mas com registro de poucas espécies vulneráveis ou ameaçada de extinção.

### No Meio Socioeconômico e Ambiental:

- A cidade de São Raimundo Nonato é o Polo de Atração Econômica da região que contem a Área de Influência Direta do empreendimento;
- No conjunto dos Municípios contidos na Área de Influência Direta do empreendimento quase a metade da população (48,6%) vive dispersa no meio rural;
- Baixo índice de desenvolvimento social e econômico de Região - PIB, participando com apenas, 1,25% do Estado do Piauí;



- O principal “meio de vida” da população rural é a agricultura camponesa tradicional, com base no cultivo pequenos roçados alimentares e na criação extensiva animais de pequeno porte (galinha, caprino, ovino e suíno); com produções nos estritos limites da subsistência e sob contingenciamento das condições edafoclimáticas já referidas;
- População da Área de Influência Direta do empreendimento com baixo índice de ocupação da mão de obra, resultando em alta dependência (18% da população dos municípios da AID beneficiados) dos programas sociais de transferência de renda do governo (bolsa família, auxílio emergencial e aposentadoria);
- Dentre a População rural da AID registra-se expressiva e já corriqueira emigração dos contingentes mais jovens, com destino a centros econômicos mais dinâmicos, urbanos e rurais, no Piauí e sobretudo no Sudeste e no Centro Oeste do Brasil - em busca de emprego e ascensão social;
- Crescente expansão urbana da cidade-polo de São Raimundo Nonato e consequente disseminação do estilo de vida urbana para todos os rincões do território;
- Condições deficientes de saneamento no meio urbano e total ausência no meio rural;
- Área de Influência Direta com notável riqueza natural, histórica e cultural, com potencial turístico (Parque Nacional da Serra da Capivara e Parque das Serras das Confusões);
- Área Diretamente Afetada sem presença de APP;
- Área Diretamente Afetada sem a identificação de bens materiais e imateriais de interesse ambiental, histórico e cultural;
- Áreas com exploração de minério (jazidas) com recuperação imediata após uso (PRAD);
- Área de influência direta com presença de comunidade autodeclarada como Quilombolas (Lagoas);
- Área diretamente afetada sem evidência de cavernas.



# Impactos

## QUE O PROJETO PODERÁ CAUSAR

*Só depois de realizado o diagnóstico da região de inserção do empreendimento, os impactos podem ser apontados. Este capítulo apresenta os impactos identificados, a análise de cada um e as medidas que foram propostas para eliminar, diminuir ou compensar os impactos negativos e maximizar os impactos positivos.*

## METODOLOGIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os impactos são potenciais alterações provocadas pelo Projeto no meio ambiente e podem ocorrer em uma ou mais fases do Projeto (de planejamento, de construção e de operação).

A identificação dos impactos se baseia no diagnóstico ambiental, apresentado no capítulo anterior. A análise dos impactos é realizada a partir de uma matriz de classificações conhecida como “Matriz de Impactos”.

A principal função da Matriz de Impactos é auxiliar a tomada de decisão quanto à viabilidade ou não do empreendimento, pois permite identificar os impactos que merecerão maior atenção quando se formulam as medidas ambientais Mitigadoras ou Potencializadoras.

A descrição de toda a metodologia e a própria análise dos impactos encontram-se detalhadas no Estudo de Impacto Ambiental, o EIA. A seguir, serão apresentados os impactos identificados, com uma breve descrição do resultado da análise.

## OS IMPACTOS E AS MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS

Identificaram-se 21 impactos considerados mais relevantes, sendo 04 positivos e 17 negativos.

Os impactos positivos mais relevantes previstos com a implantação e operação do Projeto de Mineração são os seguintes:

- Geração de empregos diretos e indiretos
- Aumento da arrecadação tributária
- Dinamização da economia local
- Valorização imobiliária

Dentre os impactos negativos esperados, os avaliados como mais relevantes foram os seguintes:

- Alteração na qualidade do ar
- Geração de ruídos e vibrações
- Geração de resíduos sólidos
- Modificação paisagística
- Modificação geomorfológica da área
- Risco de erosão do solo
- Assoreamento e aumento da turbidez das águas superficiais
- Contaminação do solo
- Redução da cobertura vegetal
- Destruição de habitat natural e afugentamento da fauna
- Geração de expectativa da população local
- Risco de acidente no trabalho
- Riscos de acidentes no trânsito



*Trabalhadores da região poderão ser solicitados para trabalhar na empresa*



IMPACTOS		FASE DE PLAN	FASE DE IMPLANT	FASE DE OPERAÇÃO	NATUREZA POSITIVO/NEGATIVO
<b>MEIO FÍSICO</b>					
01	Alteração na qualidade do ar		X	X	-
02	Geração de ruídos e vibrações		X	X	-
03	Geração de resíduos sólidos		X	X	-
04	Modificação paisagística			X	-
05	Modificação geomorfológica da área			X	-
06	Risco de erosão do solo			X	-
07	Assoreamento e aumento da turbidez das águas superficiais			X	-
08	Risco de Contaminação do solo			X	-
<b>MEIO BIOLÓGICO</b>					
09	Redução da cobertura vegetal		X	X	-
10	Destruição de habitat natural e afugentamento da fauna		X	X	-
<b>MEIO SOCIOECONÔMICO</b>					
11	Geração de expectativa da população local	X			-
12	Geração de empregos diretos e indiretos		X	X	+
13	Aumento da arrecadação tributária		X	X	+
14	Risco de acidente no trabalho		X	X	-
15	Risco de acidente no trânsito		X	X	-
16	Dinamização da economia local			X	+
17	Valorização imobiliária			X	+
18	Conflitos sociais			X	-
19	Conflito do uso do solo			X	-
20	Demanda por equipamentos e serviços públicos urbanos			X	-
21	Dispensa de mão de obra			X	-

### 01 - Alteração na Qualidade do Ar

Durante a fase de implantação do projeto de mineração, prevê-se a emissão de gases, oriundos do processo de funcionamento de veículos e máquinas, além da poeira fugitiva decorrente da limpeza de áreas, abertura e ou melhoria das vias de acessos e de serviços complementares para circulação dos veículos e máquinas.

Na fase de operação (exploração) da mineração, prevê-se a emissão de gases e poeira, oriundos do processo de funcionamento de veículos e máquinas, uso de explosivos, além da poeira fugitiva decorrente do transporte de material mineral e de expurgo.

#### Medidas:

- Durante o transporte de material para a implantação da mineração, deverá ser feito o umedecimento das vias de acessos e estradas de serviços;

- Durante o transporte de material de expurgo e mineral e outros serviços, deverá ser feito o umedecimento e ou colocação de revestimento (betume) nas vias de tráfego utilizadas, nos trechos que passa por locais habitados.
- Os veículos e máquinas utilizadas nos serviços de exploração mineral deverão estar devidamente regulados quanto ao seu funcionamento
- Executar os serviços de desmonte das áreas com uso de explosivo, adotando as medidas preventivas do plano de fogo desta ação.

### **02 – Geração de Ruídos e Vibrações**

Na fase de implantação do projeto de mineração, haverá a geração de ruídos, decorrentes do funcionamento e movimentação de veículos e máquinas. Os ruídos serão responsáveis pela geração de outro impacto, como a afugentamento de animais, afastando-os de seu habitat natural ou restringindo-o.

Na fase de operação (exploração) da mineração, haverá geração de ruídos decorrentes do tráfego de veículos e uso de máquinas na limpeza, desmonte com uso de explosivos e ou escavação das áreas e transporte de material das atividades da mineração.

#### **Medidas:**

- Durante a implantação da atividade de mineração, os veículos e máquinas utilizadas no projeto terão que estar regulados, de forma a não gerar ruídos em magnitude acima do permitido nas normas ambientais em vigor;
- Realizar manutenção periódica das máquinas e equipamentos utilizados na exploração mineral.
- Utilizar veículos e equipamentos regulados quanto ao funcionamento e de porte adequado para a limpeza, desmonte, escavação e transporte de material das áreas a serem mineradas.

- Adotar as medidas preventivas previstas no Plano de Uso de Explosivos.
- Utilizar equipamentos de proteção de ruído por parte dos trabalhadores envolvidos.

### **03 - Geração de Resíduos Sólidos**

Durante a fase de implantação da mineração, haverá a geração de resíduos sólidos provenientes da limpeza da área para implantação das instalações da planta de produção e outras infraestruturas necessárias, bem como decorrente da presença do contingente obreiro no local.

Na fase de operação (exploração) da mineração, haverá a geração de resíduos sólidos proveniente do uso de explosivo e do lixo gerado na planta de produção e nas áreas mineradas

#### **Medidas:**

- Acondicionar em depósitos apropriados para posterior recolhimento e destinação final para local adequado, os resíduos gerados na limpeza da área e instalação das infraestruturas necessárias para exploração mineral;
- Transportar os resíduos gerados para local adequado, utilizando meios de transporte com proteções, evitando a propagação de material particulado e/ou materiais sólidos de maiores dimensões.
- Os resíduos gerados no canteiro de obras e planta de produção mineral poderá ser fonte de proliferação de insetos e vetores indesejáveis. Para tanto, deverá ser acondicionado separadamente (orgânico/úmido e inorgânico/seco) e transportados para locais adequados;
- Transportar o material de expurgo para local adequado, utilizando meios com proteções, evitando a propagação de material particulado e/ou materiais sólidos de maiores dimensões.

#### **04 - Modificação Paisagística**

Na fase de operação (exploração) da mineração com a limpeza da área, melhoria de estradas de acesso e de serviços, desmonte com uso de explosivo e escavação das áreas a serem mineradas, haverá uma descaracterização do aspecto paisagístico da área

##### **Medidas:**

- Realizar supressão, desmonte com uso de explosivo e escavação somente nas áreas selecionadas para a exploração do minério de ferro.
- Realizar a recuperação das áreas degradadas após a exploração com a execução do PRAD recomendado.
- Quando do desmonte e ou escavação das áreas a serem mineradas, caso seja encontrado algum material paleontológico e ou arqueológico, paralisar os serviços e avisar ao IPHAN para as providências de resgate e proteção dos mesmos.

#### **05 - Modificação Geomorfológica da Área**

Na fase de operação (exploração) da mineração, com a execução dos serviços de desmonte com uso de explosivo e escavação, haverá uma descaracterização do aspecto geomorfológico da área diretamente afetada do empreendimento.

##### **Medidas:**

- Reduzir ao máximo o acúmulo de material do desmonte e ou escavado em grandes volumes para evitar o carreamento do solo quando do período chuvoso.
- Realizar a recuperação das áreas degradadas (desmontadas e ou escavadas), após a exploração mineral com a execução do PRAD recomendado.

#### **06 - Risco de Erosão do Solo**

Durante a fase de operação (exploração) do projeto de mineração, o desmatamento de

áreas para mineração, o uso de veículos e máquinas para a limpeza das vias de acesso internas, o desmonte com uso de explosivo e escavação das áreas a serem mineradas, acarretará na desproteção e compactação do solo. Esse processo se desenvolve concomitantemente com a redução do nível de argila dispersa, ocasionando a redução da porosidade do solo o que reduz drasticamente a permeabilidade e cresce o risco de erosão, além de abrir valas que pode favorecer ao processo erosivo.

##### **Medidas:**

- Utilizar máquinas de porte adequado, diminuindo a pressão exercida sobre o solo, quando da execução das atividades de exploração mineral.
- Executar projeto de recuperação e de drenagem das áreas de exploração mineral.
- Recompor as áreas abertas e mineradas com uso de rejeitos e material remanescentes escavado da área

#### **07 - Assoreamento e Aumento da Turbidez das Águas Superficiais**

Durante a fase de operação (exploração) da mineração, com o desmatamento e limpeza das vias de acesso e de serviços, o desmatamento, desmonte e escavação das áreas a serem mineradas acarretarão na desproteção do solo e, com o efeito do vento e/ou das chuvas precipitadas na região (menor risco devido as baixas precipitações na região), poderá ocorrer o carreamento de material terroso para o leito dos cursos de água e ou reservatórios existentes, provocando assoreamento e turbidez da água.

