

PROGRAMA MINERAÇÃO SEGURA E SUSTENTÁVEL

GEOLOGIA PARA MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

INFORME DE RECURSOS MINERAIS

SÉRIE ECONOMIA
MINERAL, Nº 04

ESTUDO GEOECONÔMICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

NATAL - 2025

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretária Substituta de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Ana Paula Lima Vieira Bittencourt

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - SGB

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Inácio Cavalcante Melo Neto

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Francisco Valdir Silveira

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

Alice Silva de Castilho

Diretora de Infraestrutura Geocientífica

Sabrina Soares de Araújo Góis

Diretor de Administração e Finanças

Rodrigo de Melo Teixeira

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Chefe do Departamento de Recursos Minerais

Maisa Bastos Abram

Chefe do Departamento de Geologia

Marcelo Esteves Almeida

Chefe da Divisão de Economia Mineral e Geologia Exploratória

Ruben Sardou Filho

Chefe do Departamento de Informações Institucionais

Ney Ferreira dos Santos

Chefe da Divisão de Geoprocessamento

Hiran Silva Dias

Chefe da Divisão de Cartografia

Fábio Silva da Costa

Chefe da Divisão de Documentação Técnica

Roberta Pereira da Silva de Paula

Chefe do Departamento de Relações Institucionais e Divulgação

Andrea Sander

Chefe do Núcleo de Comunicação

Heber Vieira de Oliveira

Chefe da Divisão de Editoração Geral

Hemilton Moraes Cunha

NÚCLEO DE APOIO DE NATAL - NANA (SUREG/RE)

Chefe

Francisco de Assis dos Reis Barbosa

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - SGB
DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

I PROGRAMA MINERAÇÃO SEGURA E SUSTENTÁVEL I

Geologia para Mineração e Desenvolvimento Sustentável

ESTUDO GEOECONÔMICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

ORGANIZADORES

Gustavo Alexandre Silva – Coordenador Nacional
Jairo Cleber de Oliveira Pessoa – Coordenador Técnico Regional
Eugênio Pacelli Dantas – Apoio Técnico Regional
Joaquim das Virgens Neto – Apoio Técnico Regional

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – SEDEC-RN

Silvio Torquato Fernandes – Secretário
Hugo Alexandre Meneses Fonseca – Secretário-Adjunto
Paulo Henrique Moraes do Nascimento – Coordenador de desenvolvimento de Recursos Minerais do RN
Francisco Assuero Bezerra de França Apoio Técnico Regional (*in memoriam*)
Cornélio Benévolo Xavier – Apoio Técnico Regional
Marcella Samyla de Miranda Silva – Apoio Técnico Regional
Liene Pinto Marques – Apoio Técnico Regional
Joyce Lorena Oliveira – Apoio Técnico Regional

INFORME DE RECURSOS MINERAIS

Série Economia Mineral, nº 04



Natal
2025

REALIZAÇÃO

Departamento de Recursos Minerais
(DEREM)

ORGANIZAÇÃO

DIEMGE/DEREM/NANA
Jairo Cleber de O. Pessoa
Eugenio Pacelli Dantas
Gustavo Alexandre Silva

SUPERVISÃO

Gilberto Calaes
Gustavo Alexandre Silva
Maísa Bastos Abram
Ruben Sardou Filho

TEXTO EXPLICATIVO

Apresentação

DGM – Francisco Valdir Silveira

Resumo

Gilberto Calaes

Abstract

Ruben Sardou Filho

1. Introdução

Eugênio Pacelli Dantas

2. Síntese do Conhecimento Geológico

Eugênio Pacelli Dantas

3. Processos Minerários

Eugênio Pacelli Dantas

4. Recursos Minerais

Eugênio Pacelli Dantas

5. Reservas Minerais

Eugênio Pacelli Dantas

6. Indicadores da Mineração Estadual

Jairo Cleber de O. Pessoa
Paulo Henrique Moraes do Nascimento –
SEDEC

7. Infraestrutura

Eugênio Pacelli Dantas

8. Ordenamento Territorial

Eugênio Pacelli Dantas
Joaquim das Virgens Neto

9. Cadeias de Produção Minerioindustrial

Jairo Cleber de O. Pessoa
Paulo Henrique Moraes do Nascimento –
SEDEC
Cornélio Xavier - SEDEC
Gilberto Calaes

10. Oportunidades de Investimento

Jairo Cleber de O. Pessoa
Gilberto Calaes

11. Repercussões Atuais e Futuras

Jairo Cleber de O. Pessoa
Gilberto Calaes
Paulo César Barbosa Júnior

12. Diretrizes de Ação

Jairo Cleber de O. Pessoa
Gilberto Calaes

Referências

Eugênio Pacelli Dantas
Jairo Cleber de O. Pessoa

APOIO TÉCNICO

COLABORADORES

Equipe Técnica da Plataforma P3M

Elton Carlos Campos Silva – Estagiário em
Geologia
José Luciano Stroppler – Pesquisador em
Geociências
Luis Fernando Barbosa de Almeida –
Analista em Geociências
Musa Maria Nogueira Gomes – Estagiária
em Geologia

Paloma do Sacramento de Carli –
Residente em Geologia
Paulo César Barbosa Júnior – Técnico em
Hidrologia
Sarah Karoline Costa Macedo – Estagiária
em Geologia

PROJETO GRÁFICO/EDITORAÇÃO

Capa (ASSCOM)

Luiz Fernando do Valle Silvestre

Miolo (DIEDIG)

Andréia Amado Continentino
Agmar Alves Lopes

Diagramação (GERINF-BH)

Patrícia Silva Araújo Dias

REVISÃO ORTOGRÁFICA

Irinéia Barbosa da Silva

NORMALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Francisca Giovania Freire Barros do
Nascimento

REVISÃO DO PROJETO

REVISÃO - DEREM/SGB

Gustavo Alexandre Silva
Maísa Bastos Abram
Ruben Sardou Filho
José Luciano Stroppler

REVISÃO - SEDEC-RN

Paulo Henrique Moraes do Nascimento
Marcella Samyla de Miranda Silva

REVISÃO FINAL

Ioná de Abreu Cunha

Serviço Geológico do Brasil - SGB

www.sgb.gov.br
seus@sgb.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Serviço Geológico do Brasil (SGB) - DIDOTE - Processamento Técnico

E82 Estudo geoeconômico do estado do Rio Grande do Norte /
Organizadores Gustavo Alexandre Silva ... [et al.]. –
Natal : CPRM, 2025.
1 recurso eletrônico: PDF – (Informe de Recursos Minerais.
Série economia mineral ; 4)

Geologia para Mineração e Desenvolvimento Sustentável
ISBN 978-65-5664-623-7

1.Geologia econômica. 2.Economia mineral. 3. Pesquisa
mineralógica. I. Silva, Gustavo Alexandre (org.). II.Pessoa,
Jairo Cleber de Oliveira (org.). III. Dantas, Eugênio Pacelli
(org.). IV. Virgens Neto, Joaquim das (org.). V. Título.
VI. Série.

CDD 553

Ficha Catalográfica elaborada pela bibliotecária Teresa Rosenhayme – CRB-7/5662

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil - SGB
Permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte.

APRESENTAÇÃO

No âmbito do *Programa Plataforma de Planejamento da Pesquisa e Produção Mineral (Plataforma P3M)* – cujos por objetivos são integrar, sistematizar, analisar e difundir conhecimento e aprendizado requeridos para o planejamento e gestão estratégica da descoberta, avaliação e adequado aproveitamento dos recursos minerais do Brasil - foi constituído o **Subprograma de Estudos Geoeconômicos Estaduais (EGEs)** aqui apresentado na **Série de Economia Mineral**.

Dentre os objetivos específicos da Plataforma P3M, destaca-se a realização de estudos que contribuam para a solução de conflitos de ordenamento territorial, para a avaliação e promoção da competitividade dos principais ambientes geomineiros do país, e para o desenvolvimento socioeconômico regional, em bases sustentáveis e competitivas.

Por sua vez, os EGEs têm por objetivo geral concentrar e intensificar esforços na pesquisa, sistematização e análise de dados e informações relativas à descoberta e aproveitamento dos depósitos minerais, compreendendo toda a cadeia produtiva que abarca as atividades de pesquisa mineral, mineração (lavra e beneficiamento) e transformação mineral, em cada uma das unidades federativa do país.

Dentre os resultados esperados, destaca-se a geração e disseminação de elementos informativos de suporte ao planejamento estratégico de novos programas e projetos de descoberta, avaliação e aproveitamento de depósitos minerais, seja no âmbito da formulação de políticas públicas, ou da tomada de decisões de investimentos empresariais.

Ao disponibilizar o EGE relativo ao estado do Rio Grande do Norte, cabe destacar que - em sua superfície de 52,8 mil km², compreendida por 167 municípios - evidencia-se um notável potencial geoeconômico. Os processos de direitos minerários, descritos no Capítulo 3, estão distribuídos nas fases de Autorização de Pesquisa, Licenciamento, Concessão de Lavra, Permissão de Lavra Garimpeira e Registro de Extração.

Conforme assinalado nos Capítulos 1 a 5, este relatório evidencia o potencial geológico do estado, especificamente para água mineral, argila, areia, calcário, caulim, diatomita, feldspato, ferro, ouro, rochas para fins ornamentais, petróleo e gás natural, tungstênio e sal marinho.

Uma vez associando o referido potencial geológico com os indicadores da mineração estadual, infraestrutura e ordenamento territorial, foi possível definir as cadeias produtivas mineroindustriais, com destaque para os principais segmentos produtivos da mineração estadual (efetivos e emergentes).

Foram evidenciadas as oportunidades de investimento (maduras, em desenvolvimento e potenciais) e realizada uma análise das repercussões socioeconômicas previsíveis, em consequência à implementação de correspondentes empreendimentos.

Por fim, apresenta-se as diretrizes de ação que deverão nortear a elaboração de subsequente Plano Estratégico de Desenvolvimento da Indústria Mineral do estado. Tais diretrizes encontram-se apresentadas em dois grupos. O primeiro focado nas diretrizes de caráter geral, onde se encontram caracterizadas as proposições relativas às seguintes macro-orientações de caráter estruturante. No segundo grupo detalhou-se as diretrizes de caráter específico, apresentadas e caracterizadas nas linhas de recomendações relacionadas aos programas propostos.

As diretrizes recomendadas encontram-se fundamentadas no conhecimento geoeconômico, socioeconômico e socioambiental reunido ao longo do presente EGE e consolidado neste relatório, e estão orientadas - segundo uma visão estratégica, multidisciplinar e de longo prazo - para a promoção do desenvolvimento socioeconômico do estado.

Francisco Valdir Silveira

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

RESUMO

O Estudo Geoeconômico do Estado do Rio Grande do Norte (EGE-RN) tem como objetivo geral sistematizar, analisar e disseminar dados e informações relacionados ao aproveitamento dos depósitos minerais, visando compreender toda a cadeia produtiva, desde as atividades de pesquisa mineral até a mineração (lavra e beneficiamento) e a transformação mineral. De caráter econômico, o estudo busca fomentar a atividade mineira em suas diferentes fases e em todo território do estado do Rio Grande do Norte.

O Rio Grande do Norte apresenta um notável potencial geoeconômico caracterizado por ocorrências, depósitos e unidades de produção mineral em fase de lavra, além de seu significativo potencial geológico. Esse potencial é representado por bens minerais como calcário, cobalto, cobre, ferro, fosfato, manganês, níquel, ouro, pedras preciosas e semipreciosas, rochas ornamentais, titânio, vanádio e materiais de uso imediato na construção civil.

Entre 2010 a 2023, a produção acumulada (ROM) no estado cresceu de 1,91 milhões para 5,54 milhões toneladas, o que resultou na comercialização de 4,12 milhões de toneladas de minerais brutos. Destacam-se entre as principais substâncias minerais produzidas: calcário, rochas ornamentais, ferro, feldspato, leucita e nefelina-sienito, argilas, caulim e areia.

No mesmo período, a produção mineral beneficiada acumulada no estado atingiu 35,58 milhões de toneladas. As substâncias de maior relevância incluem: rochas britadas e cascalhos, calcário, tungstênio, rochas ornamentais e gemas.

Quanto à cadeia de produção mineroindustrial, o estado apresenta uma ampla variedade de bens minerais destinados a diferentes aplicações, como: água mineral, calcário, caulim, feldspato, ferro, minerais de pegmatito, rochas carbonáticas para fins ornamentais, turmalina e scheelita.

Entre as oportunidades maduras de investimentos no estado, destacam-se a indústria cimenteira, rochas para uso ornamental, agregados para construção civil, sal marinho, água mineral e turmalina Paraíba. Já nas oportunidades em desenvolvimento, os destaques são ouro e ferro. Por fim, as oportunidades com maior potencial incluem bário, berílio, insumos agrícolas, molibdênio, nióbio-tântalo, titânio e zircônio e lítio.

Este trabalho apresenta diretrizes específicas relacionadas aos programas sugeridos, que deverão ser consideradas na elaboração do Plano Estratégico de Desenvolvimento da Indústria Mineral do Estado do Rio Grande do Norte. Entre essas diretrizes estão: Mapeamento Geológico e Prospecção Regional, Desenvolvimento de Infraestruturas, Desenvolvimento de Recursos Humanos, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, além de Programas Setoriais Estruturantes.

ABSTRACT

The Geoeconomic Study of the state of Rio Grande do Norte (EGE-RN), has the general objective of concentrating and intensifying efforts in research, systematization and analysis of data and information related to the discovery and use of mineral deposits, comprising the entire production chain that encompasses mineral research, mining (mining and processing) and mineral transformation activities. Therefore, the focus of the study is not geological but economic.

The State of Rio Grande do Norte presents a notable geoeconomic potential that can be preliminarily characterized by occurrences, deposits and mineral production units in the mining phase, in addition to the geological potential of the state, specifically represented by mineral assets such as limestone, cobalt, copper, iron, phosphate, manganese, nickel, gold, precious and semi-precious stones, ornamental rocks, titanium, vanadium and materials for immediate use in civil construction.

In the period between 2010 and 2023, the accumulated quantity (ROM) produced in the state expanded from 1.91 million to 5.54 million tons and consequently generated a gross mineral quantity sold of 4.12 million tons, with emphasis on substances minerals limestone, ornamental rocks, iron, feldspar, leucite and nepheline-syenite, clays, kaolin and sand.

In this same period, the amount of benefited mineral production accumulated in the state was 35.58 million tons, with emphasis on mineral substances: crushed rocks and gravel, limestone, tungsten, ornamental rocks and gems.

As for the mining and industrial production chain, the state has a range of mineral assets being used for various applications. These include: mineral water, limestone, kaolin, feldspar, iron, pegmatite minerals, carbonate rocks for ornamental purposes, tourmaline and scheelite.

As for mature investment opportunities, we have: cement industry, rocks for ornamental purposes, aggregates for civil construction, sea salt, mineral water and Paraíba tourmaline. As for developing opportunities, we can highlight gold and iron. And as for potential opportunities, we have: barium, beryllium, agricultural inputs, molybdenum, niobium-tantalum, titanium and zirconium and lithium.

This work presents proposals for specific guidelines related to the suggested Programs that should be considered during the preparation of the Strategic Plan for the Development of the Mineral Industry of the state of Rio Grande do Norte, such as: Geological Mapping and Regional Prospecting, Infrastructure Development, Human Resources Development, Environment and Sustainable Development and Structural Sectors.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. METODOLOGIA.....	11
1.2. PRODUTOS	11
2. SÍNTESE DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO	12
3. PROCESSOS MINERÁRIOS	14
3.1. INTRODUÇÃO.....	14
3.2. PROCESSOS MINERÁRIOS ESTADUAIS	15
4. RECURSOS MINERAIS	21
4.1. INTRODUÇÃO.....	21
4.2. PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS MINERAIS EXPLORADAS.....	21
4.2.1. Água Mineral	21
4.2.2. Areia	22
4.2.3. Argila.....	22
4.2.4. Calcário	23
4.2.5. Caulim.....	24
4.2.6. Diatomita	24
4.2.7. Feldspato.....	25
4.2.8. Ferro	25
4.2.9. Ouro.....	25
4.2.10. Rochas Ornamentais.....	26
4.2.11. Tungstênio	27
4.3. OUTRAS SUBSTÂNCIAS EXPLORADAS.....	27
4.3.1. Petróleo e gás natural.....	27
4.3.2. Sal marinho.....	28
4.4. SUBSTÂNCIAS MINERAIS POTENCIAIS PARA EXPLORAÇÃO	28
4.4.1. Bário.....	28
4.4.2. Berílio	29
4.4.3. Gemas.....	30
4.4.4. Lítio	31
4.4.5. Molibdênio	31
4.4.6. Tântalo – Nióbio	31
4.4.7. Titânio e Zircônio	31
4.4.8. Turfa	31
5. RESERVAS MINERAIS.....	33
5.1. INTRODUÇÃO.....	33
5.2. RESERVAS CONHECIDAS	33
6. INDICADORES DA MINERAÇÃO ESTADUAL	35
6.1. PRODUÇÃO MINERAL BRUTA.....	35
6.2. PRODUÇÃO MINERAL BENEFICIADA	35
6.3. COMÉRCIO EXTERIOR DE BENS MINERAIS	36
6.3.1. Exportação	36

6.3.2. Importação.....	39
6.4. INVESTIMENTO EM PESQUISA MINERAL.....	39
6.5. MÃO DE OBRA	39
6.6. ARRECADAÇÃO DE TRIBUTOS.....	44
6.7. INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS.....	46
6.7.1. Divisão Territorial.....	46
6.7.2. Aspectos Socioeconômicos e socioambientais	46
6.7.3. Áreas Especiais.....	50
7. INFRAESTRUTURA	56
7.1. RODOVIAS	56
7.2. FERROVIAS	58
7.3. ESTRUTURA PORTUÁRIA	58
7.4. AERÓDROMOS E AEROPORTOS.....	58
7.5. FONTES DE ENERGIA	59
7.5.1. Energia eólica.....	59
7.5.2. Energia fotovoltaica	59
7.5.3. Hidrogênio verde	59
7.5.4. Termoelétrica e hidroelétrica	60
7.6. FONTES DE ÁGUA	60
7.7. MEIOS DE COMUNICAÇÃO	61
8. ORDENAMENTO TERRITORIAL.....	62
8.1. INTRODUÇÃO.....	62
8.2. ZONEAMENTO DO TERRITÓRIO E A MINERAÇÃO ESTADUAL.....	62
8.3. POLÍTICA AMBIENTAL.....	64
9. CADEIAS DE PRODUÇÃO MINEROINDUSTRIAL.....	66
9.1. CADEIA PRODUTIVA DO CALCÁRIO	66
9.1.1. Cadeia produtiva do calcário para a produção de cal	67
9.1.2. Consumo energético e impactos na exploração de calcário no Rio Grande do Norte	67
9.1.3. Geração de resíduos na cadeia produtiva do calcário	67
9.2. MINERAIS DE PEGMATITO.....	69
9.3. CAULIM.....	69
9.3.1. Principais polos	69
9.4. FELDSPATO	70
9.4.1. Principais polos produtores de feldspato.....	71
9.5. TURMALINA	71
9.5.1. Principal polo de produção de turmalina	72
9.5.2. Cadeia produtiva da turmalina.....	72
9.6. ROCHAS CARBONÁTICAS PARA FINS ORNAMENTAIS	72
9.6.1. Polos produtivos de rochas ornamentais do estado do Rio Grande do Norte.....	73
9.6.2. Cadeia produtiva das rochas para fins ornamentais	74
9.7. FERRO.....	74
9.7.1. Principal polo de produção de ferro	75
9.7.2. Cadeia produtiva do ferro.....	76
9.8. SCHEELITA	76
9.8.1. Principais polos de produção	76
9.9. ÁGUA MINERAL.....	77
9.9.1. Produção de água mineral.....	77

9.10. SAL MARINHO	77
10. OPORTUNIDADES DE INVESTIMENTO	79
10.1. INTRODUÇÃO	79
10.2. OPORTUNIDADES MADURAS	79
10.2.1. Indústria cimenteira	79
10.2.2. Rochas para fins ornamentais	79
10.2.3. Agregados para construção civil	80
10.2.4. Sal marinho.....	80
10.2.5. Água mineral	81
10.2.6. Turmalina Paraíba.....	81
10.3. OPORTUNIDADES EM DESENVOLVIMENTO.....	81
10.3.1. Ouro	81
10.3.2. Ferro	81
10.4. OPORTUNIDADES POTENCIAIS	82
10.4.1. Bário.....	82
10.4.2. Berílio	82
10.4.3. Insumos Agrícolas	82
10.4.4. Molibdênio	83
10.4.5. Nióbio – Tântalo	83
10.4.6. Titânio e Zircônio	84
10.4.7. Lítio	84
10.4.8. Pó de rocha.....	84
11. REPERCUSSÕES ATUAIS E FUTURAS	85
11.1. GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA.....	85
11.2. AMPLIAÇÃO DE TROCAS INTER-REGIONAIS	86
11.3. AMPLIAÇÃO DO SALDO DA BALANÇA COMERCIAL	87
11.4. ARRECADAÇÃO DE TRIBUTOS	88
12. DIRETRIZES DE AÇÃO.....	89
12.1. DIRETRIZES DE CARÁTER GERAL.....	89
12.2. DIRETRIZES DE CARÁTER ESPECÍFICO	90
12.2.1. Programa de Mapeamento Geológico e Prospecção Regional	90
12.2.2. Programa de Desenvolvimento de Infraestruturas	90
12.2.3. Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos	91
12.2.4. Programa de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	91
12.2.5. Programas Setoriais Estruturantes.....	93
12.3. EFEITOS ESPERADOS COM A IMPLEMENTAÇÃO DAS DIRETRIZES PROPOSTAS.....	94
12.4. PROMOÇÃO DAS OPORTUNIDADES/ATRAÇÃO DE INVESTIMENTOS	95
12.5. PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	95
REFERÊNCIAS.....	97
APÊNDICES.....	106
ANEXO.....	145

1. INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Norte está localizado na Região Nordeste do Brasil, em sua porção oriental, com uma área de aproximadamente 52.809 km². O estado é reconhecido como um dos principais polos mineiros do Nordeste brasileiro, com ocorrências e depósitos de diversos bens minerais de interesse econômico, como petróleo, gás natural, rochas ornamentais, ferro, tungstênio, ouro, gemas, brita, areia, argilas, entre outros. Novas informações geológicas, como os recentes mapas Geológico e de Recursos Minerais e respectiva nota explicativa (Dantas; Medeiros; Cavalcante, 2021; Dantas; Cavalcante, 2021; Dantas, 2024, respectivamente) e o Informe de Rochas Ornamentais (Dantas *et al.*, 2017; Dantas; Pereira; Lima, 2020), além de outros realizados pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB), universidades e instituições de pesquisa, têm incentivado a exploração de novas ocorrências e depósitos minerais no estado, atendendo tanto demandas do mercado interno quanto às de exportação.

Nesse contexto, com o objetivo de integrar, sistematizar, analisar e difundir os conhecimentos necessários para o planejamento estratégico da pesquisa e da produção mineral, o SGB desenvolveu o Programa Plataforma de Planejamento da Pesquisa e Produção Mineral (P3M).

Na Plataforma P3M, um dos projetos desenvolvido é o Estudo Geoeconômico Estadual. No Rio Grande do

Norte, esse estudo foi desenvolvido por meio de um convênio de cooperação e apoio técnico-científico, celebrado entre o SGB e o Governo do Estado do Rio Grande do Norte, representado pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico (Sedec/RN).

1.1. METODOLOGIA

A metodologia adotada seguiu os procedimentos estabelecidos na sistemática do Serviço Geológico do Brasil (SGB), incluindo o estudo e a compilação do acervo bibliográfico, bem como a organização e a seleção dos bens minerais de maior potencial no estado, com base nos dados do SGB.

Foram utilizadas ainda as técnicas empregadas no Programa de Treinamento “Indústria Mineral e Desenvolvimento Regional”. Com base nesse treinamento, foi seguido um plano de abordagem que resultou neste trabalho.

1.2. PRODUTOS

O produto final do projeto foi consolidado nesta nota explicativa, disponível em formato digital (PDF), acessível no endereço <https://www.sgb.gov.br/>.

2. SÍNTESE DO CONHECIMENTO GEOLÓGICO

O estado do Rio Grande do Norte é composto por rochas pré-cambrianas, sobrepostas por sedimentos fanerozoicos pertencentes à Província Costeira e Margem Continental, localizando-se na Província Borborema, conforme Almeida *et al.* (1977).

Essa província é formada por uma sequência de rochas metassedimentares e metavulcânicas de idade meso a neoproterozoicas, associadas a blocos do embasamento paleoproterozoico e alguns remanescentes arqueanos. Esse conjunto rochoso caracteriza um cinturão orogênico meso-neoproterozoico em torno de microplacas e terrenos/domínios mais antigos. Essa evolução culminou em uma colagem tectônica brasileira/pan-africana há cerca de 600 milhões de anos, acompanhada de eventos de plutonismo granítico.

Angelim (2006) adotaram o conceito de “Domínio” para a compartimentação tectônica no Rio Grande do Norte, que representa grandes entidades tectônicas delimitadas por zonas de cisalhamento. Esses domínios foram denominadas pelos autores como: (I) Jaguaribeano (DJ), (II) Rio Piranhas-Seridó (DPS) e (III) São José do Campestre (DSJ).

O *Domínio Jaguaribeano (DJ)* é formado por duas faixas: Orós e Jaguaribe. A Faixa Orós não aflora no Rio Grande do Norte, sendo interpretada como uma entidade tipo rifte, composta por uma associação de rochas metavulcanossedimentares e metaplutônicas (Grupo Orós), monocíclico, com idade estimada em aproximadamente 1,79 Ga, baseada em datação U-Pb em zircão.

A Faixa Jaguaribe, por sua vez, apresenta um embasamento gnáissico-migmatítico policíclico, de idade paleoproterozoica, conhecido como Complexo Jaguaritama. Esse embasamento contém faixas de rochas metavulcanossedimentares (Grupo Jaguaribe) de caráter monocíclico, formadas em ambiente predominantemente continental ou de margem passiva. Dados geocronológicos dessas metavulcânicas, obtidos por meio de U-Pb em zircão, indicam uma idade de 1,75 Ga, o que as torna correlacionáveis ao Grupo Orós.

Segundo Angelim (2006), rochas supracrustais ocorreriam na borda leste da faixa, apresentando caráter monocíclico (quartzitos, níveis de metaconglomerados, micaxistos, paragneisses e metavulcânicas ácidas) e constituem o Grupo Serra de São José. Datações realizadas em vulcânicas e augengnaisses indicam idades entre 1,77 Ga (Pb-Pb) e 1,67 Ga (U-Pb em zircão),

respectivamente. Os augengnaisses, de caráter anorogênico e tendência alcalina, ocorrem em toda a Faixa Jaguaribe e são denominados de Suíte Magmática Serra do Deserto.

O *Domínio Rio Piranhas-Seridó (DPS)* corresponde ao compartimento tectonoestratigráfico na porção centro-nordeste da Província Borborema, com limites definidos pelas zonas de cisalhamento de Portalegre (a oeste), Picuí-João Câmara (a leste) e Patos (ao sul). Esse domínio é composto por uma sequência de rochas metavulcanossedimentares intrudidas por rochas metaplutônicas gnáissicas/migmatíticas (Complexo Caicó), de idade paleoproterozoica, cobertas de rochas supracrustais pertencentes à Faixa Seridó.

Medeiros *et al.* (2021) descreveram o DPS como sendo constituído por núcleos arqueanos, blocos gnáissico-migmatíticos siderianos a riacianos, corpos de augengnaisses riacianos a estaterianos, sequências metassupracrustais neoproterozoicas e intenso magmatismo ocorrido do Neoproterozoico ao Cambriano inferior. Esses autores relatam que, nesse domínio, unidades paleoproterozoicas, como os complexos Caicó e Arábia, as suítes Serra da Formiga e Poço da Cruz, bem como unidades neoproterozoicas, como o Grupo Seridó, além de rochas ígneas ediacaranas a cambrianas, constituem as estruturas com maiores extensões de área de afloramento. Também mencionaram a caracterização de novas rochas arqueanas, como o Complexo de Amarante, o Complexo Campo Grande e o Corpo Serra do Ingá.

Com base em relações de campo e em idades de zircões detriticos, esses autores evidenciam que a deposição do Grupo Seridó (supracrustais), durante o Ediacarano, teve contribuição de fontes mesoarqueanas a neoproterozoicas, sendo a maior parte, provavelmente, do próprio domínio tectonoestrutural.

Medeiros *et al.* (2021) também destacaram que a evolução do DPS teria iniciado no Eoarqueano e alcançado seu auge no Neoproterozoico com o evento Brasileiro, caracterizado pela sedimentação do Grupo Seridó, intrusão de corpos plutônicos, deformação/metamorfismo em nível regional, além da formação ou reativação de importantes zonas de cisalhamento.

O *Domínio São José do Campestre (DSJ)*, conforme descrito por Angelim (2006), está situado a leste da Zona de Cisalhamento Picuí-João Câmara. Seus limites incluem, a oeste, o Domínio Rio Piranhas-Seridó, com a

fronteira marcada pela Zona de Cisalhamento Picuí-João Câmara, enquanto a leste e ao norte é encoberto por sedimentos fanerozoicos.

Lima e Dantas (2016), com base em diversos estudos (Jardim de Sá; Legrand; Hackspacher, 1981; Jardim de Sá *et al.*, 1986; Jardim de Sá *et al.*, 1987; Jardim de Sá; Medeiros; Castro, 1997; Jardim de Sá, 1994; Dantas, 1996, 1998, 2007, 2009; Brito Neves *et al.*, 2001a; Brito Neves *et al.*, 2001b; Bizzi *et al.*, 2003; Jesus, 2011; Angelim, 2006; Dantas *et al.*, 2004; Dantas *et al.*, 2005; Dantas *et al.*, 2013; Lima *et al.*, 2014; entre outros), compilaram os dados da região do DSJ, fornecendo um panorama do núcleo rochoso arqueano dômico, com dimensões em

torno de 6.000 km², o qual está envolvido por rochas paleoproterozoicas intrudidas por granitoides brasiliannos. Conforme as descrições desses autores, o núcleo arqueano teria evoluído por meio de diferentes pulsos de crescimento crustal de 3,45 a 3,0 Ga. Os dois primeiros pulsos (3,45 e 3,3 Ga) envolveram crosta antiga e ocorreram nas proximidades de um bloco crustal arqueano mais velho. O pulso de 3,25 Ga representaria o acréscimo de um complexo arco juvenil, enquanto os pulsos subsequentes foram gerados a partir de crosta juvenil. Além disso, o núcleo foi afetado por um episódio tectonometamórfico de alta temperatura em 3,0 Ga e por uma fase de magmatismo em 2,7 Ga.

3. PROCESSOS MINERÁRIOS

3.1. INTRODUÇÃO

No setor mineral, dois termos confundem o leitor: Direitos Minerários e Processos Minerários. De acordo com a Agência Nacional de Mineração (ANM), o Direito Minerário refere-se à concessão de lavra e ao manifesto de mina (Brasil, 2021), os quais, segundo Alves (2012), são alienáveis e transmissíveis a terceiros, desde que atendam requisitos técnicos, jurídicos e econômicos previstos em lei. Por outro lado, o Processo Minerário, conforme Costa (2023), corresponde ao polígono que delimita uma área onde uma pessoa ou empresa possui prioridade e direito exclusivo de pesquisar ou comercializar as substâncias minerais de valor econômico mapeadas dentro desses limites. Todo processo minerário pode ser visualizado e consultado por meio do Cadastro Mineiro, aplicativo desenvolvido pela ANM para esse propósito (ANM, 2020a).

Quanto à exploração mineral, conforme a ANM (2016), esta ocorre por meio de um Regime de Exploração Mineral ou Regime de Aproveitamento. Um processo minerário deve se enquadrar em um dos quatro regimes existentes e cumprir suas fases ou etapas, quando aplicáveis. Essa exigência se justifica pela diversidade dos minerais, o grau de dificuldade do aproveitamento, destino da produção e o caráter social associado a essa exploração (Brasil, 1988; Noronha, 2023).

De uma forma simples, os Regimes de Exploração Mineral são:

- **Regime de Autorização e Concessão** – tem por objetivo a obtenção de um título ou Portaria de Lavra que permita a exploração mineral. Este regime se aplica a todas as substâncias minerais, exceto as estratégicas, como petróleo, gás natural e substâncias minerais radioativas. Suas etapas (ou fases) incluem: Requerimento de Pesquisa; Autorização de Pesquisa; Direito de Requerer a Lavra; Requerimento de Lavra e Concessão de Lavra;
- **Regime de Licenciamento** – tem como objetivo registrar a licença expedida pela prefeitura do município onde a área desejada está localizada. Este regime é facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem tiver sua autorização. Suas fases são: Requerimento de Licenciamento e Licenciamento;
- **Regime de Permissão de Lavra Garimpeira** – destina-se à obtenção de uma permissão ou portaria para extração de substâncias com aproveitamento

imediato devido a sua natureza, ao pequeno volume e distribuição irregular. Exemplos incluem ouro, diamante, cassiterita, columbita, tantalita e wolframita, nas formas aluvionar, eluvional e coluvial, entre outras, que não necessitem de investimento em pesquisa. Suas fases são: Requerimento de Lavra Garimpeira e Lavra Garimpeira;

- **Regime de Extração** – voltado para órgãos da administração direta ou autárquica da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios. Esse regime envolve o uso de substâncias empregadas exclusivamente e imediato em obras públicas e com aplicação imediata na construção civil. Suas fases são: Requerimento de registro de Extração e Registro de Extração.

É importante ressaltar que, em situações como indeferimento de requerimento, caducidade de título, abandono da jazida ou mina, desistência e renúncia ao direito minerário, a ANM adota um procedimento denominado como Disponibilidade. As áreas em Disponibilidade podem estar em duas situações:

- Apta para Disponibilidade; quando uma área foi colocada em disponibilidade, mas o edital ainda não foi publicado;
- Disponibilidade: quando o edital foi publicado, desde que não haja impedimentos, como a existência de um interessado habilitado.

Além disso, termos como Requerimento de Registro de Extração, Requerimento de Licenciamento e Requerimento de Lavra Garimpeira são procedimentos dentro de seus respectivos regimes de exploração mineral, mas são tratados como etapas ou fases pela ANM, no aplicativo SIGMINE (ANM, 2022).

Em qualquer um dos regimes citados, é necessário obter licenças ambientais, além de atender às informações solicitadas pela ANM, como o Plano de Controle de Impactos Ambientais.

As licenças necessárias para um empreendimento minerário, segundo a ANM (2016), são:

- **Licença Prévia:** requerida na fase de planejamento e viabilidade do empreendimento, com elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA);
- **Licença de Instalação:** necessária para o desenvolvimento e a instalação da mina, bem como para projetos de controle ambiental. Inclui a elaboração do Plano de Controle Ambiental e, quando aplicável, a licença de desmate;

- **Licença de Operação:** exigida na fase de lavra, beneficiamento e acompanhamento dos sistemas de controle ambiental.

Maiores detalhes sobre a legislação dos Regimes de Aproveitamento dos Recursos Minerais podem ser encontrados em Brasil (1967); Brasil (2018); ANM (2016); ANM (2020a) e ANM (2022), bem como nos sites: <https://www.gov.br/anm/pt-br> e <https://geo.anm.gov.br/portal/home/>

3.2. PROCESSOS MINERÁRIOS ESTADUAIS

Os processos minerários registrados na ANM são dinâmicos. Um processo que está classificado como requerimento de pesquisa em determinado período pode, em outro momento, encontrar-se em uma fase diferente, dependendo da agilidade do superficiário (requerente) em entregar os documentos necessários, obter as devidas licenças, entre outras condições aqui não detalhadas. Por isso, ao buscar informações no Cadastro Mineiro (ANM, 2020a) e no SIGMINE (ANM, 2022), os dados podem ter sofrido atualizações. Assim, neste trabalho, os dados apresentados correspondem à data de 9 de agosto de 2024.

Na referida data (9/8/2024), no Rio Grande do Norte, o número de processos minerários alcançou 4.643 registros referentes às mais diversas substâncias, como:

- Gemas: água-marinha, alexandrita, amazonita, ametista, berilo, turmalina, entre outras;
- Material para construção civil: areia, argila, cascalho, granito, saibro, entre outros;
- Corretivo de solo: calcário e calcário dolomítico;
- Fertilizantes: apatita e fosfato;
- Ourivesaria: ouro;
- Revestimento: calcário, metaconglomerado, gabro, diorito, gnaiss, granito, mármore, quartzito, entre outros.

Cabe ressaltar que este levantamento considera apenas processos terrestres. Processos minerários marinhos, voltados à obtenção de fosfato, minério de lítio e calcário nos litorais leste e norte do estado, ainda não possuem viabilidade tecnológica para exploração, especialmente devido aos altos custos envolvidos.

Ao analisar os registros, verifica-se a existência de algumas inconsistências em relação à localização de vários deles. De um total de 4.643 registros, observam-se: 49 relacionados ao estado do Ceará; 10 relacionados à Paraíba e 240 registros sem referência à unidade federativa (classificados como “dados não cadastrados”). Esses dados totalizam 299 registros que não seriam pertencente ao RN.

Entretanto, a Figura 3.1 mostra que essa distribuição ocorre nos limites oeste e sul do estado, onde o Rio Grande do Norte faz divisa com o Ceará e a Paraíba, respectivamente. Esses registros, num total de 59, ocupam

dois estados simultaneamente. Nesses casos, não é possível determinar que pertencem exclusivamente ao Rio Grande do Norte, razão pela qual serão descartados para efeito dos cálculos.

Por outro lado, os registros classificados como “Dados não cadastrados” estão, em sua maioria, localizados no interior do RN, conforme mostrado na Figura 3.1. Quanto aos registros situados nas divisas, aqueles com mais de 50% de seu polígono dentro do estado, serão considerados pertencentes ao Rio Grande do Norte.

Dessa maneira, dos 4.643 registros cadastrados no SIGMINE (ANM, 2022), serão considerados como pertencentes ao Rio Grande do Norte um total de 4.584 registros.

Uma das principais observações ao analisar os dados da ANM é o crescimento expressivo no número de processos minerários ao longo dos anos. O registro mais antigo encontrado nos dados é de 1941, referente a uma concessão de lavra em gipsita no município de Governador Dix-Sept Rosado/RN, que atualmente encontra-se com sua concessão de lavra caducada. Por outro lado, o registro mais recente refere-se a uma transferência de pesquisa em zircão, efetivada em 23/7/2024, no município de Rio do Fogo, litoral leste do estado (ANM, 2022).

Ao longo das décadas, a solicitação de processos minerários no estado manteve-se relativamente estável, com um leve crescimento na década de 1970. Todavia, nas décadas de 2000 e 2010, conforme pode ser observado na Figura 3.2, houve um aumento significativo no número desses processos. É importante ressaltar que a redução observada a partir da década de 2020 não deve ser considerada conclusiva, pois os dados refletem apenas o início desse período e, portanto, não alteram a curva de tendência ascendente apresentada na figura mencionada.

A Figura 3.3 apresenta a distribuição dos processos minerários entre suas diversas fases. Observa-se que a maior parte dos processos se encontra na fase de autorização de pesquisa, enquanto o restante distribui-se entre as demais fases (Figura 3.4). Além disso, destaca-se o número expressivo de processos em disponibilidade e aqueles aptos para disponibilização, totalizando 883 áreas, que poderão ser negociadas em futuras rodadas promovidas ANM (Figura 3.5).

Em síntese, observa-se que o Rio Grande do Norte (Figura 3.6), em grande parte, já está ocupado por processos minerários, principalmente nas regiões do Seridó, Alto Oeste e parte do litoral leste. Mesmo nas áreas menos requeridas, há processos distribuídos de forma mais espaçada. Além disso, já são registrados requerimentos no mar, tanto no litoral leste quanto no litoral norte. A maior parte desses requerimentos encontra-se na fase de autorização de pesquisa, dependendo ainda do desenvolvimento de tecnologias específicas para exploração marítima, bem como da formulação de uma legislação própria, que ainda não foi implementada.

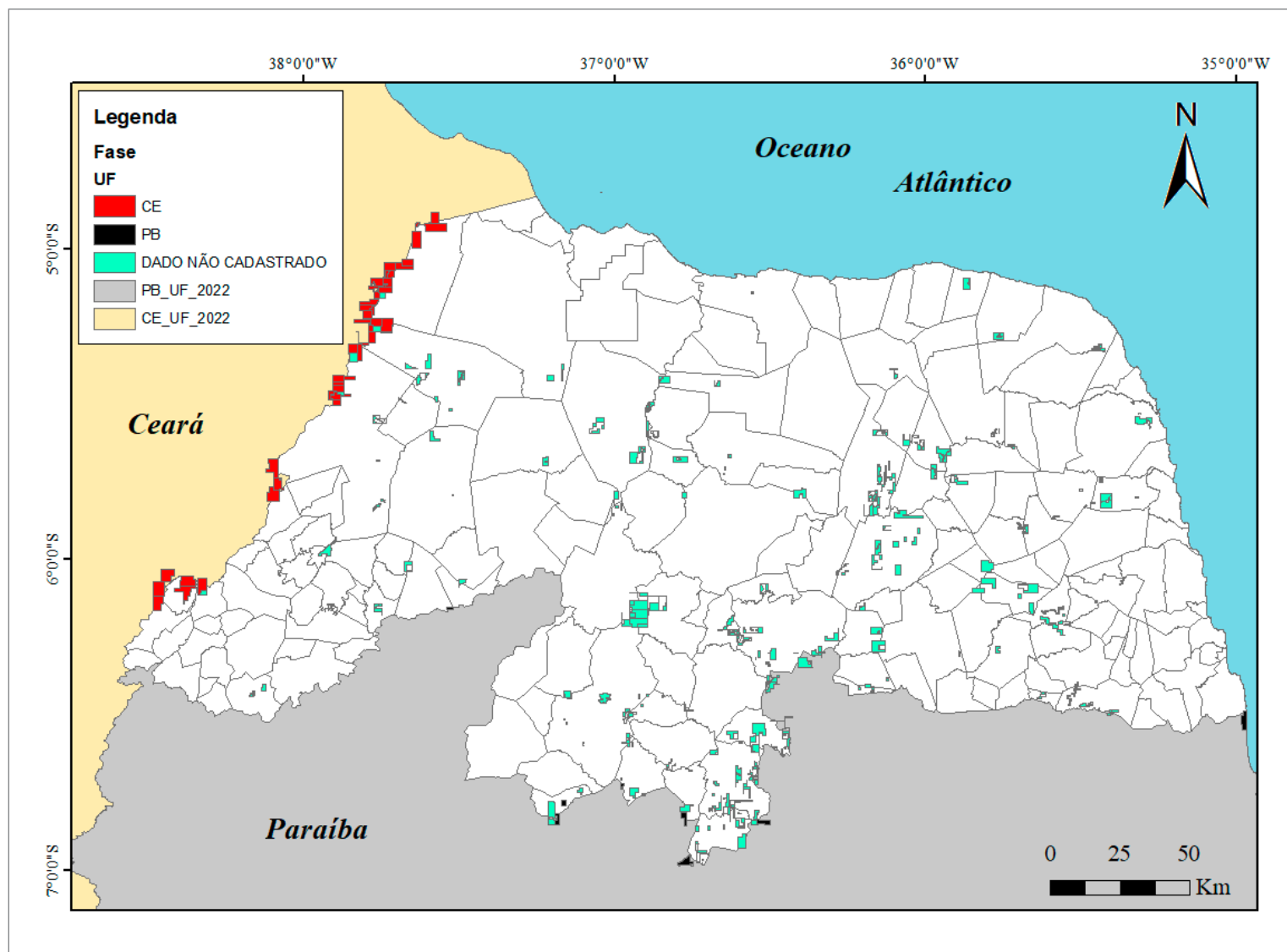


Figura 3.1 - Distribuição dos registros com valores de Unidade Federativa distintos de “RN”. Fonte: SIGMINE (ANM, 2022).

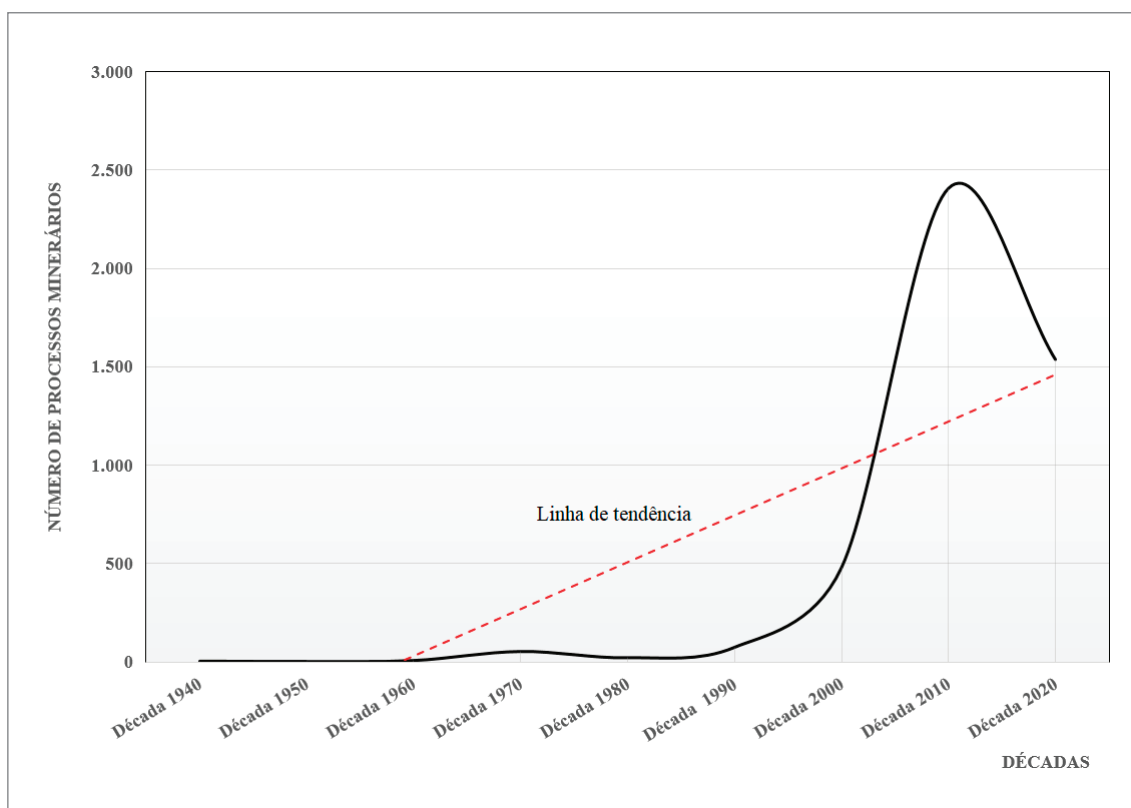


Figura 3.2 - Crescimento do número de processos minerários no RN ao longo das décadas.
Fonte: SIGMINE (ANM, 2022).

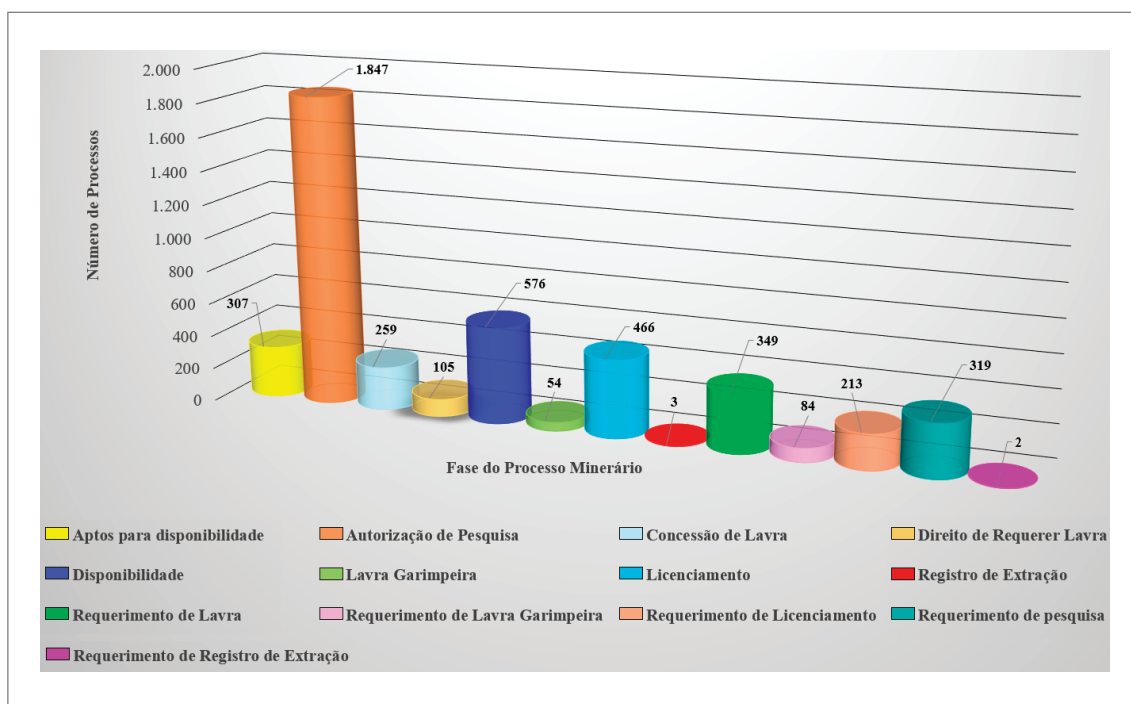


Figura 3.3 - Distribuição dos números de processos minerários por fases.
Fonte: SIGMINE (ANM, 2022).

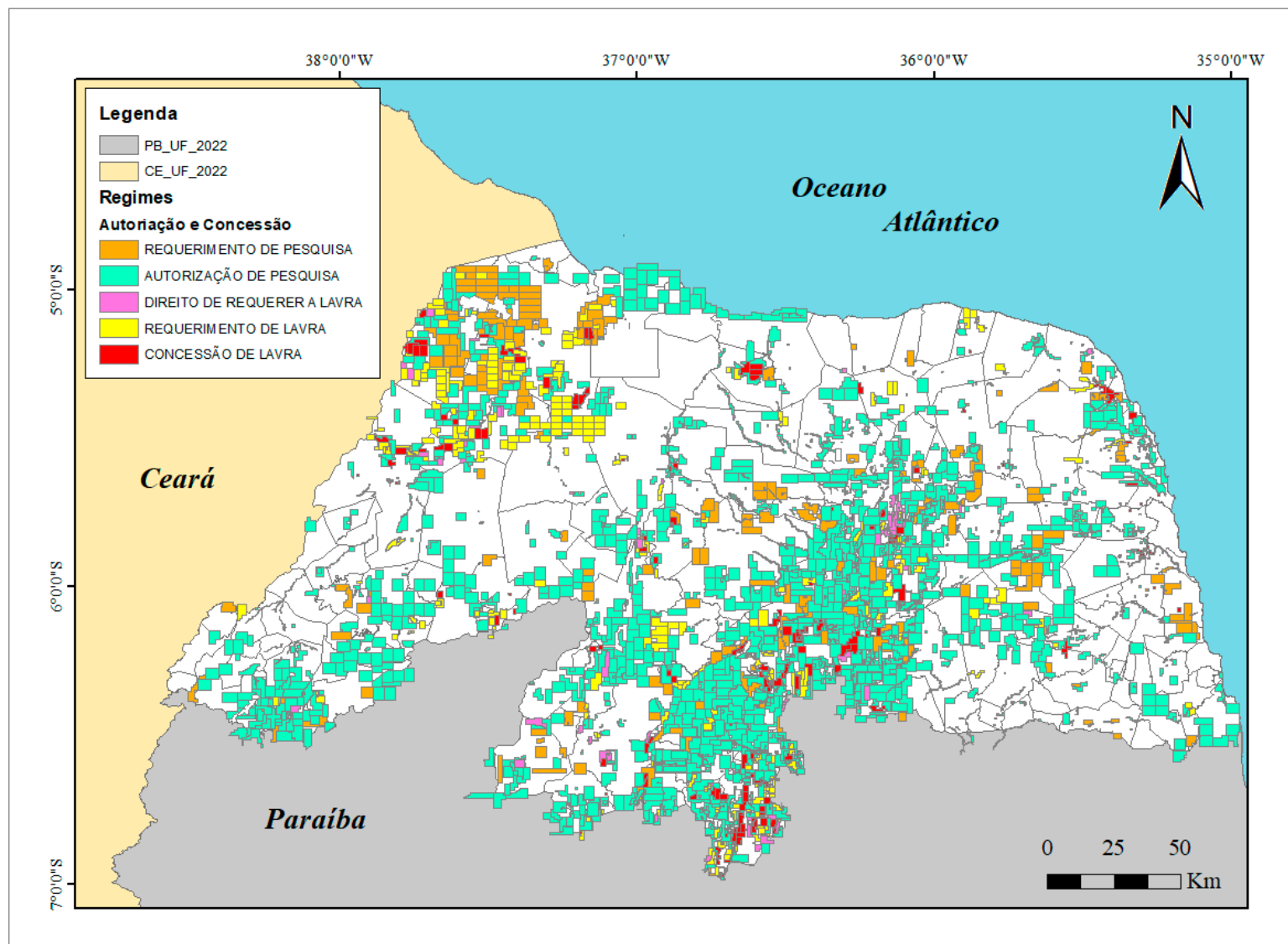


Figura 3.4 - Distribuição espacial dos processos minerários no RN em 8/8/2024. Fonte: SIGMINE (ANM, 2022).

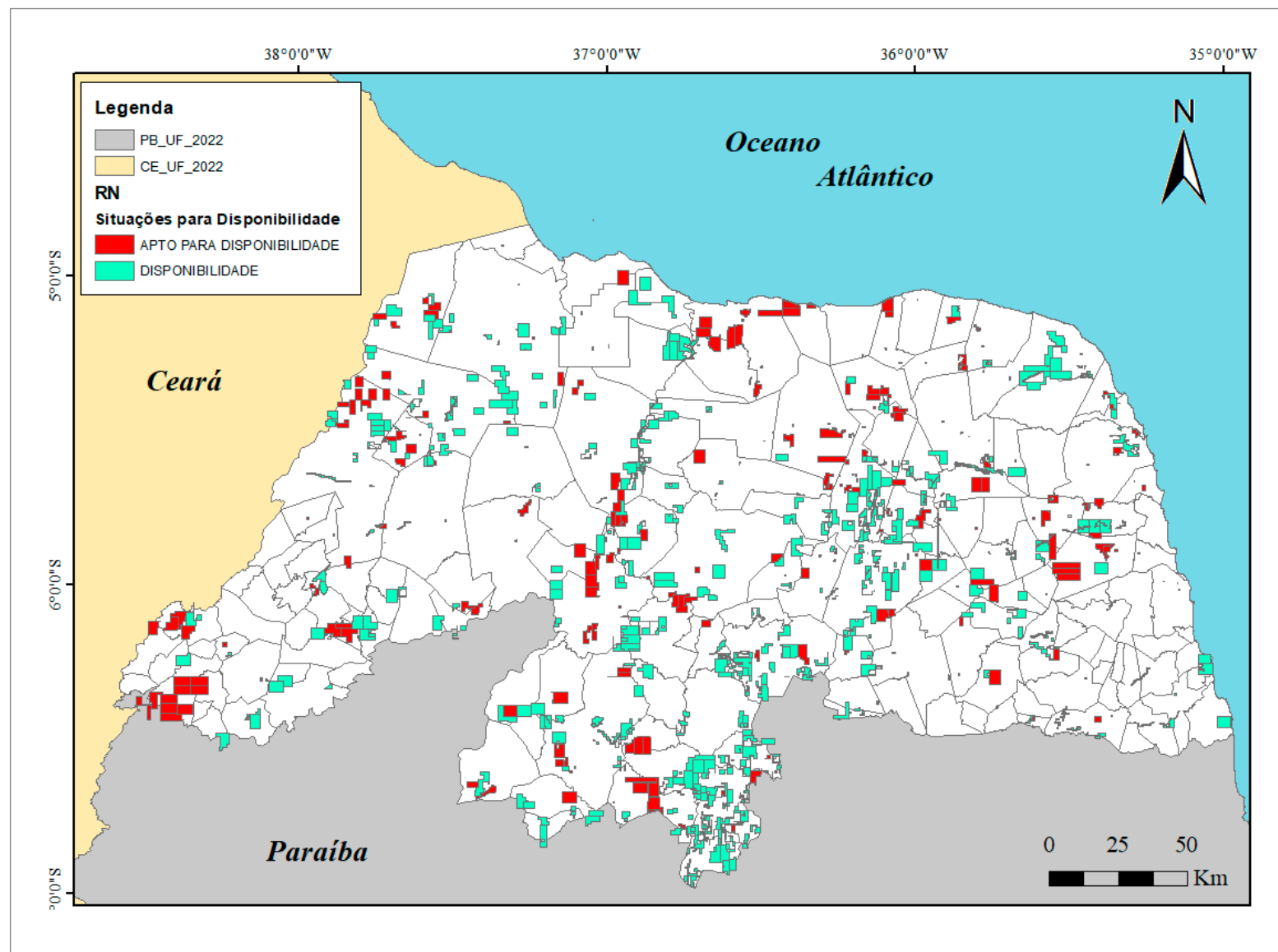


Figura 3.5 - Distribuição dos processos minerários que estão aptos para disponibilidade ou mesmo que já se encontram em disponibilidade.
Fonte: SIGMINE (ANM, 2022).

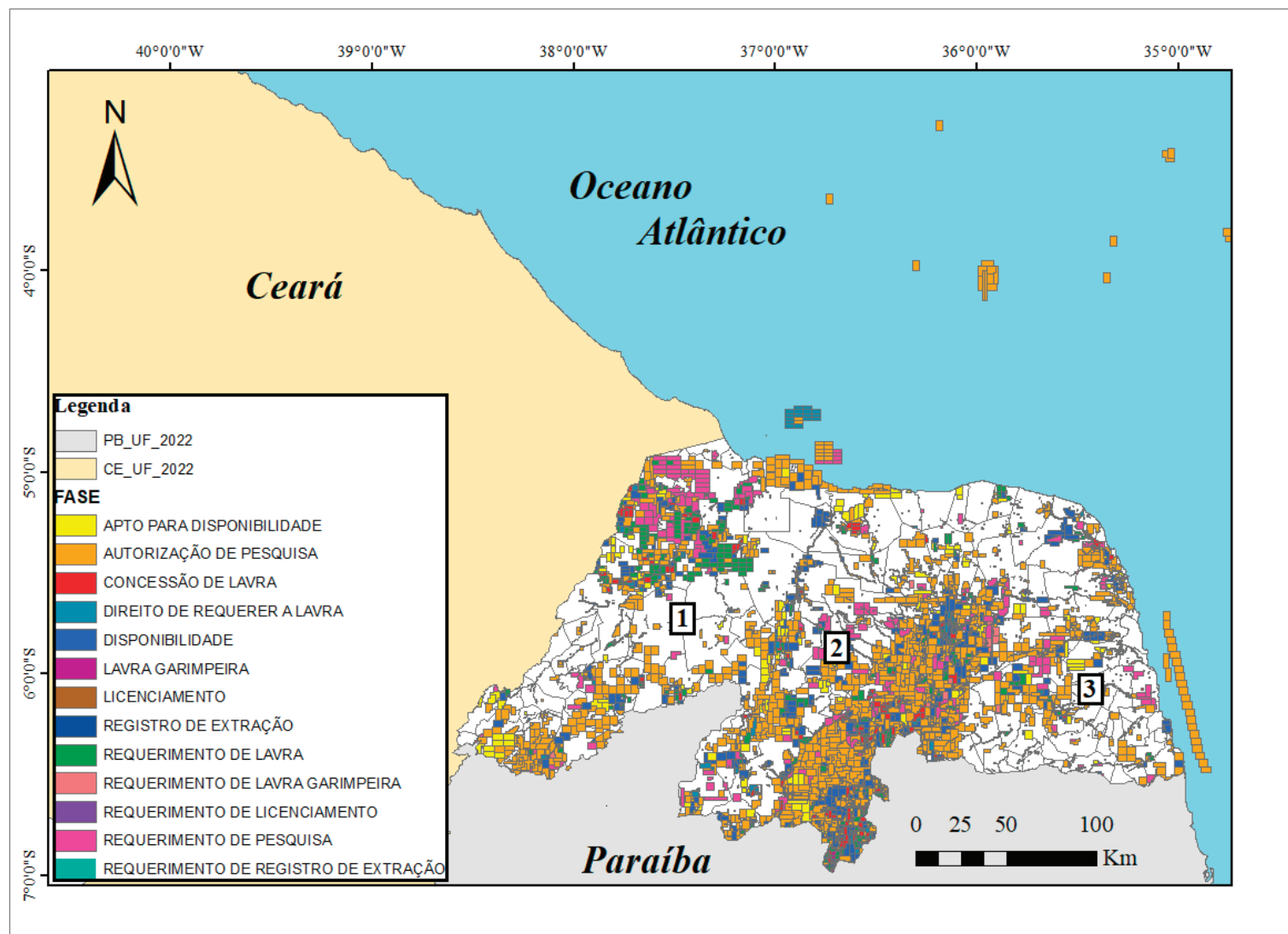


Figura 3.6 - Distribuição dos processos minerários em terra e mar, por fases, no Rio Grande do Norte. 1. Região do Seridó, 2 Região do Alto Oeste e 3 litoral leste. No Oceano Atlântico já podem ser vistos processos minerários. Fonte: SIGMINE (ANM, 2022).

4. RECURSOS MINERAIS

4.1. INTRODUÇÃO

Angelim (2006), ao atualizar os mapas Geológico e de Recursos Minerais do Rio Grande do Norte, organizaram uma lista dos minerais conhecidos no estado àquela época, totalizando 1.993 jazimentos minerais abrangendo mais de 30 substâncias minerais, agrupadas segundo a classe utilitária, conforme descrito abaixo.

- Água mineral ou potável de mesa;
- Gemas: água-marinha, esmeralda, lazulita, com destaque para a turmalina Paraíba, etc.;
- Materiais de uso na construção civil: areia, brita, cascalho, granito, quartzito, etc.;
- Metais ferrosos: ferro, molibdênio tungstênio;
- Metais não ferrosos e semimetais: berílio, bismuto, espodumênio, tântalo, entre outros;
- Metais nobres: ouro;
- Recursos minerais energéticos: gás natural, petróleo, tório, turfa, urânio;
- Rochas e minerais industriais: argila, bário, gipso, calcário, feldspato, quartzo, etc.

Atualmente, o Serviço Geológico do Brasil (SGB) possui, em seu banco de dados (GeoSGB), 3.169 registros, que abrangem 66 substâncias minerais em todas as classes minerais mencionadas anteriormente, resultado de uma nova atualização dos mapas Geológico e de Recursos Minerais do estado (Dantas, 2024; Dantas; Cavalcante, 2021; Dantas; Medeiros; Cavalcante, 2021).

Historicamente, sabe-se que o Rio Grande do Norte, entre os anos 1940 e meados da década de 1970, destacou-se no cenário nacional como maior produtor de recursos minerais, como gipsita, concentrado de scheelita, caulim primário e concentrado de berilo (Angelim, 2006).

Além disso, o sal marinho, produzido em larga escala nas regiões de Macau, Mossoró e Areia Branca, representa mais de 90% da produção nacional desde os tempos coloniais. A partir de 1938, com o início do registro oficial da produção anual de sal no Brasil, o estado consolidou-se como o maior produtor de sal marinho do país, chegando a responder por mais de 95% da produção, mesmo oscilando entre períodos de crescimento e estagnação, dependendo da economia nacional (Diniz; Vasconcelos, 2019).

Outros recursos explorados no estado incluem petróleo e gás natural. Em 2006, o Rio Grande do Norte foi o segundo maior produtor de petróleo *offshore* e o

primeiro *onshore*, além de ocupar o quarto lugar na produção nacional de gás natural. Dados recentes (junho de 2024), posicionam o estado como o quarto maior produtor nacional desses recursos, com uma produção de 32.098 bbl/d de petróleo e de 1.141,41 Mm³/d de gás natural (ANP, 2024).

Atualmente, o estado destaca-se como o maior produtor de energia eólica em terra no Brasil (Aragão, 2022; Câmara, 2022; FIERN, 2022; entre outros).

Dantas (2024) fornece uma descrição dos principais minerais encontrados no estado, além de uma tabela completa sobre os 3.169 registros minerais, contendo informações como número de cadastro no GeoSGB, município, toponímia, substância, grau de importância, tamanho, classe genética, status, morfologia, rochas hospedeiras, latitude e longitude. Devido à grande diversidade mineral do Rio Grande do Norte, optou-se por apresentar neste texto apenas aqueles de maior relevância, independente do estado atual de sua cadeia produtiva.

4.2. PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS MINERAIS EXPLORADAS

4.2.1. Água Mineral

A captação de água mineral ocorre por meio da surgência natural nos arenitos do Grupo Barreiras e Formação Açú (Bacia Potiguar), com vazões obtidas em poços tubulares variando entre 1.500 l/h a 130.000 l/h. Sua classificação é dividida nos seguintes tipos:

- fluoretada litinada e hipotermal, com temperatura entre 25 °C e 33 °C na fonte;
- fluoretada mesotermal, com temperatura entre 33 °C e 36 °C na fonte;
- hipotermal na fonte, utilizada para consumo humano devido à sua composição físico-química bem definida, atendendo aos critérios de potabilidade (Angelim, 2006).

Em 2023, a produção e a venda de água mineral alcançaram cerca de 527,9 milhões de litros e R\$ 111.117,55 de faturamento (Apêndice 01 - Tabela 4.1; Figura 4.1). Essa produção foi majoritariamente distribuída em garrafas de 20 litros, que representam cerca de 91,22% da demanda, enquanto o restante foi comercializado em embalagens não retornáveis, como garrafas plásticas (8,54%) de 300 ml, 500 ml e 1.500 ml e copos (0,24%) de 200 ml e 300 ml. As fontes produtoras, atualmente,

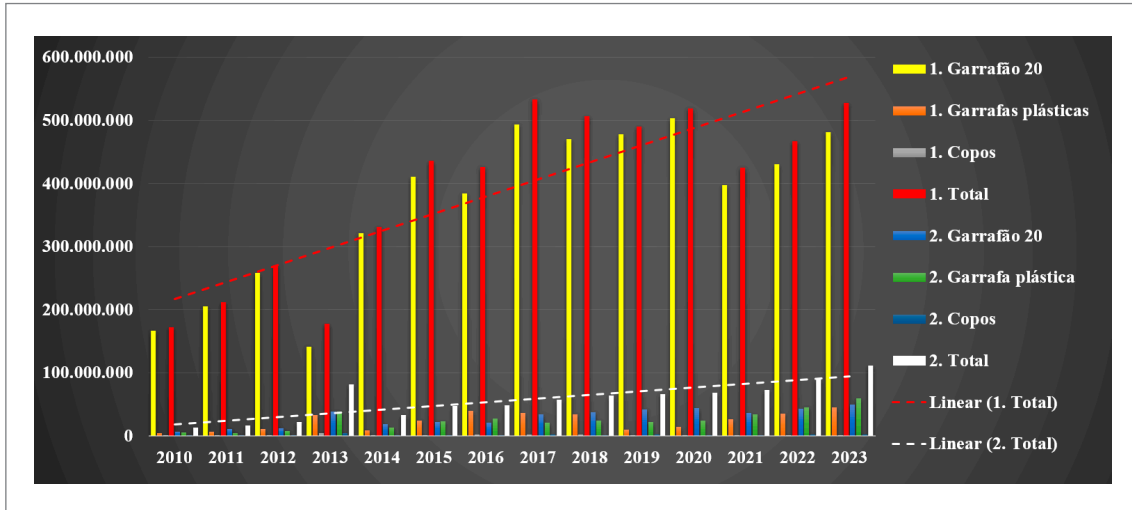


Figura 4.1 - Produção e venda de água mineral. A observação das linhas de tendência da quantidade total de água mineral produzida (linha vermelha) e comercializada (linha branca) entre os anos 2010 e 2023, revela no aumento no consumo e na arrecadação. Os dados estão em quantidade em litros (1) e valores de comercialização (R\$).
Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b).

somam cerca de 20 e estão localizadas, principalmente, na Região Metropolitana de Natal, no Vale do Açu e Alto Oeste Potiguar (Pesquisa [...], 2021).

4.2.2. Areia

O Rio Grande do Norte tem grandes depósitos de areia, os quais são encontrados em aluviões, lagoas, coberturas arenosas e praias. Os depósitos aluvionares são os mais importantes economicamente, distribuído por todo o estado, com dimensões consideráveis e espessuras médias de 1,50 metro. Esses depósitos são compostos por até 85% de quartzo, sendo o restante formado por feldspato, mica, limonita, minerais pesados e concentrações argilosas. Essas areias são classificadas como de baixa qualidade para aplicações nobres, devido os teores de sílica serem menores que 90%, variando entre 81,8% e 86,3%. Além disso, há presença de contaminantes, como argilas (Al_2O_3 varia entre 6,1% e 9,5%), feldspato (K_2O entre 3,2% e 4,1%), limonita (<1%) e outros.

Segundo a Agência Nacional de Mineração (ANM, 2020b) a produção beneficiada de areia no estado, em 2021, foi de 24 mil toneladas, gerando um faturamento de R\$ 360.000,00.

4.2.3. Argila

Os depósitos de argilas de várzeas são os mais conhecidos e importantes, pois abrigam reservas expressivas, sendo, principalmente, utilizados para a produção de cerâmica vermelha e, em menor proporção, na cerâmica de revestimento e de base branca (Angelim, 2006; Dantas; Medeiros; Cavalcante, 2021; Dantas, 2024; entre outros).

Segundo Bezerra (2009), as argilas apropriadas para cerâmica vermelha são compostas, predominantemente, por argilominerais como ilita e/ou caulinita, além de esmectita/montmorilonita, matéria orgânica e menores quantidades de quartzo, feldspato, mica, óxidos e hidróxidos de ferro. Estes últimos são responsáveis pela coloração avermelhada após a queima a 950 °C. Essas argilas são indicadas para fabricação de tijolos e telhas. Os autores mapearam depósitos nos municípios de Carnaúba dos Dantas/RN e Parelhas/RN, localizados em planícies aluviais e vazantes de açudes, com corpos lenticulares de espessuras variando entre 1 metro a 3 metros e coloração cinza-escuro.

Bezerra, Srivastava e Sousa (2014) mapearam depósitos na região de Mossoró/RN, associados a (I) planícies aluvionares, (II) depósitos residuais e (III) depósitos associados a rochas sedimentares, todos originados da Formação Jandaíra. Esses depósitos são extensos, apresentam coloração cinza e resultam da alteração in situ de calcários, margas, siltitos e argilitos, caracterizando-se pela homogeneidade e plasticidade média do material.

Ferreira Neto e Mendes (2015) descreveram depósitos de argilas vermelhas na Região Metropolitana de Natal, com teores de óxido de ferro (Fe_2O_3) variando de 2,2% a 10,4%. Esses depósitos ocorrem nos aluviões dos rios Trairi e Araraí (Nísia Floresta/RN e São José do Mipibu/RN), no Riacho Taborda (Macaíba/RN), nos rios da Prata e Potengi (São Gonçalo do Amarante/RN) e rios do Mudo e Ceará-Mirim, situados no município homônimo.

O Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b) apresenta um resumo da produção e comercialização de argila no estado entre os anos de 2010 a 2023 (Apêndice 01 - Tabela 4.2; Figura 4.2). A análise dos dados revela

uma tendência quase imperceptível de crescimento na produção de argila e uma forte redução no faturamento ao longo dos anos.

4.2.4. Calcário

De acordo com Angelim (2006), essas rochas integram uma sequência de calcários e dolomitos cretáceos da Formação Jandaíra da Bacia Potiguar. Abrangem a região setentrional do Rio Grande do Norte, constituindo espessas camadas extensamente aflorantes, que ocupam 24.500 km². Essas rochas ocorrem em municípios como Mossoró, Governador Dix-Sept Rosado, Baraúnas, Felipe Guerra, Macau, Pendências, dentre outros. Apresentam granulação que varia de fina a grossa, coloração

esbranquiçada a bege, e características como lajeamento, compactação, presença de fósseis (conchíferos, fossilíferos e/ou afossilíferos), além de alto grau de pureza, com teores de CaO superiores a 53%, CaCO₃ maior que 90%; MgO menor que 2% e resíduo insolúvel menor que 5%.

Os calcários dolomíticos, por sua vez, ocorrem nas regiões de Pedra Preta, Pedra Grande, Jandaíra Parazinho e João Câmara. Nessas rochas, os teores de MgO são maiores que 10%, MgCO₃ maior que 75%, CaO menor que 40% e resíduo insolúvel maior que 10%.

No que se refere aos valores de produção, comercialização e faturamento, será considerado o calcário de uma forma genérica, conforme apresentado no Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b), disponíveis no Apêndice 01 - Tabela 4.3 e Figura 4.3.

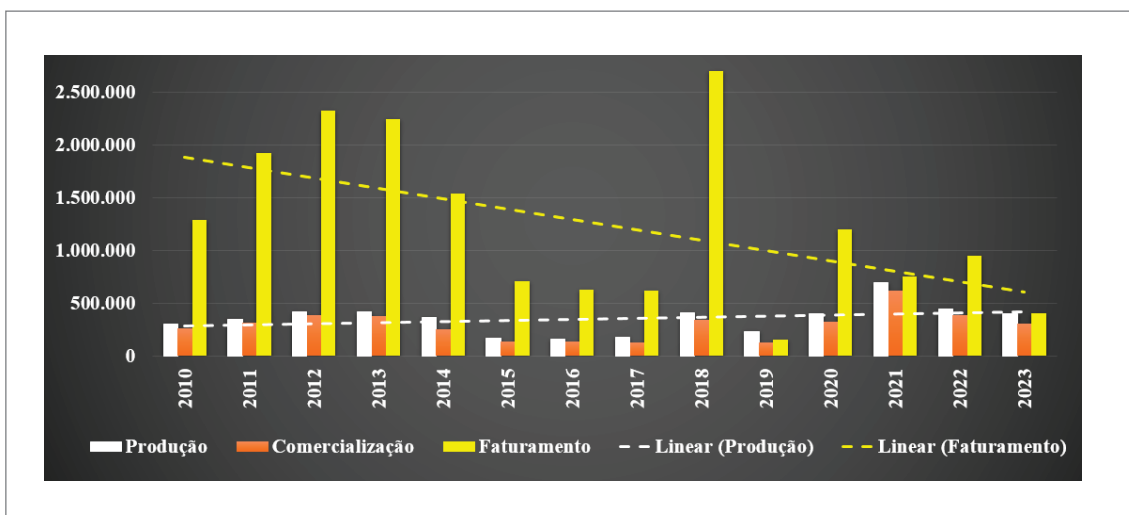


Figura 4.2 - Variação anual da produção, comercialização e faturamento sobre a venda de argila entre os anos de 2010 e 2023. Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b).

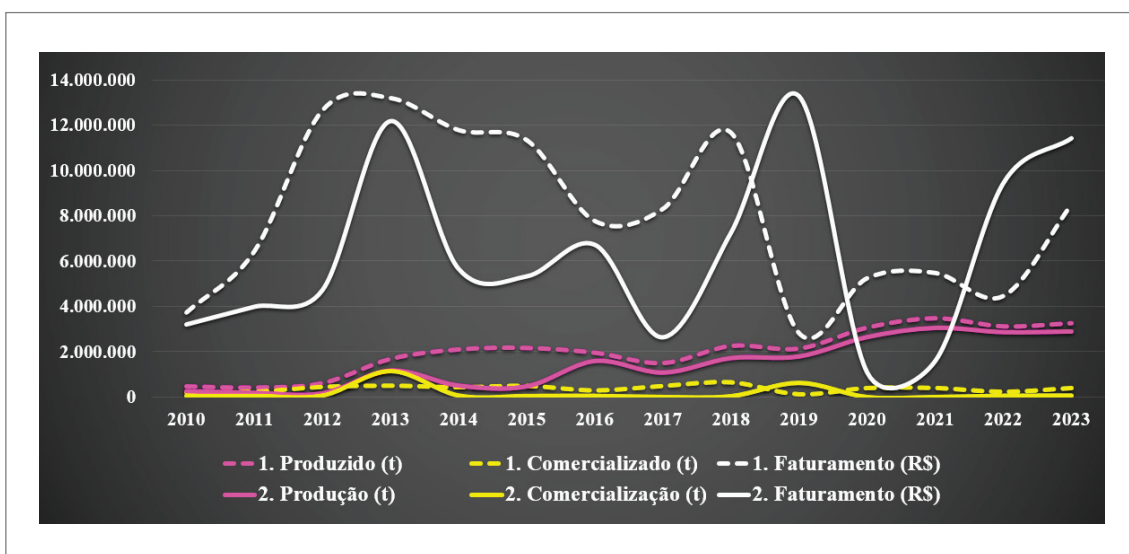


Figura 4.3 - Variação anual da produção (1. Bruta e 2. Beneficiada), comercialização e faturamento sobre a venda de calcário entre os anos de 2010 e 2023. Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b).

4.2.5. Caulim

O caulim é uma rocha formada por silicatos hidratados de alumínio (caulinita e haloisita). Esse mineral tem uma série de aplicações, incluindo a fabricação de artigos cerâmicos e de porcelana, na indústria do papel, plásticos, pesticidas, rações, produtos alimentícios e farmacêuticos, entre outras aplicações. Predominantemente composto por caulinita bem cristalizada e de granulometria muito fina, apresenta formato lamelar, por vezes, euédrico com perfil hexagonal. A haloisita ocorre muito raramente. E, em geral, o caulim apresenta pequenos traços de feldspato, quartzo e muscovita (Mártires, 2009).

Esses depósitos foram classificados por Angelim (2006) da seguinte forma:

- **Pegmatíticos** – os depósitos mais importantes economicamente, considerados como produto de alteração in situ dos feldspatos;
- **Sedimentares** – associados aos sedimentos arenosos do Grupo Barreiras, pouco relevantes e não explorados;
- **Resultantes de alteração superficial** – caracterizados apenas como indícios, associados aos derrames de olivina basalto do Magmatismo Macau e intemperizados em afloramentos, decorrentes do processo de caulinitização dos feldspatos.

Os teores de Fe_2O_3 e TiO_2 influenciam diretamente na cor e na alvura do caulim. Geralmente, esses óxidos apresentam valores entre 1,2% e 0,05%, para Fe_2O_3 e entre 0,17% e traços para TiO_2 , considerados satisfatórios para alcançar uma elevada alvura (>85%).

O Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b) apresenta dados de produção, comercialização e faturamento, embora frequentemente incompletos. Ainda assim, observa-se uma tendência de queda nesses indicadores, com pequenos picos de recuperação. Em 2023, a produção bruta de caulim foi de aproximadamente

39.292 toneladas, resultando em um faturamento de R\$ 2.980.198,00. Esses valores representam os menores desde 2019, ano em que foi registrado o maior faturamento (R\$ 4.359.176,04) com uma produção de 92.586 toneladas. Desde 2014, não há registros de produção e comercialização de caulim beneficiado no estado.