##### **Medidas:**

- Fazer a proteção das áreas de exploração mineral, principalmente as escavadas, com drenos e formação de bacias de acumulação das águas pluviais.
- Disposição adequada do material de desmonte e escavado, envolvendo o rejeito e



estéril, evitando-se deixar os solos escavados expostos por tempo prolongado, para evitar a lixiviação e erosão que provocam assoreamento no sistema natural.

### **08 - Contaminação do Solo**

Durante a fase de operação (exploração) da mineração, a utilização de equipamentos pesados, veículos e motores movidos a combustíveis poderá acarretar a contaminação do solo com derramamento de combustíveis, óleos e graxas

#### **Medidas:**

- Os veículos, equipamentos e motores utilizados nos serviços minerários deverão estar regulados quanto ao seu funcionamento para evitar derramamento de óleos, graxas durante os seus funcionamentos;
- A manutenção dos veículos, motores e máquinas deverá ser realizada periodicamente e fora da área de mineração, visando evitar a contaminação do solo com possíveis derramamentos de combustíveis, óleos e graxas.

### **09 - Redução da Cobertura Vegetal**

Com a limpeza da área destinada a instalação da planta de produção e das infraestruturas físicas necessárias para exploração do minério, haverá redução da cobertura vegetal, com a supressão de espécies vegetais remanescentes na área.

Durante a fase de operação (exploração) da mineração, com execução da supressão e limpeza da área a ser explorada, haverá redução da cobertura vegetal na área.

#### **Medidas:**

- Proceder a supressão vegetal somente de áreas necessárias para a implantação das instalações físicas requeridas para a exploração mineral.

- Proceder a revegetação com espécies nativas das áreas exploradas, após a retirada do minério de ferro.
- Proceder ao desmatamento somente das áreas selecionadas, necessárias para a exploração mineral.
- Quando da supressão de áreas, restringir o corte de aroeira por estar no rol das espécies ameaçadas de extinção.
- Ao término da exploração de cada área, deverá ser feita a imediata revegetação da área com espécie nativa.

### **10 - Destruição de Habitat Natural e Afugentamento da Fauna**

Com a supressão vegetal e limpeza das áreas para implantação das instalações da SRN Mineração, haverá a destruição do habitat natural e afugentamento de algumas espécies da fauna que habitam na área.

Durante a fase de operação (exploração) da mineração, com o desmatamento e limpeza da área para exploração mineral, uso de explosivos para desmonte de áreas, haverá a destruição do habitat natural e afugentamento de espécies da fauna que habitam na área.

#### **Medidas:**

- Proceder à supressão vegetal somente de áreas necessárias para a instalação da planta de produção e outras infraestruturas de apoio à exploração mineral.
- Realizar vistoria prévia na área a ser desmatada para identificar possíveis locais de habitat de espécies faunísticas e adotar medidas mitigadoras de proteção das espécies (manejo ou resgate).
- Proceder ao desmatamento somente de áreas necessárias para a escavação e outros serviços de apoio a exploração mineral.
- Adotar medidas mitigadoras previstas no programa de resgate da fauna.

- Adotar as medidas previstas no programa de fogo para uso de explosivos no desmonte de áreas.

### **11 - Geração de Expectativa da População Local**

Durante a fase de Planejamento do empreendimento, o empreendedor desenvolve estudos na área envolvendo levantamentos ambientais para definição das ações de implantação do projeto de exploração mineral. Considerando as informações colhidas na área pela equipe responsável pelos estudos ambientais, verificou-se, de um modo geral, que o projeto de exploração mineral da SRN tem aceitação por parte da população da região. No entanto, a população das localidades quilombolas, demonstram resistência ao projeto de mineração e, ainda, alguns proprietários dos imóveis cujas áreas a serem exploradas estão inseridas nos seus imóveis. Desta forma, por não ter havido campanha esclarecedora referente a atividade mineral a ser explorada na região, há grande expectativa da população local quanto à implantação e operação do projeto de mineração na região.

#### **Medida:**

- O empreendedor deverá utilizar o plano de comunicação social para divulgação à população local, contemplando as comunidades do entorno das áreas de exploração informando sobre projeto andamento das negociações com o órgão ambiental e outros órgãos envolvidos para a implantação do projeto de exploração mineral na região.

### **12 – Geração de Empregos Diretos e Indiretos**

Durante a fase de implantação da mineração haverá contratação de 28 operários para trabalhar na atividade de instalação das infraestruturas de apoio à produção minerária, gerando empregos diretos.

Durante a fase de operação (exploração) da mineração, no início haverá a oferta de empregos diretos para mais 38 trabalhadores, com previsão de atingir 353 empregos na maturação do projeto e cerca de 1.765 empregos indiretos em atividades vinculadas a mineração.

#### **Medida:**

- Quando da contratação de pessoal priorizar a contratação da mão de obra local para as atividades de exploração mineral.

### **13 – Aumento da Arrecadação Tributária**

Com a implantação e operação da mineração, haverá arrecadação de impostos de origem federal, estadual e municipal. O início da operação da atividade de exploração mineral, haverá funcionários contratados, aquisição e transporte de materiais e comercialização de produtos, criando fato gerador para a cobrança de tarifas e impostos nas esferas: estadual, municipal e federal.

### **14 - Risco de Acidente no Trabalho**

Na fase de implantação da mineração, haverá risco de acidente no trabalho envolvendo os operários contratados pela SRN.

Durante a fase de operação (exploração) da atividade mineral, haverá risco de acidente envolvendo os trabalhadores contratados e prestadores de serviços de terceiros para a atividade da mineração.

#### **Medidas:**

- Adoção pelos trabalhadores de medidas previstas no Plano de Segurança do Trabalho, durante a execução das atividades da exploração mineral.
- Treinamento, distribuição e utilização pelos trabalhadores de Equipamentos de Proteção Individual – EPI's.
- Adotar as medidas de segurança previstas no plano de fogo para uso de explosivos

### **15 - Dinamização da Economia Local**

Com o início da atividade de mineração, haverá maior oferta de emprego local, aumento de venda no comércio, aumento da arrecadação dos municípios envolvidos com a mineração, contribuindo para o crescimento e dinamização das suas economias.

### **16 – Riscos de Acidentes de Trânsito**

Durante a fase de implantação e operação da atividade mineral, haverá intensificação de movimentação de veículos na via de acesso principal ao canteiro de obras e nas estradas de serviços, aumentando os riscos de acidentes no trânsito

#### **Medidas:**

- Instalar sinalização indicativa de entrada e saída de veículos no canteiro de obras e planta de produção, nos locais de acesso ao empreendimento e nas áreas de serviços.
- Realizar manutenção periódica dos veículos utilizados nas atividades de mineração;
- Instruir os motoristas dos veículos que trabalham na mineração para trafegarem em baixa velocidade nas vias de acesso e de escoamento da produção mineral.

### **17 – Valorização Imobiliária**

Com a implantação e operação da atividade minerária desenvolvida pela SRN Mineração, haverá valorização dos imóveis na região com agregação de valor decorrente da atividade e das expectativas geradas pela população local.

### **18 - Conflito do Uso do Solo**

Com o planejamento para implantação e operação da atividade minerária na área pela SRN Mineração, verificou-se, em alguns casos, conflitos entre proprietários das áreas e a empresa SRN Mineração em função dos direitos do uso do solo na área minerada.

#### **Medidas:**

- A SRN Mineração deverá estabelecer negociações com os proprietários das áreas a serem exploradas para acordo prévio quanto ao uso do solo e recuperação das áreas mineradas.
- O empreendedor deverá implementar o Programa de Comunicação Social do empreendimento.

### **19 - Conflitos Sociais**

Com a implantação e operação da atividade minerária pela SRN Mineração, haverá aumento de pessoas oriundas de outros locais que irão morar nas cidades das áreas objeto de exploração mineral e entorno, podendo haver conflito cultural e de valores pela perda de laços sociais da comunidade local, bem como incidência de novas doenças e epidemias, afetando à população local.

#### **Medidas:**

- A SRN Mineração deverá estabelecer regras de convivência social com a comunidade local para o contingente de trabalhadores, principalmente para aqueles oriundos de outras localidades.
- A SRN deverá realizar ações educativas e preventivas quanto à saúde dos trabalhadores envolvidos na atividade de mineração na região.

### **20 - Demanda por Equipamentos e Serviços Públicos Urbanos**

Com a implantação e operação da atividade minerária na área de exploração da SRN Mineração, haverá aumento da população local, resultando numa maior demanda por serviços e equipamento públicos urbanos, junto às Prefeituras dos municípios beneficiários diretos da atividade mineral.

#### Medidas:

- A SRN Mineração deverá estabelecer negociações com as Prefeituras dos municípios objeto de exploração mineral para apoiar a ampliação de alguns equipamentos e ou serviços urbanos demandados pela população local decorrente da instalação da atividade minerária nos municípios.

#### **21 - Dispensa de Mão de Obra**

Quando do encerramento da atividade minerária na área objeto da concessão de exploração feita pelo DNPM, haverá a dispensa da mão de obra contratada e a desmobilização

da atividade, causando desemprego e redução de atividade econômica local.

#### Medidas:

- Quando do encerramento das atividades de mineração desenvolvidas pela SRN Mineração na área objeto de exploração mineral, o empreendedor deverá proceder a indenização dos trabalhadores dispensados, pagando todos os direitos trabalhistas, conforme legislação em vigor.
- O empreendedor deverá proceder a desmobilização das obras, realizando a recuperação das áreas degradadas, conforme previsto no plano a ser apresentado de encerramento da atividade de mineração nas áreas.





## Programas Ambientais

*Para manter a qualidade ambiental da região e da vida das populações beneficiadas pelo projeto*

*A implementação correta das medidas propostas no capítulo anterior exige uma estrutura definida e bem organizada. Essa estrutura e a apresentação das diretrizes dos Programas Ambientais previstos são tratadas neste capítulo.*

Para manter a qualidade ambiental da região e da vida das populações beneficiadas pelo projeto faz necessário a implementação correta das medidas mitigadoras propostas, o que exige um planejamento prévio das ações a serem realizadas. Esse planejamento está consignado nas diretrizes dos Programas Ambientais previstos para serem implementados.

De acordo com a avaliação feita dos impactos ambientais previstos de ocorrer durante a instalação e na fase de operação do Projeto de Mineração, foram definidos 20 Programas/Planos Ambientais.

Os Programas e Planos que serão executados irão possibilitar a prevenção, atenuação e correções de impactos; monitorar e acompanhar as mudanças que ocorrerão no meio ambiente da região e outros devem ser implantados para que os benefícios do Projeto sejam alcançados e promovidas as melhorias da qualidade ambiental da região e das pessoas que vivem nas áreas áridas onde o empreendimento se instalará.

Em todos os programas propostos, deverá haver a participação do empreendedor, executando, ou financiando, ou gerenciando as ações propostas. Os programas e planos constam de forma mais detalhada no Estudo Ambiental – EIA elaborado para o empreendimento da SRN Mineração.

### **FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DOS PROGRAMAS/PLANOS**

#### **Existem 03 programas que estão relacionados com Apoio às Obras:**

- Plano Ambiental para a Construção – PAC;
- Programa de Sinalização das Obras;
- Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança no Ambiente de Trabalho.

#### **Existem 16 programas que estão relacionados a gestão ambiental:**

- Programa de Comunicação Social – PCS;
- Programa de Educação Ambiental – PEA;
- Programa de Preservação dos Recursos Naturais e Paisagísticos;
- Programa de Controle de Desmatamento – PCD;
- Programa de Manejo e Resgate da Fauna;
- Programa de Controle de Poluição;
- Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos – PGRS;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD;
- Programa de Prevenção de Controle e Acompanhamento de Processos Erosivos;
- Programa de Monitoramento do Nível dos Ruídos;
- Programa de Monitoramento Ambiental durante a execução das atividades Minerárias;
- Programa de Identificação de Sítios Históricos, Arqueológicos e Paleontológicos;
- Programa de Desativação e Desmobilização do Empreendimento;
- Programa de Auditoria Ambiental.
- Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)
- Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações

#### **Existe 01 programa Compensatório:**

- Programa de Compensação Ambiental.

Para o sucesso de todos os programas citados, é necessário que se desenvolva um Plano de Gestão, Supervisão e Auditoria Ambiental associado a um Programa de Comunicação Social e de Educação Ambiental, devendo contar com a participação das comunidades locais e da região.

### **1. Plano Ambiental para a Construção - PAC**

Este Plano tem por objetivo definir para a empresa responsável pela execução das obras de implantação do empreendimento as diretrizes básicas a serem empregadas para manter a qualidade ambiental nas áreas onde ocorrerão intervenções durante o período de instalação das obras do empreendimento. Neste Plano, estarão todas as medidas de preservação a serem adotadas quando da implantação do empreendimento na área com as medidas de controle e gestão da atividade.

No PAC constam, entre outras medidas, os seguintes procedimentos:

- Adoção de normas de segurança no trabalho;
- Proibição captura de animais silvestres pelo contingente obreiro;
- Controle da saúde dos trabalhadores a serem contratados com priorização da mão-de-obra local;
- Estabelecimento de padrões de comportamento e convivência para o contingente envolvido na exploração mineral perante a população local;
- Disposição adequada da infraestrutura da planta de mineração instalada, adoção do uso de locais e equipamento adequado para destino dos efluentes gerados, destinação final dos resíduos sólidos (lixo), drenagem das áreas mineradas e recuperação das áreas degradadas, imediatamente após a exploração.
- Definição de normas a serem adotadas durante a implantação e operação do empreendimento, controle de ruídos, controle de deposição de rejeitos (bota-

foras), controle da emissão de poeira e material particulado e reconstituição paisagística das áreas degradadas;

- Adoção de sinalização adequada das áreas de intervenção, através do uso de placas informativas e de advertência, entre outros dispositivos;
- Procedimentos para salvamento ao acaso de patrimônios arqueológico e paleontológico, caso se faça necessário;
- Regras criteriosas a serem adotadas na limpeza das áreas a serem mineradas, assegurando a proteção das áreas protegidas, se for o caso; exigência de obtenção de licença de desmatamentos, junto ao órgão competente;
- Condições adequadas de manutenção de máquinas e veículos utilizados;
- Recomendações sobre contratação e/ou dispensa de pessoal;
- Desvios temporários de tráfego e sinalização das áreas mineradas;
- Medidas preventivas das interferências, se houver, com infraestrutura de uso público (redes de telefonia, drenagem, energia elétrica, etc.);
- Recuperação das estradas vicinais e de acesso danificadas pela intensificação do uso pela mineração;
- Desativação/descomissionamento da atividade mineral.

### **2. Programa de Sinalização de Obras**

Este Programa visa estabelecer normas, critérios e padrões de segurança e conduta dos trabalhadores envolvidas nas etapas de implantação e operação, bem como da



população da área de influência direta do empreendimento de Mineração, com vistas evitar e/ou minimizar a ocorrência de acidentes nas fases de implantação e operação do projeto de mineração da SRN na região de São Raimundo Nonato.

No Programa de Sinalização constam, entre outras medidas, procedimentos para as seguintes finalidades:

- Advertir corretamente todos os usuários sobre a intervenção da atividade de mineração na área;
- Fornecer informações precisas, claras e padronizadas através de sinalizações;
- Regulamentar a circulação de veículos e outros movimentos para reduzir os riscos de acidentes na área;
- Assegurar a continuidade dos caminhos e os acessos às áreas de intervenção da mineração;
- Orientar sobre novos caminhos a serem utilizados;
- Proteger as obras, os trabalhadores e os usuários das vias de acessos e de circulação em geral;
- Diminuir o desconforto, causado aos moradores e à população em geral, da área afetada pela intervenção;
- Delimitar o contorno da obra de forma visível, protegendo não só os condutores de veículos e os pedestres, mas também os trabalhadores das obras.

Deverá, ainda, ser observado, com relação à sinalização de obras:

- Antes do início das obras, ser submetido à aprovação o projeto de sinalização;
- Todos os dispositivos e controle de trânsito deverão ter especificações próprias;
- Sinais não normatizados não poderão ser colocados nos locais das obras;

- Os sinais deverão ser posicionados de forma a não interferir nas distâncias para visibilidade e não se limitar às condições operacionais dos segmentos;
- Os dispositivos deverão considerar: sinais de trânsito, dispositivos de canalização, dispositivos luminosos e controle de trânsito;
- O trânsito, nos trechos em obras, será controlado por sinais de regulamentação, advertência e indicação;
- Os trechos em mão única deverão ser operados por sinaleiros, barreiras e sinais complementares;
- Nas estradas rurais de acessos às jazidas deverá, ainda, implantar sinalização de advertência, bem como controlar a velocidade dos caminhões.

No tocante ao canteiro de obras, adotar as seguintes providências:

- Informar previamente à Prefeitura local acerca da instalação do Canteiro de obras;
- Observar a legislação de uso e ocupação do solo vigente no Município, de forma a não haver confrontação legal;
- No caso de proximidade com núcleos urbanos, compatibilizar o horário das atividades do canteiro com a Lei do silêncio para evitar incômodos à população;
- A instalação de um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego, com objetivos internos e externos;
- Realizar inspeções sistemáticas no canteiro de obras para observância da manutenção de estruturas de segurança e saúde, em especial, a adoção do programa de segurança que consiste no cumprimento, por parte da Construtora, das normas de segurança do trabalho.



### **3. Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança no Ambiente de Trabalho**

O objetivo deste Programa é assegurar medidas de proteção dos trabalhadores envolvidos nas atividades de exploração mineral, quanto aos riscos de acidentes no trabalho, conforme prevê a legislação em vigor.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos com as seguintes finalidades:

- Munir os operários com ferramentas e equipamentos apropriados para cada tipo de serviço, os quais devem estar em perfeitas condições de manutenção de acordo com as recomendações dos fabricantes;
- Dotar os operários de equipamentos de proteção individual: capacetes, óculos, luvas, botas, abafadores de ruídos, etc., e tornar obrigatório o seu uso;
- Instruir os trabalhadores a não deixarem ferramentas em lugares ou posições inconvenientes, advertindo-os para que pás, picaretas, e outras ferramentas de trabalho não permaneçam abandonadas sobre montes de terras, nas bordas de valas, sobre escoramentos, ou qualquer outro local que não seja o almoxarifado, nem mesmo durante a hora do almoço;
- Evitar o mau hábito de deixar tábuas abandonadas sem lhes tirar os pregos. São comuns os registros de problemas de saúde devido à infecção por tétano, causados por acidentes envolvendo pregos oxidados;
- Zelar pela correta maneira de transportar materiais e ferramentas;
- Evitar o uso de viaturas com freios em más condições, ou com pneus gastos além do limite de segurança, pois podem advir perdas de vidas por atropelamentos ou batidas;

- Estabelecimento de sinalização de trânsito nas vias de serviços e na estrada de acesso à área do empreendimento de modo a evitar acidentes com veículos.

### **4. Programa de Comunicação Social – PCS**

O objetivo deste Programa é constituir um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população diretamente afetada pelo empreendimento, de forma a dar conhecimento sobre a concepção, as medidas e as fases de exploração mineral na área do empreendimento.

Para tanto, o Programa de Comunicação Social proposto deverá articular o conjunto de ações de comunicação social de forma a evitar conflitos de informações e/ou decorrentes de atuações diferenciadas entre as equipes encarregadas pela implantação e operação do empreendimento e empresas contratadas para as obras e serviços, principalmente na relação com a população local.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas as seguintes finalidades:

- Divulgar a importância estratégica do empreendimento como instrumento de desenvolvimento local;
- Garantir o amplo e antecipado acesso às informações sobre o empreendimento, os impactos ambientais e sociais relacionados aos planos de Controle e Gestão Ambiental;
- Contribuir para a minimização dos impactos ambientais e sociais do empreendimento através da participação da população, especialmente a diretamente afetada, durante todas as fases do empreendimento;
- Mitigar os transtornos causados à população durante o período de implantação e operação das atividades desenvolvidas na área pela SRN Mineração;

- Integrar e compatibilizar as diversas ações do projeto de mineração que envolva comunicação e interação comunitária;
- Contribuir para a criação de um relacionamento construtivo entre o empreendedor, empresas contratadas e a população afetada, suas entidades representativas bem como organizações governamentais e não governamentais.

### **5. Programa de Educação Ambiental – PEA**

O objetivo deste Programa é orientar e conscientizar os trabalhadores da SRN Mineração, das empresas contratadas e, ainda, a comunidade do entorno da área do empreendimento, sobre as medidas preventivas e os impactos ambientais que possam advir do Projeto de Mineração quando da implantação e operação do empreendimento, buscando assim, minimizar ou evitar danos ambientais na atividade de exploração do minério de ferro na região.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos para as seguintes finalidades:

- Transmitir aos trabalhadores e população do entorno, através de palestras, conhecimentos sobre o empreendimento, as características ambientais locais, a legislação aplicável e os principais impactos e medidas mitigadoras a serem adotadas durante as atividades de implantação e operação do empreendimento;
- Treinar os trabalhadores quanto aos procedimentos de controle ambiental a serem adotados durante a atividade de exploração mineral, a fim de evitar/minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos. Destacam-se, em especial, os procedimentos relativos ao sistema de gerenciamento de resíduos, a proibição da

captura de animais, acúmulo de material de rejeitos e estéril, poluição do ar, ruídos, e impactos sociais pelo uso e ocupação da terra;

- Sensibilizar os profissionais envolvidos na atividade de mineração e a comunidade do entorno, através de noções básicas de educação ambiental, sobre a importância da preservação do meio ambiente e de sua contribuição neste processo, tanto no desempenho de suas tarefas no ambiente de trabalho quanto na sua vida cotidiana.

### **6. Programa de Preservação dos Recursos Naturais e Paisagísticos**

O objetivo do programa consiste na adoção de medidas ambientais com vistas a preservação dos recursos naturais e paisagísticos da área diretamente afetada pelo empreendimento, durante a fase de exploração e pós-exploração do minério de ferro magnetítico na região de São Raimundo Nonato.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos para as seguintes finalidades:

- O compromisso do empreendedor em executar um projeto de forma ambientalmente correta e sustentável.

### **7. Programa de Controle de Desmatamento - PCD**

O objetivo geral do PCD é estabelecer a sistemática mais viável sob o ponto de vista técnico e ambiental para as práticas operacionais de supressão vegetal na área do empreendimento, possibilitando que sejam minimizados os impactos sobre o meio ambiente, na área de intervenção.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos com as seguintes finalidades:

- Garantir a prevenção dos riscos de segurança do trabalho existentes na atividade de supressão vegetal de áreas florestadas e demais tipologias vegetais;
- Remoção e empilhamento da madeira;
- Assegurar o atendimento dos requisitos legais e de boas práticas de segurança do trabalho e ambientais locais;
- Garantir o controle e a manutenção da fauna eventualmente existente nas áreas de influência do empreendimento;
- Assegurar o gerenciamento adequado das intervenções junto à flora existente nas áreas de supressão vegetal do empreendimento.

#### **8. Programa de Manejo e Resgate da Fauna**

O objetivo do programa é a proteção da fauna devido a possível dificuldade de migração de alguns animais, presentes na área, durante o desmatamento. Como se trata de área rural, existe espaço no entorno dos locais de intervenção para o refúgio dos animais, as quais deverão ser utilizadas para o refúgio dos animais.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos para as seguintes finalidades:

- O monitoramento da fauna com vistas a evitar acidentes decorrentes das atividades de mineração.
- Afugentamento da fauna em caso de necessidade para situações em que o animal estiver acuado ou debilitado.
- Os mamíferos em caso acoamento ou abrigo em tocas, devem ser desentocados com o uso de varas e aprisionados através de redes para posterior acondicionamento em caixas apropriadas e transportados para áreas circunvizinhas remanescentes.
- Os répteis, caso seja necessário, no caso das serpentes deverão ser capturadas com o

uso de laço ou de ganchos apropriados e acondicionadas em caixas especiais.

- Pequenos lagartos e anfíbios deverão ser coletados com as mãos (usando-se luvas adequadas) e transportados em sacos de pano.

#### **9. Programa de Controle de Poluição**

O objetivo principal deste Programa é a manutenção da qualidade ambiental na área do empreendimento, através da minimização, controle e gerenciamento das emissões atmosféricas, efluentes líquidos e resíduos sólidos a serem gerados.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos para as seguintes finalidades:

- Evitar a geração de emissões atmosféricas (poeira) durante as atividades de mineração e monitorar a emissão de ruídos;
- Garantir que os efluentes líquidos gerados sejam adequadamente dispostos e/ou tratados;
- Garantir a correta disposição dos resíduos sólidos gerados e o controle efetivo sobre seu gerenciamento, buscando a conformidade com a legislação ambiental;
- Controlar as emissões atmosféricas decorrentes das obras de implantação e operação do empreendimento em observância a legislação em vigor.