4.2.6. Diatomita

A diatomita é uma rocha sedimentar formada pelo acúmulo de carapaças de algas diatomáceas, fossilizadas devido à deposição de sílica sobre sua estrutura. Possui propriedades altamente valorizadas pelas indústrias (bebidas, químicas, cosméticos, abrasivos, entre outras, graças à sua estrutura interna porosa, alta capacidade de absorção, baixa densidade aparente, inércia química, alta abrasividade, efeito isolante e elevado índice de alvura. Essas características permitem seu uso em diversas aplicações como: purificação de água; clarificação de cervejas, vinhos, licores; filtração de produtos farmacêuticos; filtração de ceras, óleos, lubrificantes, colas, resinas, adesivos, vernizes, controle de cores no processo de fabricação de diversos tipos de papel; fabricação de produtos de beleza em geral e itens odontológicos (França; Luz; Inforçati, 2008; Brasilminas. 2024).

A diatomita ocorre em dois tipos de depósitos recentes: lacustres (dominantes) e em planícies aluviais, abrangendo parte das bacias hidrográficas dos rios Punaú, Maxaranguape, Ceará-Mirim, Jundiaí, Potengi, Araraí, Trairí, Jacu e Curimataú. Essas rochas estão intercaladas com camadas de turfas, areias e argilas.

Os dados sobre produção, comercialização e faturamento, conforme apresentados no Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b), estão disponíveis no Apêndice 01 - Tabela 4.4 e Figura 4.4.

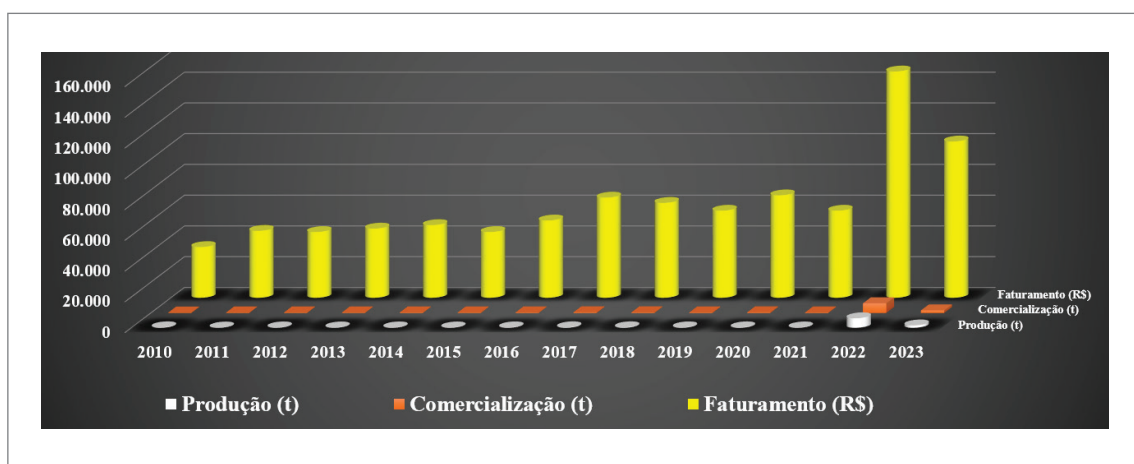


Figura 4.4 - Variação anual da produção, comercialização e faturamento sobre a venda de diatomita, entre os anos de 2010 e 2023. Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b).

4.2.7. Feldspato

Feldspato é o nome dado ao grupo de minerais mais abundante da crosta terrestre. Esses minerais são compostos por aluminossilicatos de potássio, sódio e cálcio, sendo amplamente utilizado nas indústrias de revestimento cerâmico, coloríficos, vidro e embalagem (Luz; Lins; Coelho, 2008).

A composição química (teores da alumina Al_2O_3), álcalis (K_2O e Na_2O) e óxido de ferro (Fe_2O_3) e as características físicas (tonalidade, brilho e fusibilidade) dos feldspatos potássicos e sódicos são parâmetros que determinam seus principais usos.

Os pegmatitos graníticos são as principais fontes comerciais de feldspato. As maiores concentrações desse mineral ocorrem nos pegmatitos heterogêneos, onde se apresentam como massas únicas e isoladas de grandes cristais, com largura e comprimento que podem atingir a ordem de metros. Em geral, a variedade potássica representada pela microclina apresenta coloração creme ou cor de carne, enquanto a variedade calco-sódico (plagioclásio), com representante final sódico na albita, apresenta coloração esbranquiçada. É comum que na massa feldspática haja uma proporção entre feldspato potássico e sódico (Angelim, 2006).

Os dados de produção, comercialização e faturamento, conforme o Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b), estão disponíveis no Apêndice 01 - Tabela 4.5 e Figura 4.5.

4.2.8. Ferro

O ferro possui alto ponto de fusão/ebulição atingindo 1.538 °C e 2.861 °C, respectivamente. É amplamente utilizado na composição de ligas metálicas, como o aço carbono (ferro e carbono) e o aço liga (ferro e/ou cromo, manganês, níquel, molibdênio, tungstênio, vanádio e silício, dependendo do produto final). Além disso, é usado como

catalisador na produção de amônia; no tratamento de águas e esgotos a partir do $FeCl_3$, e em suplementos alimentares com $FeSO_4$, entre outras aplicações (Holzle, 2022a).

As mineralizações ferríferas presentes no estado representam um tipo de depósito em que o minério está intercalado em sequências metavulcanossedimentares e metassedimentares, com paragênese composta por magnetita, hematita e quartzo, podendo conter também martita e limonita. Os jazimentos de Saquinho (Cruzeta/RN), Pico do Bonito (Jucurutu/RN), Logradouro (Ouro Branco/RN), Ipueira (Ipueira/RN) e Macacos (São Rafael/RN) são os mais conhecidos no estado.

A composição dessas mineralizações é caracterizada por:

- camadas de hematita e/ou magnetita compacta, com alto teor de ferro, >60%, itabiritos ricos e pobres, contendo hematita e/ou magnetita dominante (teor de ferro entre 60% a 35%) e quartzitos ferruginosos, com baixo teor de ferro (< 35%), como no depósito de Saquinho;
- camadas de magnetita compacta, denominada magnetitito (minério rico com alto teor de ferro, >65%) e metassomatito (tipo taconito), com magnetita dominante (teor de ferro entre 52% a 35%), como no depósito do Pico do Bonito (Angelim, 2006).

Dados de produção, comercialização e faturamento, descritos o Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b), podem ser consultados no Apêndice 01 - Tabela 4.6 e Figura 4.6.

4.2.9. Ouro

O ouro tem sido objeto de desejo desde o início da civilização devido a características como sua beleza, raridade, maleabilidade, entre outras, que o tornaram motivo de guerras e disputas. Por centenas de anos, foi o padrão monetário de muitos países, até ser substituído pelo dólar americano.

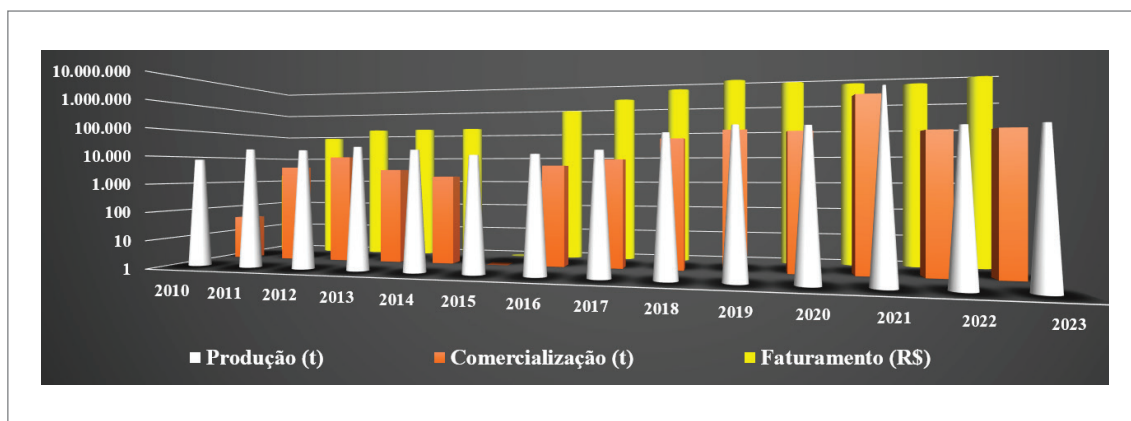


Figura 4.5 - Variação anual da produção, comercialização e faturamento sobre a venda de feldspato, entre os anos de 2010 e 2023. Tabela em escala logarítmica. Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b).

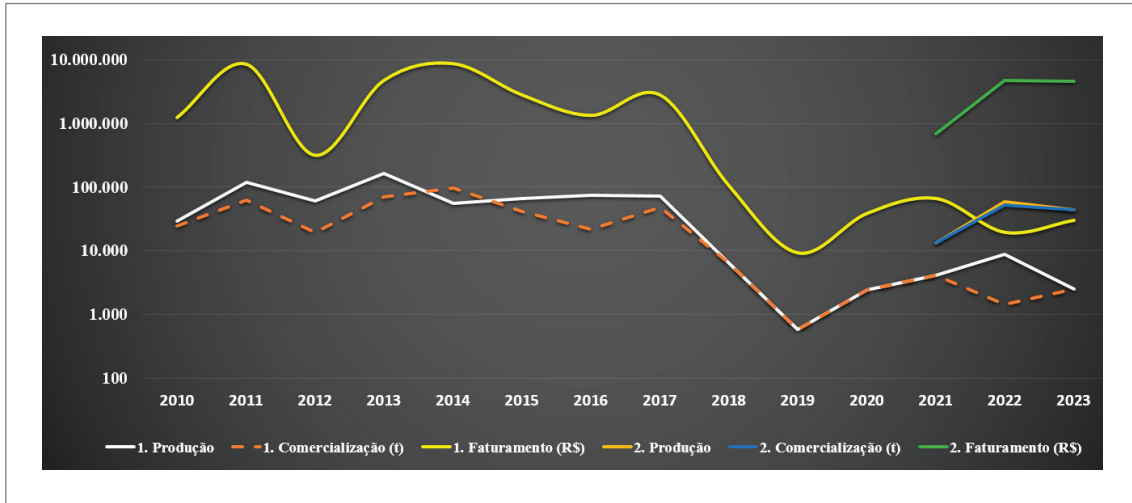


Figura 4.6 - Variação anual da produção (1. Bruta e 2. Beneficiada), comercialização e faturamento sobre a venda de ferro, entre os anos de 2010 e 2023. Tabela em escala logarítmica. Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b).

É um mineral com um ponto de fusão de 1.064 °C, ponto de ebulição de 2.856 °C e densidade de 19,3 g/cm³. É amplamente utilizado em inúmeras atividades, como: joalheria; reserva monetária, apesar de não ser mais considerado como lastro ou padrão oficial na maioria dos países; produção de folhas extremamente finas empregadas em objetos de arte, decoração e até na culinária; implantes médicos; indústria aeroespacial e revestimento de satélites; proteção de contatos elétricos devido à sua boa condutividade e resistência à corrosão; na nanotecnologia, incluindo coloides, tintas e soluções; implantes dentários; equipamentos eletrônicos e chips; como catalisador na indústria e na pesquisa laboratorial; entre outras aplicações (Holzle, 2022b).

No estado, as mineralizações auríferas podem ser agrupadas em dois tipos principais:

- De caráter hidrotermal;
- Associadas a metaconglomerados (Angelim, 2006).

As mineralizações hidrotermais estão associadas, predominantemente, a veios de quartzo e, em menor proporção, às rochas calcissilicáticas, desenvolvidas durante a Orogênese Brasileira. As mineralizações do primeiro tipo (veios de quartzo), de pequeno porte, estão relacionadas às zonas de cisalhamento NNE e/ou ao sistema de fraturas relacionadas a esses cisalhamentos, subsidiários do Lineamento Patos. Geralmente, apresentam mergulhos superiores a 45° e se alojam em diversas litologias, como micaxistos, gnaisses, ortognaisses e granitos. Por outro lado, as mineralizações das rochas calcissilicáticas também estão vinculadas às zonas de cisalhamento, com o ouro frequentemente associado ao bismuto nativo (Melo Jr.; Legrand, 1993; Melo Jr. *et al.*, 1996; Angelim, 2006).

As mineralizações auríferas do segundo tipo, em que os metaconglomerados são as rochas hospedeiras,

ocorrem em horizontes desses litotipos, que estão inseridos nos metassedimentos do Grupo Serra de São José, do Paleoproterozoico.

Dados sobre a produção de ouro, conforme descritos no Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b), podem ser consultados no Apêndice 01 - Tabela 4.7 e Figura 4.7.

4.2.10. Rochas Ornamentais

O Brasil é conhecido por sua ampla geodiversidade e excelente potencial para a produção de rochas ornamentais e revestimento. Essas características permitiram ao país alcançar o status de quinto maior exportador mundial de rochas ornamentais, com uma produção de 1,8 Mt em 2023, gerando um faturamento de US\$ 1,13 bilhão (CENTROROCHAS, 2023, 2024). Ainda segundo os autores, no primeiro semestre de 2024, as exportações somaram US\$ 597,2 milhões, provenientes de uma produção de 1,0 Mt.

No caso do Rio Grande do Norte, os valores alcançaram, em 2023, US\$ 9,65 milhões, com uma produção estimada em torno de 20 mil/t, posicionando o estado na quinta colocação no ranking de produtores.

Chiodi Filho e Chiodi (2024) destacam que esses resultados refletem a extração de aproximadamente 900 tipos de rochas extraídas em 1.100 pedreiras ativas, envolvendo 12.000 empresas e gerando cerca de 150.000 empregos diretos no setor. Contudo, esses autores alertam para a tendência de queda das exportações brasileiras de rochas ornamentais e de revestimento nos últimos anos, sem perspectiva de reversão, devido ao perfil atual das exportações, que se baseia predominantemente no comércio de blocos e chapas. Segundo os autores, a comercialização de produtos acabados diretamente para grandes obras

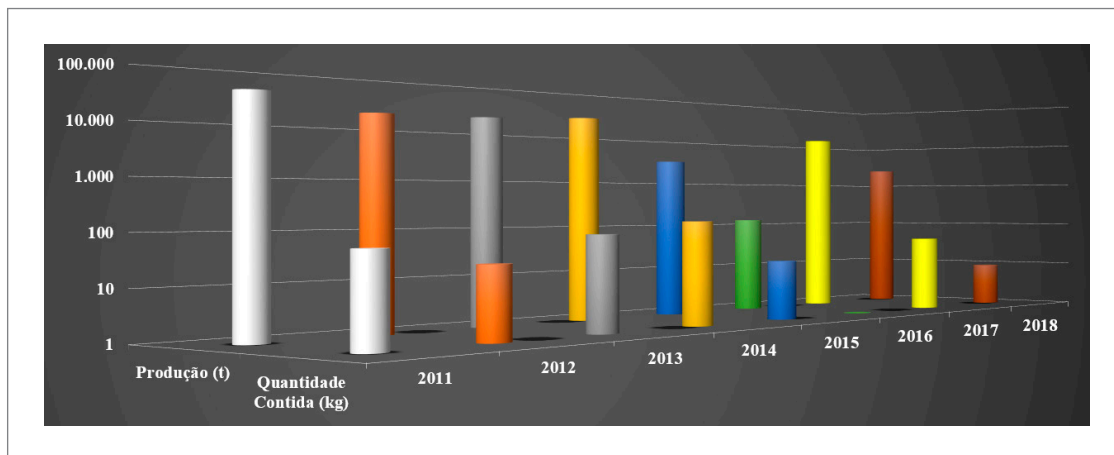


Figura 4.7 - Produção de ouro, entre os anos de 2011 e 2018. Tabela em escala logarítmica. Quantidade contida é a quantidade em quilogramas (kg) de ouro contido na produção total de minério de ouro. Não foram disponibilizados dos valores comercializados. Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b).

no mercado internacional representa a nova fronteira para agregar valor, oferecendo uma possível estratégia para a recuperação e o aumento das exportações no futuro.

Por fim, é importante mencionar que Dantas, Pereira e Lima (2020) realizaram, no estado, um estudo que identificou 14 áreas potenciais para exploração de rochas ornamentais, mapeadas no Mapa de Potencialidade para Rochas Ornamentais do Rio Grande do Norte (Pereira; Dantas; Lima, 2018).

4.2.11. Tungstênio

O tungstênio tem um alto ponto de fusão e ebulição (3.419 °C e 5.927 °C, respectivamente) e peso específico de 19,3 g/cm³, além de apresentar elevada dureza, elasticidade, resistência à tração e à corrosão, sendo um bom condutor de calor e de eletricidade.

Devido a essas propriedades, o tungstênio tem diversas aplicações na indústria de alta tecnologia. Entre seus principais usos estão: a fabricação de carbeto de tungstênio, amplamente utilizado em brocas para perfuratrizes na indústria petrolífera; produção de aço rápido com até 18% de tungstênio; ligas com níquel e ferro ou cobalto para a fabricação de projéteis na indústria militar; alvos para raios X; fornos elétricos; fabricação de lubrificantes secos estáveis a temperaturas de até 500 °C, entre outros (Araújo, 2009; Holzle, 2022c).

A Província Scheelitífera do Seridó, localizada nos estados do Rio do Grande do Norte e da Paraíba, abriga a mais importante concentração de minério de tungstênio do país. Nessa província, o tungstênio é explorado e comercializado na forma de concentrado de scheelita.

Na década de 1980, com o crescimento econômico da China - que se tornou uma grande consumidora de produtos à base de tungstênio e que detém enormes

reservas desse mineral - , o país passou a controlar a oferta mundial de tungstênio. Esse controle causou impactos negativos nas exportações de scheelita do Rio Grande do Norte, afetando o comércio e levando ao fechamento de várias minas, senão todas. Como consequência, houve perda de arrecadação e desemprego, prejudicando suas economias (Angelim, 2006; Dantas; Cavalcante, 2021; Dantas, 2024).

Dada a importância do tungstênio para o estado, a produção e a comercialização têm sido retomadas nos últimos anos, com o mercado mostrando sinais de recuperação. Dados atualizados sobre produção e comercialização estão disponíveis em órgãos oficiais, como os apresentados no Apêndice 01 - Tabela 4.8 e Figura 4.8.

4.3. OUTRAS SUBSTÂNCIAS EXPLORADAS

4.3.1. Petróleo e gás natural

A Bacia Potiguar situa-se no território norte-riograndense, com uma pequena porção no estado do Ceará (Figura 4.9). A área sedimentar na porção emersa, ou parte terrestre, é de aproximadamente 26.700 km², enquanto que a porção submersa, ou parte marítima, corresponde a cerca de 195.400 km² (Angelim, 2006; Portella; Fabianovicz, 2017).

Conforme Portella e Fabianovicz (2017), a exploração de hidrocarbonetos na Bacia Potiguar começou em 1949, por meio de mapeamentos de superfície e levantamentos gravimétricos e magnetométricos. Com a criação da Petrobras, em 1956, dois poços estratigráficos foram perfurados na porção emersa da bacia. O advento da crise do petróleo (1973), levou à retomada das atividades exploratórias, resultando na descoberta dos campos de Ubarana (1973) e de Agulha (1975), na plataforma continental, e do Campo de Mossoró (1979), na porção terrestre.

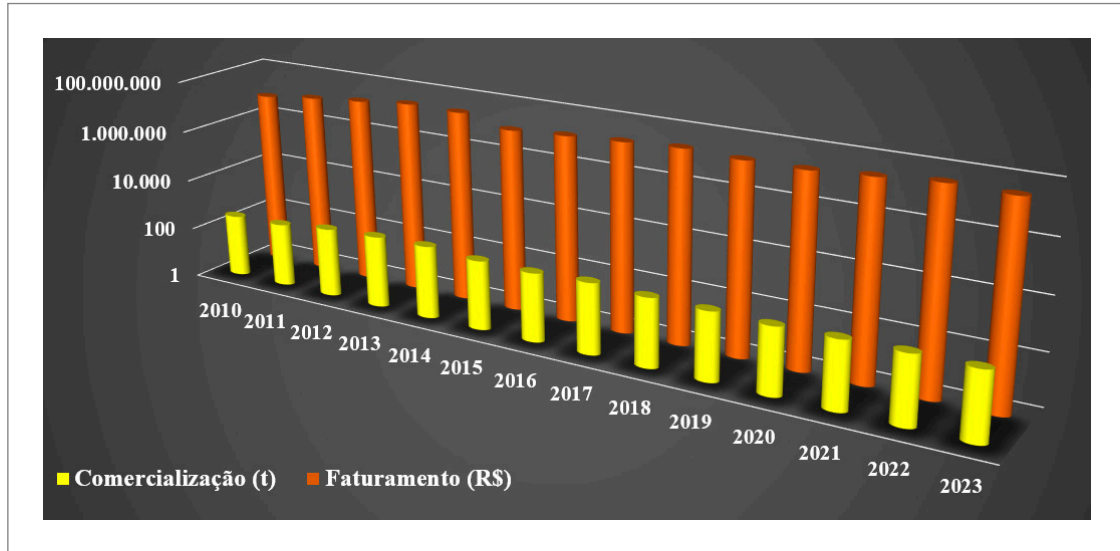


Figura 4.8 - Produção beneficiada de tungstênio entre os anos de 2010 e 2023. Tabela em escala logarítmica.
Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b).

Essas descobertas impulsionaram as explorações, levando ao desenvolvimento de outros campos, como Fazenda Belém (1980), Alto do Rodrigues (1981), Estreito, Fazenda Pocinho, Guamaré, Serraria (1982), Lorena, Upanema (1984), Canto do Amaro (1985), entre outros.

Durante as décadas de 1980 e 1990, ocorreu a maior fase de investimentos exploratórios na bacia. Nesse período, foram perfurados 675 poços exploratórios, representando cerca de 50% do total desses poços perfurados na bacia.

Com a criação da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), em 1997, pela Lei nº 9.478/97, a Bacia Potiguar tornou-se alvo de (I) levantamentos não exclusivos realizados por empresas de aquisição de dados (EAD) e (II) licitações de petróleo e gás promovidas pela ANP, com blocos ofertados em quase todas as rodadas de licitações, com exceção das rodadas 8 e 12.

4.3.2. Sal marinho

De acordo com Dantas (2024), o sal marinho é produzido nos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte e, em menor proporção, no litoral da Região Sudeste. Em 2019, o Rio Grande do Norte foi responsável por 5.883.000 toneladas de sal marinho (Figura 4.10), representando cerca de 90% da produção de sal marinho nacional.

Angelim (2006) destacaram que a comercialização do sal é feita nos tipos grosso, moído e refinado, e que sua principal importância está na agropecuária e na indústria química, que juntas representam aproximadamente 55% das aplicações. O sal também é amplamente utilizado na alimentação humana, na indústria alimentícia e no setor de papel e celulose, que somam cerca de 30%. Os demais

setores - indústrias de conservação, farmacêuticas, de borracha sintética, curtume, fabricação de cosméticos e compostos químicos - correspondem a 15% do consumo.

Atualmente, além dos tipos tradicionais de sal, o estado ainda produz a “flor de sal” (0,3% da produção). Esse tipo de sal, usado pela alta gastronomia, é produzido exclusivamente no Rio Grande do Norte e no sul da França (g1-RN, 2018; Dantas, 2024).

A indústria salineira gera em torno de 15 mil empregos diretos e 50 mil empregos indiretos, contribuindo com 3,5% do PIB do Rio Grande do Norte. Os principais municípios produtores de sal marinho são Mossoró, Macau, Areia Branca, Galinhos e Grossos, sendo Macau e Mossoró responsáveis por cerca de 60% da produção estadual. Mossoró se destaca como o principal centro beneficiador (moagem e refino) e comercialização de sal do país, impulsionando a economia local e das cidades vizinhas. Esse impacto econômico beneficia indiretamente diversos setores, como revendedores de combustíveis, borracharias, oficinas mecânicas, bares, pousadas e restaurantes e trabalhadores informais, como agenciadores de fretes e trabalhadores braçais. Em 2019, o sal marinho potiguar foi exportado para países como a Nigéria (50%), EUA (32%), Emirados Árabes (5%), Canadá (4%), Uruguai (2%) e outros países (7%) (A Economia [...], 2022).

4.4. SUBSTÂNCIAS MINERAIS POTENCIAIS PARA EXPLORAÇÃO

4.4.1. Bário

Assim como o lítio, este elemento, tem pontos de fusão e ebulição baixos, entre 727 °C e 1.897 °C, respectivamente.

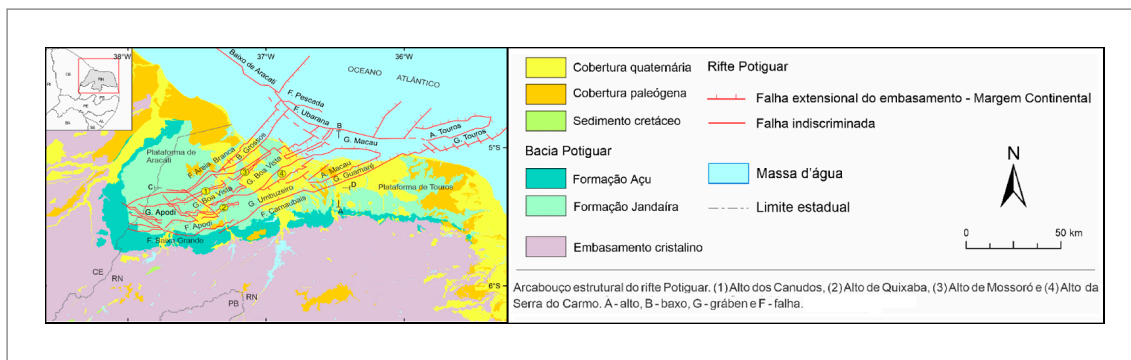


Figura 4.9 - Arcabouço estrutural do Rifte Potiguar. (1) Alto dos Canudos, (2) Alto de Quixaba, (3) Alto de Mossoró e (4) Alto da Serra do Carmo. A - alto, B - baixo, G - gráben e F - falha. Amaral (1990), adaptado de Cremonini, Goulart e Soares (1996) e de Dantas, Medeiros e Cavalcante (2021).

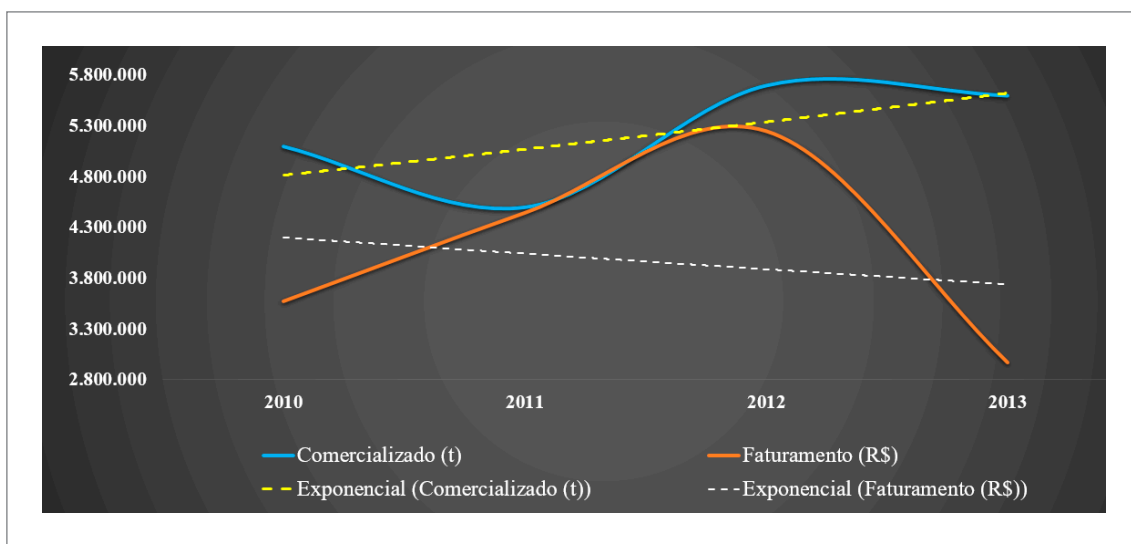


Figura 4.10 - Comercialização de sal marinho no Rio Grande do Norte. Não foram obtidas informações para os anos de 2014 em diante. Fonte: Anuário Mineral Estadual do Rio Grande do Norte (DNPM, 2017a).

É utilizado em fluídos de perfuração; alguns tipos de venenos para ratos; supercondutores, etc. (Holzle, 2022d; Araújo, 2009).

A barita, um sulfato de bário (BaSO_4), ocorre tanto em metamorfitos pré-cambrianos quanto em sedimentos cretáceos. As ocorrências nos metamorfitos possuem maior potencial econômico, devido às associações entre barita, quartzo, feldspato e magnetita-hematita.

Ocorrências de barita foram relatadas em diversos municípios do Rio Grande do Norte, entre eles têm-se Açu, Água Nova, Bodó, Caicó, Coronel Ezequiel, Currais Novos, Equador, Fernando Pedrosa, Florânia, Ipueira, Itajá, Jardim de Piranhas, Jucurutu, Lajes, Ouro Branco, Parelhas, Pedro Avelino, Santana do Matos, Santana do Seridó, São Fernando, São João do Cabugi, São Rafael, São Tomé, São Vicente, Serra Negra do Norte, Timbaúba dos Batista e Upanema (Angelim, 2006).

4.4.2. Berílio

O berílio é um elemento químico com pontos de fusão e ebulição bastante elevados, na ordem de 1.287°C e ebulição a 2.469°C , respectivamente. Devido a essas características, possui várias aplicações em diversos setores, como o químico, automotivo, eletrônico, aeroespacial, de energia, de radares militares, entre outros (Martins *et al.*, 2014; Holzle, 2022e).

O berílio, um silicato de alumínio e berílio, encontrado na Região do Seridó, no Rio Grande do Norte, na Província Pegmatítica da Borborema. Ele é obtido como subproduto da garimpagem de minerais industriais, como feldspato, caulim e gemas.

O estado já foi um dos principais produtores de concentrado de berilo industrial no Brasil, alcançando, nas décadas de 1940 e 1980, picos de produção de cerca de 500 toneladas/ano, com teores médios de

BeO variando entre 10% e 12% (Angelim, 2006). A partir dos anos 1990, com a descoberta de bertrandita - um raro sorossilicato oriundo da alteração do berilo em pegmatitos graníticos, $\text{Be}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2$; Frank (1999) - nos Estados Unidos e excesso de oferta no mercado internacional de berilo industrial, proveniente principalmente da China e da Rússia, a produção potiguar declinou, atingindo valores em torno de 10 toneladas/ano.

4.4.3. Gemas

As gemas encontradas no estado são, majoritariamente, produzidas em pegmatitos, com uma pequena parte proveniente de faixas de flogopititos situadas entre os pegmatitos e os serpentinitos. Águas-marinhas e turmalinas coradas (elbaítas) ocorrem em pegmatitos, enquanto esmeraldas são encontradas nos flogopititos (Angelim, 2006).

Foram descritas três áreas em concentrações de gemas que, ocasionalmente, são exploradas em garimpos:

- **Distrito Gemológico Centro-Sul:** municípios de Lajes Pintadas/RN e São Tomé/RN;
- **Distrito Gemológico Sul:** municípios de Parelhas/RN e Equador/RN;
- **Distrito Gemológico Extremo Sudoeste:** municípios de Tenente Ananias/RN e Paraná/RN.

Nos distritos Centro-Sul e Extremo Sudoeste, ocorrem águas-marinhas de alta qualidade (Figura 4.11a), variando entre azul intenso e verde, transparentes e cristalinas, em diques pegmatíticos. No Distrito Extremo Sudoeste, no município de Paraná/RN, ocorrem esmeraldas

em flogopititos. No Distrito Gemológico Sul, ocorre a produção de turmalinas elbaítas de diversas cores (Angelim, 2006).

Atualmente, no Distrito Gemológico Sul, mais precisamente na região de Parelhas/RN, foram encontradas turmalinas de um azul profundo (Cu e Mn em sua composição), conhecidas como turmalina Paraíba (Figura 4.11b), que possuem enorme valor comercial. Essas pedras são produzidas em apenas cinco locais no mundo, sendo três no Brasil e dois em Moçambique.

A maior mina do mundo de turmalina Paraíba, localizada no Sítio Mulungu, pertence à empresa Brazil Paraíba Mine. Essa mina está situada nas imediações da cidade de Parelhas/RN, em corpos pegmatíticos de direção E-W, subparalelos e com mergulho vertical. Esses pegmatitos estão encaixados nos metaconglomerados da Formação Equador (Transformando [...], 2022; Medeiros Neto, 2019; Dantas, 2024; entre outros).

Os pegmatitos que abrigam as Turmalinas Paraíba apresentam zoneamento, que, da borda para o centro, é composto por:

- Uma faixa de pouca espessura, com quartzo, microclina rósea, schorlita/dravita e grossulária;
- Uma zona espessa de pegmatito homogêneo, com quartzo, microclina e muscovita;
- Uma zona com cristais gigantes de microclina peritítica com cores variadas;
- Uma zona interna, formando um núcleo de quartzo leitoso, hialino, branco ou róseo (Medeiros Neto, 2019).

Além da turmalina Paraíba, outras gemas também são encontradas no estado, como:

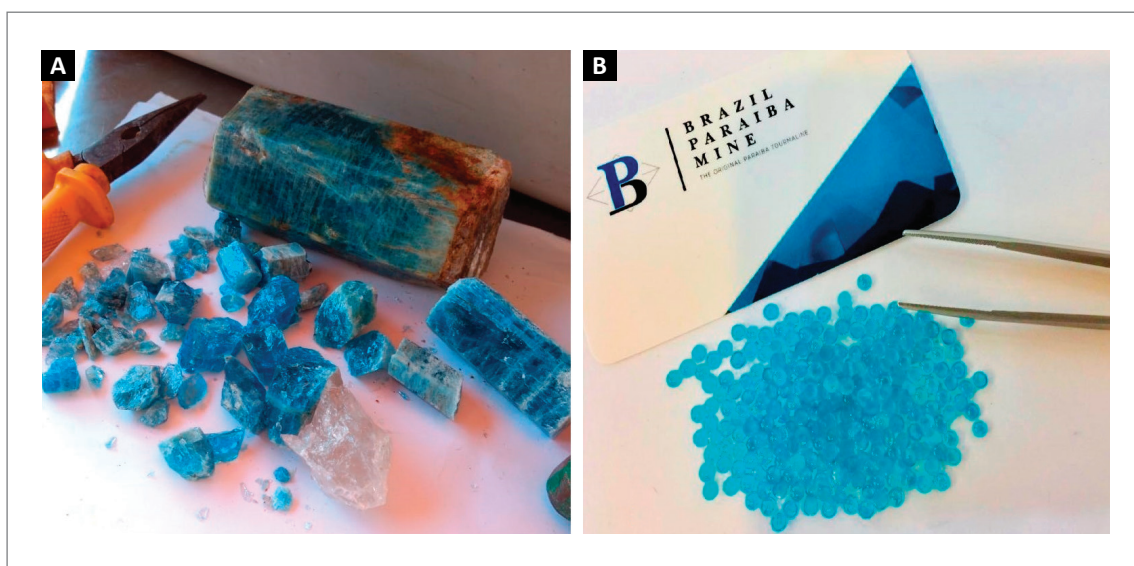


Figura 4.11 - Gemas do Rio Grande do Norte. (A) Berilo e águas-marinhas de Tenente Ananias/RN (Distrito Gemológico Extremo Sudoeste). (B) turmalina Paraíba de Parelhas/RN (Distrito Gemológico Sul). Autoria: (A) João Evagelista – Tenente Ananias/RN e (B) Departamento de Marketing da Brazil Paraíba Mine. Mina do Sítio Mulungu, Parelhas - RN.

- Granada (esfessartita) em pegmatitos heterogêneos em Carnaúba dos Dantas/RN;
- Lazulita de coloração azul-celeste em Parelhas/RN;
- Euclásio em pegmatitos caulinizados, em Equador/RN;
- Cordierita, da variedade iolita de cor azul-violácea, em Parelhas/RN;
- Coríndon de bandas azuis transparentes da variedade safira, associados a pegmatitos e serpentinitos, em São Pedro do Potengi/RN (Angelim, 2006).

4.4.4. Lítio

O lítio é um elemento químico com ponto de fusão relativamente baixo (180,5 °C) e ponto de ebulição de 1.342 °C. Assim como o níobio e o tântalo, é encontrado nos depósitos de pegmatitos na Região do Seridó, localizada na Província Pegmatítica da Borborema. Esse elemento é amplamente utilizado na fabricação de baterias para celulares e carros elétricos, na produção de plásticos, borrachas sintéticas e medicamentos, entre outros (Holzle, 2022f; Dantas, 2024).

Angelim (2006) relataram que, nas décadas de 1970 e 1980, os municípios de Carnaúba dos Dantas/RN e Parelhas/RN foram os locais de produção de minerais de lítio, como espodumênio e amblygonita, em pequenos garimpos. Atualmente, não há informações sobre a exploração de lítio no Rio Grande do Norte.

4.4.5. Molibdênio

O molibdênio, com ponto de fusão -2.623 °C e ponto de ebulição 4.639 °C, é amplamente utilizado na indústria de alta tecnologia. Ele é empregado na fabricação de ligas de aço para aumentar a condutividade térmica, a dureza, a resistência e a resistência à corrosão e ao desgaste; aditivo em lubrificantes; entre outros (Holzle, 2022g; Winge, 2001).

No Rio Grande do Norte, as ocorrências de molibdenita apresentam-se de forma estratiforme e filoniana. Na forma estratiforme, está associada a *skarns* hospedeiros de scheelita, encontrados na Província Scheelitífera do Seridó. Nesses *skarns*, os teores de molibdenita podem alcançar até 1% de MoS₂, chegando a 2,5% nos níveis de maior concentração (Angelim, 2006; Dantas, 2024). Segundo esses autores, as ocorrências do tipo filoniano estão associadas não apenas a pegmatitos, mas também a veios de quartzo e granitos aplíticos.

4.4.6. Tântalo - Níobio

Esses elementos possuem ponto de fusão e ebulição bastante elevado. Para o tântalo alcançam 2.996 °C e 5.458 °C, respectivamente, enquanto para o níobio

os valores são de 2.468 °C e 4.744 °C, respectivamente (Holzle, 2022h; Holzle, 2022i). Ambos os elementos ocorrem nos depósitos pegmatíticos da Região do Seridó, localizada na Província Pegmatítica da Borborema, sendo encontrados em minerais conhecidos como columbita-tantalita. Sua principal aplicação é nas indústrias de eletrônicos (Angelim, 2006; Dantas, 2024).

4.4.7. Titânio e Zircônio

O titânio e o zircônio são elementos que apresentam pontos de fusão e ebulição elevados. O titânio possui ponto de fusão de 1.668 °C e ebulição a 3.287 °C, enquanto o zircônio funde a 1.855 °C e entra em ebulição a 4.409 °C. Devido a essas características, são utilizados em setores (respectivamente, Holzle, 2022j e 2022k):

- Titânio: substituição de articulações e implantes dentários, geradores, equipamentos de dessalinização, armazenamento de material radioativo, componentes de aviões, entre outros;
- Zircônio: revestimento de material radioativo em usinas nucleares, indústria aeroespacial, joalheria, fabricação de instrumentos cirúrgicos, entre outras aplicações.