#### **10. Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos – PGRS**

O objetivo deste Programa é prover o empreendimento da mineração de práticas operacionais passíveis de licenciamento ambiental e de instrumentos que atendam à resolução CONAMA nº 307/02.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos com as seguintes finalidades:

- Realizar o manejo adequado dos resíduos sólidos gerados na área do empreendimento durante a fase de implantação e operação da atividade mineral.
- Minimizar a geração de resíduos na fonte, reaproveitar os resíduos recicláveis, fazendo a correta segregação, manuseio e disposição final dos mesmos, primando por controlar e reduzir riscos ao meio ambiente.

### **11. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD**

O objetivo deste Programa é a recuperação ambiental das áreas que serão objeto de intervenção na exploração mineral, contemplando os desmontes e escavações das áreas e o local das instalações da planta de produção.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos com as seguintes finalidades:

- Reconstituição das áreas escavadas, com a reposição do material retirado para o local de origem após a extração do material de jazida. Esse processo permite aplainar o terreno nas áreas de degradação natural onde a superfície do terreno encontra-se com aspectos irregular em decorrência da escavação e do processo erosivo instalado na região. A reconstituição das áreas exploradas com material mineral, aumenta a capacidade de infiltração e, conseqüentemente, a umidade do solo, possibilitando o desenvolvimento de outros usos para o solo;
- A recomposição da topografia significa o preparo do relevo para receber a vegetação, dando-lhe uma forma estável e adequada para o uso futuro do solo;
- Deixar o terreno com pouca declividade, essa prática é a recomendada para este

empreendimento, tendo em vista o grau de degradação natural da área que deixa a superfície terrestre, em alguns locais, com pouca possibilidade de uso produtivo do solo;

- As áreas exploradas e recuperadas poderão ser utilizadas para fins de produção agrícola. Neste caso provavelmente será necessário a realização da correção do solo e adubação química e ou orgânica.
- Preenchimento de áreas escavadas com material de rejeito inerte, retirado do próprio local;
- Espalhamento do solo, que foi retirado da área minerada e disposto em um bota-fora, sobre esse a reconstituição do substrato, de modo a favorecer o enriquecimento dessas áreas em matéria orgânica.
- Nos locais em que o solo natural não for suficiente para suprir a necessidade, deverá ser compensado com a incorporação de matéria orgânica de restos vegetais oriundo do desmatamento ou da atividade agropecuária, induzindo o desenvolvimento de serrapilheira e de atividade microbológica, que incorporados no produto mineral proporcionarão uma fração orgânica que enriquecerá o solo, dando condições para o desenvolvimento de vida;
- Recomposição das espécies nativa por processos naturais, com sementes levadas pelo vento e solo original das áreas decapeadas. Em caso de resposta natural muito lenta ou inexpressiva, deverá os responsáveis promover a cata de sementes de espécies nativas para serem lançadas nessas áreas no período chuvoso bem como a produção de mudas para serem plantadas nos períodos de maior precipitação;
- Monitoramento das mudas transplantadas durante dois anos, podendo ser utilizado o



recurso da irrigação ou rega, nos períodos de menor precipitação no primeiro ano de vida, de modo a não permitir ou reduzir a morte dessas plantas;

- Desenvolvimento da vegetação proporcionando o retorno da fauna, facilitando a disseminação de sementes e o equilíbrio do ecossistema.
- A implementação deste programa deverá ser realizada com o acompanhamento de técnico com experiência em manejo de solos, produção e estabelecimento de mudas.
- Todas as etapas do processo devem ser realizadas dentro de um programa planejado, contendo um cronograma físico-financeiro, a fim de permitir o acompanhamento e a avaliação da eficácia e eficiência do processo.

## **12. Programa de Prevenção de Controle e Acompanhamento de Processos Erosivos**

O objetivo deste Programa é planejar e adotar medidas de prevenção quanto ao desencadeamento de processos erosivos na área de exploração mineral.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos com as seguintes finalidades:

- As saídas d'água das vias de acesso a serem criadas deverão ser encaminhadas para a linha de escoamento natural ou talvez a mais próximo, evitando processos erosivos nas vertentes;

Caso haja necessidade de construção de canaletas temporárias, o solo deverá ser levemente escavado e compactado, para formar um canal definido para escoamento das águas pluviais. Estas canaletas deverão ser projetadas e dimensionadas segundo sua bacia de drenagem, evitando-se que volumes de

água acima da capacidade do sistema escoem pelo mesmo;

Utilizar solo-cimento, enrocamento ou outra forma adequada de proteção no fundo das saídas d'água e das canaletas de drenagem com maior fluxo de água;

Proteger as áreas representadas pelas margens dos drenos naturais/córregos, se existir, durante a construção ou melhoria das estradas, procurando reduzir a velocidade da água e mudando a direção do escoamento quando necessário;

Os sistemas de drenagem e proteção a serem construídos visando seu aproveitamento de longo prazo ou permanente, deverão ser implantados para substituir as ferramentas de controle utilizadas de forma temporária durante a exploração mineral, como eventuais barreiras temporárias construídas para controle da erosão, canaletas temporárias, dentre outras;

Todos os dispositivos de controle de drenagem a serem utilizados de forma temporária, como valas-filtros, lagoas, canaletas e terraços para garantia da fase de implantação, ou mesmo de forma permanente, deverão ser implantados antes da revegetação das áreas, evitando-se danos a estas estruturas permanentes;

O solo superficial (top-soil) não poderá ser usado em revestimento de fundo da vala (padding), mas somente para auxiliar na recomposição de áreas a serem recuperadas, sendo disposto separadamente para posterior aproveitamento.

Além dos controles específicos já citados, tem-se ainda uma série de medidas mitigadoras que se aplicam ao controle da erosão de maneira geral, que se encontram listados a seguir:

- Priorizar a estação mais seca do ano, com menor incidência de chuvas, para realização dos desmontes, escavações e retirada do material a ser minerado;
- A locação das estradas de serviço deverá priorizar pontos menos favoráveis ao desencadeamento de processos erosivos, como áreas mais planas e taludes menos íngremes;
- Evitar a exposição do horizonte C dos solos em locais mais susceptíveis a erosão;
- Conforme avaliação preliminar da empresa poder-se-á utilizar técnicas previstas no PRAD como hidrossemeadura, conforme a dimensão das áreas a serem vegetadas, ou revegetação com gramíneas em mudas ou placas, como forma de proteção dos solos contra os processos erosivos;
- Ao término da exploração, o material verde resultante do desmatamento das áreas de intervenção e dos acampamentos, juntamente com a camada superficial do solo estocada, deverá ser espalhado sobre as áreas a serem recuperadas, como forma de se evitar a exposição do solo descoberto às ações da chuva, reter as partículas finas e acelerar o processo de recomposição;
- Inspeccionar a área de intervenção com atenção à eficiência dos controles de erosão e sedimentação implantados, avaliando ainda a necessidade de adoção de novas estruturas;
- Mapear e monitorar as áreas com riscos de processos erosivos, mantendo registros no local do empreendimento para conferência nas vistorias e fiscalizações a serem realizadas pelo órgão ambiental.

### **13. Programa de Monitoramento do Nível dos Ruídos**

O objetivo deste Programa é monitorar os níveis de ruído na área de intervenção e no

entorno durante a fase de implantação e operação do empreendimento e determinar se os níveis de ruídos decorrentes das atividades do empreendimento irão provocar incômodos à população local e que ultrapassem os limites legais.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos com as seguintes finalidades:

- Propor medidas mitigadoras, caso fique demonstrado que os níveis de ruídos decorrentes das atividades de implantação e operação da mineração ultrapassem os limites legais;
- Manter as atividades ruidosas internas dos canteiros de obras restritas ao período diurno e dentro dos limites permitidos pela legislação pertinente;
- Adotar de medidas de segurança, preservando a saúde dos trabalhadores da mineração;
- Adotar medidas mitigadoras para evitar a perturbação da população local, dentro dos limites toleráveis e permitido pela legislação em vigor.

Por este motivo, as atividades que potencialmente poderão gerar ruídos mais elevados deverão ser restritas ao período diurno. Entre tais atividades, cita-se:

- Movimentação de solo e entulho;
- Desmonte (uso de explosivo e/ou de máquinas) e escavação;
- Descarga de material;
- Atividades que envolvam movimentação de maquinário, principalmente os mais pesados e os dotados de alarme sonoro quando a marcha à ré está engatada;
- Atividades de serras de qualquer tipo.

#### **14. Programa de Monitoramento Ambiental Durante a Execução das Atividades Minerárias**

O objetivo deste Programa é estruturar um sistema de gerenciamento ambiental durante a fase de operação (exploração) mineral, contemplando o acompanhamento e avaliação dos resultados da execução dos projetos e medidas mitigadoras propostas.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos para as seguintes finalidades:

- **Definição das Diretrizes Ambientais de Controle e Monitoramento:** Consiste na parte inicial da ação, quando se definirão as principais diretrizes a serem seguidas e que deverão nortear o programa. Estas Diretrizes Ambientais de Controle e Monitoramento serão estabelecidas para a fase de operação do empreendimento com base nos seguintes aspectos: i) avaliação da adequação ambiental dos serviços de desmonte e escavação do solo e demais atividades necessárias para a exploração mineral; ii) adoção e implantação das medidas mitigadoras potencializadoras identificadas; iii) proposição de critérios e indicadores de qualidade durante a implantação do empreendimento.
- **Realização das Vistorias Técnicas:** As vistorias deverão ser realizadas com frequência periódica, uma vez que este corresponde ao período em que ocorrerão as operações mais impactantes ao meio ambiente como: desmatamento e limpeza das áreas a serem mineradas, desmontes (uso de explosivos), escavações, transporte de material, processamento do mineral.
- **Relatórios de Monitoramento:** Os monitoramentos serão documentados em relatórios de consolidação no período

definido para as vistorias, cujo objetivo é registrar e apresentar a situação do empreendimento quanto à compatibilidade das atividades com as condições ambientais, propondo medidas preventivas, corretivas e fazendo registros de ações de boa conduta e, periodicamente, serão compilados os relatórios para protocolo no órgão ambiental.

#### **15. Programa de Identificação de Sítios Históricos, Arqueológicos e Paleontológicos**

O objetivo do programa consiste no delineamento das ações de salvamento arqueológico que necessitam ser desenvolvidas nos sítios eventualmente identificados nos estudos preliminares realizados na área.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos para as seguintes finalidades:

- A busca de vestígios cultural e material de interesse arqueológico e paleontológico em superfície ou subsuperfície, passíveis de serem afetados pelo empreendimento;
- Registro de possíveis bens culturais, sítios arqueológicos e/ou paleontológicos presentes nas áreas;
- Levantamento dos primeiros subsídios para a construção de um plano de manutenção *in situ* do patrimônio arqueológico ou de um programa de resgate.
- Realização de atividades educativas com as comunidades do entorno do empreendimento para abordar sobre a essencialidade do patrimônio cultural e a troca de conhecimentos sobre a preservação do patrimônio cultural e promoção dos existentes na região.

### 16. Programa de Desativação e Desmobilização do Empreendimento.

O objetivo deste Programa é planejar alternativas e soluções inovadoras e sustentáveis para a recuperação e uso das áreas diretamente exploradas com a extração do ferro magnético na região de São Raimundo Nonato, visando alternativas em que o passivo ambiental potencial, seja revertido, em ativo de valor agregado, após o descomissionamento da mineradora, cumprindo os aspectos de reabilitação das áreas degradadas, atendimento legal e proporcionando uso futuro socioeconômico da área.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos para as seguintes finalidades:

- Proteger a saúde e segurança pública;
- Mitigar ou eliminar os danos ambientais;
- Uso produtivo da terra, retorno à sua condição original ou em condição alternativa aceitável e;
- Propiciar benefícios sociais e econômicos à comunidade.