Esses elementos não ocorrem livres na natureza, mas na forma de óxidos. No caso do titânio, incluem anatásio (TiO₂), ilmenita (FeTiO₃), perovskita (CaTiO₃), rutilo (TiO₂) e titanita (CaTiSiO₅). Já o zircônio ocorre em minerais como zircão (ZrSiO₄) e badeleíta (ZrO₂), segundo Lima e Dantas (2016).

Normalmente, os depósitos desses elementos são sedimentares, de origem secundária, e ocorrem paralelos à linha costeira. No Rio Grande do Norte, estão localizados entre os municípios de Baía Formosa/RN, no litoral sul, e Touros/RN, no litoral norte (Angelim, 2006).

4.4.8. Turfa

A turfa é um material orgânico classificado como recurso energético, com outras aplicações, como o condicionamento e a fertilização dos solos e o uso em jardinagem. Estudos realizados por Caldasso *et al.* (1981) e Moraes (2001) identificaram turfeiras no litoral nordestino, vales e baixadas aluviais. Bem como nos baixos cursos de rios litorâneos do Rio Grande do Norte. Entre esses rios, destacam-se Punaú, Maxaranguape, Ceará-Mirim, Mudo-Guajiru, no litoral norte, além de Potengi, Pium, Trairí-Araraí, Guaju, Jacu e Curimataú, no litoral sul.

O material encontrado foi descrito como fibroso a fibrolenhoso, de estrutura esponjosa e cor castanha, saturado em água. Dependendo do poder calorífico, a turfa pode ser classificada em dois grupos: (I) energéticos

(com menos de 25% de cinzas e poder calorífico superior a 3.500 cal/g) e (II) de uso agrícola. Esses autores estimaram reservas de aproximadamente 100 milhões de m³ de turfa agrícola e 42 milhões de m³ de turfa combustível (FAPERN, 2005).

Angelim (2006) destacaram fatores que poderiam favorecer a viabilidade econômica dos depósitos do Rio Ceará-Mirim:

- Pequena espessura do capeamento, variando entre 0,10 metro e 0,60 metro;
- Baixa densidade do material quando seco;

- Espessura média das camadas de turfa entre 1,6 metro e 2,2 metros;

- Reserva medida de 1.182.000 toneladas em base seca;

- Elevado poder calorífico em base seca, com cinzas em torno de 32,6% e poder calorífico superior médio de 3.600 cal/g, além de baixo conteúdo médio de cinzas.

Essas características indicam que a turfa encontrada pode ser usada tanto para fins energéticos quanto agrícolas.

5. RESERVAS MINERAIS

5.1. INTRODUÇÃO

Conforme Dantas (2024), o estado do Rio Grande do Norte possui um total de 3.169 registros de substâncias minerais cadastradas no Serviço Geológico do Brasil (SGB). Esses dados foram compilados pelo autor em uma tabela abrangente, que inclui localização, substância, grau de importância, rochas hospedeiras, morfologia, status econômico, coordenadas geográficas, entre outros dados relevantes para a pesquisa mineral. Essas informações são de grande utilidade para empresários, tanto grandes quanto pequenos, na seleção de alvos para pesquisas mais detalhadas e futuras explorações.

Diferentemente do capítulo anterior (Capítulo 4 – Recursos Minerais), que abordava a descrição dos recursos minerais do estado, este capítulo trata especificamente das reservas minerais conhecidas. Quando disponíveis, a abordagem também pode incluir minerais já apresentados no capítulo anterior.

É importante ressaltar que, embora a classificação brasileira de recursos e reservas tenha sido modificada pela norma da Comissão Brasileira de Recursos e Reservas (CBRR) adotada pela Agência Nacional de Mineração (ANM), por meio do Art. 9 da Resolução ANM 94, de 07/02/2022; Brasil, 2022a, a nova classificação entrou em vigor apenas em agosto de 2022. Desde então, iniciou-se um processo gradual de transição, no qual os recursos e as reservas de novos depósitos, avaliados como economicamente aproveitáveis, passam a ser classificados de acordo com as novas diretrizes.

Dessa forma, as informações apresentadas ao longo deste capítulo seguem referenciadas à regulamentação anterior – que distingue reservas medidas, indicadas e inferidas – e não à classificação atual, que adota os termos reservas provadas e prováveis, bem como recursos medidos, indicados e inferidos.

5.2. RESERVAS CONHECIDAS

Devido às dificuldades em se obter dados no novo formato supracitado, as reservas apresentadas neste capítulo ainda seguem os moldes disponíveis no Anuário Mineral Estadual Rio Grande do Norte (DNPM, 2017a).

De forma geral, o Rio Grande do Norte possui mais de 60 substâncias minerais distribuídas em 3.169 registros

minerais cadastrados no Serviço Geológico do Brasil (Dantas, 2024). No entanto, os dados relacionados às **reservas** estaduais ainda são relativamente escassos e de difícil acesso, estando concentrados principalmente em substâncias que tiveram ou têm maior exploração ao longo dos anos.

Com base no Anuário Mineral Estadual Rio Grande do Norte (DNPM, 2017a), foi possível elaborar um quadro geral da situação, o qual é apresentado na Tabela 5.1, disponibilizada a seguir.

Essa tabela não inclui minerais cujas reservas não são totalmente conhecidas, devido à falta de estudos mais detalhados como é o caso da areia. Segundo Angelim (2006), os depósitos arenosos no estado foram estimados em torno de 46,8 milhões de toneladas. No entanto, estudos recentes (Bezerra, 2009; Bezerra; Srivastava; Sousa, 2014; Lima; Dantas, 2016; entre outros) identificaram novas unidades geológicas, que foram organizadas por Dantas, Medeiros e Cavalcante (2021) e Dantas (2024).

Esses depósitos representam áreas potenciais para a exploração de areia, mas ainda não foram profundamente investigados sob o enfoque da Geologia Econômica e, portanto, suas reservas permanecem desconhecidas.

No caso do petróleo e do gás natural, de acordo com a ANP (2022), o estado do Rio Grande do Norte possuía, em 2021, reservas provadas de 198,35 milhões de barris de petróleo e 4.134,43 milhões de m³ de gás natural, considerando as áreas em mar e terra.

Recentemente, a Petrobras anunciou a descoberta de um acúmulo significativo de hidrocarbonetos (petróleo e gás natural) em águas ultraprofundas no litoral norte do estado. Essa área faz parte da Margem Equatorial Brasileira, que se estende do Rio Grande do Norte até o Oiapoque, no Amapá, cobrindo uma extensão superior a 2.200 km. No segundo poço exploratório perfurado, foi identificada uma coluna de hidrocarbonetos com cerca de 290 metros, dos quais 140 metros foram classificados como reservatório. As estimativas iniciais indicam um potencial de aproximadamente 30 bilhões de barris de petróleo, em toda a área, atualmente considerada o novo “pré-sal” brasileiro (ASN, 2024).

Quanto ao ouro, o Anuário Mineral Estadual do Rio Grande do Norte (DNPM, 2017a) apresenta valores de reservas estimados em: Medida: 2.459 kg; Indicada: 10.679 kg; Inferida: 559 kg e Lavrável: 12.928 kg.

Tabela 5.1 - Principais reservas minerais do Rio Grande do Norte.

	RESERVA (t)			
	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	LAVRÁVEL
Argila ⁽²⁾	278.665.078	90.191.352	131.364.955	36.535.810
Bismuto ⁽²⁾	17	14	145	0
Calcário ⁽²⁾	2.823.588.735	1.712.601.702	2.427.971.606	800.096.756
Caulim ⁽²⁾	3.027.674	81.380	S/I	122.944
Diatomita ⁽²⁾	471.503	600	15.000	278.486
Feldspato ⁽²⁾	42.681.798	5.950.448	863.229	10.733.284
Ferro ⁽²⁾	155.304.397	77.196.122	46.787.380	213.305.957
Gipsita ⁽²⁾	3.844.686	1.968.843	0	5.813.529
Granito ⁽²⁾	1.444.147.700	11.543.454	32.456.404	460.990.981
Mica ⁽²⁾	310.944	1.135.393	303.618	1.350
Molibdênio ⁽²⁾	168	38	145	0
Quartzo ⁽²⁾	385.146	118.380	0	90.000
Rochas ornamentais ^(2,3)	917.704.037	280.333.043	255.160.629	94.561.567
Talco ⁽²⁾	3.667.373	1.047.758	1.019.424	466.323
Tungstênio ⁽²⁾	28.834	26.401	23.131	26.790
Turfa ⁽⁴⁾	1.340.909	159.489	0	0
Turmalina industrial ⁽²⁾	11.253	15.000	0	26.253

Fonte: ⁽¹⁾ Angelim (2006); ⁽²⁾ Anuário Mineral Estadual do Rio Grande do Norte (DNPM, 2017a); ⁽³⁾ aqui estão incluídos quartzitos, mármore, basaltos, pegmatitos, etc.; ⁽⁴⁾ Moraes (2001).

6. INDICADORES DA MINERAÇÃO ESTADUAL

Entre 2010 e 2023 o valor da produção mineral bruto (VPM) anual no estado do Rio Grande do Norte apresentou um crescimento significativo. No período de 2010 a 2016, o VPM anual inicial era de R\$ 16 milhões, e alcançando R\$79 milhões ao final desse intervalo. No período pós-pandemia (covid-19), esses valores cresceram ainda mais, atingindo um VPM anual de R\$136 milhões em 2023. No acumulado de 2010 a 2023, o VPM da produção mineral bruta no estado somou R\$978,48 milhões.

Durante o mesmo período, o valor da produção mineral beneficiada (VPM) anual também apresentou um crescimento expressivo. Em 2010, o VPM era de R\$ 38,28 milhões alcançando R\$276,91 milhões em 2023. Esse crescimento resultou em um acumulado de R\$ 1,77 bilhões em VPM para a produção beneficiada no estado entre 2010 e 2023.

Quanto à produção de água mineral, o crescimento contínuo foi evidente ao longo do período analisado. Em 2010, o estado registrava um VPM anual de R\$13,23 milhões que chegou a R\$111,28 milhões em 2023. O acumulado no período foi de R\$ 742,13 milhões com a comercialização de 5,68 bilhões de litros de água mineral.

6.1. PRODUÇÃO MINERAL BRUTA

Entre 2010 e 2023, a quantidade acumulada de produção mineral bruta (ROM) no estado se expandiu de

1,91 milhões para 5,54 milhões toneladas. Como consequência, gerou-se uma quantidade comercializada de 4,12 milhões de toneladas de minério bruto, com destaque para as substâncias minerais como calcário, rochas ornamentais, ferro, feldspato, leucita e nefelina-sienito, argilas caulim e areia).

Durante o mesmo período, o valor total acumulado da produção mineral bruta (VPM) alcançou R\$ 978,48 milhões em preços correntes (Tabela 6.1 e Figuras 6.1 e 6.2).

Em 2023, os municípios que mais se destacaram no estado do Rio Grande do Norte em termos de valor da produção mineral bruta (VPM) forma: Apodi, Assu, Ceará-Mirim, Extremoz, Macaíba, Parnamirim, Upanema, São Jose de Mipibu, Baraúna, Currais Novos, Caicó, Felipe Guerra, Mossoró, Gov. Dix Sept Rosado, Jandaíra, Pedra Grande, São Rafael e São Vicente. Esses destaques são apresentados nas Figuras 6.3 e 6.4

6.2. PRODUÇÃO MINERAL BENEFICIADA

Entre 2010 a 2023, a produção mineral beneficiada acumulada no estado alcançou 35,58 milhões de toneladas. Os destaques incluem as seguintes substâncias minerais; rochas britadas e cascalhos (28,83% da produção), calcário (24,10%), tungstênio (19%), rochas ornamentais (11,59%) gemas (9,05% conforme apresentado na Tabela 6.2).

Tabela 6.1 - Quantidade e valores da produção mineral bruta (VPM) do Rio Grande do Norte (2010-2023).

SUBSTÂNCIA MINERAL	VALOR (R\$)	QUANTIDADE COMERCIALIZADA (t)	QUANTIDADE ROM (t)	TEOR	UNID.
Calcário	399.223.475,03	22.230.772,62	28.121.479,66		
Rochas Ornamentais e Outras	406.024.098,37	3.695.354,48	771.696,49		
Feldspato, Leucita e Nefelina-Sienito	37.395.023,98	1.372.044,85	1.473.352,88		
Ferro	30.319.486,26	405.978,34	669.431,43	53,6	%
Argilas	31.567.345,64	4.813.023,06	4.954.260,13		
Caulim	22.245.716,53	570.322,37	1.068.654,92		
Areia	19.565.723,65	2.712.492,25	2.531.064,68		
Saibro	7.227.811,29	3.099.421,16	3.025.962,16		
Talco e outras Cargas Minerais	6.666.982,38	308.178,52	323.552,52		
Rochas(Britadas) e Cascalho	4.567.042,50	999.714,78	14.742.862,43		
Minerais Industriais (Outros)	4.480.904,04	2,88	173,49		
Areias Inudstriais	5.176.570,17	136.719,09	141.683,85		
Tântalo	2.238.700,00	45.790,00	51.784,00	0,04	%

Fonte: ANM, 2023



Figura 6.1 - Valor da produção mineral (VPM) por substância, no período de 2010 a 2023. Fonte: ANM, 2023.

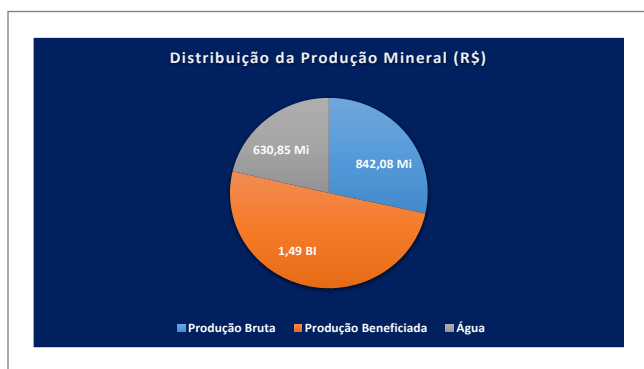


Figura 6.2 - Distribuição do valor da produção mineral (VPM), no período de 2010 a 2023. Fonte: ANM, 2023.

No mesmo período, o valor total acumulado da produção mineral beneficiada; (VPM) foi de R\$ 1,77 bilhões, em preços correntes.

Em 2023, os principais bens minerais beneficiados produzidos no Rio Grande do Norte, forma os calcários, minerais industriais como tungstênio, materiais para a construção civil e gemas, destacando-se a (turmalina Paraíba), como demonstrado na Tabela 6.2. As regiões que apresentaram maiores valores de VPM no estado incluíram os municípios de: Apodi, Assu, Ceará-Mirim, Extremoz, Macaíba, Parnamirim, São Gonçalo do Amarante, Upanema e São José de Mipibu (Figura 6.5).

No período de 2010 a 2023, a produção mineral beneficiada registrou um aumento expressivo, passando de 923 mil toneladas para 4,17 milhões de toneladas. Proporcionalmente, o valor de produção também cresceu, de R\$ 38,28 milhões para R\$276,90 milhões.

6.3. COMÉRCIO EXTERIOR DE BENS MINERAIS

6.3.1. Exportação

De acordo com as estatísticas divulgadas pela ComexStat (2023), o valor FOB acumulado para o setor da exportação mineral no estado do Rio Grande do Norte, no período de 2010 a 2023, foi da ordem de US\$ 589,92 milhões. Com base nesse resultado, observa-se que entre os principais municípios exportadores de produtos minerais do estado em 2023, destacaram-se: Mossoró, Natal, Baraúna, Parelhas, Jandaíra, Parnamirim e Macau, como pode ser observado em maiores detalhes no Anexo 1.

Entre as substâncias minerais que registraram os maiores valores de arrecadação com exportação, destacam-se o sal, atualmente produzido nas cidades de Macau e Mossoró e exportados para América do Norte e Sul, África e Europa, e as rochas ornamentais, produzidas em Currais Novos, Equador, Macaíba e Parelhas. Em menores proporções também se destacaram substâncias como tungstênio, gemas, cobre, ferro, ouro, alumínio, mica, minerais metálicos, sal-gema, cromo, metais preciosos diversos, manganês, caulim, argilas plásticas, quartzo, estanho e calcário (Figura 6.6).

Ainda, segundo a ANM, os principais blocos econômicos e países de destino desses bens minerais incluíram Estados Unidos, Nigéria, China, Países Baixos, Itália, Hong Kong, Camarões, Índia, Emirados Árabes Unidos, Coreia do Sul, Bangladesh, Tailândia, Canadá, Bélgica e França (Figura 6.7).

Entre 2010 e 2023, o valor FOB dos bens minerais exportados pelo Rio Grande do Norte apresentou crescimento significativo de US\$ 22,16 milhões para US\$66 milhões, o que representa uma taxa anual de crescimento comporta (CAGR) de 8,7 %.

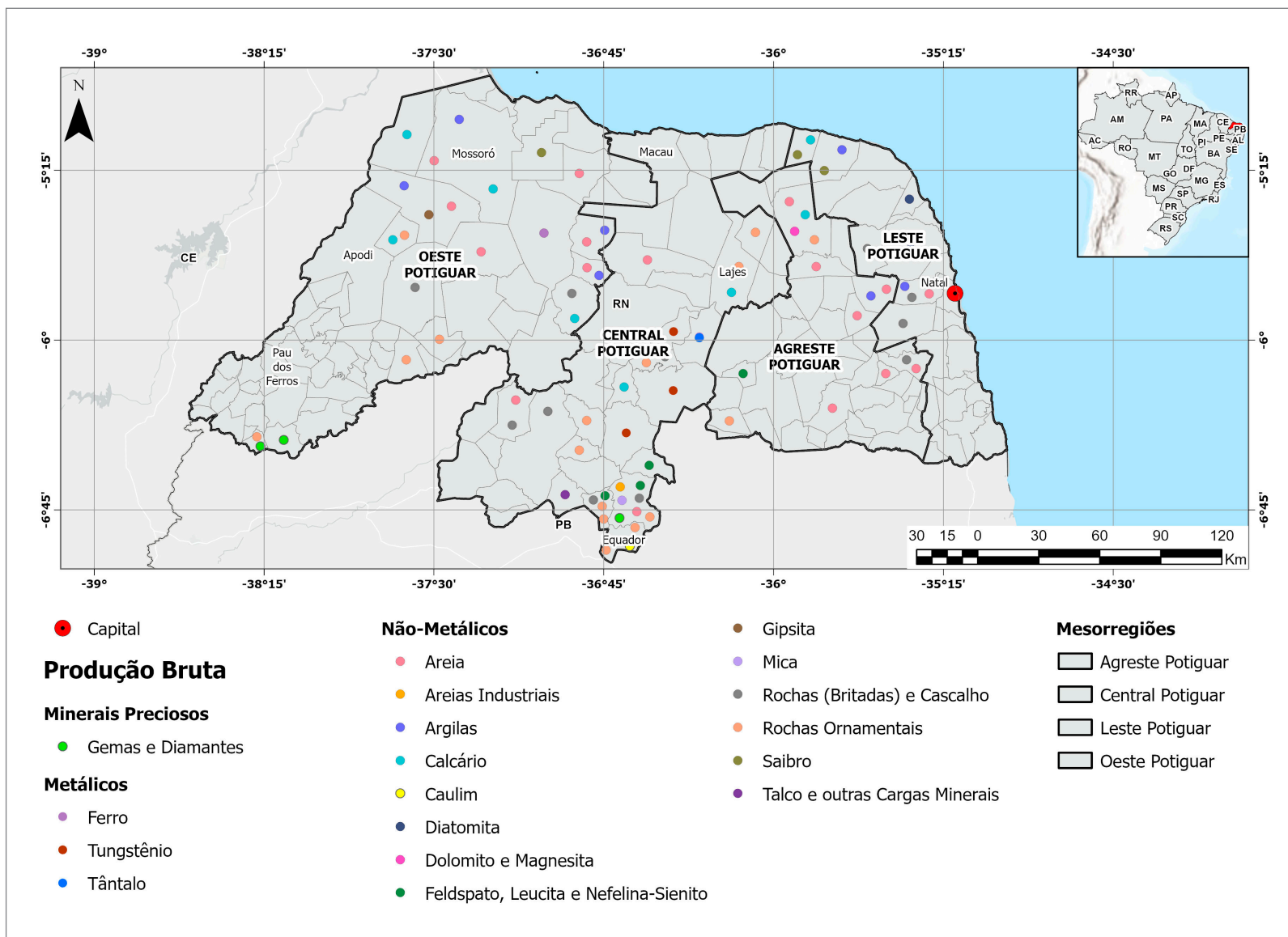


Figura 6.3 - Principais bens minerais produzidos (forma bruta), por município, Rio Grande do Norte.
Fonte: ANM. Dados processados pelo SGB-Plataforma P3M, 2023.

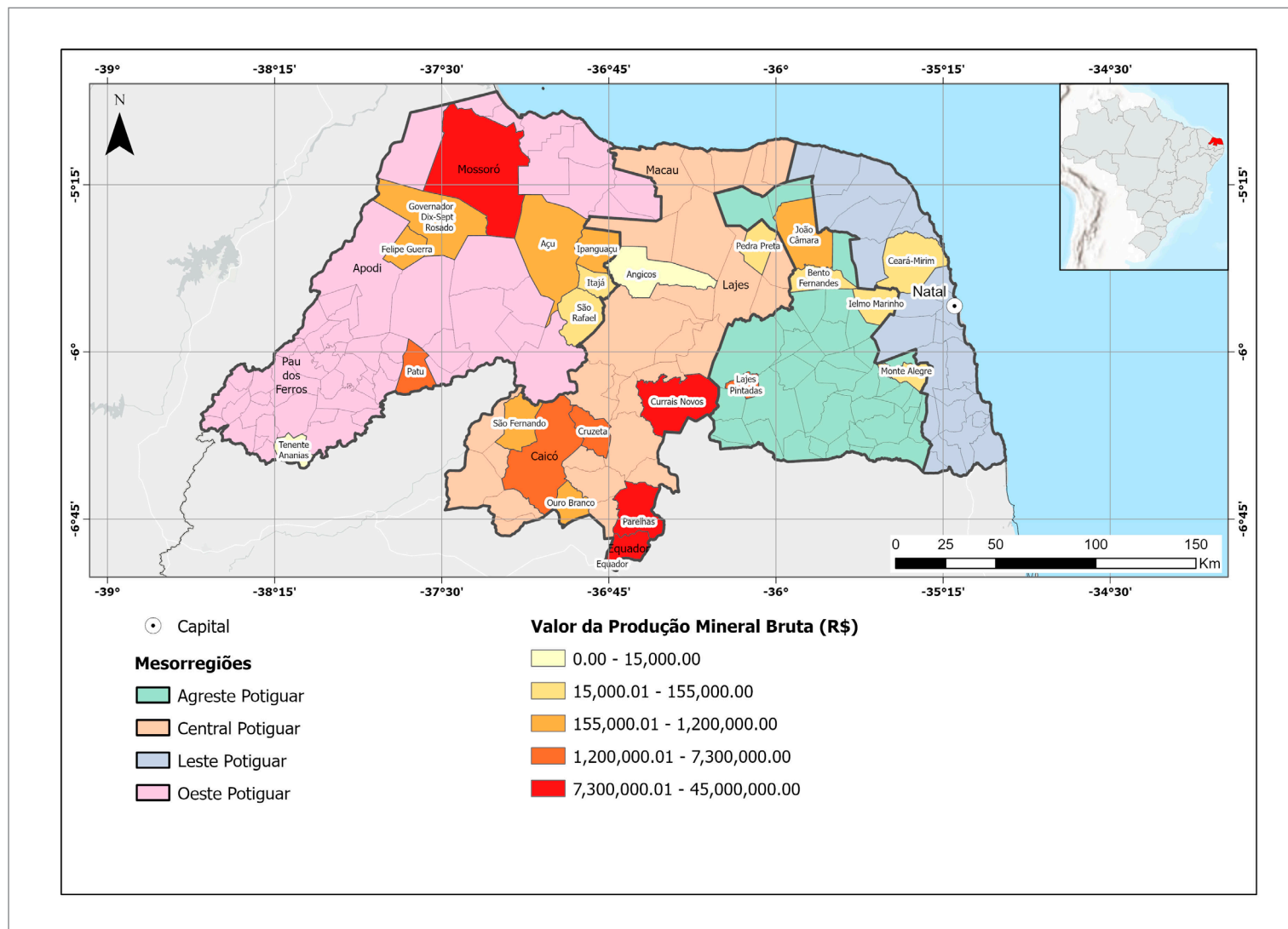


Figura 6.4 - Valores da produção mineral bruta comercializada nos municípios do Rio Grande do Norte.

Fonte: ANM. Dados processados pelo SGB-Plataforma P3M, 2023.

Esse aumento deveu-se, principalmente, à exportação de sal para os Estados Unidos e ao crescimento expressivo das exportações de rochas ornamentais, impulsionado, possivelmente, pelo aumento da demanda em países como: Nigéria, China Tailândia, Emirados Árabes Unidos, entre outros.

6.3.2. Importação

De acordo com a ComexStat -2023, o valor (FOB) acumulado das importações de bens minerais no Rio Grande do Norte, no período de 2010 a 2023, foi da ordem de US\$ 533,15 milhões. Entre as principais substâncias minerais importadas destacaram-se: ferro, potássio, alumínio, fosfato, minerais metálicos, calcário, sal, silício, caulim, rochas e minerais industriais, argilas, comuns e plásticas, carvão mineral, minerais abrasivos, diamante e cromo (Figura 6.8).

Os principais blocos econômicos e países importadores de produtos minerais do estado, em 2023, incluíram China, Alemanha, Estados Unidos, Argentina, Espanha, Turquia, Chile, Israel, Bélgica, Itália, México e Coreia do Sul. (Figura 6.9).

6.4. INVESTIMENTO EM PESQUISA MINERAL

Considerando os dados mais recentes, de acordo com a ANM (2022), o investimento total em pesquisa mineral no estado, realizado no período de 2010 a 2022, foi da ordem de R\$188,23 milhões. Desse total, a maior parte foi destinada a processos nas fases de Autorização de Pesquisa (74,46%), enquanto os processos de pesquisa mineral na fase de lavra receberam 25,54% do investimento (Figura 6.10).

Os minerais que receberam maior investimento em pesquisa mineral foram o minério de ferro (38,36%),

seguido pelo ouro (30,14%), rochas para fins ornamentais (7,9%), tungstênio (4,74%), calcário (4,13%), cobre (1,99%), e titânio (1,53%). (Figura 6.11).

Considerando apenas a Região Nordeste, e analisando a evolução dos recursos destinados à pesquisa mineral aplicada em cada estado durante o referido período, o estado do Rio Grande do Norte ocupa a terceira posição, conforme demonstrado na Figura 6.12.

A Tabela 6.3 apresenta um comparativo dos investimentos realizados em pesquisa mineral no período de 2010 a 2022, destacando uma evolução significativa de R\$ 11,26 milhões, em 2010, para R\$ 20,92 milhões em 2022, evidenciando um importante crescimento de 85,79%.

No ano de 2010, os investimentos estavam mais concentrados em ouro, minério de ferro e rochas para fins ornamentais, com participações de 77,07%, 6,27% e 4,07%, respectivamente. Já em 2022, destacaram-se as participações de minério de ferro, ouro e calcário, com 34,22%, 21,96% e 18,88%, respectivamente.

Entre os municípios receptores dos investimentos em pesquisa mineral, em 2010, destacaram-se Lajes, com 54% dos investimentos, seguido por Currais Novos, com 21%, e Cruzeta, com 5%. Já em 2022, Currais Novos assumiu a liderança concentrando 21% dos investimentos, seguido por Porto do Mangue, com 15%, e Senador Elói de Souza, com 13%.

6.5. MÃO DE OBRA

Em termos de mão de obra, foram considerados os dados disponíveis no Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged), conforme a série histórica registrada no sistema de controle do período de 2002 a 2019 (Figura 6.13).

Tabela 6.2 - Quantidades e valores da produção mineral beneficiada do Rio Grande do Norte (2010 -2023).

SUBSTÂNCIA MINERAL	VALOR (R\$)	QUANTIDADE COMERCIALIZADA (t)	UNID.	QUANTIDADE CONTIDO	TEOR
Rochas (Britadas) e Cascalho	509.263.746,97	14.124.340,17	t		
Calcário	425.778.409,21	20.460.438,72	t		
Tungstenio	335.642.557,74	6.629,76	t	4.891,05	73,77%
Rochas Ornamentais	204.736.332,24	65.375,91	t		
Gemas	159.898.848,31	915,29	kg	779,73	85,19%
Caulim	28.263.509,73	167.393,06	t		
Ferro	24.842.509,73	156.539,42	t	28.877,21	18,45%
Ouro	24.487.021,21	241,13	kg	234,23	97,14%
Feldspato, Leucita e Nefelina-Sienito	21.779.872,86	91.986,81	t		
Dolomito e Magnesita	17.737.744,45	159.351,56	t		
Talco e outras Cargas Minerais	7.369.923,38	31.874,46	t		
Areias Industriais	3.668.074,22	5.189,90	t		
Tântalo	1.045.438,74	18,73	t	18,73	100,00%

Fonte: ANM, 2023

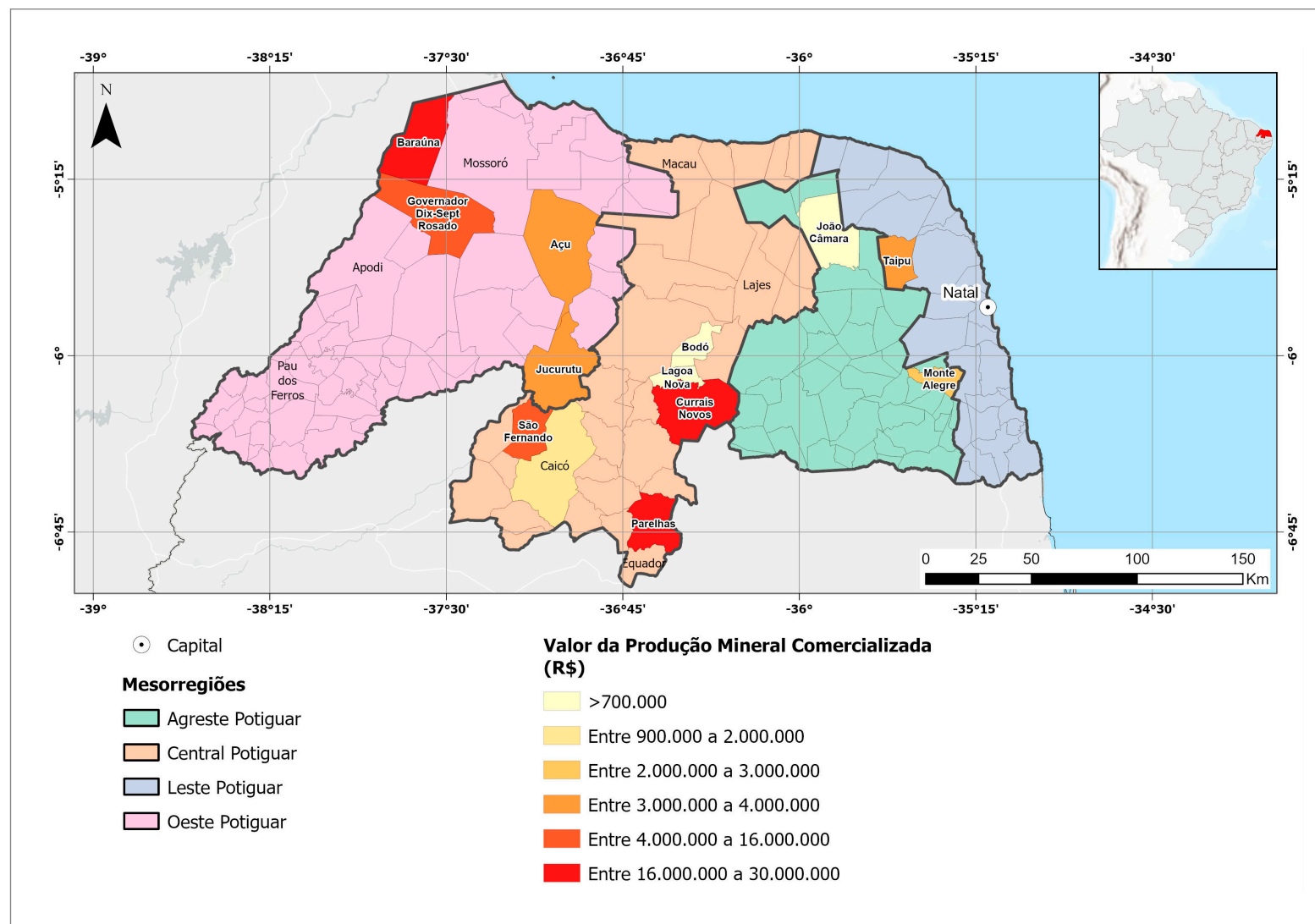


Figura 6.5 - Valores da produção mineral beneficiada comercializada nos municípios do Rio Grande do Norte.
Fonte: ANM - Dados processados pela SGB/Plataforma P3M, 2023.

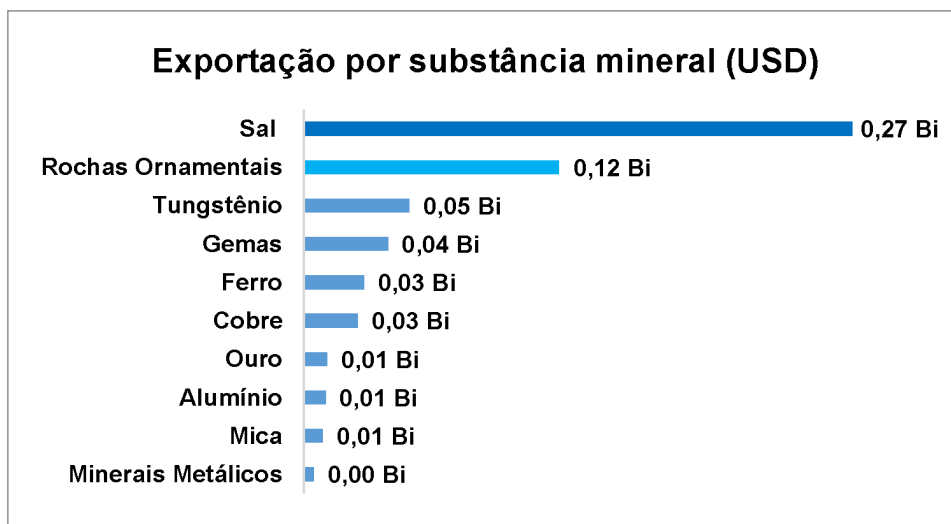


Figura 6.6 - Valores acumulados das exportações do estado do Rio Grande do Norte segundo os principais bens minerais, no período 2010-2023. Fonte: ANM, 2023.

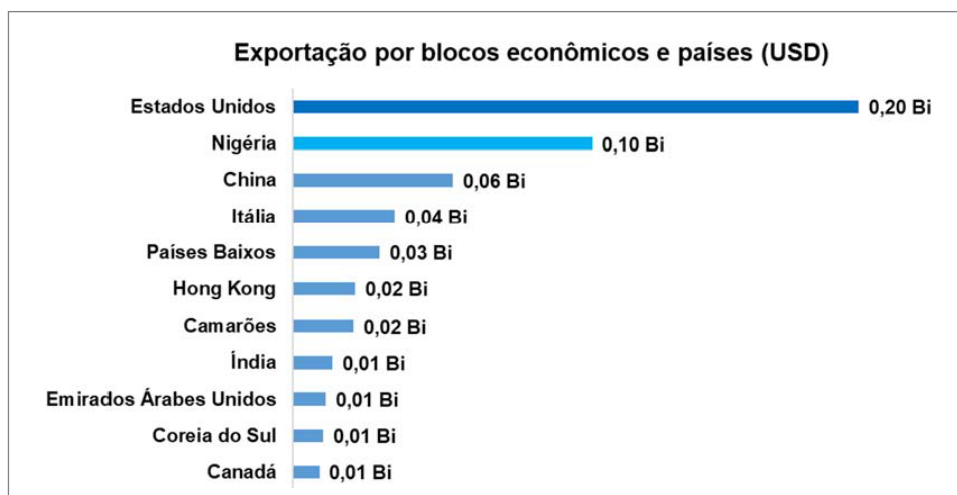


Figura 6.7 - Destino das exportações de produtos minerais do Rio Grande do Norte, período de 2010 a 2023. Fonte: ANM, 2023.



Figura 6.8 - Valores acumulados das importações no estado do Rio Grande do Norte segundo os principais bens minerais, no período 2010 a 2023. Fonte: ANM, 2023.

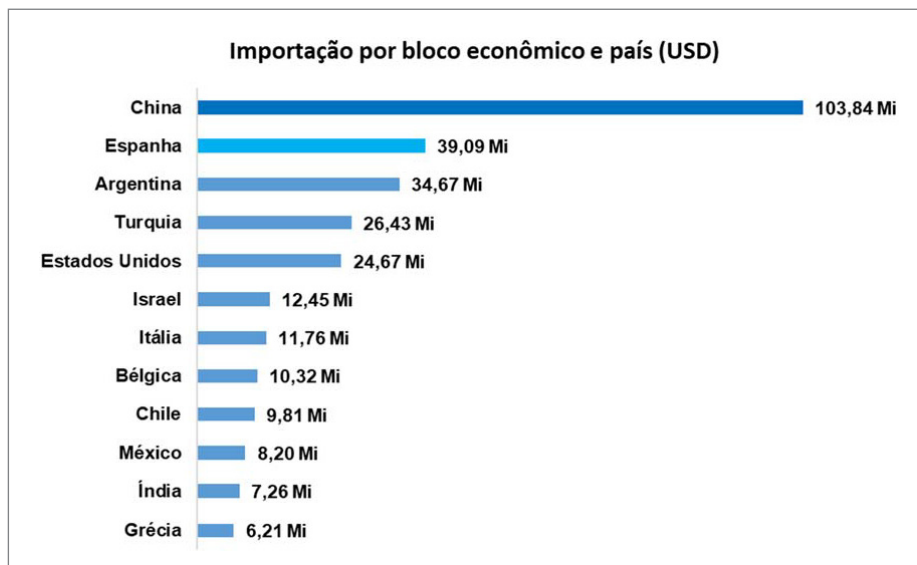


Figura 6.9 - Principais países importadores de produtos minerais para o RN, período 2010 a 2023. Fonte: ANM, 2023.



Figura 6.10 - Distribuição dos investimentos em pesquisa mineral no estado, por fase, durante período 2010 a 2023. Fonte: ANM, 2023.



Figura 6.11 - Principais investimentos em pesquisa mineral por substância, no período de 2010 a 2022. Fonte: ANM, 2022.



Figura 6.12 - Evolução dos investimentos em Pesquisa Mineral na região Nordeste durante o período (2010-2022) Fonte: ANM, 2022.

Tabela 6.3 - Quantidades e valores da produção mineral beneficiada do Rio Grande do Norte (2010 -2023).

EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM PESQUISA NO RN				
BENS MINERAIS	2010		2022	
	R\$ M	%	R\$ M	%
Ouro	7,7	77,07	4,52	21,96
Ferro	0,63	6,27	7,04	34,22
Rochas	0,4	4,07	1,82	8,84
Níquel	0,15	1,52	0,1	0,53
Calcário	0,15	1,5	3,88	18,88
Argilas	0,1	1,08	0,38	1,86
Gemas	0,68	0,68	0,33	1,62
Mica	0,45	0,45	0,05	0,02
Manganês	0,3	0,3	0,37	0,18
Areia	0,05	0,5	0,05	0,27
Tungstênio	0,05	0,49	0,31	1,51
Cobre	0,03	0,3	1,12	5,46
Outros	0,57	5,77	0,95	4,65
Total	11,26	100	20,92	100

Fonte: ANM. Dados Processados pelo SGB/Plataforma P3M,2023.

No Rio Grande do Norte, os dados apontam um crescimento expressivo de empregos no setor mineral entre 2003 a 2005, cenário que se repetiu de forma positiva entre 2007 a 2013. Contudo, nos anos subsequentes, o setor enfrentou fortes quedas, resultando em quase uma estagnação no número de empregos gerados. Essa tendência permaneceu até 2019, último ano registrado.

Em contrapartida, o setor de serviços apresentou crescimento expressivo e contínuo entre 2002 e 2009. Após esse período, de 2009 a 2013, houve sinais de recuperação, seguidos por novos períodos de baixa até 2017, possivelmente em função das oscilações políticas e econômicas no país.

No primeiro trimestre de 2020, o estoque de empregos diretos no setor foi de 174 mil postos. Estima-se que,

para cada emprego direto, sejam gerados 3,5 postos de trabalhos indiretos, resultando um total de 609 mil empregos indiretos no setor.

Considerando toda a cadeia produtiva, as estimativas apontam 11 postos de trabalhos gerados para cada emprego direto, o que corresponde a 1,9 milhões de postos de trabalho provenientes da mineração. A distribuição de empregos por estado da Federação pode ser observada na Figura 6.14.

6.6. ARRECADAÇÃO DE TRIBUTOS

O período turbulento na economia, possivelmente devido às restrições impostas pela quarentena, resultante da pandemia global de covid-19, afetou a indústria

mineira vivenciada em todo mundo. Contudo, o estado do Rio Grande do Norte vem retomando, aos poucos, sua arrecadação de tributos, mantendo-se em um patamar oscilante entre o quarto e o quinto lugares no *ranking* nacional, quando comparado ao valor de arrecadação de tributos em outros estados durante o período de 2010 a 2023.

Todavia, devido à dificuldade em se obter informações detalhadas sobre a arrecadação de tributos relativos à produção mineral no RN, apenas os dados

da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM), única tributação com informações atualizadas até 2023, estão apresentados nos Quadros 6.1 e 6.2. Esses dados indicam uma pequena oscilação, mantendo o estado na 24ª posição em valor de arrecadação da CFEM, com um total acumulado de R\$: 39.282.284,00.

O município de maior arrecadação foi Baraúna/RN, com R\$: 6.867.486,00 em 2021, enquanto o menor foi Touros, com R\$ 4,46 em 2018. (ANM, 2023).

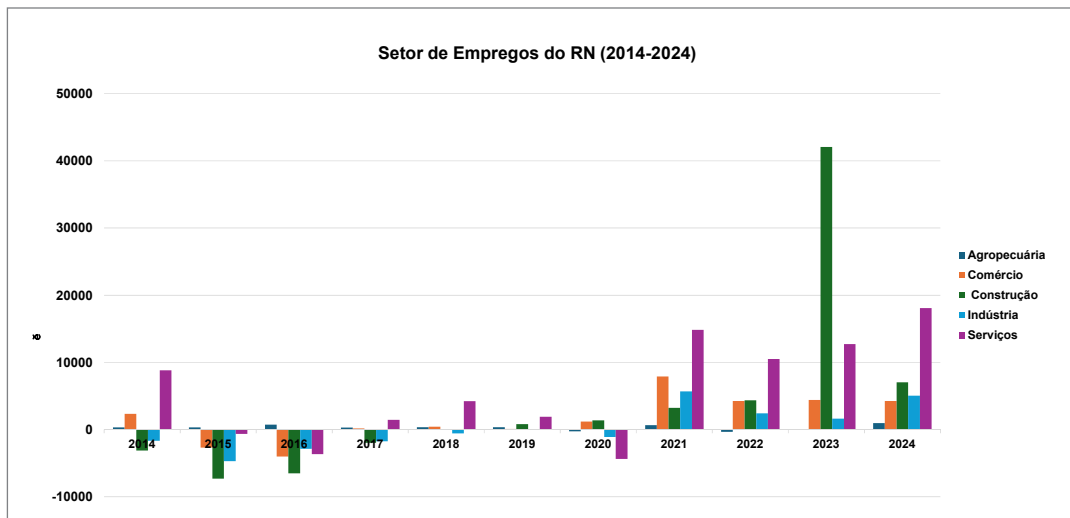


Figura 6.13 - Controle estatístico do número de empregos gerados no estado durante o período 2014 a 2024. Fonte: MAis RN -FIERN.

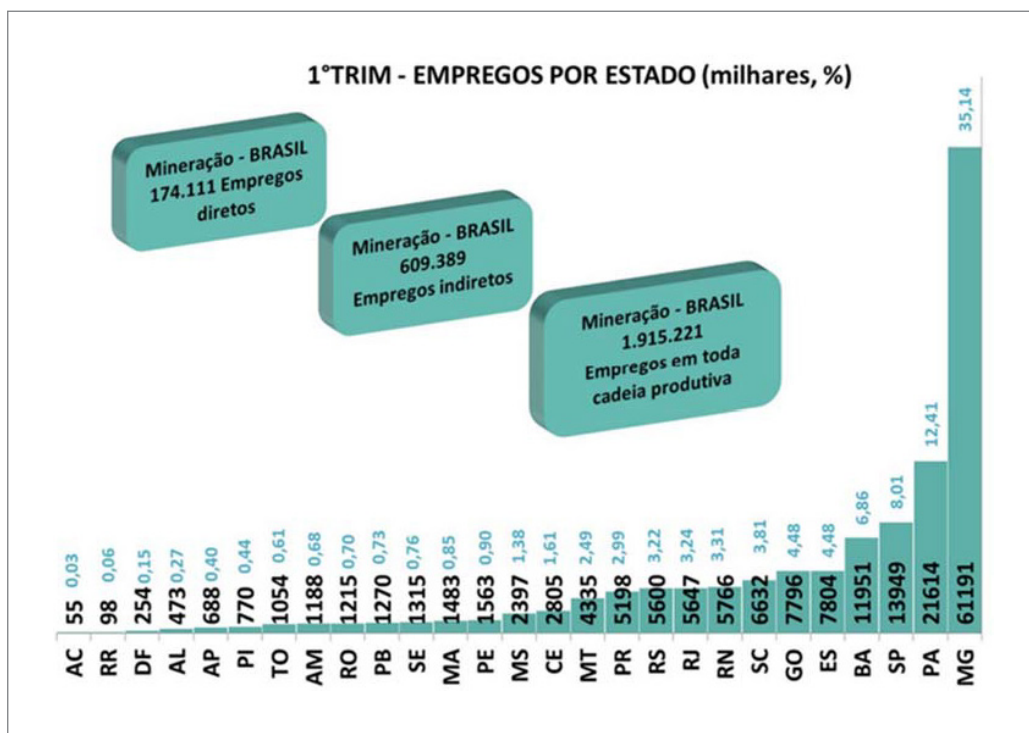


Figura 6.14 - Distribuição de empregos por estado em 2020. Fonte: IBRAM, TEM/SPPE/DES/CGET-CAGED Lei 4.923/65.

Quadro 6.1 - Quantidades e valores da produção mineral beneficiada do Rio Grande do Norte (2010-2023).

ANO	RANKING ESTADUAL	TOTAL ESTADUAL (R\$)	TOTAL NACIONAL (R\$)	%
2010	23	1.158.410	1.082.544.119	0,11
2011	23	1.385.838	1.560.688.306	0,09
2012	23	1.684.700	1.834.502.228	0,09
2013	22	2.463.776	2.375.867.992	0,10
2014	24	2.904.984	1.710.838.602	0,17
2015	24	2.762.038	1.518.468.045	0,18
2016	23	3.007.099	1.797.677.940	0,17
2017	23	2.807.631	1.837.809.893	0,15
2018	23	2.757.554	3.035.658.905	0,09
2019	23	2.658.845	4.503.763.705	0,06
2020	23	2.840.608	6.071.391.642	0,05
2021	23	4.256.453	10.279.474.320	0,04
2022	24	4.241.270	7.017.517.182	0,06
2023	24	4.353.078	6.857.798.869	0,06
TOTAL		39.282.284	51.484.001.748	0,08

Fonte: ANM. Dados Processados pelo SGB/Plataforma P3M,2023.

Quadro 6.2 - Quantidades e valores da produção mineral beneficiada do Rio Grande do Norte (2010-2023).

ANO	RANKING ESTADUAL ⁽¹⁾	MUNICÍPIOS	TOTAL (R\$)
2010	1	Macaíba	215.823
	167	São Pedro	330
2011	1	Equador	250.356
	167	Felipe Guerra	72
2012	1	Currais Novos	300.315
	167	Ceará-Mirim	84
2013	1	Macaíba	442.920
	167	Felipe Guerra	148
2014	1	Currais Novos	526.022
	167	Parazinho	88
		São Miguel do Gostoso	88
2015	1	Parnamirim	527.075
	167	Felipe Guerra	228
2016	1	Parnamirim	591.723
	167	Touros	54
2017	1	Parnamirim	621.799
	167	Caiçara do Norte	27
2018	1	Baraúna	540.726
	167	Touros	4
2019	1	Baraúna	699.928
	167	Jardim de Piranhas	25

Quadro 6.2 - Quantidades e valores da produção mineral beneficiada do Rio Grande do Norte (2010-2023). (Continuação)

ANO	RANKING ESTADUAL ⁽¹⁾	MUNICÍPIOS	TOTAL (R\$)
2020	1	Baraúna	631.558
	167	Riachuelo	34
2021	1	Baraúna	1.232.963
	167	São Tomé	44
2022	1	Baraúna	1.079.101
	167	Jardim de Piranhas	37
2023	1	Baraúna	1.064.827
	167	São José do Campestre	28

Fonte: ANM, 2022. ⁽¹⁾. Considerando os 167 municípios do Rio Grande do Norte.

Apesar da queda influenciada por questões políticas e econômicas, acentuadas em 2016 e 2019, observa-se a partir de 2020, uma recuperação significativa na arrecadação de tributos, especialmente na cidade de Baraúna. Além disso, cerca de 54% dos municípios do estado registraram arrecadação de CFEM nos últimos 10 anos.

As regiões que apresentaram os maiores valores acumulados de CFEM arrecadados pelos municípios do Rio Grande do Norte em 2023 estão detalhadas nas Figuras 6.15 e 6.16.

6.7. INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS

6.7.1. Divisão Territorial

Conforme apresentado na Figura 6.17 e informado pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico do estado do Rio Grande do Norte (Sedec-RN), o estado é dividido em quatro macrorregiões: Agreste Potiguar, Central Potiguar, Leste Potiguar e Oeste Potiguar.

A divisão do estado em quatro territórios de desenvolvimento baseia-se em dois aspectos principais: i) as dinâmicas econômicas sociais e ambientais; e ii) as vocações produtivas.

Entre outros critérios que influenciam essa divisão destacam-se a proximidade geográfica, as formas de transação comercial, a localização dos serviços públicos federais e estaduais, a proximidade das cidades de referência na região e as facilidades de deslocamento das populações entre os municípios do território.

6.7.2. Aspectos Socioeconômicos e socioambientais

O Quadro 6.3 apresenta os 14 municípios do Rio Grande do Norte com as maiores taxas de crescimento,

no comparativo entre os censos realizados em 2011 e 2022. Nota-se que os municípios com maior e menor taxa de crescimento foram, respectivamente, Maxaranguape e Ceará-Mirim.

O crescimento positivo de Maxaranguape pode ser atribuído, em parte, ao fato de grande parte da sua costa estar inserida na área de Proteção Ambiental dos Recifes de Corais, além de sua localização estratégica na região Leste Potiguar, a apenas 46 km da capital (Natal), o que impulsiona uma forte atividade turística na região.

Por outro lado, Ceará-Mirim, apesar de também estar localizado em uma região litorânea, apresentou uma taxa de crescimento menor, possivelmente devido ao desenvolvimento ainda incipiente e à predominância de áreas destinadas a pastagens e monocultura de cana-de-açúcar.

Com base nas informações disponibilizadas pelo IBGE (2022), foram analisados os principais indicadores relativos a: i) população; ii) educação; iii) trabalho e rendimento; iv) economia; e v) território e meio ambiente. Esses parâmetros estão focados nos 27 municípios do estado do Rio Grande do Norte, que possuem população superiores a 20 mil habitantes.

População: A Tabela 6.4 mostra que os 27 municípios em destaque, que representam (16,2% dos 167 municípios do estado), concentram 67,8% da população potiguar e possuem uma densidade demográfica de 185,54 habitantes/km², 425% superior à média estadual.

Educação: A Tabela 6.5 apresenta alguns indicadores relativos à educação no estado do Rio Grande do Norte. Nos 27 municípios selecionados, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), para os anos iniciais variou de 3,9, no município de Extremoz, a 5,5, em São Miguel. Já nos anos finais, o Ideb oscilou entre 3,2 em São José de Mipibu, e 5,2 também em São Miguel. Já nos anos finais, o Ideb oscilou entre 3,2, em São José de Mipibu, e 5,2, em São Miguel.

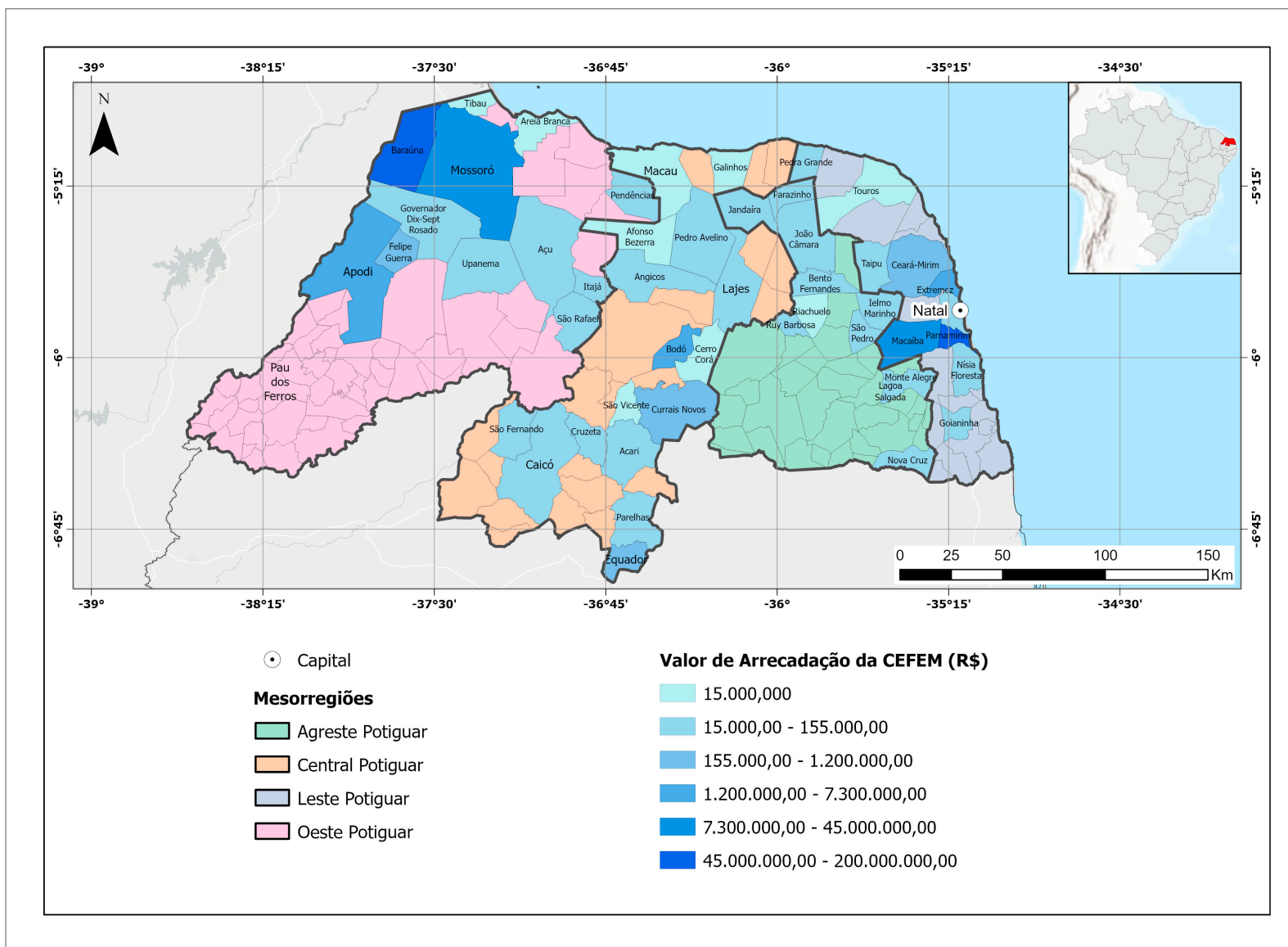


Figura 6.15 - CFEM arrecadada nos municípios do Rio Grande do Norte- Valores acumulados no período de 2010 a 2023.

Fonte: ANM. Dados processados pela Plataforma P3M, 2023.

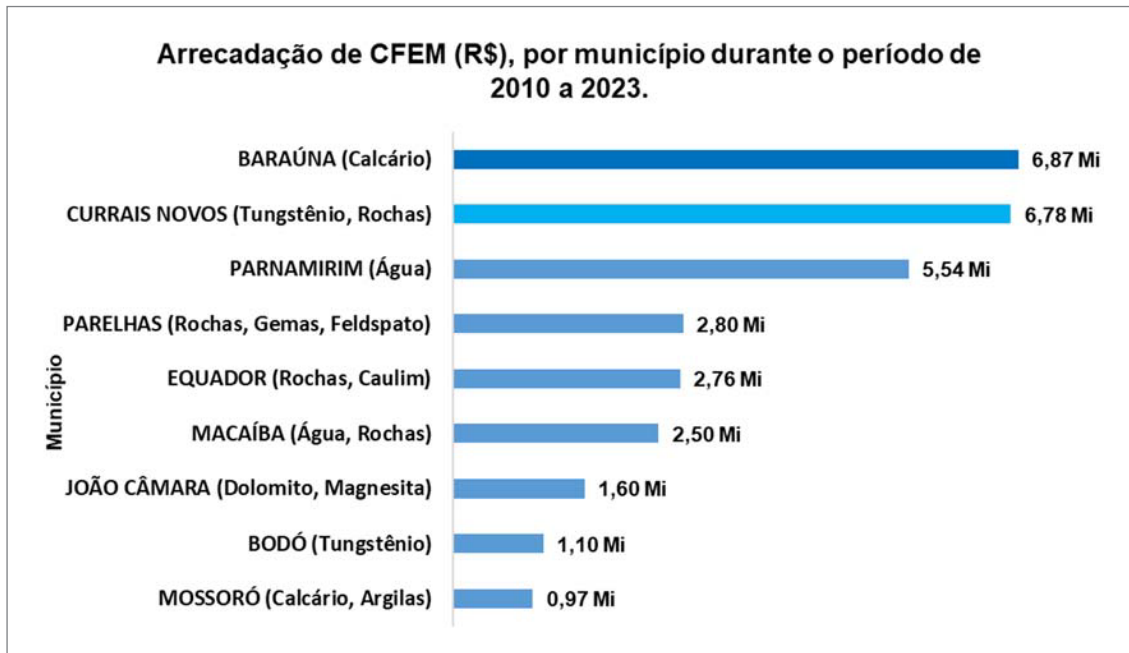


Figura 6.16 - Arrecadação da CFEM por município durante o período de 2010 a 2023. Fonte: ANM, 2023.

Entre os 27 municípios analisados, o número de matrículas no ensino fundamental variou de um mínimo de 2.757, em Monte Alegre, a um máximo de 92.659, em Natal.

Para o ensino médio as matrículas oscilaram entre 778, em Santo Antônio, e 30.231, em Natal.

O número de estabelecimentos de ensino fundamental variou entre 13, em São Miguel, e 342, em Natal.

De forma semelhante, para o ensino médio, o número de estabelecimentos oscilou de 1, nos municípios de São Miguel e Monte Alegre, e 113, em Natal.

É importante observar que, em 2021, os 27 municípios selecionados representavam 68,45% do total de matrículas no ensino fundamental e 71,94% no ensino médio. Uma concentração semelhante foi registrada, naquele ano, no número de estabelecimentos de ensino médio, com 56,94% no ensino fundamental e 66,17% no ensino médio.

Trabalho e Rendimento: A Tabela 6.6 mostra que os 27 municípios selecionados concentram cerca de 79,24% das empresas e organizações em atividades, correspondendo a aproximadamente 83,10% do contingente de pessoas em atividade no estado do Rio Grande do Norte. Entre eles, destaca-se Natal, com (39.666 empresas/organizações e 350.057 pessoas ocupadas), seguido por Mossoró, (11.354 empresas/organizações e 82.014 pessoas ocupadas), Parnamirim (9.215 empresas/organizações e 56.066 pessoas ocupadas) e Extremoz (4.483 empresas/organizações e 4.483 pessoas ocupadas). No indicador de população ocupada em relação à população, os destaques são Natal, com 46,59%; seguido por Mossoró 31%, Caicó 22,47%, Parnamirim 22,19% e Areia Branca 21,57%.

Quanto ao salário médio dos trabalhadores formais, Natal lidera com 3 salários mínimos, João Câmara e São Miguel com 2,3 salários mínimos e Mossoró e Macau com 2,2 salários mínimos.

Indicadores Socioeconômicos:

- **PIB per capita** – Em 2020, os municípios com os maiores valores de PIB *per capita* forma: João Câmara, (R\$ 35.912); Macau, (R\$34.443); Areia Branca, (33.242); Natal (R\$26.972); e Mossoró (R\$26.570), conforme indicado na Tabela 6.7.

- **Percentual de receitas de fontes externas** – Santo Antônio (91,85%), São José de Mipibu (91,14%), Apodi (90,78%) e Baraúna (90,20%) são os municípios com maior dependência de receitas externas em sua composição orçamentaria. Em contrapartida, Natal (59,00%), Mossoró (68,77%), Extremoz (69,48%) e Parnamirim (69,67%) apresentam os menores índices de dependência.

- **Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)** – Os dados de 2010 apontam os seguintes municípios com melhores indicadores de IDH no Rio Grande do Norte: Parnamirim (0,766), Natal (0,763), Mossoró (0,720), Caicó (0,710) e Currais Novos (0,691). Em 2021, o IDH estadual foi de 0,684 segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, sem o detalhamento por município (ATLAS, 2021).

- **Índice de GINI** – Dentre os municípios analisados, Apodi, Areia Branca, São Miguel, Baraúna e Touros apresentaram os menores índices de concentração de renda (GINI). Já Natal e Parnamirim registraram os maiores níveis de desigualdade.

- **Orçamento Municipal** – Entre os 27 municípios avaliados, destacam-se aqueles com maiores orçamentos

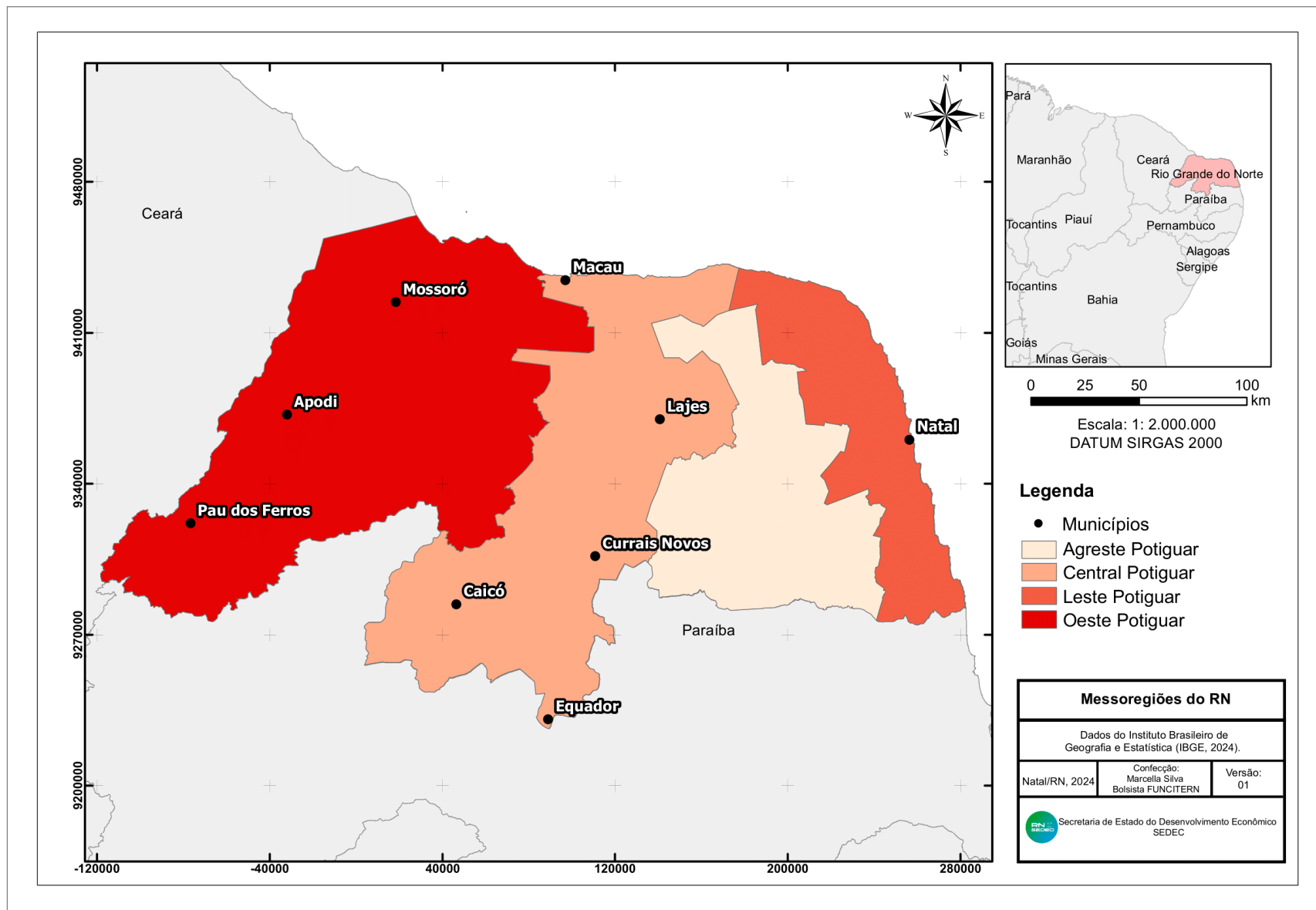


Figura 6.17 - Divisão territorial do estado do RN. Fonte: Sedec, 2022.

municipais: Natal, (R\$ 3,9 bilhões de receitas e R\$ 4,2 bilhões de despesas); Mossoró (R\$ 1,1 bilhões de receitas e R\$ 1,1 bilhões de despesas); Parnamirim (R\$ 906 milhões de receitas e R\$ 831 milhões de despesas) e Macaíba (R\$ 351 milhões de receitas e R\$ 307 milhões de despesas).

É importante ressaltar que entre os 167 municípios, que compõem o estado do Rio Grande do Norte, segundo o IBGE 2022, apenas quatro possuem população superior a cem mil habitantes: Natal, Mossoró, Parnamirim e São Gonçalo do Amarante. Esse dado indica que há potencial para a ampliação do desenvolvimento econômico do estado.

Ainda sob o aspecto socioeconômico, conforme dados da ANM 2022 (COMEXMIN), destacam-se os municípios de Mossoró, Alto do Rodrigues, Estreito, Macau, Guamaré e São Bento do Norte, pela forte vocação para a produção de petróleo e gás; além disso a região de Mato Grande se sobressai pela intensa atividade na geração de energia eólica, enquanto Macau e Mossoró, juntas, representam 60% da produção de sal marinho do estado.

- Território e Meio Ambiente:

Áreas territoriais dos municípios – Conforme os dados de 2022 (Tabela 6.8), as áreas territoriais dos 27 municípios selecionados correspondem a 30% da superfície total do estado. Destacam-se entre os municípios com maiores áreas territoriais, Mossoró (2.099 km²), Apodi (1.602 km²), Açu (1.303 km²) e Caicó (1.228 km²).

Áreas urbanas dos municípios – De acordo com os dados de 2019, as áreas urbanas dos 27 municípios selecionados representam 64% do total de áreas urbanas dos 167 municípios do estado. Os municípios com as maiores áreas urbanas são: Natal (99,32 km²), Mossoró (73,55 km²), Parnamirim (49,47 km²), Macaíba (32,78 km²) e São Gonçalo do Amarante (31,69 km²).

Esgotamento sanitário – Nos 27 municípios selecionados, os dados de 2010 apontam os melhores indicadores de tratamento de esgoto em: Currais Novos (82% do esgoto tratado), Santa Cruz (81%), Caicó (76%), Parelhas (70%) e São Gonçalo do Amarante (65%).

6.7.3. Áreas Especiais

O estado do Rio Grande do Norte abriga quatro principais Unidades de Conservação Federais, distribuídas de forma equilibrada e próximas às extremidades de seu limite territorial. Essas áreas, demonstradas na Figura 6.18, são: Floresta Nacional Nísia Floresta, Estação Ecológica do Seridó, Floresta Nacional de Açu e o Parque Nacional da Fumaça.

Além disso, de acordo com o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (Idema) (SEDEC, 2023), o estado conta com 11 Unidades de Conservação Estaduais, em sua maioria localizadas na região do Oeste Potiguar. São elas: Monumento Natural Cavernas de Martins, Área de Proteção Ambiental Dunas do Rosado, Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão, Área de Proteção Ambiental dos Recifes de Corais (Aparc), Área de Proteção Ambiental Jenipabu, Parque Estadual Dunas de Natal “Jornalista Luiz Maria Alves”, Área de Proteção Ambiental Bonfim-Guaraira, Parque Estadual Mata da Pipa (PEMP), Área de Proteção Ambiental Piquiri-Una (Apu), Parque Ecológico Pico do Cabugy e o Parque Estadual Florêncio Luciano. Essas Unidades de Conservação podem apresentar fatores restritivos à implantação de novos empreendimentos mineiros em regiões com potencial econômico.

Quadro 6.3 - Cidades mais populosas do Rio Grande do Norte, entre 2011 a 2022 – IBGE.

	CIDADE	CENSO 2011	CENSO 2022	TAXA DE CRESCIMENTO
1	Natal	24.149	751.300	0,71
2	Maxaranguape	10.441	751.300	2,28
3	Parnamirim	5.265	252.716	1,89
4	São Gonçalo do Amarante	5.940	115.838	1,12
5	Macaíba	29.204	82.212	1,22
6	Ceará-Mirim	68.580	79.115	0,55
7	Extremoz	5.750	61.635	1,15
8	São Jose de Mipibu	39.776	47.286	1,45
9	Nísia Floresta	23.784	31.942	2,03
10	Goianinha	22.481	26.741	1,2
11	Vera Cruz	10.719	26.702	2,07
12	Monte Alegre	20.685	23.031	1,19
13	Arês	12.924	13.521	1,46
14	Ielmo Marinho	12.171	11.615	1,72

Fonte: IBGE, 2022.

Tabela 6.4 - Quantidade e valores da produção mineral bruta (VPM) do Rio Grande do Norte (2010-2023).

MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO (2023)		
	Nº DE HABITANTES	DENS. DEM. HABIT/km²	Nº DE VEÍCULOS
Natal	751.300	4,48	452.626
Mossoró	264.577	126,03	198.977
Parnamirim	252.716	2037,93	129.472
São Gonçalo do Amarante	115.838	463,72	34.143
Macaíba	82.249	161,24	30.364
Ceará-Mirim	79.115	109,15	23.687
Extremoz	61.635	438,25	13.553
Caicó	61.146	49,77	51.484
Açu	59.496	45,1	28.761
São José de Mipibu	47.286	163,06	16.515
Currais Novos	41.313	47,8	25.298
Santa Cruz	36.093	59,76	20.939
Apodi	34.269	22,52	19.100
Nova Cruz	33.290	123,42	15.661
João Câmara	33.035	46,56	14.609
Touros	31.942	43,82	9.003
Pau dos Ferros	30.479	117,25	25.458
Canguaretama	29.668	120,85	9.628
Macau	27.369	35,3	9.802
Baraúna	26.913	32,59	10.706
Goianinha	26.741	139,07	9.099
Areia Branca	24.093	70,29	10.306
São Miguel	23.537	141,59	14.022
Monte Alegre	23.031	109,02	6.283
Santo Antônio	22.177	73,66	8.287
Parelhas	21.499	41,87	11.957
Municípios c/+20 mil hab.	2.240.807	185,54	1.199.740
Demais municípios	1.004.837	42,95	339.204
Total	3.245.644	66,13	1.538.944

Fonte: ANM, 2023

Tabela 6.5 - Indicadores da educação dos municípios selecionados do Rio Grande do Norte em 2023.

MUNICÍPIOS	EDUCAÇÃO (2021/2023)					
	IDEB¹		Nº DE MATRÍCULAS		Nº DE ESTABELECIMENTOS	
	ANOS INIC.	ANOS FINAIS	ENS. FUND.	ENS. MÉDIO	ENS. FUND.	ENS. MÉDIO
Natal	4,4	3,9	92.659	30.231	342	113
Mossoró	5,1	4,3	35.396	11.094	154	35
Parnamirim	4,5	4,2	32.452	8.873	123	31
São Gonçalo do Amarante	4,3	3,7	15.620	4.574	78	11
Macaíba	4,4	3,6	9.822	2.609	68	11
Ceará-Mirim	4,1	3,6	11.786	4.098	56	9
Extremoz	3,9	nd	8.913	1.830	41	6
Caicó	5,4	4,6	6.817	2.714	48	11
Açu	4,5	3,4	7.336	1.632	34	6
São José de Mipibu	4,2	3,2	7.293	1.448	31	8

Tabela 6.5 - Indicadores da educação dos municípios selecionados do Rio Grande do Norte em 2023. (Continuação)

MUNICÍPIOS	EDUCAÇÃO (2021/2023)					
	IDEB ¹		Nº DE MATRÍCULAS		Nº DE ESTABELECIMENTOS	
	ANOS INIC.	ANOS FINAIS	ENS. FUND.	ENS. MÉDIO	ENS. FUND.	ENS. MÉDIO
Currais Novos	5,2	4,5	5.017	1.940	31	9
Santa Cruz	4,8	4,1	5.377	1.836	26	7
Apodi	4,9	4,2	4.049	1.634	32	5
Nova Cruz	3,9	3,9	4.864	1.813	26	6
João Câmara	4,1	3,3	5.301	2.050	38	8
Touros	4,3	4,3	5.240	1.206	34	3
Pau dos Ferros	5,1	4,6	3.851	1.671	24	6
Canguaretama	4,1	3,6	5.149	1.523	29	6
Macau	4,5	3,8	3.379	1.300	19	6
Baraúna	4,3	nd	4.050	1.132	30	2
Goianinha	4,3	4,1	5.061	1.421	27	2
Areia Branca	4,6	4,3	3.335	875	21	4
São Miguel	5,5	5,2	2.894	664	13	1
Monte Alegre	4,3	3,6	2.757	822	20	1
Santo Antônio	5	4,1	3.076	778	19	2
Parelhas	4,8	4	3.072	1.022	18	4
Municípios c/+20 mil hab.	4,38	3,5	294.566	90.790	1.382	313
Demais municípios	3,49	3,11	135.716	35.409	1.045	160
Total	7,87	6,61	430.282	126.199	2.427	473

Fonte: IBGE, 2023.

Nota: ¹ Ensino fundamental – rede pública; ² Número de matrículas, dados 2023; ³ Número de estabelecimentos, dados de 2023.

Tabela 6.6 - Indicadores de trabalho e rendimento de municípios selecionados do Rio Grande do Norte em 2022.

MUNICÍPIOS	TRABALHO E RENDIMENTO (2022)			
	Nº DE EMPR. E ORGANIZ. ¹	POPULAÇÃO OCUPADA		SALÁRIO MÉDIO TRAB. FORM. ²
		Nº DE PESSOAS	(%)	
Natal	39.666	350.057	46,59	3
Mossoró	11.354	82.014	31	2,2
Parnamirim	9.215	56.066	22,19	1,7
São Gonçalo do Amarante	1.936	15.929	13,75	1,8
Macaíba	1.766	14.078	17,12	1,9
Ceará-Mirim	1.329	8.778	11,1	1,8
Extremoz	4.483	4.483	7,27	1,9
Caicó	2.147	13.738	22,47	1,7
Açu	1.744	9.145	16,19	1,8
São José de Mipibu	1.180	7.800	16,5	1,7
Currais Novos	1.576	7.378	17,86	1,7
Santa Cruz	1.032	4.766	12,77	1,7
Apodi	1.024	4.848	13,43	1,7
Nova Cruz	732	3.810	11,12	1,7
João Câmara	1.000	4.934	14,82	2,3
Touros	709	3.935	11,91	1,9
Pau dos Ferros	1.299	5.918	19,42	1,7
Canguaretama	634	3.641	12,27	1,7

Tabela 6.6 - Indicadores de trabalho e rendimento de municípios selecionados do Rio Grande do Norte em 2022.
(Continuação)

MUNICÍPIOS	TRABALHO E RENDIMENTO (2022)			
	Nº DE EMPR. E ORGANIZ. ¹	POPULAÇÃO OCUPADA		SALÁRIO MÉDIO TRAB. FORM. ²
		Nº DE PESSOAS	(%)	
Macau	843	4.418	16,14	2,2
Baraúna	626	5.069	18,83	1,9
Goianinha	642	4.250	15,89	1,9
Areia Branca	734	5.197	21,57	1,9
São Miguel	550	1.904	8,09	2,3
Monte Alegre	337	2.404	10,44	1,8
Santo Antônio	467	2.477	11,17	1,7
Parelhas	887	4.506	20,96	1,5
Municípios c/+20 mil hab.	87.912	631.543	16,33	1,8
Demais municípios	23.022	128.384	12,38	1,74
Total	110.934	759.927		

Fonte: IBGE, 2022.

Nota: ¹ Número de empresas e organizações em atividade; ² Salário médio dos trabalhadores formais.**Tabela 6.7** - Indicadores socioeconômicos dos municípios selecionados no Rio Grande do Norte em 2023.

MUNICÍPIOS	INDICADORES SOCIOECONÔMICOS					
	PIB PER CAPITA (R\$) ¹	RECEITA DE FONTE EXT. (%) ²	IDH 2010 ³	ÍNDICE DE GINI (2003)	RECEITA R\$ MIL ⁴	DESPESA R\$ MIL ⁵
Natal	26.972	59,00	0,763	0,53	22.703.397,00	19.486.967,00
Mossoró	26.570	68,77	0,72	0,46	1.161.427,00	1.164.464,00
Parnamirim	25.122	69,67	0,766	0,48	906.843,00	831.224,00
São Gonçalo do Amarante	18.157	nd ⁶	0,661	0,40	nd	nd
Macaíba	22.072	70,18	0,64	0,41	351.960,00	307.462,00
Ceará-Mirim	13.494	74,85	0,616	0,42	298.450,00	270.881,00
Extremoz	19.480	69,48	0,66	0,40	199.939,00	193.621,00
Caicó	20.286	81,04	0,71	0,47	234.960,00	226.289,00
Açu	24.983	80,79	0,661	0,44	267.023,00	252.836,00
São José de Mipibu	23.358	91,14	0,611	0,41	211.866,00	195.258,00
Currais Novos	17.863	86,28	0,691	0,44	158.226,00	144.096,00
Santa Cruz	15.363	84,02	0,635	0,45	141.662,00	129.583,00
Apodi	19.764	90,78	0,639	0,37	139.562,00	130.487,00
Nova Cruz	14.925	89,35	0,629	0,42	135.232,00	126.651,00
João Câmara	35.912	86,72	0,595	0,41	161.266,00	162.073,00
Touros	24.168	86,14	0,572	0,39	153.918,00	134.039,00
Pau dos Ferros	23.029	86,19	0,678	0,44	133.719,00	123.676,00
Canguaretama	17.398	81,04	0,579	0,40	147.443,00	137.101,00
Macau	34.443	84,07	0,665	0,40	165.140,00	164.882,00
Baraúna	25.639	90,20	0,574	0,38	143.789,00	128.814,00
Goianinha	20.241	83,68	0,638	0,43	152.024,00	143.013,00
Areia Branca	33.242	85,70	0,682	0,38	152.453,00	155.987,00
São Miguel	13.441	80,06	0,606	0,38	111.836,00	96.583,00
Monte Alegre	11.959	87,59	0,609	0,42	112.646,00	110.158,00
Santo Antônio	12.388	91,85	0,62	0,41	88.882,00	83.583,00

Tabela 6.7 - Indicadores socioeconômicos dos municípios selecionados no Rio Grande do Norte em 2023.