### 17. Programa de Auditoria Ambiental

O objetivo deste Programa é a análise técnica e legal da implementação dos Programas Ambientais e as ações de mitigação de impactos ambientais propostos no estudo – EIA, da atividade de mineração de ferro magnético na região de São Raimundo Nonato, de forma a avaliar se a implantação e operação do empreendimento atende aos critérios estabelecidos pela legislação ambiental vigente adotado no processo de licenciamento ambiental, para manter o padrão de qualidade ambiental desejado no empreendimento.

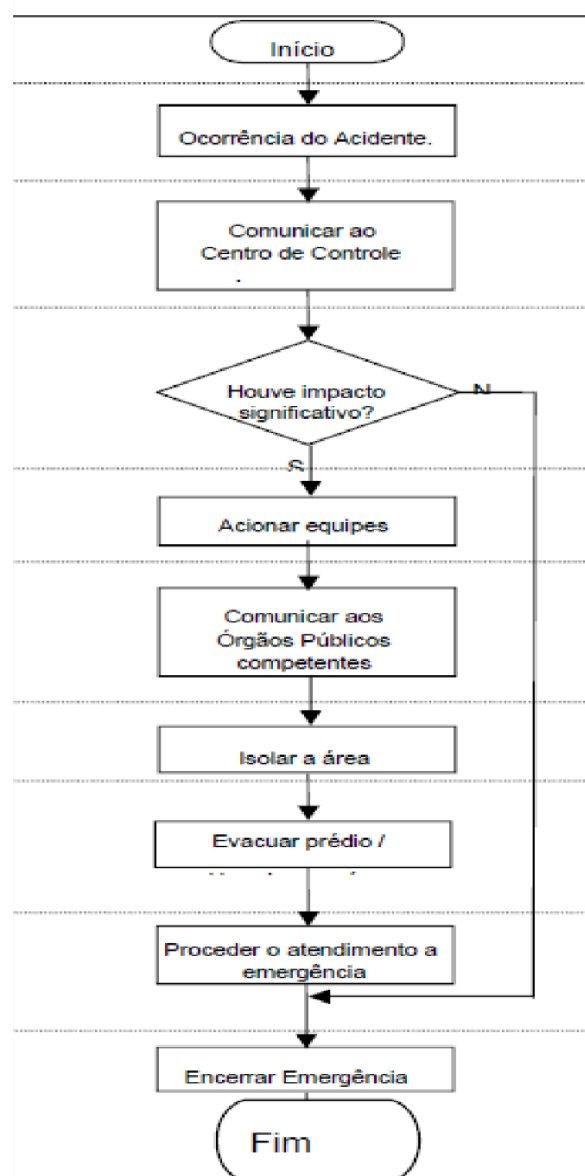
Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos para a seguinte finalidade:

- Atender as normas previstas na Legislação ambiental, bem como na NBR 19001.

### 18. Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)

O Programa de Gerenciamento de Riscos descreve os procedimentos e práticas adotadas visando à manutenção de um nível satisfatório de segurança operacional, prevenindo a ocorrência ou reduzindo as consequências de incidentes danosos à integridade de pessoas, das instalações e do meio ambiente.

#### FLUXOGRAMA





Com este Plano, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos para as seguintes finalidades:

- Revisão dos Riscos de Processos Perigosos que possam afetar a segurança operacional do empreendimento;
- Ações de Controle que minimizem a Possibilidade de Ocorrência de Situações de Emergência;
- Gerenciamento de Modificações;
- Ações de Minimização dos Riscos Identificados;
- Ações de Atendimento e Controle de Emergências;
- Manutenção e Garantia da Integridade de Sistemas Críticos;
- Capacitação de Recursos Humanos.

### **19. Programa de Monitoramento de Vibrações**

O objetivo deste Programa é monitorar o grau de vibração nas estruturas e edificações próximas as áreas de lavra da mineração onde serão utilizados explosivos para o desmonte de rocha, verificando se o grau de vibração está dentro das condições exigíveis, conforme as normas vigentes, com vistas a adoção de medidas mitigadoras

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos para as seguintes finalidades:

- Proteger a saúde e segurança da população do entorno;
- Mitigar ou eliminar os danos ambientais nas áreas de intervenção e de influência direta do empreendimento;

- Adotar medidas preventivas de exacerbação dos limites de vibração nos desmontes das áreas mineradas.

### **20. Programa de Compensação Ambiental**

O objetivo do Programa de Compensação Ambiental é atender a Resolução CONAMA nº 002/96 e a Lei 9.985/2000, em que define na condição do empreendimento cuja implantação venha causar alterações no meio ambiente deve destinar, como medida compensatória, um montante equivalente a, no mínimo, 0,5% do custo total de implantação para o custeio de atividades ou aquisição de bens destinados às Unidades de Conservação ou para implantação destas, quando assim for considerado, pelo órgão ambiental licenciador competente, com fundamento no Estudo de Impacto Ambiental.

Com este Programa, busca-se atender dentre outras medidas, procedimentos para as seguintes finalidades:

- Propiciar a conservação de áreas representativas do patrimônio natural da Caatinga remanescente;
- Criar Unidades de Conservação e apoiar as existentes;
- Conservar espécies vegetais e animais endêmicos e/ou em perigo ou ameaçadas de extinção;
- Descobrir áreas novas para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas científicas.



## O que pode acontecer Se o projeto não for realizado

*Este item tratará das perspectivas da região se o Projeto de Mineração não for implementado. Haverá crescimento na região? Estudos realizados apontam para uma estagnação social.*

### *Situação Sem Projeto*

A região de São Raimundo Nonato que abrange os demais municípios com áreas a serem mineradas, as quais já foram aprovadas e/ou estão em fase de aprovação pelo DNPM é conhecida pelo potencial de recursos minerais presentes no seu subsolo, especialmente o minério de ferro.

Embora esse potencial seja do conhecimento técnico de muitos, no entanto, até o momento, não tem sido explorado, principalmente com projetos de maior significância econômica e social.

De acordo com o diagnóstico socioeconômica realizado, observa-se que a base de sustentação econômica da população rural da região do projeto de mineração está ligada ao setor primário, com destaque para a agricultura de subsistência, e pecuária de pequeno porte extensiva, além das transferências de renda realizadas pelo governo federal, através dos programas sociais existentes, como o bolsa família.

Conforme o diagnóstico elaborado para a área de influência direta do empreendimento, pode-se constatar que

nas condições vigentes o quadro de desenvolvimento econômico e social da região está estagnado e com poucas perspectivas de alavancagem da economia local devido a carência de empreendimentos econômicas geradores de emprego e renda na região, poucas perspectivas no setor primário devido a condições climatológicas que prevalece a limitação e concentração de chuvas o que resulta nos reduzidos índices de desenvolvimento econômicos e sociais, sendo este um cenário socialmente injusto e economicamente frágil para a região, na condição sem o projeto da SRN Mineração.

Face esse cenário das últimas décadas observa-se que a região sem desenvolver o seu potencial mineral, ou seja, numa situação como está hoje, a perspectiva é de permanência de um quadro econômico e social frágil, perpetuando a pobreza, especialmente, das famílias que moram nas comunidades rurais da região de abrangência do projeto de mineração.





## E caso o projeto de mineração Seja Realizado

*Quais serão as consequências do Projeto de Mineração? Esta parte do relatório apresenta as principais alterações que podem surgir na vida da população da região de São Raimundo Nonato com a implantação do empreendimento da SRN Mineração social.*



### **Qualidade Ambiental Futura (Situação com Projeto)**

Com o início das atividades de exploração mineral na região de São Raimundo Nonato, através da SRN Mineração, utilizando método de produção moderna com tecnologia avançada, resultará em uma perspectiva completamente diferente do quadro atual da região.

Como já demonstrado ao longo do estudo ambiental, o cenário regional com destaque para os municípios contemplados com a exploração do minério de ferro, traz uma nova configuração do quadro socioeconômico local, pois com a atividade de exploração do minério de ferro desenvolvida na região por empresa especializada no ramo, trará a expectativa da população local para um novo momento da economia local, fato este esperado com certa ansiedade por parcela da população que habita na região a ser beneficiada com o projeto de mineração da SRN.

Ao contrário da situação atual da estagnação da economia, com a atividade mineral em execução prevê-se que haverá atrativo para a geração de empregos formais, além de oportunidades para a atuação de outras empresas na execução de atividades vinculadas à mineração, o que propiciará maior arrecadação de tributos por parte dos Municípios que contemplam áreas de exploração do minério, resultando em circulação de dinheiro na atividade do comércio e de serviços local, favorecendo o aquecimento da economia da região. Outras externalidades são perfeitamente previsíveis de ocorrer, considerando o nível tecnológico a ser empregado na exploração mineral, destacando-se dentre elas, a

redução dos impactos ambientais negativos que normalmente são inerentes à atividade mineral.

Além disso, o compromisso formal que a SRN Mineração assume perante aos órgãos de controle e fiscalização da atividade licenciadora ambiental, como a recuperação ambiental imediata das áreas que serão objeto de exploração mineral, garantirá a mitigação de um dos maiores impactos que é gerado pela atividade, ou seja, as áreas de jazidas escavadas serão utilizadas como reservatório de água e ou recuperadas com a reposição do próprio material retirado (camada superficial, estéril e rejeitos), o que, além de promover a regularização topográfica, possibilitará a revegetação da área com espécies nativas ecologicamente recomendadas para a recomposição paisagística e biológica das áreas trabalhadas.

Em síntese, pode-se afirmar que a região onde se localizará o empreendimento em apreço há tendência de aumento de contingente populacional, mas de forma ordenada; haverá a dinamização da economia local e garantirá uma redução significativa dos impactos negativos advindos da atividade, além de outros aspectos sociais como a segurança, a melhoria da qualidade de vida de boa parte da população local, o que levará de encontro ao princípio da sustentabilidade ambiental.



## Conclusões

*O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) mostrou os principais aspectos do Projeto de Mineração da SRN. Este documento apresentou, numa linguagem mais objetiva, os estudos realizados e tratados com mais profundidade no Estudo de Impacto Ambiental (EIA).*

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) mostrou os principais aspectos do Projeto de Mineração da SRN. Este documento apresentou de forma sintética, numa linguagem mais objetiva, os estudos realizados e que foram tratados com mais profundidade no Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

A falta d'água, hoje, é um empecilho de grandes proporções para o desenvolvimento humano de milhares de piauienses que habita no semiárido. O Projeto de Mineração apresenta uma solução eficiente e estruturante para propiciar o crescimento e dinamização da economia dessa região com garantia de melhoria da qualidade de vida da população e toda a região mesmo com a escassez de água.

Contribui para o delineamento de uma situação favorável à implantação e operação do empreendimento a concepção do projeto que adota método de exploração mineral menos impactante ao meio ambiente, (exploração a seco) utilizando tecnologia moderna, que reduz o impacto ambiental em relação a outros métodos, obedecendo aos requisitos legais estabelecidos pela legislação brasileira que trata da mineração, além de não interferir em atividades produtivas existentes e nem afetar diretamente a população residente na área com relocação para outros locais. Acrescente-se, ainda, o fato de as áreas objeto de intervenção não pertencerem a comunidades indígenas e nem atingir diretamente atividades de comunidades quilombolas (neste caso, há área em fase de estudos para verificação do reconhecimento de área quilombola) e nem estarem localizadas dentro de Unidades de Proteção Ambiental.