MUNICÍPIOS	INDICADORES SOCIOECONÔMICOS					
	PIB PER CAPITA (R\$) ¹	RECEITA DE FONTE EXT. (%) ²	IDH 2010 ³	ÍNDICE DE GINI (2003)	RECEITA R\$ MIL ⁴	DESPESA R\$ MIL ⁵
Parelhas	17.071	84,57	0,676	0,42	91.896,00	81.202,00
Municípios c/+20 mil hab.					28.525.559,00	24.980.930,00
Demais municípios					676.937,90	608.303,65
Total					29.202.496,90	25.589.233,65

Fonte: IBGE, 2023.

Nota: ¹ PIB per capta (R\$ 1,00) (2021); ² Percentual das receitas oriundas de fontes externas (2023); ³ Índice de Desenvolvimento Humano -IDH (2010); ⁴ Receitas orçamentárias realizadas (2023); ⁵ Despesas orçamentárias empenhadas (2023).

Tabela 6.8 - Indicadores de território e meio ambiente dos municípios selecionados do Rio Grande do Norte em 2023.

MUNICÍPIOS	TERRITÓRIO E MEIO AMBIENTE						
	ÁREA MUNIC. (KM²) ¹	ÁREA URBANIZ. (KM²) ²	ESGOTAM.	ÁREAS ESPECIAIS (UNIDADE)			
			SANIT. (%) ³	UC ⁴	TI ⁵	QB ⁶	AT ⁷
Natal	167,40	99,32	61,80	1	2	4	
Mossoró	2099,33	73,55	64,60				34
Parnamirim	124,00	49,47	56,50				
São Gonçalo do Amarante	249,80	31,69	65,10				
Macaíba	510,09	32,78	19,30			4	6
Ceará-Mirim	724,84	28,52	54,50			3	9
Extremoz	140,64	22,99	37,70	1			
Caicó	1228,58	14,07	76,30			4	
Açu	1303,44	16,32	13,30			1	3
São José de Mipibu	289,98	21,62	19,30				2
Currais Novos	864,35	8,51	82,20			3	1
Santa Cruz	624,36	6,82	81,20				2
Apodi	1602,48	8,19	10,50				15
Nova Cruz	277,66	6,33	13,60				
João Câmara	714,96	10,4	17,50				12
Touros	753,96	12,88	19,10	1		4	9
Pau dos Ferros	259,96	7,46	57,50			1	
Canguaretama	245,48	6,61	5,40				
Macau	775,30	8,29	70,00	1			3
Baraúna	825,68	9,03	9,80				11
Goianinha	192,28	5,11	42,20				
Areia Branca	342,75	6,59	29,40	1			5
São Miguel	166,23	6,85	3,90				
Monte Alegre	211,26	7,03	23,30				
Santo Antônio	301,08	4,04	20,20			3	
Parelhas	513,50	4,93	70,10	1		3	
Municípios c/+20 mil hab.	15509,39	509,4					
Demais municípios	36075,56	279,34		5	12		161
Total	51584,95	788,74		11	14	30	273

Fonte:IBGE, 2022.

Nota:¹ Área da unidade territorial [2022] (km²) ²Área urbanizada (2019) (km²), ³Esgotamento sanitário adequado [2010] ⁴Unidades de conservação (UC), ⁵Terras Indígenas (TI); ⁶Quilombolas (QB); ⁷Assentamentos (AT).



Figura 6.18 - Áreas de Conservação e Preservação ambiental no estado. Fonte: SEDEC, 2023.

7. INFRAESTRUTURA

O Rio Grande do Norte dispõe de uma infraestrutura diversificada, incluindo rodovias, ferrovias, estrutura portuária, eletrificação, gasoduto e aeroportos. Segundo a FIERN (2020), a qualidade dessa estrutura é considerada boa em comparação aos demais estados do Nordeste, mas ainda mostra-se insuficiente para atender às demandas econômicas do estado.

7.1. RODOVIAS

O Rio Grande do Norte conta com uma malha viária que cobre grande parte do seu território, utilizada para o transporte de cargas pesadas. São milhares de quilômetros de estradas asfaltadas, compostas por rodovias federais e estaduais, além de trechos pavimentados com paralelepípedos e outros não pavimentados (Figura 7.1). Entretanto, essas rodovias, frequentemente, sofrem deterioração devido ao elevado número de veículos e o excesso de peso transportado. Ainda assim, elas desempenham um papel essencial na integração estadual,

especialmente no transporte de cargas leves que, em sua maioria, são destinadas aos portos de Suape (PE), Pecém (CE) e Cabedelo (PB).

Segundo a FIERN (2020), as principais rodovias do Rio Grande do Norte incluem: BR-101 (Touros/RN a São José do Norte/RS), BR-226 (Natal/RN a Paraíso do Tocantins/TO), BR-304 (Natal/RN a Beberibe/CE, passando por Mossoró/RN), BR-405 (Cajazeiras/PB a Mossoró/RN, também conhecida como Rodovia do Sal) e, por fim, a BR-406 (Natal a Macau/RN).

Por outro lado, a pesquisa da Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2022) apresentou um amplo estudo sobre transportes, analisando aspectos como o estado geral das rodovias, pavimentação, sinalização e geometria (distância de visibilidade - possibilidade de realizar ultrapassagens em segurança e velocidade máxima permitida). No Rio Grande do Norte, foram analisados 1.879 km de rodovias (Figura 7.2), abrangendo todas as rodovias federais e os trechos mais relevantes das rodovias estaduais.

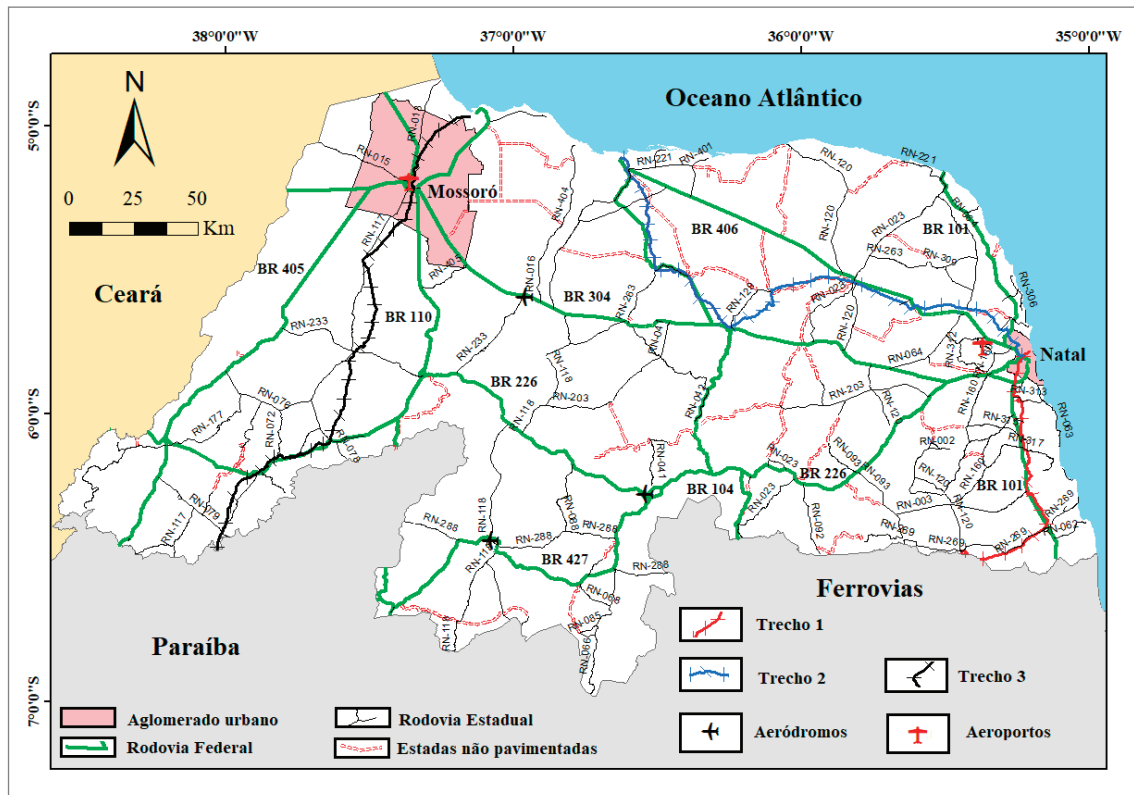


Figura 7.1 - Malha viária do Rio Grande do Norte. Fonte: FIERN (2020).

Os resultados mostram que as rodovias do Rio Grande do Norte, considerando seu estado geral, apresentam condições que variam de regular a péssimo em 64,50% dos casos, enquanto 35,50%. Estão em boas ou ótimas condições. Ao analisar individualmente os parâmetros de geometria, sinalização e pavimento, o cenário permanece crítico. Nas faixas “bom e ótimo” e “regular, ruim e péssimo”, os percentuais indicam: geometria (29,80% - 70,20%), sinalização (49,92% - 50,08%) e pavimento (41,46% - 58,54%). Esses dados alertam para as dificuldades de trafegar em rodovias com geometria complicada, sinalização regular e pavimentação ruim.

Segundo a CNT (2022), essa situação, impacta os custos operacionais, resultando em aumento no frete. Rodovias com pavimentação de baixa qualidade não apenas

elevam os riscos de acidentes, mas também aumentam as despesas com manutenção de veículos e consumo de combustível por quilômetro rodado. Comparativamente, enquanto rodovias em ótimo estado proporcionam custos operacionais 18,8% menores, aquelas em péssimas condições podem elevar esses custos em até 91,5%.

Quando comparada à malha viária dos outros estados do Nordeste (Figura 7.3), o Rio Grande do Norte ocupa a quarta posição em estradas consideradas boas ou ótimas e a sexta posição para aquelas classificadas como regular a péssimo. Além disso, a competitividade do estado ainda é prejudicada pelos custos de transporte, que alcançam 32,6% do valor final dos produtos, gerando perda de receitas e reduzindo a competitividade no mercado (FIERN, 2020).

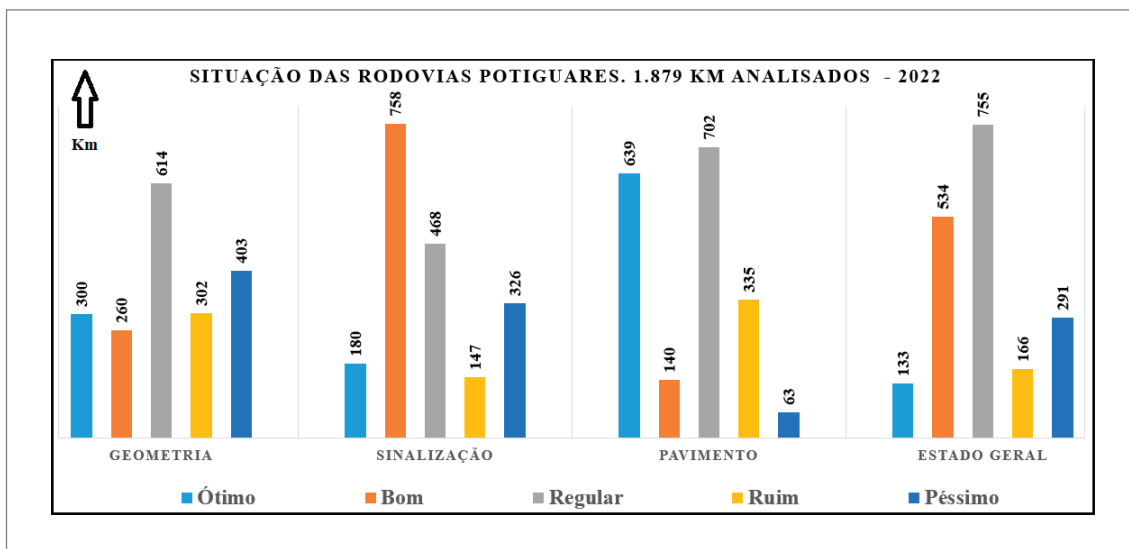


Figura 7.2 - Situação da malha viária do Rio Grande do Norte, com base em parâmetros como a pavimentação, a sinalização e a geometria das rodovias. Fonte: CNT (2022).

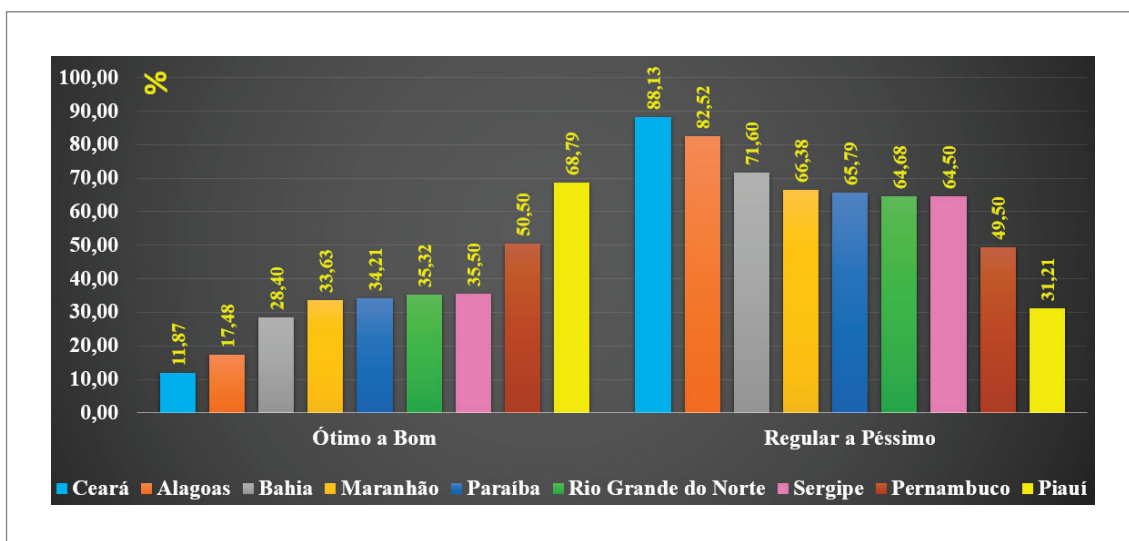


Figura 7.3 - Situação do estado geral da malha viária do Rio Grande do Norte em relação ao Nordeste. Fonte: CNT (2022).

7.2. FERROVIAS

Outra forma de deslocamento e transporte de cargas no Rio Grande do Norte é por meio de ferrovias, que são fundamentais para o transporte de cargas pesadas, como o minério de ferro. Atualmente, esse transporte é realizado por caminhões, já que as poucas linhas ferroviárias existentes estão desativadas, com excessão da malha urbana na Região Metropolitana de Natal. Nessa áreas, os trens urbanos operados pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) atendem os municípios de São Gonçalo do Amarante, Parnamirim e Natal, totalizando 56 km de linhas em funcionamento.

De acordo com a FIERN (2020), a malha ferroviária existente, ainda que parcialmente desativada, é administrada pela Transnordestina Logística S/A, controlada pelo grupo Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). Essa malha é composta pelos seguintes trechos (Figura 7.1):

- Trecho 1: liga Nova Cruz a Parnamirim, conectando o Porto de Natal ao sudeste potiguar, possibilitando acesso à Paraíba. Também permite integração com a Ferrovia Nova Transnordestina, em construção, que se conectará aos portos de Pecém (CE) e Suape (PE);
- Trecho 2: liga Macau e Ceará-Mirim, chegando à Região Metropolitana de Natal/RN;
- Trecho 3: liga Mossoró a Alexandria, cruzando o estado de norte a sul e alcançando a Paraíba.

Com o aumento da necessidade de transportar cargas pesadas, como minérios, as ferrovias se tornam cada vez mais imprescindíveis, configurando-se como uma ferramenta estratégica para o desenvolvimento econômico do estado.

7.3. ESTRUTURA PORTUÁRIA

Os portos brasileiros estão classificados em duas categorias principais: **portos públicos** ou **organizados** (como os portos de Areia Branca e Natal – RN; Santos – SP; SUAPE – PE; entre outros) e **terminais privados** (como os terminais marítimos de Ponta da Madeira – MA; Tubarão – ES; Pecém – CE, entre outros). Há também outras classificações, como portos marítimos ou fluviais, que podem ser administrados pela União ou estados, municípios, entre outros (ANTAQ, 2022; Conexos, 2024).

Em 2021 (CNT, 2022), os portos organizados movimentaram cerca de 409 Mt, enquanto os terminais privados superaram 804 Mt, totalizando mais de 1,2 bilhão de toneladas. Essa movimentação foi realizada por meio de navegações de longo curso (800,9 Mt), cabotagem (288,7 Mt), navegação interior (66,1 Mt), apoio portuário (2,5 Mt) e apoio marítimo (1,1 Mt). O perfil da carga foi composto por granel sólido (706,6 Mt), granel líquido e gasoso (3,14,8 Mt), carga containerizada (132,9 Mt) e carga geral (60,0 Mt).

Todavia, os portos públicos, apesar de sua capacidade de movimentação, ainda necessitam de grandes investimentos em infraestrutura para se tornarem mais competitivos no mercado internacional. Problemas como o baixo calado (profundidade) dificultam o acesso de navios de grande porte. Além disso, o excesso de burocracia atrasa o embarque e desembarque de cargas, gerando prejuízos. As soluções propostas incluem maiores investimentos para melhorias físicas das instalações, modernização de equipamentos, aumento da segurança nas operações de carga e descargas, adequação nos sistemas governamentais para agilizar a liberação de mercadorias e a melhoria dos meios de transporte que conectam os portos como ferrovias e rodovias (Conexos, 2024; ANTAQ, 2022)

No caso do Rio Grande do Norte, dois portos são mencionados pela CNT (2022):

- Porto de Areia Branca – administrado pela Companhia Docas do Rio Grande do Norte (Codern), localizado no Oceano Atlântico, a 14 km da costa do município de Areia Branca. Construído para o escoamento do sal produzido nas salinas do estado.
- Porto de Natal – também administrado pela Codern, situado na margem direita do Rio Potengi, na cidade de Natal, a 3 km da foz do rio. Esse porto possui estrutura para embarque e desembarque de frutas, cargas em contêineres, rochas ornamentais e minérios destinados à exportação e à distribuição interna, além de um terminal de passageiros com capacidade para 3.000 pessoas.

A situação do Rio Grande do Norte é ainda mais complexa, pois, além de enfrentar os mesmos problemas comuns aos demais portos públicos, está limitado pela proximidade de dois grandes concorrentes: o Porto de Suape, em Pernambuco, e o Terminal de Pecém, no Ceará (ANTAQ, 2022; CODERN, 2022a, CODERN, 2022b; Conexos, 2024; FIERN, 2020).

Em 2021, o Porto de Areia Branca movimentou 1,1 Mt, distribuídas em carga containerizada (156,8 mil toneladas), carga containerizada (956,8 mil toneladas). Já o Porto de Natal movimentou 9,5 Mt, divididas entre de granel líquido e gasoso (5,4 mt) e de granel sólido (4,1 mt) (CNT, 2022).

7.4. AERÓDROMOS E AEROPORTOS

Em relação aos meios aeroviários, o estado conta com três aeródromos pequenos e três aeroportos de maior porte (Figura 7.1). Os aeródromos são pequenos campos de pouso, utilizados principalmente para decolagens e aterrissagens de aviões menores, geralmente destinados ao transporte de passageiros em voos esporádicos, sem grande relevância econômica. Por outro lado, os aeroportos de São Gonçalo do Amarante, Parnamirim e Mossoró possuem maior porte e importância.

O aeroporto de Mossoró (Aeroporto Governador Dix-Sept Rosado), localizado na segunda maior cidade do estado, é considerado de médio porte. Contudo, sua relevância é limitada devido ao pequeno número de voos que operam na região.

O Aeroporto de Parnamirim, situado na Região Metropolitana de Natal, foi convertido em base aérea com a inauguração do Aeroporto de São Gonçalo do Amarante em 2014, quando era então o principal aeródromo para transporte de passageiros.

O aeroporto Internacional de Natal Governador Aluizio Alves, localizado em São Gonçalo do Amarante, a 3,3 km do centro de Natal, é o principal aeroporto do estado. Ele opera voos internacionais e nacionais, além de ser responsável pelo transporte de cargas, como frutas, peixes, tecidos, óleos vegetais e flores ornamentais. Foi o primeiro aeroporto do Brasil a ser concedido à iniciativa privada e é considerado o maior exportador de cargas do Nordeste.

Esse aeroporto possui a maior pista da região, com dimensões de 3.000 metros de comprimento por 60 metros de largura, e tem capacidade para atender 6,2 milhões de passageiros/ano, sendo habilitado para operar aeronaves de grande porte, como o Airbus A380. O terminal de aeronaves tem uma área de 210 mil m², enquanto a área operacional ocupa 40 mil m². O terminal de cargas foi projetado para movimentar tanto cargas nacionais quanto internacionais, contando com uma área total de 18 mil m², dos quais 4 mil m² são de área construída. Até junho de 2024, O Aeroporto Internacional de Natal registrou a movimentação de 177.938 passageiros, decorrente de um total de 1.663 pousos e decolagens (Natal Airport, 2024).

7.5. FONTES DE ENERGIA

7.5.1. Energia eólica

Segundo informações divulgadas (SEDEC, 2024a; RN [...], 2024a; Parque [...] 2024b; entre outros), o Rio Grande do Norte possui um amplo potencial para a produção de energia a partir de fontes limpas, destacando-se no cenário nacional no setor de energias renováveis. Atualmente a sua matriz elétrica já atinge 94% de fontes renováveis, com a energia eólica representando 86% do total. O estado também detém o maior número de turbinas eólicas em operação, com 2.800 aerogeradores, consolidando-se como o maior gerador de energia eólica no país, com uma capacidade instalada de 10 GW, conforme anunciado em agosto de 2024, pelo Governo do Estado, Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energia (Cerne) e Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica).

Entre os avanços no setor, destaca-se um parque eólico em Lages (sertão central), operado exclusivamente

por mulheres. Elas atuam em áreas como eletrotécnica, mecânica e segurança do trabalho, ocupando, inclusive, cargos de liderança. Essas profissionais são responsáveis pela manutenção do parque eólico, incluindo análise, identificação e correção de falhas nos equipamentos, além da manutenção dos aerogeradores.

Atualmente, o Rio Grande do Norte é responsável por cerca de 30% da capacidade da geração eólica do Brasil. Além disso, estão em construção 16 novos parques eólicos, com outros 63 já contratados, o que possibilitará um aumento de 3 GW na potência instalada nos próximos anos (Parque [...], 2024b).

7.5.2. Energia fotovoltaica

Outra fonte de energia renovável que vem apresentando significativo crescimento no Rio Grande do Norte é a energia solar fotovoltaica. O uso dessa tecnologia foi impulsionado pela Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012, que permitiu ao consumidor gerar sua própria energia elétrica (Microgeração e Minigeração Distribuídas de Energia Elétrica – MMGD) e fornecer o excedente para a rede de distribuição por meio do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE). Desde então, houve grande adesão por parte dos consumidores.

A ANEEL tem continuamente aprimorado as regras relacionadas a essa modalidade, por meio de novas resoluções que alteram os limites de potência instalada e ampliam as modalidades de participação no SCEE. Essas mudanças têm beneficiado os consumidores e incentivando o uso da energia solar como uma alternativa sustentável e econômica (ANEEL, 2024; SEDEC 2024a).

Dados do segundo semestre de 2024 (SEDEC 2024b) mostram que o estado já conta com 7.540 sistemas de geração solar distribuída, dos quais 90% são residenciais. Isso representa um aumento de aproximadamente 21% em relação a 2023, um aumento sustentado pela implantação do marco legal da geração distribuída (Brasil, 2022b), pela redução das taxas de juros e pela queda no preço médio dos equipamentos.

7.5.3. Hidrogênio verde

O hidrogênio, elemento mais abundante no universo, pode ser obtido por eletrólise, um processo que utiliza a passagem de corrente elétrica na água (H₂O) para separar o hidrogênio do oxigênio. Quando essa eletricidade é gerada a partir de fontes renováveis, como energia eólica ou solar, sem a emissão do dióxido de carbono, o hidrogênio produzido é denominado hidrogênio verde. Entre as vantagens desse processo são a **sustentabilidade** (produção de 100% de vapor de água, tanto na geração quanto na combustão), a capacidade de **armazenamento** (tanques de hidrogênio comprimido permitem

armazenamento por longos períodos) e a **versatilidade** (pode ser convertido em eletricidade ou em combustíveis sintéticos). No entanto, há desvantagens, como o **elevado** custo de geração a partir de fontes renováveis, o alto consumo de energia necessário para sua produção e, principalmente, os cuidados com a segurança, devido à reatividade, volatilidade e inflamabilidade do hidrogênio (IBERDROLA, 2024).

Nos últimos anos, o Rio Grande do Norte vem se consolidando como líder em potência instalada e geração de energia eólica, posição explicada pelas excelentes condições do vento no estado, comparáveis às da Bahia, Ceará e Piauí. Além disso, a criação de um ambiente seguro para negócios tem atraído investidores. Esse ambiente inclui uma legislação robusta, que abrange aspectos como meio ambiente, mercado de carbono, combustíveis, hidrogênio verde e eólicas offshore (RN [...], 2024).

O estado já desenvolve planos para produção do hidrogênio verde a partir da água do mar dessalinizada, utilizando energia gerada por aerogeradores *offshore*. Vale salientar que, além de ser uma fonte de energia limpa, o uso do mar para instalar aerogeradores elimina custos relacionados ao aluguel de terrenos, reduzindo os custos de produção. O potencial offshore estimado no estado é de 110 GW a 140 GW, cerca de 12 vezes maior que o potencial *onshore* (em terra). (Depois [...], 2022).

No entanto, Oliveira (2022) alerta que, apesar do potencial de geração offshore, o Rio Grande do Norte enfrenta um desafio estrutural: a ausência de um porto preparado para atender à demanda dessa nova tecnologia. Enquanto estados como a Bahia e Pernambuco já possuem infraestrutura avançada - com investimentos de US\$ 120 milhões e um TechHub Hidrogênio Verde, respectivamente -, o Rio Grande do Norte ainda necessita de cerca de R\$ 6 bilhões para construir um porto-indústria multiuso adequado.

Apesar dessas dificuldades, o estado tem buscado acelerar o desenvolvimento de projetos e estudos de viabilidade econômica e ambiental, além de identificar locais adequados para a instalação de um novo porto. Outro ponto de destaque é a **autossuficiência energética** do Rio Grande do Norte, sendo o único estado brasileiro gerador de energias renováveis que produz um excedente significativo de energia limpa, o que o torna atrativo para empresas interessadas em produzir componentes e torres de aerogeradores, instalar plantas offshore ou investir na produção de hidrogênio verde e amônia verde.

7.5.4. Termoelétrica e hidroelétrica

Em menor escala, o estado também produz outras formas de energia, como a termoelétrica e a hidroelétrica. No caso da termoelétrica, a energia gerada a partir

da queima do gás natural, fornecida pelo Gasoduto Nordeste que tem origem no município de Guamaré/RN, corta todo o litoral do Rio Grande do Norte. Esse gasoduto, com origem no município de Guamaré/RN, percorre todo o litoral do Rio Grande do Norte e segue até a cidade de Cabo/PE, totalizando 424 km e uma capacidade de transporte de 1,9 milhões de m³/dia. Em operação desde 1986, o gasoduto distribui gás natural proveniente de Guamaré, para os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, por meio de 11 pontos de entrega (GásNet, 2020).

O gás natural transportado é utilizado na Usina Vale do Açu (Termoaçu), de propriedade da Petrobras, localizada no município de Alto do Rodrigues/RN. Essa termoeletrica tem capacidade de geração de cerca de 323 mW, sendo a maior das termoeletricas pertencentes a Petrobras instalada no Nordeste e a sexta maior do Brasil (Petrobras, 2024).

Outra fonte de geração de energia no Rio Grande do Norte é a hidrelétrica situada na barragem Armando Gonçalves Ribeiro (Itajá/RN). Essa utiliza as águas que escoam pelo sangradouro da barragem para gerar aproximadamente 4.7 mW. A barragem, construída em 1980 e inaugurada em 20 de maio de 1983, está localizada na bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, abrangendo os municípios de Itajá, São Rafael e Jucurutu (CERNE, 2020).

Atualmente, o reservatório acumula 1.907.257.611 m³ de água, o que representa 80,37% da sua capacidade total de 2.373.066.000 m³ (Maior [...], 2024c).

7.6. FONTES DE ÁGUA

Em um estado localizado dentro do semiárido nordestino, onde a estiagem é cíclica, o clima é quente e seco e os rios são intermitentes ou temporários em sua maioria (Figura 7.4; Apêndice 2 - Tabela 7.1), a água se torna um recurso extremamente precioso. Ainda assim, foram identificados no estado um total de 25.306 espelhos d'água, incluindo açudes, barragens e lagoas. Desse total, 3,47% possuem áreas inferiores a cinco hectares (IGARN, 2022).

Diante do cenário descrito, é essencial compreender os recursos hídricos disponíveis. Para isso, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) monitora 55 reservatórios no Rio Grande do Norte. No entanto, este estudo considerou apenas os reservatórios com todas as informações disponíveis e aqueles que não estão secos, totalizando 49 unidades, com dados coletados em setembro de 2024.

Os seis reservatórios excluídos somam uma capacidade de 155,96 milhões de m³, mas foram desconsiderados por falta de informações sobre o volume armazenado (três reservatórios) ou por estarem secos (três reservatórios) no período analisado.

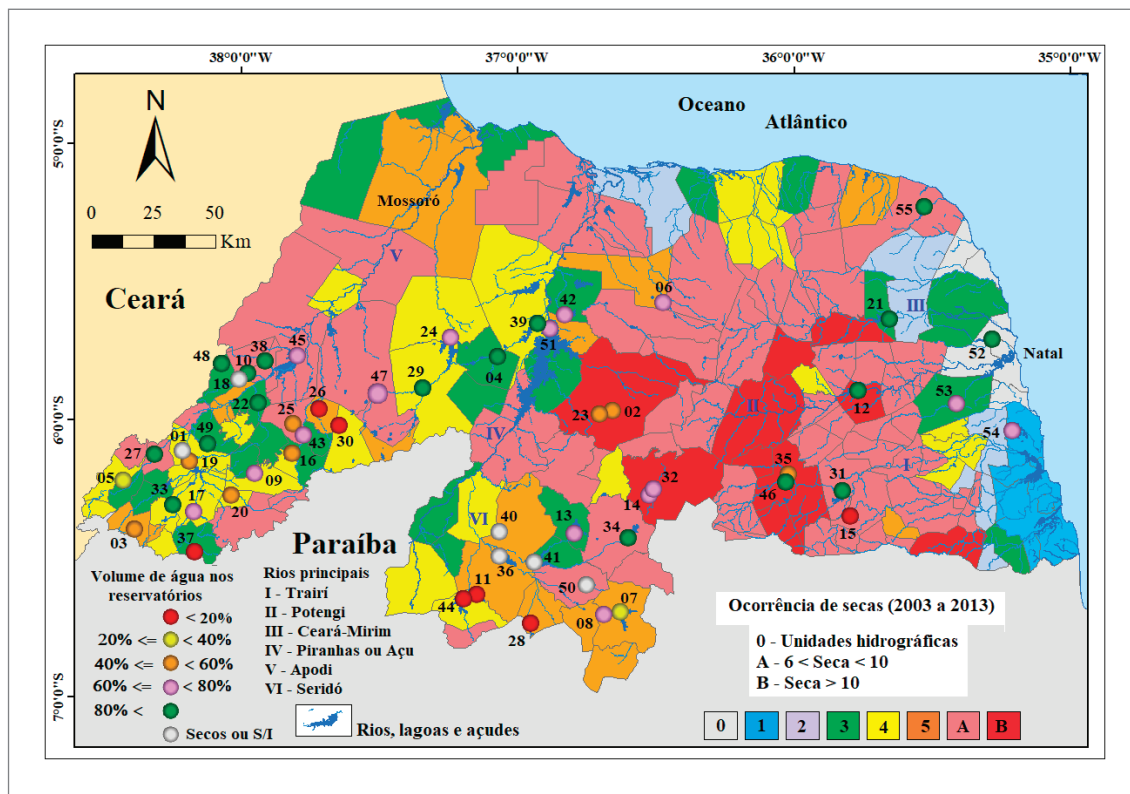


Figura 7.4 - Períodos de seca ocorridos no Rio Grande do Norte entre 2003 e 2013. Açudes (0 a 5, A e B) no Apêndice 02 - Tabela 7.1. Volume de água nos reservatórios (1 a 55) obtidos em setembro/2024 (ANA, 2014). Principais rios do estado (I a VI). Modificado de ANA (2015).

Em relação aos 49 reservatórios analisados (Figura 7.4), a situação é a seguinte :

- 7 reservatórios com volume armazenado abaixo de 20%;
- 2 reservatórios com volume armazenado 20% e 40%;
- 8 reservatórios com volume armazenado entre 40% e 60%;
- 15 reservatórios com volume armazenado entre 60% e 80%;
- 17 reservatórios com volume armazenado acima de 80%;

Esses 49 reservatórios possuem uma capacidade total de armazenamento de 4,4 bilhões de m³ e, em setembro de 2024, contavam com 3,2 bilhões de m³ de água armazenados ANA (2014).

7.7. MEIOS DE COMUNICAÇÃO

Com o advento dos celulares, o Brasil passou a experimentar uma grande mudança nas comunicações. Posteriormente, com o surgimento da internet, ampliou-se o acesso à informação para os brasileiros. Apesar da expansão da internet ter sido mais lenta do que o crescimento dos celulares, seu uso vem aumentando exponencialmente, provocando mudanças nos costumes e aproximando as populações, tanto no Brasil, quanto no restante do mundo.

Segundo a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL, 2024a), em dezembro de 2023 o Brasil contava com 256,3 milhões de celulares, 25,4 milhões de telefones fixos e 48,2 milhões de acessos à banda larga. Em relação a 2022, esses números representaram um aumento de 1,7% nos celulares, uma redução de 6,1% nos telefones fixos e um aumento de 6,3% nos acessos à banda larga. Mais especificamente, em julho de 2024, o país já havia atingido o total de 261,6 milhões de aparelhos, correspondendo a um aumento de 3,2% em relação a 2023.

No Rio Grande do Norte, em dezembro de 2023, o número de celulares era de 3.272 mil aparelhos, correspondendo a uma densidade de 88,74% celulares por 100 habitantes. Em julho de 2024, esse número aumentou para 3.345 mil de aparelhos, com uma densidade de 90,20% por 100 habitantes. Esses números posicionaram o estado em 23º lugar no ranking nacional de densidade e 18º lugar número absoluto de aparelhos (Teleco, 2024). Além disso, conforme a Anatel (2024b), dos 167 municípios do estado, 135 (80,84%) já dispõem da faixa de 3,5 GHz, permitindo o uso da tecnologia 5G nos celulares.

Em relação à internet, conforme Teleco (2024), em julho de 2024, o número de acessos à banda larga no Brasil atingiu 49,7 milhões. No contexto estadual, o Rio Grande do Norte ocupa o 15º. lugar no ranking de acesso à banda larga fixa, com 756 mil acessos.

8. ORDENAMENTO TERRITORIAL

8.1. INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Norte possui uma diversidade de bens minerais ainda inexplorados (Dantas; Cavalcante, 2021; Dantas; Pereira; Lima, 2020; Dantas, 2024). Entre esses, destacam-se feldspato, areia, água mineral, argila, ouro, calcário, caulim, diatomita, ferro, rocha ornamental, tungstênio, conforme descritos no Capítulo IV, item 4.2 – Principais Substâncias Minerais Exploradas (Figura 8.1; Apêndice 3, Tabela 8.1). Algumas reservas desses minerais estão localizadas em áreas com características culturais próprias, influenciadas pela presença de comunidades tradicionais e por elementos do patrimônio natural e cultural.

Com o objetivo de promover a exploração e o uso sustentável dessas riquezas, foi elaborado um conjunto de leis e ações voltadas à proteção ambiental.

Este capítulo aborda os diversos aspectos culturais, naturais e ambientais relacionados às áreas onde esses recursos estão localizados.

8.2. ZONEAMENTO DO TERRITÓRIO E A MINERAÇÃO ESTADUAL

O zoneamento ou ordenamento territorial é um processo de planejamento para a ocupação de uma região ou território, organizando seu funcionamento de forma a atender os anseios da população. Esse processo inclui o delineamento de municípios, zonas de exploração mineral, cidades, bairros, entre outros, respeitando normas legais, como as leis de parcelamento e de uso e ocupação do solo. O objetivo é garantir a distribuição equilibrada da população e das atividades, evitando conflitos e distorções. Um dos conflitos mais frequentes envolve a ocupação de áreas e a exploração de agregados minerais, como areia, brita e argila, além de recursos como ouro e pedras preciosas (MPPR, 2022; ANEPAC, 2023; Campinas, 2018).