Desta forma, o Projeto de Mineração pode ser considerado, como um empreendimento ambientalmente viável, ao trazer, potencialmente, com sua inserção, benefícios econômicos, sociais e ecológicos que superarão os impactos ambientais que possam advir de sua implantação e operação – isso, se houver por parte do empreendedor uma boa gestão no sentido de implantação de todos os Programas Ambientais propostos, tanto para a fase de implantação do Projeto como para a fase de operação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALKMIM, F. F. O que faz de um cráton um cráton? O cráton do São Francisco e as revelações Almeidianas ao delimitá-lo. In: Mantesso-Neto et al. (Ed.)
- ALKMIM, F. F.; NEVES, B.B. de B.; ALVES, J.A. C. Arcabouço tectônico do cráton do São Francisco: uma revisão. In: DOMINGUEZ, J.L.M.; MISI, A. (Ed.).
- ALMEIDA, F. F. M. Cráton do São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 349-364, 1977.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
- ALVES, R. R. N., MENDONÇA, L. E. T., CONFESSOR, M. V. A., VIEIRA, W. L. S. et al. Hunting strategies used in the semi-arid region of northeastern Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 5(12), 1–50. 2009.
- ALVES, R. R. N.; GONÇALVES, M. B. R.; VIEIRA, W. L. S. Caça, uso e conservação de vertebrados no semiárido Brasileiro. *Tropical Conservation Science*, 5(3), 394–416, 2012.
- ANDRADE, F. R.; REIS, N. R.; ALMEIDA, I. G.; GALLO, P. H. Coexistência de mamíferos de médio e grande porte de acordo com as diferenças estratégicas de competição por recursos em mata nativa e arredores na região de Rancho Alegre, PR. In: *Ecologia de mamíferos / Nelio Roberto dos Reis, Adriano Lúcio Peracchi, Giseli A. S. D. dos Santos*. – Londrina. 2008. p. 145-157.
- ANGELIM, L.A. DE A. (Org.). *Petrolina*, folha SC.24-V-C, estados da Bahia, Pernambuco e Piauí. Brasília: CPRM, 1997. 102 p., il. 2 mapas. Escala 1:250.000.
- ARAÚJO, H. F. P.; SILVA, J. M. C. The Avifauna of the Caatinga: Biogeography, Ecology, and Conservation. In: Silva, J. M.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (Eds.). *Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America*. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 181–210.
- ARAUJO, L.E.; MORAES NETO, J.M.; SOUSA, F.A.S. 2013. Análise Climática da Bacia do rio Paraíba – índice de Anomalia de Chuva (IAC). *Revista de Engenharia Ambiental*, v.6, n.3, p. 508-523.
- ARCANJO, J.B.; BRAZ FILHO, P. DE A. (Org.). *Curimatá*, folha SC.23-Z-A, Corrente folha SC.23-Y-B (parcial), Xique-Xique folha SC.23-Z-B (parcial): estados da Bahia e do Piauí. Brasília: CPRM, 1999. 64 p. il. Escala 1:250.000.
- Augusto, Glauber Grijó dos Santos. *Geologia e recursos minerais da folha São Raimundo Nonato SC.23-X-D-II : estados do Piauí e Bahia / Glauber Grijó dos Santos Augusto ... [et al.]*. – Teresina : CPRM, 2017. 70 p.
- AZEVEDO, F. C.; LEMOS, F. G.; ALMEIDA, L. B.; CAMPOS, C. B. et al. (2018). *Puma concolor* (Linnaeus, 1771). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos / 1. ed. -- Brasília, DF : ICMBio/MMA, 2018.
- BANCO DO NORDESTE - Manual de Impactos Ambientais – Fortaleza, Ceará, 1999.
- BARROS, A.H.C.; ARAÚJO FILHO, J.C.; SILVA, A.B.; SANTIAGO, G.A.C.F. 2012. Climatologia do Estado de Alagoas. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. n. 211. Recife: Embrapa Solos, 32p.
- BARROSO, G. M.; GUIMARÃES, E. F. Excursão Botânica ao Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. *Rodriguésia – Revista do jardim Botânico do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, ano XXXII, n. 53, p. 241 – 257,1980;
- BARRY, R.G.; CHORLEY, R.J. 2013. *Atmosfera, tempo e clima*. 9. ed. Porto Alegre: Ed. Bookman.
- BEZERRA, B.G.; SILVA, B.B.; BEZERRA, J.R.C.; SOFIATTI, V.; SANTOS, C.A.C. 2012. Evapotranspiration and crop coefficient for sprinkler-irrigated cotton crop in Apodi Plateau semiarid lands of Brazil. *Agricultural Water Management*, v.107, p.86-93.
- BEZERRA, D. M. M.; ARAUJO, H. F. P.; ALVES, R. R. N. CAPTURA DE AVES SILVESTRES NO semiárido brasileiro: técnicas cinegéticas e implicações para conservação. *Tropical Conservation Science*, 5(1), 50–66, 2012.
- BONVICINO, C. R., OLIVEIRA, J. A. de, D'ANDREA, P. S. Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008.
- BRASIL, Legislação Federal Sobre o Meio Ambiente: Referencias. Brasília, 1988, 32pg.
- BRASIL, Lei Complementar n.º 112, de 19/09/2001.
- BRASIL. Câmara dos Deputados - Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. Brasil, Câmara dos Deputados, 292 páginas.
- BRASIL. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018.
- BRASIL. Portal de Periódicos. 2019. Brasília, DF: CAPES. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 09/04/2019
- CAMARGO, A.P. 1971. Balanço hídrico no Estado de São Paulo. Campinas: IAC, 28p. (*Boletim Técnico*, 116).



- CAMPBELL, H.W.; CHRISTMAN, S.P. Field techniques for herpetofaunal community analysis, a Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologists' League. In: Scott Jr, N.J. (Ed.). Herpetological communities. Washington: Fish Wildlife Service, 1982. p.193-200.
- CAMPOS, C.G.C. 2010. Padrões Climáticos Atuais e Futuros de Temperatura do Ar na Região Sul do Brasil e Seus Impactos nos Cultivos de Pêssego e Nectarina. 2010. 191 f. Tese (Doutorado em Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.
- CAPUTO, M. V. e LIMA, E. C. Estratgrafia, idade e correlação do grupo Serra Grande, bacia do Parnaíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., 1984, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SBG Núcleo RJ, 1984. v.2, p.740-753.
- CARGNELUTTI FILHO, A.; MALUF, J.R.T.; MATZENAUER, R. 2008. Coordenadas geográficas na estimativa das temperaturas máxima e média decendiais do ar no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 9, p. 2448- 2456.
- CARGNELUTTI FILHO, A.; MALUF, J.R.T.; MATZENAUER, R.; STOLZ, A.P. 2006. Altitude e coordenadas geográficas na estimativa da temperatura mínima média decendial do ar no Estado do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 41, n. 6, p. 893-901.
- CARMIGNOTTO, A. P.; ASTÚA, D. Mammals of the Caatinga: Diversity, Ecology, Biogeography, and Conservation. In: Silva, J. M.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (Eds.). *Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America*. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 211–254.
- CAROZZI, A. V. et al. Análise ambiental e evolução tectônica sinsedimentar da seção siluroeocarbonífero da bacia do Maranhão. Rio de Janeiro: PETROBRAS, 1975. 2 v. (Ciência-Técnica-Petróleo. Seção Exploração do Petróleo, 7).
- CAVALCANTI, E.P.; SILVA, E.D.V. 1994. Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 8, Belo Horizonte, Anais...Belo Horizonte: SBMET, v.1, p.154-157.
- CAVALCANTI, E.P.; SILVA, V.P.R.; SOUSA, F.A.S. 2006. Programa computacional para a estimativa da temperatura do ar para a região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. V.10, p.140-147.
- CLIMATE RESEARCH UNIT. Global temperature record. Disponível em: <http://www.cru.uea.ac.uk/cru/info/warming>. Acesso em: 2019.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA / Pesquisa, Organização, remissão, comentários e revisão Waldir de Deus Pinto e Marília de Almeida – Brasília: W. D. Ambiental, 1999. 93p.
- COSTA, M.N.M.; MEDEIROS, R.M.; GOMES FILHO, M.F. 2015. Variabilidade da evaporação no tanque classe “A” entre o período de 1976 a 2011 e suas comparações com as três décadas e meia e com o ano de 2011 no município de Teresina, Piauí. 7º Workshop de Mudanças Climáticas do Estado de Pernambuco e 4ºWorkshop Internacional sobre Mudanças Climáticas e Biodiversidade. Recife-PE, 27 a 29 de outubro de 2015. CD RON. p. 107-123.
- COSTA, T.S.A.; COSTA FILHO, J.F.; BARACHO, D.C.; SANTOS, T.S.; MARINHO, E.C.S. 2011. Análise da temperatura do ar em areia - PB, em anos de ocorrência de “El Niño”. Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.
- CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Serviço Geológico do Brasil,1972. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Normais Climatológicas 1961 – 1990.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Atividades Minerais no Estado do Piauí. [www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)
- DENATRAN, DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO – Frota de Veículos e Mapa Multimodal. [www.dnit.gov.br](http://www.dnit.gov.br)
- Eliany Salaroli La SALVIA; Paulo Rodrigo Gaiotti SIMÕES. A ÁREA CÂRSTICA DO ALTO VALE DO RIO PIAUÍ, SÃO RAYMUNDO NONATO E CORONEL JOSÉ DIAS/PI – UMA VISÃO PRELIMINAR. XXIV Congresso Brasileiro de Espeleologia Ouro Preto MG, 11-13 de julho de 1997.
- EMBRAPA. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Vol. SNLCS. Rio de Janeiro. 1986.
- FEIJÓ, A.; LANGGUTH, A. Mamíferos de médio e grande porte do Nordeste do Brasil: distribuição e taxonomia, com descrição de novas espécies. *Revista Nordestina de Biologia* 22(1/2):1–225, 2013.
- Fernandes-Ferreira, H.; Mendonça, S. V; Albano, C., Ferreira, F. S. et al. Hunting, use and conservation of birds in Northeast Brazil. *Biodiversity and Conservation*, (21), 221–244, 2012.
- FERRI, M. G. *Vegetação Brasileira*. Ed. Itatiaia / USP, 1ª edição. São Paulo, 1980;
- FETTERMAN, D. M. *Ethnography*. In: BICKMAN, L.; Rog, D. J. (Orgs.). *The SAGE: Handbook of Applied Social Research Methods*. 2. ed. Thousand Oaks, California, USA: Sage Publications, Inc., 2009. p. 543–588.
- FITCH, J.M. 1972. *American building: the environmental forces that shape it*. 2 ed. V. 2, New York. Ed. Shoken Books, 349p.
- FREITAS, M A; SILVA, T. F. S. *Guia Ilustrado – Mamíferos na Bahia: espécies continentais*. Pelotas: USEB, 132p, 2005.

- GARDA, A. A.; STEIN, M. G.; MACHADO, R. B.; LION, M. B. et al. Ecology, Biogeography, and Conservation of Amphibians of the Caatinga. In: Silva, J. M.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (Eds.). Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 133–149.
- Geologia do continente sul americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Becca, 2004. p. 17-35.
- GOÉS, A. M. de O.; TRAVASSOS, W. A. S.; NUNES, K. C. Projeto Parnaíba: reavaliação da bacia e perspectivas exploratórias. Belém: Petrobras, 1993. v. 1, 115 p., il. GÓES, A. M.; FEIJÓ, F. J. Bacia do Parnaíba. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, p. 57-67, 1994.
- Guidon, Niéde. As primeiras ocupações humanas da Área Arqueológica de São Raimundo Nonato – Piauí. Rev. Arqueol., Belém, 2(1) : 38.46, jan./jun. 1984.
- HOLANDA, R.M.; MEDEIROS, R.M.; LORENA, E.M.G.; KOZMHINSKY, M.; SILVA, V.P.; MORAES, A.S. 2017. Flutuação da insolação e nebulosidade no município de Caruaru – PE, Brasil. III Workshop Internacional sobre água no semiárido brasileiro.
- <http://geosgb.cprm.gov.br/downloads/>
- IBGE. IBGE@Cidades. [www.ibge.gov.br/cidades](http://www.ibge.gov.br/cidades)
- IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Série Manuais Técnicos em Geociências n. 1. IBGE: Rio de Janeiro, 1992;
- IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Série Manuais Técnicos em Geociências n. 1. IBGE: Rio de Janeiro, 2012;
- IBGE. Produção Agrícola Municipal 2017. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)
- IBGE. Produção da Pecuária Municipal 2017. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, [www.ibge.gov.br/sidra](http://www.ibge.gov.br/sidra)
- IBGE. Produto Interno Brutos dos Municípios 2013 a 2016. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais. 2018.
- IBGE. SIDRA. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)
- INMET, 1998. Instituto Nacional de Meteorologia. Atlas de Irradiação solar do Brasil. EMC-UFSC, p.58.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV). IV Curso de Espeleologia Ambiental. 23 de maio a 03 de junho de 2011. Brasília-DF.
- IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species (version 2017-2). Disponível em: Retrieved from <http://www.iucnredlist.org>; Acesso em: 10/10/2017.
- IUCN. 2019. The IUCN Red List of Threatened Species (version 2019-1). Disponível em: Retrieved from <http://www.iucnredlist.org>; Acesso em: 10/04/2019.
- JACOMINE, P.K.T. et al. 1986. Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Rio de Janeiro. EMBRAPA-SNLCS/SUDENE -DRN. 782 p ilust. LIMA, E. de A. M. & LEITE, J.F. – 1978 – Projeto Estudo Global da Bacia. Janeiro: Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, 1914. 146 p. (Série 1-D. Geologia, 32).
- KEGEL, W. Contribuição para o estudo do devoniano na bacia do Parnaíba. Boletim DGM.DNPM, Rio de Janeiro, n. 14, 1953, 48 p.
- KEUROGHLIAN, A.; DESBIEZ, A. L. J.; BEISIEGEL, B. M.; MEDICI, E. P. *Tayassu pecari* (Link, 1795). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos / 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R., 1928. “Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes”. Wall-map 150cmx200cm.
- KOZMHINSKY, M.; MEDEIROS, R.M.; HOLANDA, R.M.; SILVA, V.P. 2018. insolation interpolated by the krigagem method for the state of Pernambuco – Brazil. Journal of Hyperspectral Remote Sensing. v.8, n.2. p.334-344.
- LABAKI, L.C.; SANTOS, R.F.; BUENO-BARTHOLOMEI, C.L.; ABREU, L.V. 2011. Artigo: Vegetação e conforto térmico em espaços urbanos abertos. Belo Horizonte: Fórum Patrimônio. Mudanças climáticas e o impacto das cidades, v.4, n.1, p. 23-42.
- LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER JÚNIOR, T. E. Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of Northeastern Brazil. Conserv. Biol. 19(3):701–706, 2005.
- LIMA, S. M. Q., RAMOS, T. P. A., SILVA, M. J., ROSA, R. S. (2017). Diversity, Distribution, and Conservation of the Caatinga Fishes: Advances and Challenges. In: Silva, J. M.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (Eds.). Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 97–131.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil Vol. 01. 2ª ed. Nova Odessa: Editora Plantarum; 1998a. 368 p.;
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. Palmeiras brasileiras: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa (SP): Instituto Plantarum; 2004. 432 p.;

- LORENZI. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil Vol. 02. 2ª ed. Nova Odessa: Editora Plantarum; 1998b. 368 p.;
- LORENZI. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil Vol. 03. 1ª ed. Nova Odessa (SP): Instituto Plantarum; 2009. 384 p.;
- MAIA, G.N. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: D&Z Editora, 2004. 413p.
- MARENGO, J.; SILVA, D.P. 2006. Mudanças climáticas globais e seus impactos nos recursos hídricos. Capítulo 3 em Águas Doces do Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação, p.63-109, Eds. A. Rebouças, B., Braga e J. Tundisi. Editoras Escrituras, SP.
- MARENGO, J.A.; NOBRE, C.A.; CHOU, S.C; TOMASELLA; J.; SAMPAIO, G.; ALVES L.M.; OBREGON, G.O.; SOARES, W.R.; BETTS. R.; GILLIN, K., 2011. Riscos das Mudanças Climáticas no Brasil Análise conjunta Brasil-Reino Unidos sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento na Amazônia. 56p.
- MARENGO, J.A.; RUSTICUCCI, M.; PENALBA, O.; RENOM, M. 2010. An intercomparison of observed and simulated extreme rainfall and temperature events during the last half of the twentieth century: part 2: historical trends. *Climatic Change*, v. 98, n. 3-4, p. 509-529.
- MARINHO-FILHO. J; RODRIGUES, F. H. G.; JUAREZ, K. M. (2002) The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history. In: Oliveira PS, Marquis RJ (eds) The Cerrados of Brazil. Columbia University Press, New York, pp 266–286
- MASCARÓ, J. J. 2006. Significado ambiental-energetico da arborização Urbana. *Revista de Urbanismo e Arquitetura* Vol. 7 nº 1.
- MEDEIROS, R. M., PINHEIRO, J.U. 1993. Balanço hídrico segundo Thornthwaite e Marther para alguns municípios do Estado do Piauí. *Boletim Hidroclimapi*. V.3, N. 21. Anexo III. jun.
- MEDEIROS, R.M. 2015. Balanço hídrico e erosividade em função das mudanças climáticas no estado da Paraíba *Revista Brasileira de Geografia Física*. V. 08 N. 04. P.1068-1084.
- MEDEIROS, R.M. 2016. Planilhas do Balanço Hídrico Normal segundo Thornthwaite & Mather (1955). s.n. Divulgação avulsa.
- MEDEIROS, R.M. 2017. Variabilidade decadal da precipitação em microrregiões do Piauí – Brasil. *Revista de Geografia (Recife)* V. 34, N.1.
- MEDEIROS, R.M. 2017. Amplitudes térmicas e sua oscilação mensal na grande metrópole Recife-PE, Brasil. *Revista Paisagens & Geografias*. V.2, N.1, p.31-47.
- MEDEIROS, R.M. 2018. decadal para Recife – PE, Brasil. *Rev. Geogr. Acadêmica*. v.12. n.2. p.124-137.
- MEDEIROS, R.M.; BORGES, C.K.; GOMES FILHO, M.F. 2014.Variabilidade e Mudanças Climáticas em Séries de Temperatura Máxima do Ar, Umidade Relativa do Ar e Precipitação em Brasília – DF. *Revista Brasileira de Geografia Física* V. 07 N. 02). P. 211-222.
- MEDEIROS, R.M.; HOLANDA, R. M.; VIANA, M. A.; SILVA, V. P. 2018. climate classification in Köppen model for the state of Pernambuco - Brazil. *Revista de Geografia (Recife)*. , v.35, p.219 - 234,
- MEDEIROS, R.M.; SOUSA, F.A.S.; GOMES FILHO, M.F. 2013. Variabilidade da umidade relativa do ar e da temperatura máxima na bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto. *Revista Educação Agrícola Superior Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior - ABEAS* - v.28, n.1, p.44-50, ISSN - 0101-756X - DOI: <http://dx.doi.org/10.12722/0101-756X.v28n01a07>.
- MEDEIROS, R.M.; SOUSA, F.A.S.; GOMES FILHO, M.F. 2013.Variabilidade da umidade relativa do ar e da temperatura máxima na bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto. *Revista Educação Agrícola Superior*. v.28, n.2, p.136-141,
- MEDEIROS, R.M.; KOZMHINSKY, M.; HOLANDA, R.M.; SILVA, V.P. 2018. Temperatura média do ar e suas flutuações no Estado de Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*. , v.1, p.081 - 091.
- MELO, S.C. Geologia e recursos minerais da folha Barragem SC.23-X-B-VI: escala 1:100.000, estado do Piauí. Teresina: CPRM, 2011. 88 p. il. color.
- MELO, V.S.; MEDEIROS, R.M.; SOUZA, F.A.S. 2015. Flutuabilidade da temperatura máxima e mínima do ar mensal e anual de 10 municípios do estado de Pernambuco. *Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, CONTECC' 2015*. Centro de Eventos do Ceará - Fortaleza – CE. 15 a 18 de setembro de 2015. 2015.
- MELO, V.S.; MEDEIROS, R.M.; SOUZA, F.A.S. 2015. Variação média mensal e anual da umidade relativa do ar para 11 municípios no estado de Pernambuco, Brasil. *Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, CONTECC' 2015*. Centro de Eventos do Ceará - Fortaleza – CE. 15 a 18 de setembro de 2015.
- MENDONÇA, L. E. T.; VIEIRA, W. L. S.; ALVES, R. R.N. Caatinga Ethnoherpetology: relationships between herpetofauna and people in a semiarid region of northeastern Brazil. *Amphib Rept Conserv* 8(1):24–32, 2014.
- MENDONÇA. F.; DANNI-OLIVEIRA, I.M. 2007. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos.

- MENEZES, H.E.A.; MEDEIROS, R.M.; SOUSA, L.F.; MENEZES, H.E.A. 2015. Análise do balanço hídrico e erosividade em cenários climáticos futuros no município de Bom Jesus – Piauí. 7º Workshop de Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos do Estado do Pernambuco. Recife - PE: 7º Workshop de Mudanças Climáticas do Estado de Pernambuco e 4º Workshop Internacional sobre Mudanças Climáticas e Biodiversidade. Recife-PE, 27 a 29 de outubro de 2015. CD RON. p. 107-123.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2016. [www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br).
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Prova Brasil. Ano 2017. [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br).
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde – CNES. Ano 2019. [www.saude.gov.br](http://www.saude.gov.br)
- MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE A FOME. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação – SAGI. [www.mds.gov.br/sagi](http://www.mds.gov.br/sagi)
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Cadastro Nacional das Unidades de Conservação. IBAMA.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. [www.mma.gov.br/conama](http://www.mma.gov.br/conama)
- MINISTÉRIO DO TRABALHO. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. Ano 2017. [www.mte.gov.br](http://www.mte.gov.br)
- MORAIS, J.F.S. DE; FIGUEIRÔA, I. (Org.). .) Paulistana, folha SC.24-V-A: estados do Piauí, Bahia e Pernambuco. Brasília: CPRM, 1997. 75 p. il., mapas. Escala 1:250.000. Programa
- NEGRÃO, M.F.F.; VALLADARES-PÁDUA, C. Registro de mamíferos de maior porte na Reserva Florestal de Morro Grande, São Paulo. Biota Neotropica. V.6, n.2, p.1-13, 2006.
- NEVES, B.B. DE B. et al. A evolução geocoológica da cordilheira do Espinhaço: dados novos e integração. Revista Brasileira de Geociências, v. 9, n. 1, p.71-85, 1979.
- NEVES, B.B. DE B.; CAMPOS NETO, M.C.; FUCK, R. From Rodinia to Western Gondwana: an approach to the Brasiliano-Pan African cycle and orogenic collage. Episodes, [S.l.], v. 22, p.155-199, 1999.
- NOBRE, P. E.; MELO, A.B.C. 2001. Variabilidade climática intra-sazonal sobre o nordeste do Brasil em 1998 – 2000. Climanálise, CPTEC/INPE, São Paulo.
- NORONHA, G.C.D.; HORA, M.D.A.G.M.; SILVA, L.P.D. 2016. Rain Anomaly Index Analysis for the Santa Maria/Cambiocó Catchment, Rio de Janeiro State, Brazil. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 31, n. 1, p. 74-81. O cráton do São Francisco. Salvador. SBG Núcleo bahia-Sergipe, 1993. p. 45-63.
- OLIVEIRA NETO, S.N.; REIS, G.G.; REIS, M.G.F.; LEITE, H.G.; COSTA, J.M.N. 2002. Estimativa de temperaturas mínima, média e máxima do território brasileiro situado entre 16 e 24º latitude sul e 48 e 60º longitude oeste. Engenharia na Agricultura, Viçosa, MG, v. 10, n. 1-4, p. 57-61.
- PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. Revista Brasileira de Ornitologia 23:90–298, 2015.
- PIAUI, GOVERNO DO ESTADO, Lei Complementar nº 87, de 22 de agosto de 2007. [www.pi.gov.br](http://www.pi.gov.br)
- PIAUI. GOVERNO DO ESTADO. Projetos de Investimentos. [www.pi.gov.br](http://www.pi.gov.br)
- PNUD, PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Índice de Desenvolvimento dos Municípios. Ano 2013. [www.pnud.org.br](http://www.pnud.org.br)
- REIS, M. L.; CHIARELLO, A. G.; CAMPOS, C. B.; MIRANDA, F. R. et al. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos / 1. ed. -- Brasília, DF : ICMBio/MMA, 2018.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M. N.; ROSSANEIS, B. K. (Org.) Mamíferos do Brasil – Guia de Identificação. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Technical Books, 560p. 2010.
- RODRIGUES, M. T. The conservation of the Brazilian reptiles: challenges for a megadiversity country. Conserv Biol 19:659–664, 2005a.
- RODRIGUES, M.T. Herpetofauna da Caatinga. In: Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC (eds) Ecologia e Conservação da Caatinga, Recife: Editora Universitária UFPE, 2ª ed, 2005b. pp 181–236.
- SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J. GAMARRA-ROJAS, C.F.L. Vegetação e flora da Caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste – APNE; Centro Nordestino de Informações sobre Plantas – CNIP. 2002. 176p.
- SANTOS, R.A. dos. Observações geológicas nas folhas São Raimundo Nonato e Barragem, escala 1:100.000, estado do Piauí: relatório de viagem. Salvador: CPRM, 2009. 1 CD-ROM.
- SBB: Centuria plantarum brasiliensium exstintionis minitata. Sociedade Botânica do Brasil: Brasília, 1992. 176p.
- SAUERESSIG, D. Plantas do Brasil: Árvores Nativas. Vol. 1. 1ª ed. Irati (PR): Editora Plantas do Brasil. 2014. 432p.
- SILVA, G.J.F.; SEVERO, T.E.A. 2012. Potencial/Aproveitamento de Energia Solar e Eólica no Semiárido Nordeste: Um Estudo de Caso em Juazeiro – BA nos Anos de 2000 a 2009. Revista Brasileira de Geografia Física, n.3, p.586-599.