Adicionalmente, locais como sítios arqueológicos, territórios indígenas, comunidades quilombolas, assentamentos, cavernas áreas de proteção ambiental e unidades

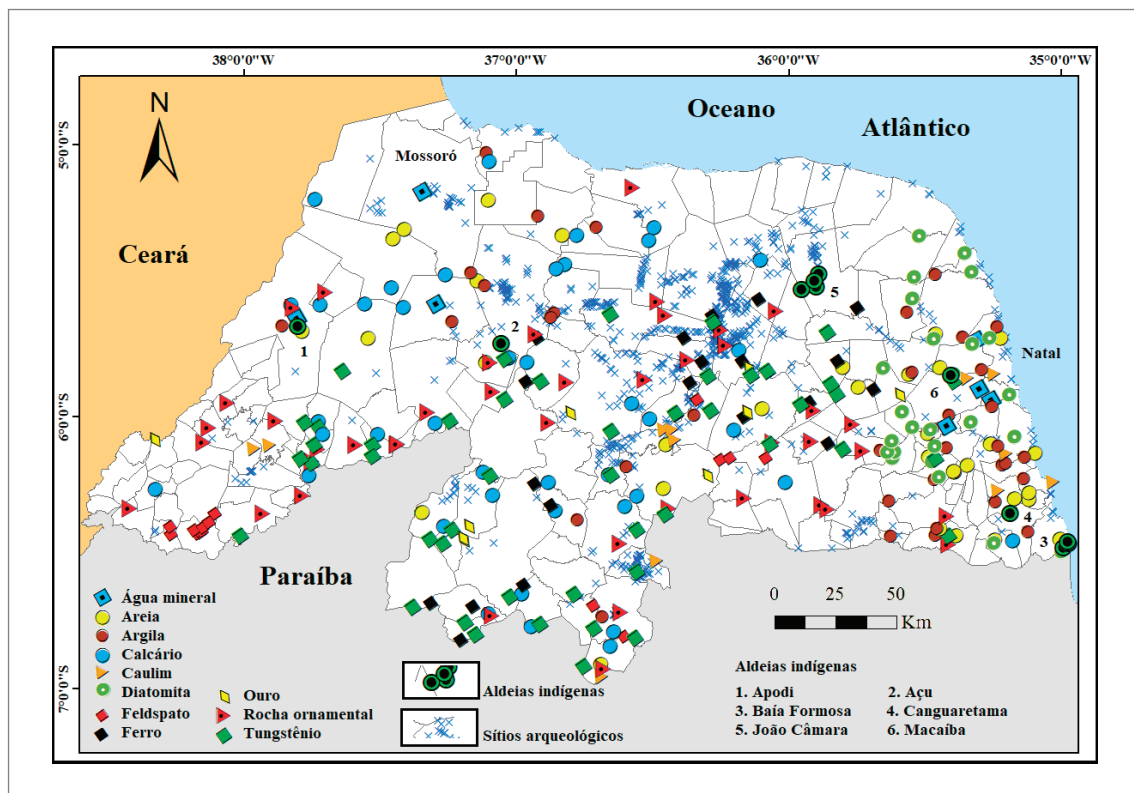


Figura 8.1 - Mapa de ocorrências minerais⁽¹⁾; sítios arqueológicos⁽²⁾ e aldeias indígenas⁽³⁾. Fonte: (1)Dantas (2024),
⁽²⁾IPHAN (2024) e ⁽³⁾FUNAI (2024).

de conservação devem, por lei, ser respeitadas durante o planejamento e a instalação de empreendimentos voltados à exploração mineral.

No Rio Grande do Norte, os povos nativos já utilizavam minerais como o sílex, quartzo e argila na confecção de ferramentas de caça e utensílios de cerâmica, conforme observado nos diversos sítios arqueológicos estaduais (Figura 8.1). Normalmente, esses sítios são vestígios de culturas pré-históricas, contendo gravuras em baixo-relevo e pinturas rupestres em rochas e graníticas e/ou calcárias, além de vestígios de ocupação indígena, como cerâmicas e ferramentas de pedra lascada e polida.

A Figura 8.1 mostra a sobreposição de muitos locais com recursos minerais e sítios arqueológicos mapeados no estado, que, segundo o IPHAN (2024), totalizam 947 áreas das quais 858 têm suas coordenadas definidas.

Em relação às áreas indígenas, de acordo com a FUNAI (2024), existem 12 no estado (Figura 8.1; Apêndice 3, Tabela 8.2), onde estão assentados grupos indígenas. Essas áreas incluem cinco em João Câmara, uma em Açu, uma em Canguaretama, três em Baía Formosa, uma em Macaíba e outra em Apodi. Conforme a Figura 8.1, todas essas áreas estão próximas ou sobrepostas a recursos minerais importantes. Embora cinco áreas de João Câmara não pareçam coincidir com áreas potenciais para mineração, isso ocorre porque a Figura 8.1 apresenta apenas 276 registros minerais, selecionados

para exemplificar a distribuição dessas substâncias no estado, enquanto Dantas (2024) documenta um total de 3.169 registros minerais encontrados no estado.

Outro aspecto que deve ser considerado no ordenamento territorial para exploração mineral são os assentamentos agrícolas da reforma agrária, conforme definido pelo INCRA (2024a), e os territórios quilombolas, compostos por uma população negra rural ou urbana. Segundo o INCRA (2024b), essas populações se auto-definem com base em suas relações específicas com a terra, parentesco, território, ancestralidade, tradições e práticas culturais.

De acordo com o Censo 2022 (IBGE, 2024), o Brasil possui um total de 1.327.802 quilombolas, representando 0,65% da população nacional. No Rio Grande do Norte, 22.384 quilombolas correspondem a 1,7% do total no Brasil.

No estado há oito territórios quilombolas reconhecidos, abrangendo uma área total de 5.733 ha e beneficiando 786 famílias (INCRA, 2017; INCRA, 2024b; Figura 8.2; Apêndice 3, Tabela 8.3).

Além disso, o estado conta com 289 assentamentos resultantes da reforma agrária, que ocupam 507.796 ha (5.077,96 Km²) e beneficiam 19.150 famílias. (INCRA, 2024a; Apêndice 3, Tabela 8.4).

Conforme observado a Figura 8.2, assim como ocorre em sítios arqueológicos e aldeias indígenas (Figura 8.1),

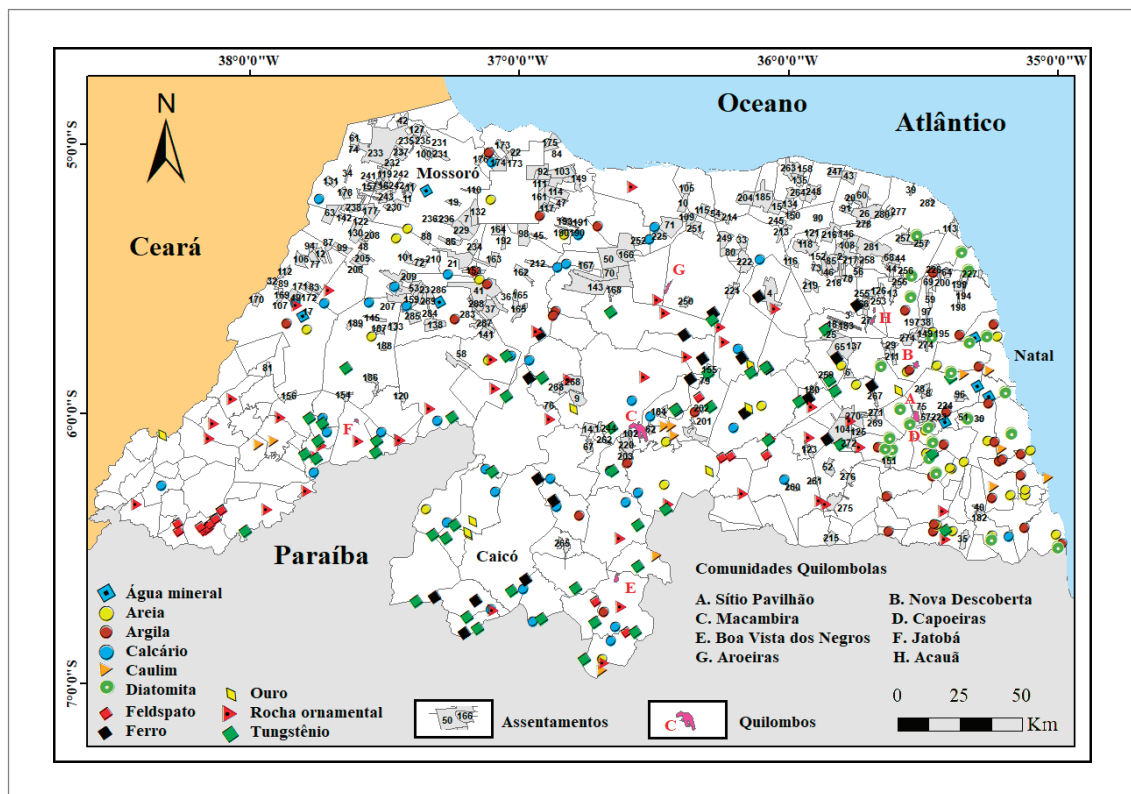


Figura 8.2 - Mapa de ocorrências minerais⁽¹⁾, assentamentos⁽²⁾ e territórios quilombolas. Fonte: ⁽¹⁾Dantas (2024); ⁽²⁾INCRA (2024a) e ⁽³⁾INCRA (2024b).

os assentamentos e territórios quilombolas frequentemente coincidem com áreas potenciais de mineralizações. Isso reforça a necessidade de um planejamento criterioso para viabilizar a exploração sustentável desses recursos.

Outra situação que deve ser levada em consideração no zoneamento territorial é o patrimônio natural existente, como as Unidades de Conservação (parques, monumentos naturais e áreas de proteção ambiental). As Unidades de Conservação da Natureza são áreas com características naturais importantes e limites definidos, incluindo as águas jurisdicionais. Segundo o Idema (2024), foram instituídas pelo poder público para garantir a proteção e a conservação dos seus recursos naturais (Figura 8.3).

No Rio Grande do Norte, as Unidades de Conservação apresentam tipos, como parques, monumentos naturais, áreas de proteção ambiental, floresta, estação ecológica, parque ecológico, Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) e Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Ecológico (RDSE). Essas unidades podem ser estaduais ou federais. As Tabelas 8.5 e 8.6 mostram, respectivamente, as unidades de conservação estaduais e federais (Apêndice 3).

Outro patrimônio natural relevante são as cavernas presentes no estado, localizadas em rochas dos calcários da Formação Jandaíra ou em granitos e mármore do embasamento cristalino, conforme descrito no Capítulo II (Síntese do Conhecimento Geológico). Essas cavernas

variam em tamanho, com extensões que vão de alguns metros a centenas de metros, estando distribuídas por todo o estado, como mostrado na Figura 8.3. No caso dessas formações, é essencial realizar um levantamento espeleológico prévio, considerando tanto as questões ambientais e de proteção do bioma quanto a segurança das instalações, já que cavernas podem tornar o terreno onde estão localizadas instável.

Todos esses aspectos relacionados ao zoneamento territorial demanda a formulação de uma política ambiental objetiva, capaz de garantir a sustentabilidade ao processo de ordenamento e promover a qualidade de vida da população envolvida.

8.3. POLÍTICA AMBIENTAL

Uma política ambiental objetiva é fundamental para um ordenamento territorial eficaz. Sem uma política ambiental definida não será justo nem sustentável, o que pode resultar em conflitos, distorções e não atendimento aos anseios das populações.

Prima (2024) sintetizou de forma clara e simples o conceito de Política Ambiental. Segundo o autor, Política Ambiental “é um conjunto de ações ordenadas e práticas tomadas por empresas e governos com o propósito de preservar o meio ambiente e garantir o desenvolvimento sustentável do planeta.

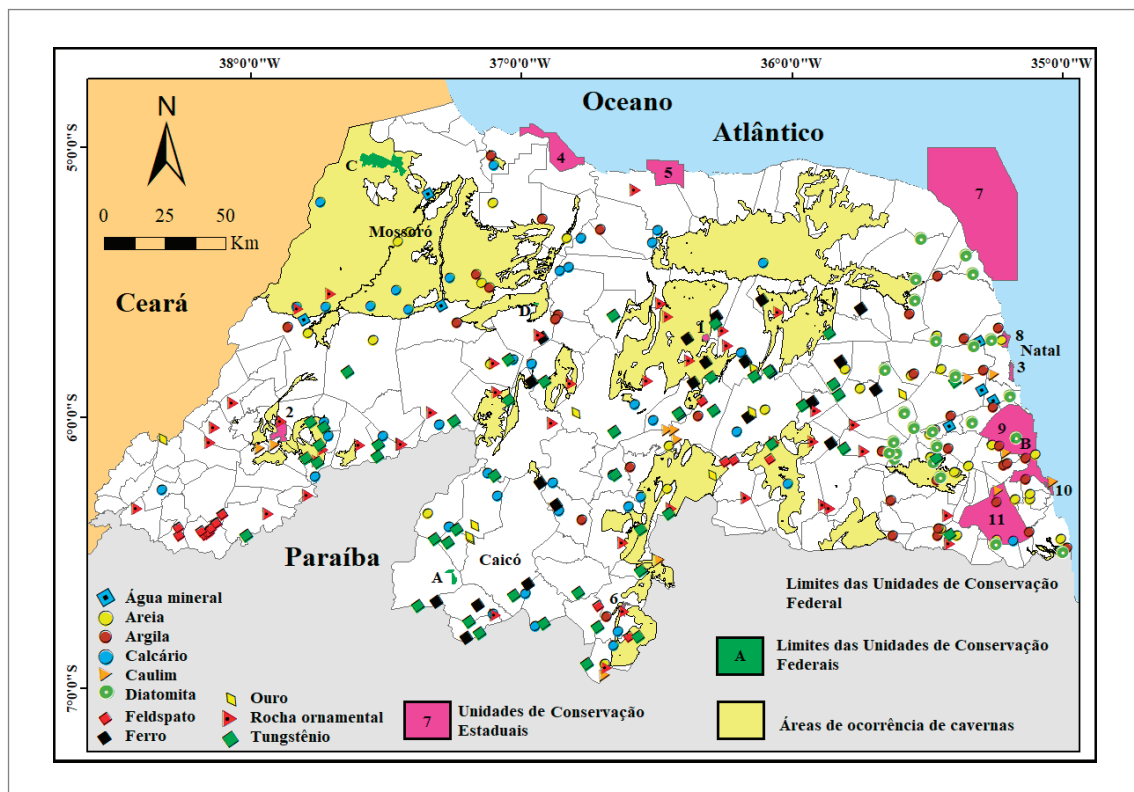


Figura 8.3 - Mapa de ocorrências minerais⁽¹⁾; áreas de cavernas⁽²⁾; Unidades de Conservação Federais⁽³⁾; e limites das Unidades de Conservação Estaduais⁽⁴⁾. Fonte: ⁽¹⁾Dantas (2024); ⁽²⁾ICMBio (2024a); ⁽³⁾ICMBio (2024b) e ⁽⁴⁾IDEMA (2024).

Essa política deve ser norteada por princípios e valores ambientais que levem em consideração a sustentabilidade”. Prima (2024) também destaca a importância de uma política ambiental bem estruturada, enfatizando a necessidade de instrumentos que garantam um futuro pautado no desenvolvimento aliado à preservação ambiental. Além disso, políticas ambientais eficazes desempenham um papel crucial no combate ao aquecimento global, na redução da poluição ambiental e, sobretudo, na melhoria da qualidade de vida nos grandes centros urbanos.

Dessa maneira, uma política ambiental robusta só pode ser alcançada por meio de ações práticas, como a implantação de processos de reciclagem, a redução do consumo de energia; a eliminação do desperdício d’água; o planejamento urbano efetivo voltado à preservação de áreas verdes e à arborização, e o uso de fontes de energia renováveis, entre outras iniciativas.

Os legisladores vêm se empenhando para concretizar essas ações e implementando instrumentos de controle e orientação, como o Código Florestal Brasileiro (Lei de Proteção da Vegetação Nativa, 12.651/2012; Brasil, 2012), a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981; Brasil, 1981), a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998; Brasil, 1998), a Lei de Biossegurança (Lei nº 11.105/2005; Brasil, 2005), entre outras.

Por fim, no caso do Rio Grande do Norte, destacam-se os seguintes órgãos:

- **Idema** (Instituto do Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente): responsável por promover a educação ambiental; realizar o licenciamento e a

revisão de atividades potencialmente poluidoras; realizar o zoneamento ambiental; aplicar penalidades disciplinares e compensatórias; implantar unidades de conservação e exercer o controle ambiental e florestal (Idema, 2014);

- **Semarh** (Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos): responsável por formular políticas, planos e programas estaduais de meio ambiente e recursos hídricos, além de supervisionar a sua execução. A Semarh também coordena e supervisiona as atividades estaduais relacionadas ao meio ambiente e recursos hídricos; fornece apoio administrativo ao Conselho Estadual de Meio Ambiente (Conema), o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (Conerh) e dos Comitês de Bacias; gerencia administrativamente, orçamentariamente, financeiramente e patrimonialmente do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Funerh); participa da da ampliação e operação de redes de estações medidoras de dados hidrológicos e pluviométricos; projeta, licita, executa, fiscaliza e recebe as obras e serviços de engenharia relacionados com infraestrutura hídrica. Além disso, promove a descentralização no gerenciamento dos recursos hídricos e incentiva a participação da sociedade no processo de gestão desses recursos hídricos, conforme previsto em lei. Também desenvolve estudos, pesquisas e projetos voltados ao aproveitamento e preservação do meio ambiente e dos recursos hídricos; e supervisiona a formulação e a execução da política estadual de educação ambiental (Rio Grande do Norte, 2013).

9. CADEIAS DE PRODUÇÃO MINEROINDUSTRIAL

De acordo com ANM (2023), o Rio Grande do Norte possui cerca de 50 bens minerais, entre os quais se destacam tungstênio, berilo, calcário, gipsita, mármore, tantalita, sal, petróleo. Vale ressaltar que apenas 22 desses bens minerais estão atualmente em exploração, embora muitos ainda em processo de licenciamento ambiental. Esses insumos são destinados principalmente para a construção civil e outras indústrias, como as de fabricação de peças para automóveis, baterias, moveis e componentes industriais, durante a fase de comercialização. Praticamente todos esses produtos quase sempre são frequentemente exportados para países como Estados Unidos, Nigéria, China, Itália, entre outros. Essa dinâmica contribui significativamente para o aumento do PIB do estado, além de impulsionar a geração de empregos na região.

9.1. CADEIA PRODUTIVA DO CALCÁRIO

O calcário é uma rocha de origem sedimentar composta predominantemente de carbonato de cálcio, podendo receber diferentes denominações, conforme sua estrutura e/ou a presença de outros compostos. Quando beneficiado, possui diversas aplicações, como na indústria química na produção de cal, construção civil para a fabricação de cimento, brita e granulados, como insumo para agricultura em remineralizadores como cargas industriais na produção de carbonato de cálcio precipitado, cal hidratada, na fabricação de rochas ornamentais, e até mesmo no artesanato.

No estado do Rio Grande do Norte, a exploração de agregados provenientes de rochas sedimentares, como arenitos e calcários), realizada por meio de dragagem (areia) e cava a céu aberto (calcários). Rochas ígneas e metamórficas também são explotadas, geralmente em minas a céu aberto.

Em 2011, a produção de brita no estado ultrapassou 2.500.000 toneladas, enquanto a de areia foi de quase 3.000.000 de toneladas apenas na Região Metropolitana de Natal (Silva, 2012). De acordo com dados da ANM (2023), a produção acumulada de areia no estado entre 2010 a 2023 foi da ordem de 24.000,00 toneladas. Informações recentes indicam a substituição crescente da areia natural, extraída de rios e cavas, pela manufaturada, ou seja, a areia de brita. Essa substituição está diretamente relacionada às restrições ambientais à extração de recursos naturais. Além disso, a areia de brita pode ser processada a seco, eliminando custos associados ao processamento úmido. Outro benefício é que as pedreiras geralmente estão localizadas próximas ao mercado consumidor, o que reduz os custos de transporte.

No Rio Grande do Norte, diversas empresas atuam na exploração e beneficiamento de calcário. As principais empresas que operam nesse setor estão listadas no Quadro 9.1.

Conforme se pode verificar no Quadro 9.2, Mossoró destaca-se como a principal região produtora de calcário destinado à fabricação de cimento e granulados para a construção civil. Na Macrorregião do Agreste Potiguar, mais especificamente na cidade de João Câmara, a produção de calcário é direcionada à produção de corretivos agrícolas, devido à sua característica magnésiana. Nas Macrorregiões Oeste e Agreste Potiguar, representadas pelas cidades de Jandaíra, Felipe Guerra e Governador Dix Sept Rosado, o calcário produzido é destinado principalmente à geração de cal. Já nas cidades de Messias Targino e adjacências, em parte compartilhando a produção com São Rafael, ambas inseridas também na Macrorregião Oeste Potiguar, o foco principal é a exploração de mármore (calcário cristalino), voltado para a produção de rochas ornamentais.

Quadro 9.1 - Principais empresas exploradas de calcário no estado do Rio Grande do Norte.

MACROREGIÃO	MUNICÍPIO	EMPRESA	FATURAMENTO (R\$)
Agreste potiguar	João Câmara	IMAP	1,5 milhões
Central Potiguar	Sant. Do Serido	Prime	818 mil
Central Potiguar	Parelhas	Min. Noruega II	415 mil
Central Potiguar	Currais Novos	Calvale	393 mil
Central Potiguar	Santana do Seridó	Mcabeu S. P.	360 mil

Fonte: SEDEC, 2023.

9.1.1. Cadeia produtiva do calcário para a produção de cal

A produção de cal no estado ainda é feita de forma rudimentar, por microprodutores. O processo envolve a extração manual da rocha, sem uso de explosivos, seguida da calcinação em fornos simples alimentados por lenha. Esse método resulta em um produto de alto valor agregado, cal virgem, amplamente utilizada na indústria, ou cal hidratada, destinada à construção civil.

A abundância de matéria-prima de alta qualidade e a tradição de mais de um século consolidam o Rio Grande do Norte como maior produtor regional de cal virgem e hidratada, seja cálcica ou magnesiana, mesmo operando com apenas 60% da sua capacidade instalada.

No que diz respeito à obtenção de cal virgem, o processo, embora rudimentar, segue quatro fases bem definidas, conforme demonstrado no Quadro 9.3.

A cadeia produtiva do calcário, para a produção da cal virgem e granulados para a construção civil, está representada graficamente em diagramas esquemáticos, conforme Figuras 9.1 e 9.2.

9.1.2. Consumo energético e impactos na exploração de calcário no Rio Grande do Norte

A produção de calcário no estado do Rio Grande do Norte, depende basicamente de três formas de consumo

de energia ao longo do processo: a lenha, utilizada nos fornos rudimentares, na etapa de calcinação do calcário, o gás natural ou GLP (gás liquefeito do petróleo), empregado na produção de cal a nível industrial, e, por fim, a energia elétrica e combustíveis utilizados para movimentar o maquinário, na produção de mármore (calcário cristalino).

Entre os principais impactos ambientais observados durante as etapas de exploração e de beneficiamento do calcário estão; a emissão de poeira, geração de ruídos e vibrações, consumo de água, emissão de odores, alteração da paisagem e liberação de gases.

9.1.3. Geração de resíduos na cadeia produtiva do calcário

O principal resíduo gerado na produção de calcário, especialmente nos processos que envolvem a calcinação da rocha, é o gás carbônico (CO₂), além de outras fases, como compostos nitrogenados. Essas fases são resultadas da interação entre os gases atmosféricos e o processo de queima do material. Dependendo do método utilizado na queima, também poderá ocorrer a emissão de dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), compostos orgânicos voláteis e metais pesados (INCA, 2010, 2013).

O processo também gera resíduos sólidos indesejáveis, devido às suas características físico-químicas que comprometem o grau de pureza do produto final.

Quadro 9.2 - Principais polos de produção de calcário no estado.

MACROREGIÃO	MUNICÍPIO	FINALIDADE
Agreste potiguar	Mossóro	Fabricação de cimentos e granulados destinados a construção civil.
Agreste potiguar	João Câmara	Produção de corretivo agrícola
Agreste Potiguar, Oeste Potiguar	Jandaíra, Felipe Guerra, Governador Dix Sept Rosado	Produção de cal virgem
Oeste Potiguar	Messias Targino e Adjacências, São Rafael	Exploração de mármore (calcário cristalino)

Fonte: SEDEC, 2023.

Quadro 9.3 - Principais fases do processo de produção de cal virgem no estado.

FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4
Extração da rocha: exploração dos depósitos de calcários por desmonte manual, com uso de maquinário e às vezes por explosivos. A extração da rocha se dá gradualmente a céu aberto avançando na forma de bancadas à medida que a lavra se desenvolve. O material retirado é então transportado por caminhões ou carros de mão nos processos mais rudimentares, até o local onde será britado.	Preparação da rocha: Os blocos oriundos do local de extração são então britados, geralmente em processos rudimentares, até um tamanho aproximado de 10 cm para assim serem levados para calcinação.	Calcinação: A rocha é então levada para fornos para serem calcinadas. Nesses fornos a rocha tem sua composição química modificada pelo calor, resultando na cal propriamente dita, na forma de um resíduo sólido e CO ₂ liberado para a atmosfera. Nos fornos, a temperatura fica em torno de 700 °C, é obtida pela queima de madeira, embora possa também ser utilizado outros combustíveis.	Hidratação: Após a calcinação, a cal pode ser então comercializada na forma de cal virgem ou pode ainda ser na forma de cal hidratada, obtida pela adição de água.

Fonte: SEDEC, 2023.

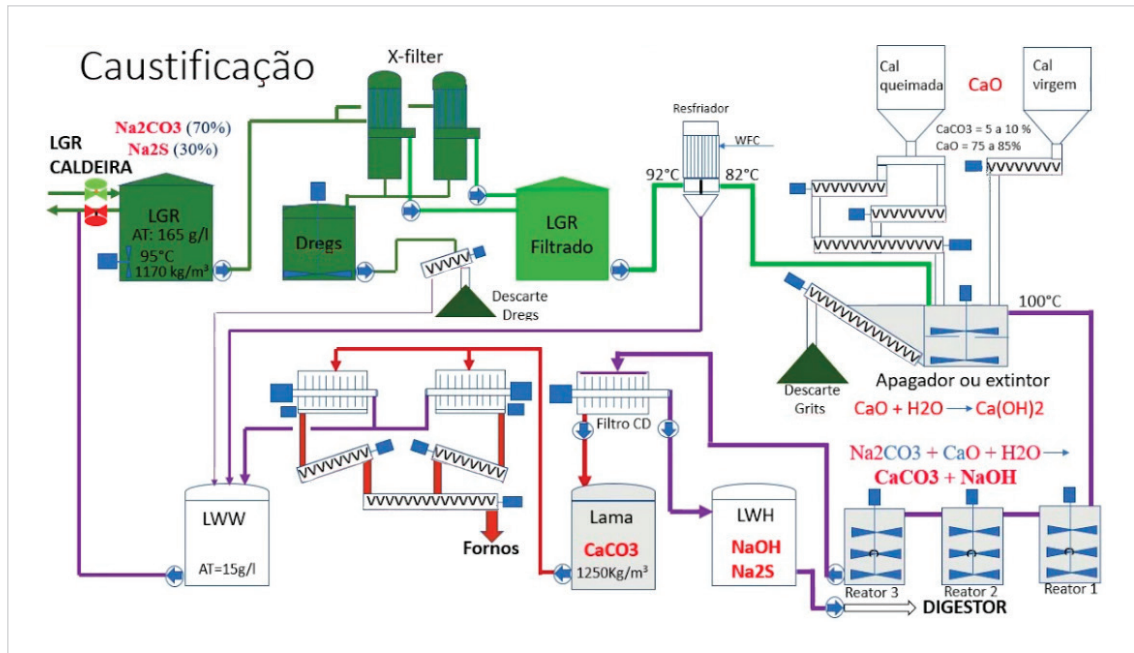


Figura 9.1 - Diagrama esquemático da cadeia produtiva de cal virgem para a construção civil. Fonte: SEDEC, 2023.

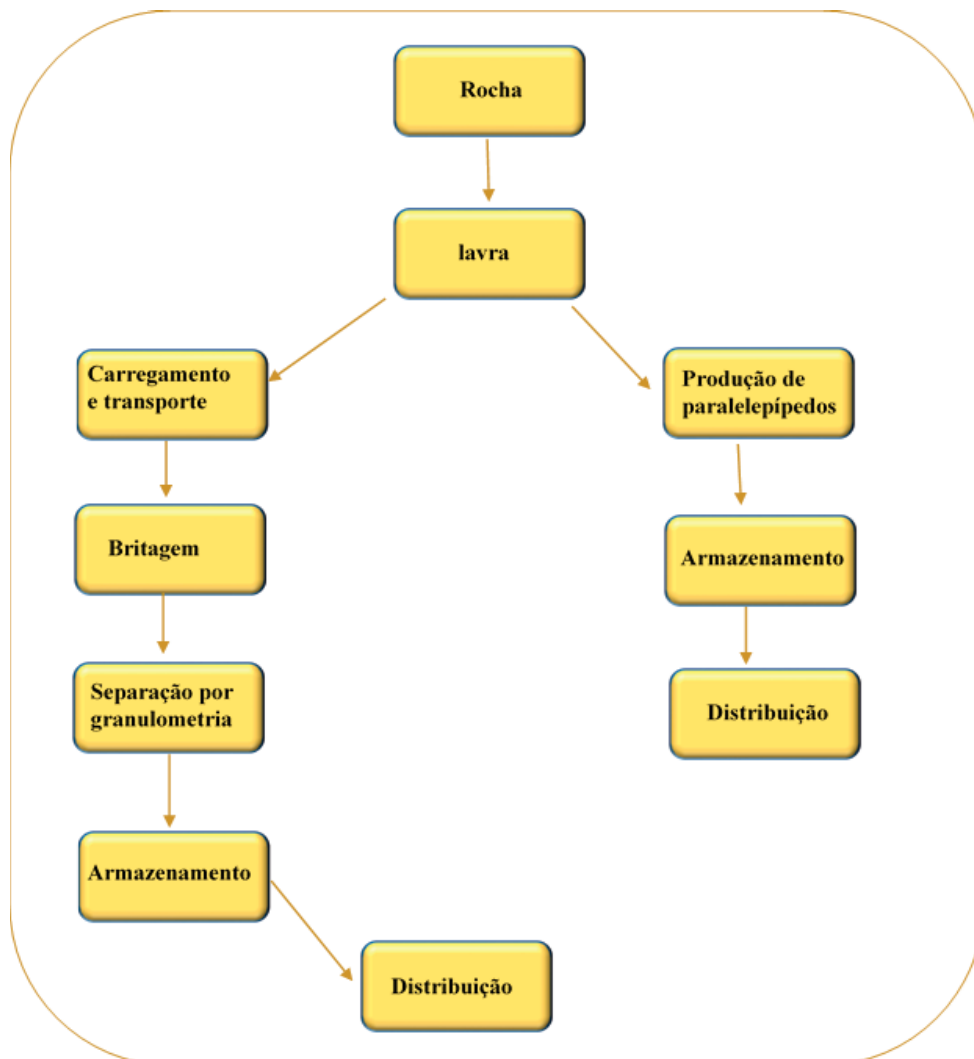


Figura 9.2 - Diagrama esquemático para a cadeia de calcário, granulados e construção civil. Fonte: SEDEC, 2022.

Temperaturas muito acima do ideal resultam em resíduos de alta dureza, baixa porosidade e pouca solubilidade em água. Por outro lado, temperaturas abaixo do ideal geram núcleos não processados, causados pela incompleta decarbonatação da rocha (QUALICAL, 2014).

Outro tipo de resíduo está relacionado às características geológicas da rocha, que podem afetar a pureza do calcário devido à presença de contaminantes, como sílica, argila. Esses compostos podem ser descartados ou destinados a outros processos produtivos (EIPPCB, 2013).

9.2. MINERAIS DE PEGMATITO

Os pegmatitos graníticos constituem um tipo de depósito mineral de relevante importância econômica no Brasil e em diversos países. Eles foram classicamente divididos nos tipos homogêneos, mistos e heterogêneos, por Johnston Jr. (1945), classificação ainda bastante utilizada.

Os pegmatitos heterogêneos são os mais frequentes e numerosos, ocorrem em maiores dimensões e apresentam alto grau de diferenciação textural, zoneamento interno bem desenvolvido. Nas porções mais internas, podem ocorrer cristais de dimensões que variam de centímetros a metros, além de uma mineralogia acessória mais diversificada.

Esses pegmatitos são, mais importantes economicamente, pois contêm mineralizações valiosas, como berílio, lítio, estanho, tântalo, nióbio, bismuto, rubídio e cério. Eles também estão associados a grandes bolsões ou concentrações de importantes minerais industriais, como feldspato, caulim, mica, quartzo e os minerais-gemas.

Os pegmatitos homogêneos, por outro lado, são menos numerosos, possuem dimensões menores, e não apresentam o zoneamento característico heterogêneos, ou apresentam diferenciações texturais internas pouco expressivas. Além disso, não possuem corpos de substituições tardias.

A sua mineralogia essencial é composta por agregado de feldspato potássico, quartzo e moscovita, formando uma massa homogênea, equigranular e de textura gráfica. A mineralogia acessória é simples, sendo biotita, turmalina negra e granada os componentes mais comuns. Em alguns casos, destacam-se minerais como berilo, principalmente na forma de gema, água-marinha ou columbita-tantalita com baixo teor de tântalo. Há uma relação litológica clara: pegmatitos homogêneos produtores de água-marinha, estão geralmente relacionados a gnaisses, enquanto aqueles que produzem mica ou columbita-tantalita ocorrem em xistos. Os pegmatitos possuem ocorrência bem mais restrita, formando pequenos depósitos filonianos. Em conjunto, esses depósitos constituem as províncias pegmatíticas, que podem se estender por faixas de dezenas a centenas de quilômetros.

9.3. CAULIM

Os depósitos de caulim no Rio Grande do Norte foram classificados, por Nesi e Carvalho (1999), em três tipos principais: pegmatitos, sedimentares e de alteração superficial.

Entre os grupos de minerais argilosos, o grupo do caulim, se destaca por suas propriedades especiais, e amplo uso em diversos segmentos da indústria. De acordo com Silva *et al* (2016), nos depósitos primários, o caulim resulta principalmente da transformação dos feldspatos contidos nas rochas graníticas ou pegmatíticas, por meio de decomposição causada pelo intemperismo ou pela ação hidrotermal. Ainda segundo Meyer, o tipo mais comum de caulim, conhecido como “caulim tipo sal”, é frequentemente associado à mica e ao quartzo, o que reduz o seu grau de pureza e limita suas aplicações. Esse tipo de caulim pode ser lavrado até cerca de 30,0 metros de profundidade nos garimpos.

Na Região Nordeste, o tipo mais comum é o pegmatito caulinizado. Contudo, diferentemente dos pegmatitos caulinizados no Sudeste, que apresentam halosita tubular, os caulins nordestinos são constituídos apenas por caulinita em cristais euédricos de perfil hexagonal.

Os fatores que mais influenciam as aplicações industriais do caulim são o grau de pureza, alvura, granulometria e poder de reflexão luminosa. Suas utilizações industriais incluem a produção de cerâmica de revestimento branco, papel, borracha, tintas, plásticos, tecidos, inseticidas, fertilizantes, adesivos, esmaltes, medicamentos, couros, entre outros.

A produção mundial de caulim é concentrada em alguns países, como os EUA, Brasil e Reino Unido. No Brasil, o caulim é consumido principalmente pela indústria de papel revestido, com cerca de 98% da produção destinada à exportação. A Europa é o maior mercado consumidor do caulim brasileiro, representando cerca de 45% das exportações.

O método mais comum de extração é a lavra a céu aberto, devido aos custos mais baixos e às condições desfavoráveis para a lavra subterrânea.

9.3.1. Principais polos

Autores como Nesi e Carvalho (1999) cadastraram 47 corpos de pegmatitos nos municípios de Equador (38), Parelhas (8) e Carnaúba dos Dantas/Acari (1). A oeste do estado, há outra concentração de depósitos de pegmatitos na região de Tenente Ananias e arredores, possivelmente constituindo uma nova província.

Os pegmatitos caulinizados encontrados no estado do Rio Grande do Norte são considerados do período geológico Neoproterozoico ao Mesoproterozoico, e estão encaixados nos quartzitos da Formação Equador, localizados na Província Pegmatítica Borborema-Seridó.

Geralmente, esses pegmatitos ocorrem em elevações topográficas, com formas discordantes e/ou concordantes em relação à foliação regional. Possuem espessuras médias de cerca de 20 metros e extensões variáveis entre algumas dezenas ou centenas de metros.

Elas apresentam espessuras de 5,0 a 5,5 metros, com direção E-W e uma inclinação de 5° N, sendo minerados até uma profundidade máxima de 30 metros e podendo ser delimitados por até 600 metros. Nos casos em que o pegmatito apresenta mergulho (*dipping*), a mineração é dificultada devido à necessidade de remoção do estéril rochoso. Mais ao sul de Junco, o pegmatito de Massaranduba está sendo minerado para produção de caulim, com aplicações previstos para carga de papel e tintas.

De acordo com a ANM (2023), a maior produção de caulim no estado está concentrada no município de Equador, onde operam quatro empresas mineradoras de pequeno a médio porte. No entanto, não há informações detalhadas sobre sua produção, sendo conhecidos apenas aspectos superficiais da lavra e do beneficiamento do caulim, atividades realizadas por pequenas empresas e cooperativas de mineradores (garimpeiros).

A cadeia produtiva do caulim envolve várias etapas, desde a extração até a comercialização (Figura 9.3). Inicialmente, realiza-se a identificação e avaliação das jazidas de caulim por meio de estudos geológicos e amostragem. A extração predominantemente feita por métodos a céu aberto, utiliza escavadeiras e outros equipamentos pesados para remoção do minério. Posteriormente, o

caulim passa por processos de britagem, moagem e classificação, etapas necessárias para separar impurezas e atingir o grau de pureza desejado. Em seguida o material beneficiado é seco e homogeneizado, garantindo uniformidade das propriedades físicas e químicas. Após isso, é embalado e distribuído para indústrias de cerâmicas, papel, tintas e plásticos. Assim, o caulim é comercializado por empresas, conforme as especificações e as aplicações exigidas por diferentes setores.

9.4. FELDSPATO

Feldspato é o termo que define um grupo de minerais silicáticos de alumínio, com proporções variadas de potássio, sódio, cálcio e, ocasionalmente, bário. As indústrias de vidro e de cerâmica são as principais consumidoras de feldspato. Essas demandando especificações físicas e químicas, além de um certo grau de uniformidade no suprimento do produto.

Os pegmatitos graníticos são as principais fontes comerciais de feldspato no Rio Grande do Norte. Esse mineral ocorre em todos os pegmatitos das regiões Seridó e do extremo oeste do estado, tanto nos tipos homogêneos, como heterogêneos. É o mineral mais abundante dos pegmatitos, representando cerca de 70% desses corpos.

Nesi e Carvalho (1999), cadastraram 78 corpos de pegmatitos heterogêneos, dos quais 67 pertencem à Província Borborema-Seridó. Esses corpos estão distribuídos nos municípios de Carnaúba dos Dantas (11),

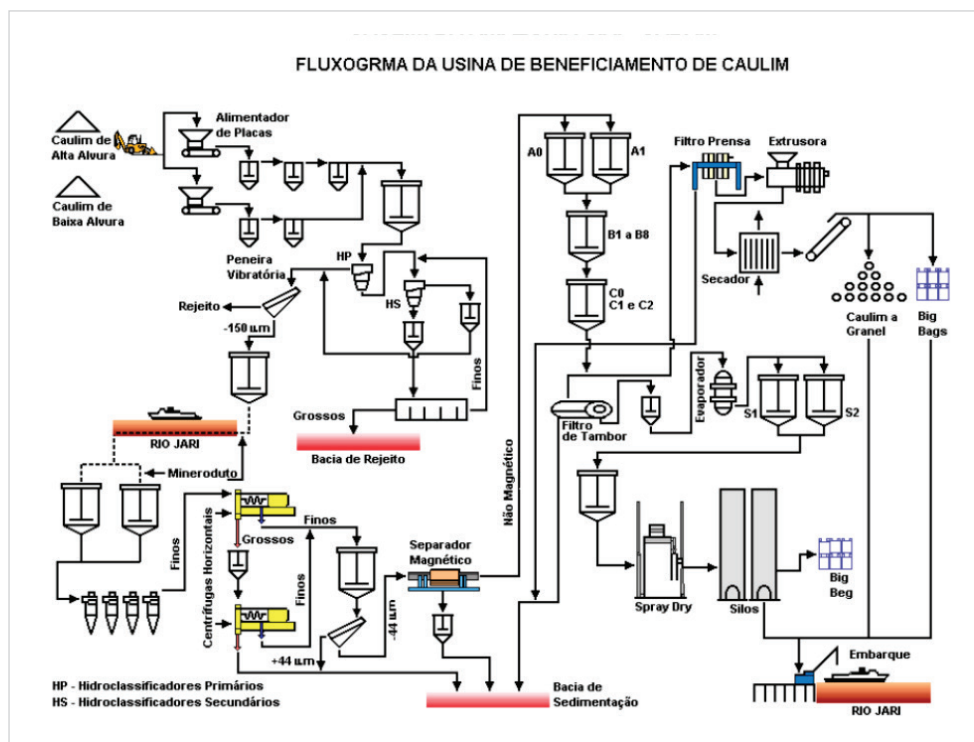


Figura 9.3 - Cadeia produtiva do caulim. Fonte: SEDEC, 2023.