- SILVA, I.M.; GONZALEZ, L.R.; SILVA FILHO, D.F. 2011. Recursos naturais de conforto térmico: um enfoque urbano, 2011. Revsbau, Piracicaba - SP, v.6, n.4, p. 35-50.
- SILVA, V.M.A.; MEDEIROS, R.M.; SANTOS, D.C.; GOMES FILHO, M.F. 2013. Variabilidade pluviométrica entre regimes diferenciados de precipitação no Estado do Piauí. Revista Brasileira de Geografia Física. , v.6, p.1463 - 1475.
- SOUTO, W. M. S.; LIMA, R. N.; SOUSA, B. F. C. F. Illegal bushmeat hunting and trade dynamics in a major road-hub region of the Brazilian Mid North. Indian Journal of Traditional Knowledge 18:2, pp. 402-411, 2019.
- SOUZA, I. A.; AZEVEDO, J.R.G.; NETTO, A.M.; ANTONINO, A.C.D. 2006. Implicações do aquecimento global no balanço hídrico climático no agreste de Pernambuco. Anais. Congresso Brasileiro de Meteorologia - Edição XIV – Florianópolis.
- SOUZA, J. D. DE et al. Projeto Colomi: geologia da região do médio São Francisco: relatório final. Salvador: CPRM, 1979. 3 v.
- SOUZA, J.D.; SILVA, B.B.; CEBALLOS, J.C. 2008. Estimativa da radiação solar global à superfície usando um modelo estocástico: caso sem nuvens. Revista Brasileira de Geofísica, v.26, p.31- 44.
- SUDENE. Normas Climatológicas da Área da SUDENE. 1990. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Convênio com o Serviço de Meteorologia, Recife.
- TEIXEIRA, W.; FAIRCHILD, T.R.; TOLEDO, M.C.M.; TAIOLI, F. 2009. Decifrando a terra. 2 ed. Companhia editora nacional, São Paulo.
- THORNTHWAITE, C.W. 1948. Na approach Toward a otional classification of climate. The geogr. Ver. 38(1).
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. 1955. The water balance climatology. Caterton. New Jersey, 8(1). 1-104 pp.
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. 1957. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and water balance. In climatology, caterton. New Jersey. 10(3). p. 185-311.
- TROMPETTE, R. et al. The Brasiliano São Francisco craton revisited (central Brazil). Journal of South American Earth Sciences, Amsterdam, v. 6, n. 1-2, p. 49-57, Jul./Aug. 1992.
- TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F.J.S. 1988. Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras. São Paulo: Nobel, 374 p.
- TUCCI, C.E. M.; BRAGA, B. 2003. Clima e Recursos Hídricos no Brasil. Porto Alegre: ABRH,
- UHLEIN, Alexandre. Transição cráton-faixa dobrada: exemplo do cráton do São Francisco e da faixa Araçuai (ciclo brasileiro) no estado de Minas Gerais: aspectos estratgráfcos e estruturais. 1991. 295 f., il. Tese (Doutorado em Geoquímica e Geotectônica) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- VALERIANO, M.M.; PICINI, A.G. 2003. Geoprocessamento de informações agroclimatológicas. MCTI – INPE-10128-RPQ/751. São José dos Campos.
- VAZ, P. T. et al. Bacia do Parnaíba. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v. , n. 2, p. 253-263, maio/nov. 2007. [https://books.google.com.br/books?id=Rheo3dlGZBoC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=Rheo3dlGZBoC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- WR Consultoria e Planejamento. Projeto de Extração e Beneficiamento de Minério de Ferro Magnético. SRN Mineração.

## EQUIPE TÉCNICA

### EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

NOME DO TÉCNICO	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	Nº DO REGISTRO PROFISSIONAL	Nº DO CADASTRO TÉCNICO FEDERAL	ASSINATURA
JOSÉ WILSON DE SOUSA ODORICO	Economista e Pós Graduação/MBA Auditoria, Perícia e Gestão em Meio Ambiente	CORECON/PI - 119-8	197264	
MANOEL DE SOUSA ODORICO FILHO	Engº Agrônomo	CREA/PI - 479 D	1524211	
FRANCISCO SOARES SANTOS FILHO	Biólogo - Dr. em Botânica	PI/19.213/5 - D	1524198	
ANDRÉ BASTOS DA SILVA	Biólogo - Mestre	CRBio/PI 67.946/05-D	1452630	
FRANCISCO ARRUDA PONTES	Eng.º Agrimensor e Pós Graduação/MBA Auditoria, Perícia e Gestão em Meio Ambiente	CREA/PI - 2190-D/PI	216264	
MARCO AURÉLIO CARVALHO DE FREITAS	Geólogo	CREA/PI 788-D	526026	
RENATA CAROLINA PIFER ABUJAMRA	Engª Agrônoma e Sanitarista	CREA 28.810-D/PR	6881323	
PEDRO HENRIQUE DE ARAÚJO	Tecnólogo em Gestão Ambiental	CRQ - 0001 - LP	1521108	



**ART**





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Piauí

**CREA-PI****ART de Obra ou Serviço**  
**00019012453305041717****1. Responsável Técnico****MANOEL DE SOUSA ODORICO FILHO**Título profissional: **Engenheiro Agrônomo**RNP: **1901245330**Registro: **3129**Empresa Contratada: **WR - CONSULTORIA E PLANEJAMENTO LTDA**Registro: **0000008136EMPI****2. Dados do Contrato**Contratante: **SRN HOLDING S.A.**CPF/CNPJ: **18531355000172**Logradouro: **AVENIDA PAULISTA**Nº: **2202**Complemento: **- DE 1867 AO FIM - LADO ÍMPAR-17º ANDAR-**Bairro: **BELA VISTA**Cidade: **SÃO PAULO**UF: **SP**CEP: **01311-300**Contrato: **Sem número**celebrado em **01/09/2019**

Vinculado à ART:

Valor: R\$ **10.000,00**

Tipo de Contratante:

**PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

Institucional:

**3. Dados da Obra/Serviço**Logradouro: **IMÓVEL RURAL ZONA RURAL**Nº: **0**Complemento: **ZONA RURAL**Bairro: **-**Cidade: **SÃO RAIMUNDO NONATO/DIRCEU**UF: **PI**CEP: **64000-000**Data de Início: **01/09/2019**Previsão de Término: **30/09/2019**Coordenadas Geográficas: **-09.142228, -42.523141**

Finalidade:

Código:

Proprietário: **SRN HOLDING S.A.**CPF/CNPJ: **18531355000172****4. Atividade Técnica****ASSISTÊNCIA**

ASSISTENCIA TECNICA SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM AGRONOMIA

**Quantidade**

1.0000

**Unidade**

UNIDADES

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

PRODUÇÃO DE CONCENTRADO PREMIUM DE MINÉRIO DE FERRO MAGNÉTICO, POR MEIO DE BENEFICIAMENTO TOTALMENTE A SECO, EM ÁREAS A SEREM EXPLORADAS NA ZONA RURAL DOS MUNICÍPIOS DE SÃO RAIMUNDO NONATO, DIRCEU ARCOVERDE, SÃO LOURENÇO DO PIAUÍ, FARTURA DO PIAUÍ E BONFIM DO PIAUÍ, ESTADO DO PIAUÍ,

**6. Declarações**

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

**7. Entidade de Classe****SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE****8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Terceira 01 de Setembro de 2019

Local

data

MANOEL DE SOUSA ODORICO FILHO - CPF: 06658202320

SRN HOLDING S.A. - CPF/CNPJ: 18531355000172

**9. Informações**

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-PI.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pi.org.br](http://www.crea-pi.org.br) ou [www.confca.org.br](http://www.confca.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.crea-pi.org.br](http://www.crea-pi.org.br) [art@crea-pi.org.br](mailto:art@crea-pi.org.br)  
tel: (86)2107-9292Valor ART: R\$ **150,44**Registrada em **04/09/2019**Valor Pago: R\$ **150,44**Nosso Número: **8280979230**



## ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART nº 001/2021-PJ

### 1 - Dados do Responsável Técnico:

Nome: JOSÉ WILSON DE SOUSA ODORICO  
CPF: 066.137.803-91  
Endereço: Rua Jesus Tomaz Tajra, 954, Bairro São Cristóvão, Teresina - PI  
CORECON-PI nº: 119  
E-mail: wrconsult@uol.com.br  
Celular: (86) 99987-4142

### 2 - Caracterização do Contratante:

Razão social: SRN HOLDING S.A.  
CNPJ: 18.531.355/0001-72  
Endereço: Avenida Paulista, 2202, 17º Andar, Conj. 176, Bairro Bela Vista, São Paulo/SP.  
Telefone: (11) 3177-3277  
Ramo de Atividade: Mineração


**Finalidade do Projeto:** Extração e beneficiamento de minério de ferro magnético na região de São Raimundo Nonato, estado do Piauí.

**VALOR R\$:** 145.000,00

### 3 - Resumo da atividade desenvolvida

Coordenador da elaboração do EIA/RIMA para extração e beneficiamento de minério de ferro magnético na região de São Raimundo Nonato, estado do Piauí.

Teresina, 11 de Junho de 2021.

  
Econ. JOSÉ WILSON DE SOUSA ODORICO  
Responsável Técnico - CORECON-PI nº. 119

Certificamos que a empresa e o Economista responsável técnico, por esta prestação de serviço, estão em situação regular perante este Conselho Regional de Economia e que esta ART compõe os respectivos Acervos Técnicos.



  
Econ. VALMIR MARTINS FALCÃO SOBRINHO  
Presidente - CORECON-PI nº. 660

ISENTO do reconhecimento de  
FIRMA nos termos dos Artigos 9º  
a 11º do DECRETO Nº 6.932, DE  
11 DE AGOSTO DE 2009.

Conselho Regional de Economia 22ª Região PI  
Rua Félix Pacheco, 1680 - 64001-160 - Teresina/PI  
Telefone: (86) 3221-7337 - E-mail: coreconpi@corecon-pi.org.br



## CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF

 <p>Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>		 <p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR</p>	
<b>Registro n.º</b>	<b>Data da consulta:</b>	<b>CR emitido em:</b>	<b>CR válido até:</b>
197270	20/07/2021	20/07/2021	20/10/2021
<b>Dados básicos:</b>			
CNPJ :	63.329.791/0001-18		
Razão Social :	WR-CONSULTORIA E PLANEJAMENTO LTDA		
Nome fantasia :	WR CONSULTORIA		
Data de abertura :	31/01/1991		
<b>Endereço:</b>			
logradouro:	RUA INDUSTRIAL JOSÉ CAMILO DA SILVEIRA		
N.º:	360	Complemento:	
Bairro:	FÁTIMA	Município:	TERESINA
CEP:	64049-340	UF:	PI
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA</b>			
<b>Código</b>	<b>Atividade</b>		
0003-00	Consultoria técnica		
0004-00	Gerenciamento de resíduos sólidos não perigosos - Lei nº 12.305/2010		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.</p> <p>A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.</p> <p>O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.</p>			
<b>Chave de autenticação</b>		4AIBGP2M21KLWH9B	





WR - CONSULTORIA E PLANEJAMENTO LTDA.

**Rua Ind. José Camilo da Silveira, 360 – Bairro de Fátima**

**CEP: 64049 – 340 - Teresina – Piauí**

**CNPJ: 63.329.791/0001-18**

**Telefone: 86 – 3231- 3664 // 99987 - 4142 / E-mail: [wrconsult@uol.com.br](mailto:wrconsult@uol.com.br)**

**[www.wrconsulting.com.br](http://www.wrconsulting.com.br)**