Cerro Corá (1), Currais Novos (1), Equador (16), Lages Pin-tadas (3), Jardim do Seridó (2) e Parelhas (33). Os outros 11 corpos são provenientes do campo de pegmatitos da região de Tenente Ananias, nos municípios de Paraná (2) e Tenente Ananias (9).

Os corpos pegmatíticos apresentam zoneamento ou estrutura acamadada, com textura extremamente variável. O zoneamento dos pegmatitos pode ser dividido em quatro zonas principais:

Zona de Borda: é a zona mais externa, em contato com a rocha encaixante, geralmente de fina espessura e textura hipidiomórfica. Sua mineralogia inclui: muscovita, biotita, vermiculita, granada e afrisita.

Zona de Muro: camada mais espessa e de granulação grossa. A mineralogia é composta por afrisita, ortoclásio, microclima, quartzo, fosfatos e agregados micáceos.

Zona Intermediária: com dimensões métricas, pode ser subdividida em zonas externa, média e interna. A mineralogia inclui ortoclásio (microclima), albita, cleavelandita, tantalita, tantalatos, fosfatos e berilo.

Zona Núcleo: constituída predominantemente por quartzo, que pode ocorrer de forma contínua ou segmentada. Sua mineralogia inclui quartzo (abundante), cleavelandita (em geodos), berilo (raro), sulfetos, elementos nativos e carbonatos.

Na Região do Seridó, encontram-se os depósitos de feldspato mais expressivos do estado. As maiores concentrações estão nos pegmatitos heterogêneos, zoneados, especialmente na zona intermediária. Nessa zona, o feldspato ocorre em uma massa única e isolada de grandes cristais, com largura e comprimento de metros, podendo atingir várias toneladas, com distribuição contínua em torno da zona-núcleo. Apresenta coloração esbranquiçada a creme, sendo a mais comum a variedade potássica (ortoclásio e

microclina), seguida pela sódica (albita), predominando a primeira. Esses feldspatos são considerados de alta qualidade.

Na zona de Muro, o feldspato forma uma massa homogênea, de textura gráfica e equigranular, geralmente associado ao quartzo e à mica. No entanto, o feldspato dessa zona ainda não é explorado.

9.4.1. Principais polos produtores de feldspato.

A Região do Seridó, representada pelos municípios de Currais Novos, Parelhas, Carnaúba dos Dantas, Equador e São Tomé, é responsável pela produção de feldspato do Rio Grande do Norte. Juntas, essas localidades, segundo dados da ANM (2023), geraram entre 2010 e 2023 uma produção beneficiada avaliada em R\$ 21,78 milhões e uma quantidade comercializada de 91,98 mil toneladas.

Parte das empresas que produzem feldspato comercializa o bem mineral em estado bruto, enquanto outras, como a Armil Mineração Nordeste Ltda, possuem plantas de beneficiamento modernas. No município de Parelhas, encontra-se uma dessas plantas considerada, uma das maiores do país em termos de capacidade instalada.

A cadeia produtiva do feldspato envolve diversas etapas, desde a extração até a comercialização (Figura 9.4).

9.5. TURMALINA

De um azul profundo e brilho único, a turmalina Paraíba é encontrada em apenas cinco minas no mundo, sendo três delas no Brasil, de onde saem os exemplares mais valiosos.

A Mina Mulungu está localizada a 2 km a nordeste da cidade de Parelhas, RN, na localidade conhecida como Mulungu. Os trabalhos de mineração na região começaram

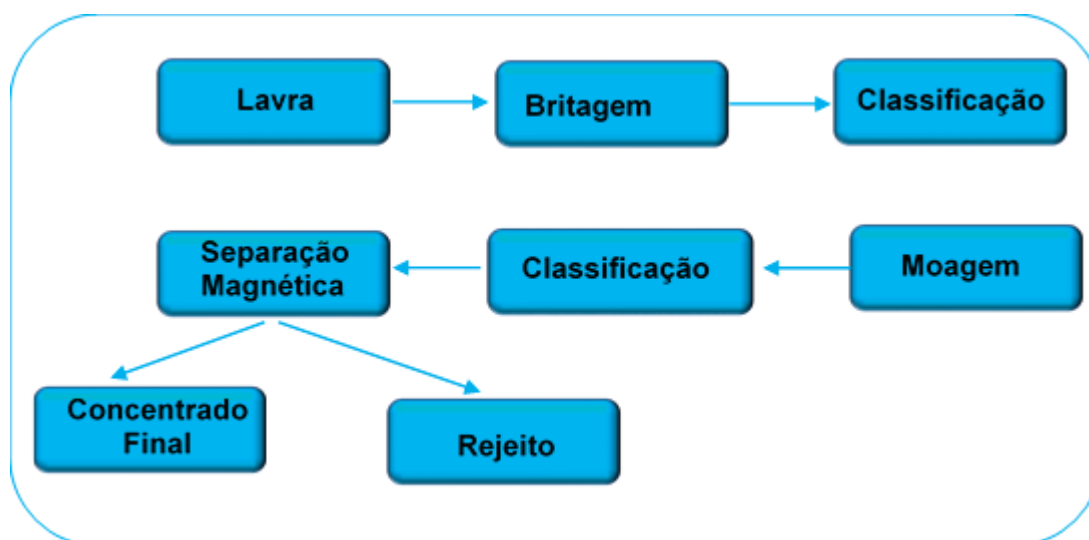


Figura 9.4 - Diagrama esquemático da cadeia produtiva do feldspato Fonte: SEDEC, 2023.

com a lava garimpeira e semimecanizada de feldspato, posteriormente adaptados para a exploração semimecanizada da turmalina Paraíba em corpos pegmatíticos.

Os pegmatitos Capoeira constituem um grupo de pelo menos quatro corpos subparalelos, com direção E-W e mergulhos subverticais, encaixados nos metaconglomerados da Formação Equador, do Grupo Seridó. Esses corpos apresentam zoneamento mineral característico, da borda para o centro, pode ser descrito como:

- (a) uma faixa delgada composta por quartzo, microclina rósea, schorlita/dravita e grossulária;
- (b) uma zona espessa de pegmatito homogêneo contendo quartzo, microclina e muscovita;
- (c) uma zona com cristais gigantes de microclina pertítica, de coloração variada, onde são observados alguns cristais de berilo branco e verde;
- (d) um núcleo na zona mais interna, composto de quartzo leitoso, hialino, branco ou róseo.

Esse zoneamento mineral pode estar incompleto nas extremidades dos corpos ou obliterado por zonas de substituição tardias. Essas zonas são compostas por muscovita verde fina, quartzo, cleavelandita e schorlita, podendo conter mineralizações de Ta-Nb, Be e Sn, além de cristais de apatita, sulfetos e minerais secundários de cobre. As zonas de substituição ocorrem, preferencialmente, nas partes centrais dos corpos pegmatíticos.

As turmalinas do tipo elbaita (Paraíba) aparecem, principalmente, encrustadas em feldspatos ou em quartzo. Minerais contendo lítio, como lepidolita, espodumênio, litiofilita, cookeita, além de albita/cleavelandita e grossulária, são frequentemente encontrados nas proximidades dessas incrustações. Albita e lepidolita também estão associadas à elbaita em cavidades e geodos com drusas de quartzo, apatita e sulfetos.

A turmalina Paraíba deve a sua coloração azul intenso e brilho único à presença de Cu e Mn., distinguindo-se das turmalinas africanas pelas elevadas concentrações de Ga e Sn. Veios de calcita, às vezes acompanhados de fluorita, cortam tanto o zoneamento mineral quanto as zonas de substituição.

Embora os dados disponíveis permitam delinear as áreas com maior potencial para turmalinas coloridas (turmalina Paraíba), a distribuição errática e imprevisível desses minerais torna impossível quantificar as reservas existentes.

Atualmente, a lava é realizada em galerias de níveis interligadas por poços verticais. Em alguns locais, são abertos grandes salões (realces). A perfuração é feita com equipamentos pneumáticos (martelos) e o desmonte ocorre com o uso de explosivos.

Nas áreas mineralizadas, a fragmentação com “*piroblast*” é precedida pela criação de zonas de atenuação de ondas sísmicas para preservar o material cristalizado. O transporte no interior da mina é feito por esteiras e vagonetes

montados sobre pneus. O minério é içado à superfície por elevadores. Os trabalhos são desenvolvidos em profundidades de até 100 metros. Após lavagem e classificação granulométrica, o minério é submetido à catação manual e/ou eletrônica antes de ser encaminhado para os processos de formação e lapidação.

9.5.1. Principal polo de produção de turmalina.

A produção de turmalina está 100% concentrada no município de Parelhas/RN, onde é realizada pela empresa Brazil Paraíba Mine, que contribui para geração de mais de duzentos empregos diretos.

9.5.2. Cadeia produtiva da turmalina.

A Figura 9.5 apresenta o diagrama das principais etapas do processo, que incluem a lava, classificação (granulométrica e tonalidade) e a lapidação, resultando no produto final.

9.6. ROCHAS CARBONÁTICAS PARA FINS ORNAMENTAIS

Mármore é o nome comercial dado a rochas carbonatadas, como o calcário, travertino e dolomito metamorizados. Impurezas, como argilas, quartzo e outros minerais, conferem ao mármore diferentes cores e texturas, que são altamente valorizadas para fins ornamentais.

A lava, em geral, é realizada a céu aberto, em bancadas, com a extração das rochas na forma de blocos e avanço sequencial da operação. A altura dos blocos é determinada pela forma do corpo rochoso, bem como pelas características físico-mecânicas e estruturais da rocha (Vital *et al.* 2014; Lima; Dantas, 2016).

A extração ocorre basicamente de duas formas:

Corte manual: realizado com o uso de cunhas ou por meio de furos preenchidos com explosivos ou argila expansiva formando blocos.

Corte mecânico: realizado com fios de correias, disco ou jatos de água. Atualmente, o fio diamantado tem substituído esses dispositivos, permitindo maior eficiência da lava.

O beneficiamento é dividido em duas etapas principais:

Serragem: os blocos de rocha são cortados em chapas de espessura uniforme, adequadas ao uso final.

Acabamento: as chapas passam por processo de polimento, abrasivos, jateamento, entre outros, para realçar a cor e a textura da rocha.

O produto final é comercializado na forma de painéis com dimensões e padrões específicos, que seguem para as marmorarias onde são trabalhados para aplicações na construção civil, decoração e outros usos.

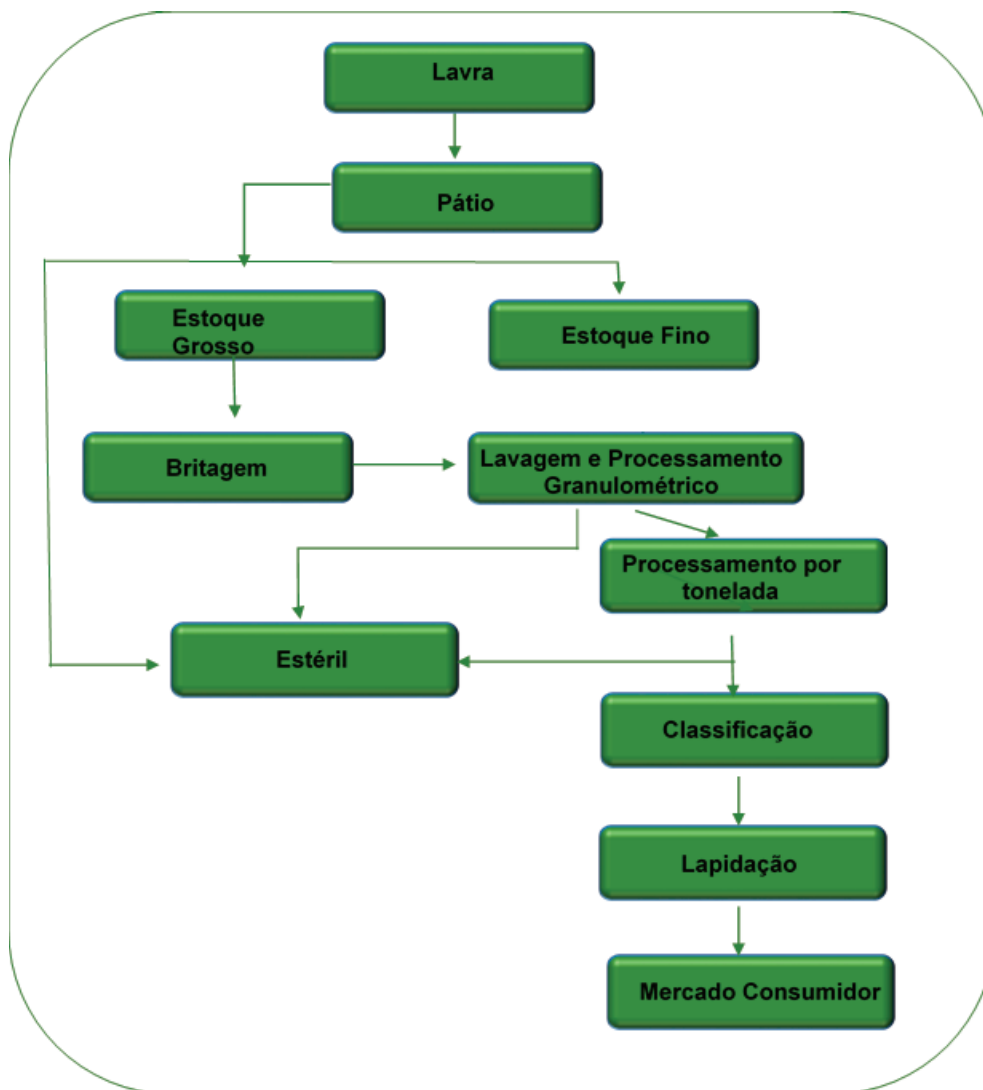


Figura 9.5 - Cadeia produtiva da turmalina. Fonte: SEDEC, 2023.

As rochas para fins ornamentais são extraídas e beneficiadas, em maior ou menor grau, para funções de revestimento, decoração ou estruturas. Esse termo engloba materiais como pedras naturais, materiais lapídeos, rochas dimensionadas e rochas de cantaria.

Granitos pegmatóides, representados pelos corpos de pegmatitos, são rochas compostas predominantemente de feldspatos, quartzo, micas e minerais-traços.

9.6.1. Polos produtivos de rochas ornamentais do estado do Rio Grande do Norte

O estado do Rio Grande do Norte possui aproximadamente 60% da sua área formada por rochas de terrenos cristalinos, enquanto o restante é composto por rochas sedimentares. A maioria das empresas que atuam no setor de rochas ornamentais no estado comercializa seu produto final em forma de blocos, destinados aos mercados externo e interno.

O segmento de rochas ornamentais é caracterizado por polos localizados nas mesorregiões Central e Oeste, que concentram os maiores registros de pesquisa e lavra mineral.

Nos terrenos cristalinos pré-cambrianos, há um excelente potencial para rochas ornamentais, destacando-se granitoides, quartzitos e metaconglomerados, todos pertencentes às unidades litológicas do Grupo Seridó (Formação Jucurutu, Equador e Seridó) e do Complexo Caicó.

No Grupo Seridó, destacam-se os mármore da Formação Jucurutu, com tonalidades branca, cinza e rósea, principalmente das regiões de Carau e Cavalo Bravo, em São Rafael; Quixaba, em Messias Targino; pedra e cal, em São João do Sabuji; Mármore Ventura, de Barra de Rio, em São José do Seridó; e o Mármore Ônix, de tonalidade amarelo-gema, de Fervedeira, em Santana do Matos. Além disso, destacam-se os metaconglomerados de tonalidade esverdeada na terminação da Serra das Queimadas, em Parelhas, e os quartzitos puros e micáceos, com tonalidades claras, róseas e esverdeadas,

localizados principalmente na região da Serra das Queimadas, em Parelhas e Equador, e da Serra do Poção, em Ouro Branco, todos pertencentes à Formação Equador.

No Complexo Caicó, destacam-se os migmatitos, apresentando estruturas diversas com enclaves de composição básica, como gabros e dioritos. Nesse contexto, a Fazenda Pedra Branca, em Campo Grande, abriga uma jazida de migmatito heterogêneo, com foliação dobrada e sinuosa, coloração cinza, comercialmente conhecido como Granito Wave.

Outros migmatitos ocorrem em Lagoa d'Anta e municípios vizinhos, diferenciados por manchas amareladas pela oxidação, principalmente nas proximidades das cidades de Caicó, São José do Campestre e Pau dos Ferros. Nessas áreas também se encontram migmatitos heterogêneos com estruturas similares, comercialmente conhecidos como "granitos movimentados".

9.6.2. Cadeia produtiva das rochas para fins ornamentais

O estado do Rio Grande do Norte apresenta dois polos principais de produção de rochas ornamentais, concentrados nas regiões Oeste Potiguar e Central Potiguar. Como pode ser demonstrado na Figura 9.6.

As principais cadeias produtivas das rochas ornamentais que atuaram no estado do Rio Grande do Norte, segundo dados da ANM em 2020, foram: Thor Nordeste Granitos Ltda, representando 11,43% do Valor de Produção Mineral (VPM) do estado; Mineração Coto Comércio Importação e Exportação Ltda com 1,87% de VPM e, por último, a P.J Carvalho Poli com um VPM de 1,80%.

A Figura 9.7 apresenta o diagrama esquemático da cadeia produtiva de rochas para fins ornamentais.

9.7. FERRO

O ferro é o terceiro metal mais abundante da crosta terrestre, apresentando-se principalmente combinado com o oxigênio, na forma de óxidos e hidróxidos. Os minérios de ferro mais importantes comercialmente são: hematita (Fe_2O_3), com 70% de Fe, amplamente utilizada na indústria siderúrgica; magnetita (Fe_3O_4), com 72,4% de Fe; e a siderita (FeCO_3), com 48,3% de Fe. Outros minérios de menor relevância comercial são a goethita e a limonita.

No Rio Grande do Norte, destacam-se três depósitos de minérios de ferro. O depósito do Serrote ou Pico do Bonito, localizado em Jucurutu, foi alvo de estudos preliminares realizados por Santos (1966).

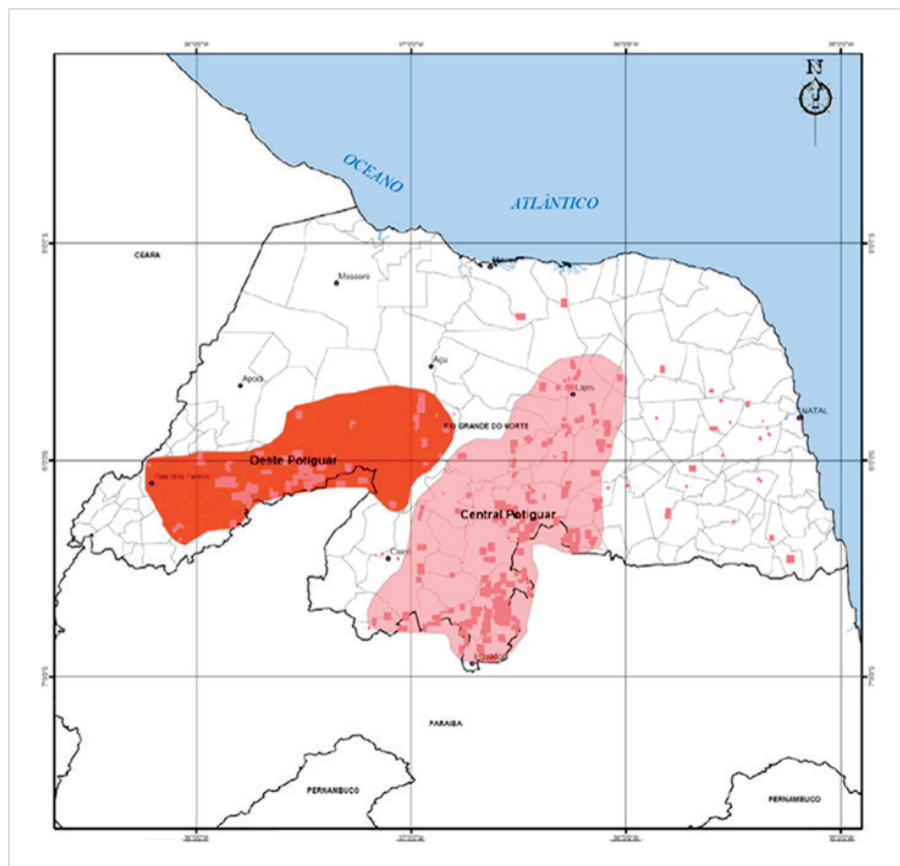


Figura 9.6 - Localização dos polos de concentração para rochas ornamentais no estado.
Fonte: SEDEC, 2023.

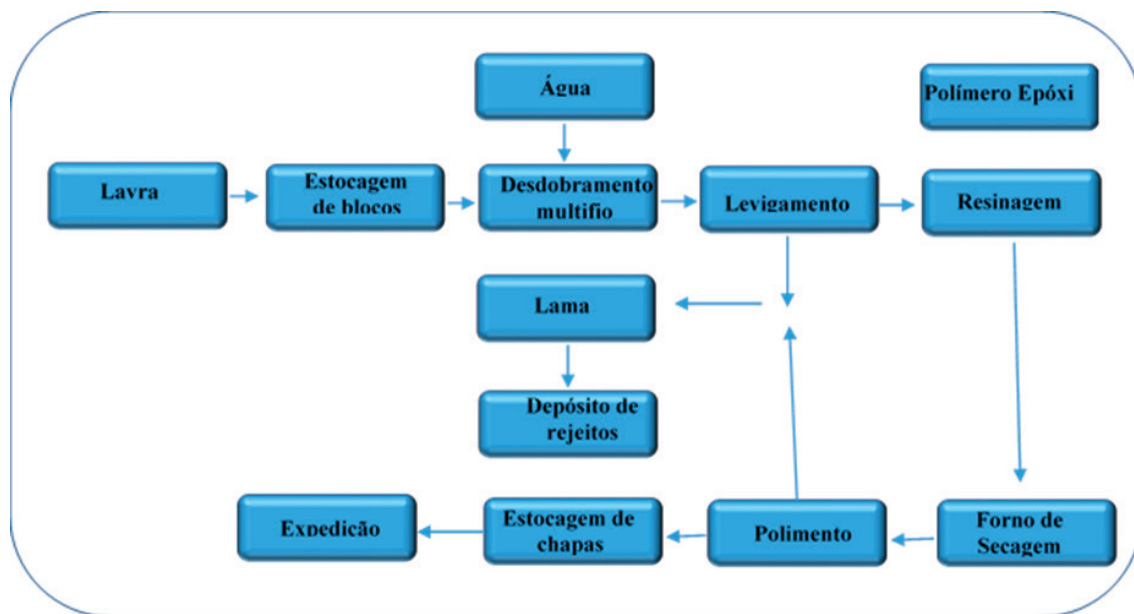


Figura 9.7 - Diagrama esquemático da cadeia produtiva para rochas ornamentais. Fonte: SEDEC, 2022.

Outro depósito é o da Fazenda Saquinho, em Cruzeta. Geologicamente, ambos compõem formações pré-cambrianas de origem sedimentar, constituídas de camadas itabiríticas que possuem concentrações locais em forma lenticular de magnetita ou hematita com alto teor de ferro. Esses depósitos geram minérios de texturas variadas, como os tipos compactos, bandados, granulares e xistosos.

O terceiro depósito refere-se a um projeto em desenvolvimento pela empresa Indiana Fomento Brasil, denominado Ferro Potiguar.

Em termos de contexto geológico o projeto localiza-se na porção nordeste da Província Borborema, que abrange boa parte do Nordeste brasileiro. Está situado no Domínio Rio Grande do Norte, dentro do Maciço São José do Campestre, considerado o resquício mais antigo de crosta continental da América do Sul, contendo rochas arqueanas com idades entre 3,41 e 2,65 bilhões de anos.

As mineralizações de ferro estão associadas a zonas de cisalhamento que definem um alinhamento estrutural bem característico, onde se formaram conjuntos de rochas calciossilicáticas, com faixas enriquecidas de magnetita (mineral-minério de ferro). A rocha apresenta coloração cinza frequentemente bandada e, por vezes, granular a maciça. Sua composição é dominada por quartzo e magnetita, com menores proporções de piroxênio e biotita.

9.7.1. Principal polo de produção de ferro

Em 2018, o estado do Rio Grande do Norte produziu 6.496 toneladas de minério de ferro bruto (ANM, 2019).

Atualmente, a empresa Fomento Brasil produz aproximadamente 1.500.000 toneladas por ano de *pellet feed*, um concentrado de minério de ferro fino utilizado como matéria-prima nas usinas de pelotização de minério de ferro.

O *pellet feed* produzido no Projeto Ferro Potiguar é um sólido granulado com umidade residual, composto majoritariamente por partículas finas de minerais de ferro, principalmente magnetita (Fe_3O_4). O produto se caracteriza pela coloração cinza-escuro, alta densidade e elevada susceptibilidade magnética. Durante o processo de produção, o teor de ferro varia entre 66% e 67%, dependendo da qualidade do concentrado.

O projeto abrange os municípios de Lagoa dos Velhos, Serra Caiada, Sítio Novo e Senador Elói de Souza, situados a cerca de 75 km da cidade de Natal, capital do estado. Há previsão de exportação da produção pelo Porto de Natal. O investimento total do empreendimento está estimado em aproximadamente R\$ 1,4 bilhão, com geração de aproximadamente 500 empregos diretos e mais de 1.500 empregos indiretos, além de R\$550 milhões em pagamentos de impostos.

Estimativa da vida útil da jazida: aproximadamente 18 anos;

Estimativa de produção: 1,5 milhões de *pellet feed* por ano;

Previsão de início de operação: dezembro de 2027.

A produção de ferro no município de Jucurutu, RN, é 100% concentrada na operação da empresa Mhag Mineração. O minério produzido é destinado ao mercado da indústria de cimento.

9.7.2. Cadeia produtiva do ferro

Na Figura 9.8, pode ser visualizado o diagrama esquemático da cadeia do ferro.

9.8. SCHEELITA

Scheelita é um wolframato de cálcio, com fórmula química CaWO_4 , comumente encontrado em diversos ambientes geológicos. É um importante minério de tungstênio, metal conhecido por seu alto ponto de fusão, densidade e resistência. O tungstênio possui diversas aplicações, como a produção de metais duros, ligas, filamentos para lâmpadas incandescentes e tubos de raios X. O processamento da scheelita geralmente ocorre por métodos de flotação ou separação por gravidade para obtenção do concentrado de tungstênio.

No Brasil, os dois principais minerais de tungstênio economicamente mais importantes são a scheelita e a wolframita. A scheelita ocorre predominantemente no Nordeste, formando a Província Scheelitífera da Borborema, com maior concentração na Região do Seridó, onde o principal depósito é estratiforme e a rocha hospedeira é o escarnito. Já a wolframita ocorre no Sul e Sudeste, nos estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em depósitos filoneanos hospedados em veios de quartzo, e no Norte, no estado do Pará, em *greisens*, associada à cassiterita, e em aluviões.

Entre 1943 e 1997, a Província da Borborema produziu cerca de 50.000 toneladas métricas de concentrado

de scheelita. No entanto, as principais minas tiveram suas atividades paralisadas na década de 1990, devido a diversos fatores, com destaque para a brusca redução dos preços do concentrado de tungstênio minério no mercado internacional (Ferreira; Santos, 2000 apud Santos, 2008). Em meados de 2004, em resposta à considerável elevação do preço do concentrado de tungstênio no mercado internacional, as atividades no estado foram retomadas, conforme observado por Santos (2008).

9.8.1. Principais polos de produção

Atualmente, a indústria da scheelita (lavra e beneficiamento) está concentrada no município de Currais Novos, RN, sendo representada pelas três principais minas em operação: Brejuí, Barra Verde e Boca de Lage, que respondem praticamente por toda a produção nacional do concentrado de scheelita.

As principais empresas atuantes no estado, segundo dados da ANM em 2020, são: Mineração Tomaz Salustino, com 4,15% de participação no Valor da Produção Mineral do estado, e a Mineração Boca de Laje Ltda., com 1,95% de participação no VPM.

Ressalta-se também o grande potencial mineral das minas Bodó, Bomfim, localizadas nos municípios de Bodó e Lajes, respectivamente, contudo, ambas se encontram atualmente paralisadas.

A Figura 9.9 apresenta o diagrama esquemático da cadeia produtiva da scheelita.



Figura 9.8 - Diagrama esquemático da cadeia do ferro. Fonte: Kruger (2006).

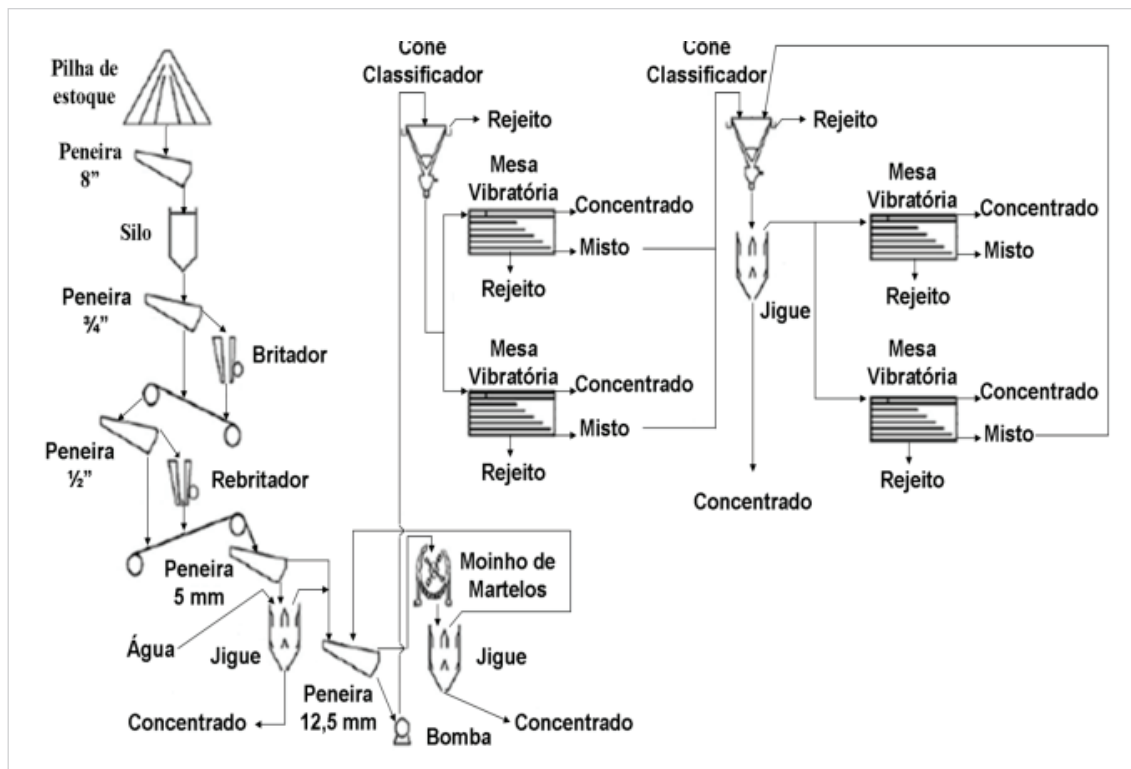


Figura 9.9 - Diagrama esquemático da cadeia produtiva da scheelita. Fonte: SEDEC, 2023.

9.9. ÁGUA MINERAL

A água mineral é definida na legislação brasileira, em especial pelo Decreto-Lei nº 7.841 de 8 de agosto de 1945, Código Brasileiro de Águas Minerais, como:

“Águas Minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou artificialmente captadas, que possuem composição físico-química definidas e constantes com propriedades distintas das águas comuns, com características que lhe confirmam uma ação medicamentosa”

A água subterrânea é um recurso natural à União, cabendo a ela legislar e conceder direitos à exploração. A exploração da água mineral é regulamentada por legislações específicas, como o Código de Mineração e o Código de Águas Minerais, entre outros.

9.9.1. Produção de água mineral

De acordo com os dados atualizados pela ANM (2023), o valor acumulado da produção mineral de água mineral no estado, entre 2010 e 2023, alcançou R\$ 742,13 milhões, sendo os formatos mais comercializados os garrafões e as garrafas plásticas. Os principais municípios responsáveis por essa produção incluem Parnamirim, Macaíba, Apodi, Extremoz e Ceará-Mirim entre outros.

Em termos de sustentabilidade, além da exploração propriamente dita, outras atividades integram a cadeia produtiva da água mineral. O governo participa em parceria com a ANA, os órgãos estaduais de recursos

hídricos e as secretarias de saúde, garantindo que o grau de salubridade do produto seja atestado. Os fabricantes de garrafas plásticas também desempenham um papel essencial no processo de envasamento. Por fim, as empresas de *marketing* são responsáveis por convencer os consumidores de que o produto é mais seguro do que a água consumida diretamente da torneira. A cadeia produtiva da água mineral está ilustrada no diagrama da Figura 9.10.

9.10. SAL MARINHO

O estado do Rio Grande do Norte é um dos maiores produtores de sal do Brasil, contribuindo significativamente para a economia local e nacional. A região se destaca pela qualidade do sal marinho, valorizado tanto no mercado interno quanto no externo.

A cadeia produtiva do sal marinho envolve várias etapas importantes, desde a extração até a comercialização. O sal é extraído principalmente de lagoas e salinas, onde a água do mar é conduzida para tanques. Nesse ambiente, o processo de evaporação, impulsionado pelo sol e pelo vento, resulta na formação de cristais de sal. Após a cristalização, o sal é coletado, manualmente ou com auxílio de maquinário, dependendo da escala de produção.

Em seguida, o sal passa por processos de lavagem e secagem, etapas essenciais para remover impurezas e ajustar o teor de umidade, tornando-o adequado para

consumo ou outras aplicações. Após o beneficiamento, o sal é embalado em sacos ou recipientes, conforme as exigências do mercado.

Algumas salinas têm adotado práticas sustentáveis para minimizar o impacto ambiental, como o uso de

energia renovável e a preservação de ecossistemas locais. A cadeia produtiva do sal marinho está ilustrada no diagrama da Figura 9.11.

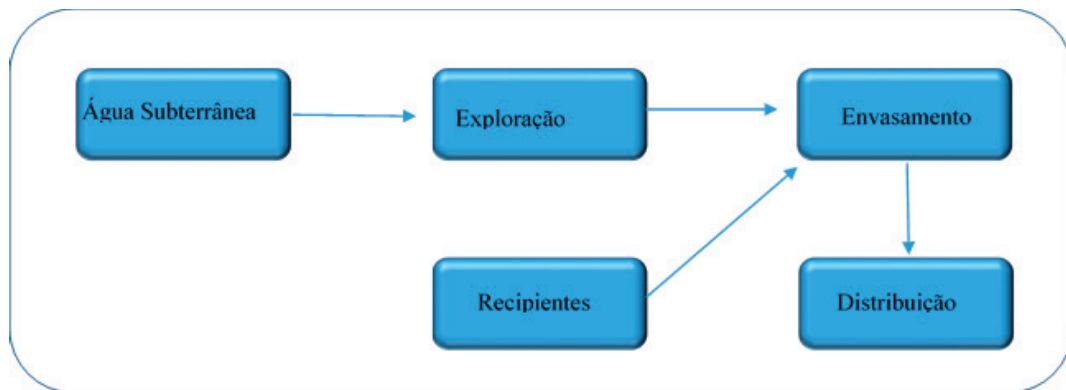


Figura 9.10 - Diagrama esquemático da cadeia produtiva da scheelita. Fonte: SEDEC, 2023.



Figura 9.11 - Cadeia produtiva do sal marinho.

10. OPORTUNIDADES DE INVESTIMENTO

10.1. INTRODUÇÃO

Em complementação às abordagens anteriores - contexto geológico (Capítulo 2), ocorrências, depósitos e unidades de produção mineral (Capítulo 3), recursos e reservas (Capítulo 4) e direitos minerários (Capítulo 5) - o presente capítulo busca caracterizar as oportunidades de investimento que devem ser prioritariamente consideradas na construção de um plano estratégico para o desenvolvimento da indústria mineral do Rio Grande do Norte.

Com relação aos bens minerais produzidos no estado e/ou aqueles que, embora não produzidos, apresentam perspectivas de aproveitamento econômico condicionadas à realização de pesquisas, avaliações e desenvolvimento geomineiro – as oportunidades de investimento selecionadas estão caracterizadas a seguir, conforme a classificação proposta na metodologia constante do Plano de Trabalho estabelecido pela Plataforma P3M, que orienta a elaboração deste estudo:

Oportunidades maduras: associadas à implantação, expansão ou melhorias tecnológicas e de gestão em empreendimentos de determinada Cadeia de Produção Mineral (CPMI) já consolidada no estado.

Oportunidades em desenvolvimento: relacionadas à implantação, expansão ou melhorias tecnológicas e de gestão em empreendimentos de CPMI em fase embrionária ou de consolidação no estado. Podem estar sujeitas a estudos complementares para seleção de alternativas e planejamento estratégico.

Oportunidades potenciais: vinculadas a perspectivas econômicas ainda embrionárias, mas que sugerem potencial de viabilização de novos empreendimentos capazes de originar novas CPMIs, alinhadas às características do meio físico e, mais especificamente, com a geologia regional, podendo, inclusive, transcender os limites geográficos do estado.

10.2. OPORTUNIDADES MADURAS

No estado, a produção mineral já está consolidada em diversos bens explorados, com constante atualização em métodos e tecnologias. As oportunidades maduras, classificadas de acordo com seus respectivos estágios de maturidade, estão descritas a seguir.

10.2.1. Indústria cimenteira

A indústria do cimento está presente em praticamente todos os países do mundo. De acordo com os dados mais recentes, o Brasil conta com 23 grupos cimenteiros, nacionais e internacionais, operando 103 plantas industriais. A capacidade instalada ativa e inativa para a produção de cimento está estimada em 105,6 milhões de toneladas/ano (SNIC, 2023).

Dentre esses grupos, dois estão instalados no estado do Rio Grande do Norte: Nassau e Mizu, que, juntos, somam 18 plantas distribuídas pelo país, voltadas para a fabricação e comercialização de cimento. A presença dessas empresas no estado é motivada por fatores como a oferta de matérias-primas (gesso, calcário e argila), disponibilidade hídrica e energética, além da facilidade para o escoamento da produção por vias marítimas e terrestres.

Nesse contexto, o estado produziu, em 2022, mais de 1.000.000 de toneladas de cimento, ocupando a 14ª posição no ranking nacional (SNIC, 2023).

10.2.2. Rochas para fins ornamentais

O estado do Rio Grande do Norte, devido às suas características geológicas já destacadas em capítulos anteriores, apresenta um grande potencial em rochas ornamentais, com destaque para o segmento de granitos, mármore e outras pedras decorativas. Na construção civil, esses materiais são amplamente utilizados em revestimento de pisos e paredes, bancadas de pia, painéis, túmulos e urnas funerárias, tampos de mesa entre outras aplicações.

Entre 2017 e 2019, o estado alcançou a quinta maior produção de rochas ornamentais no país (Chiodi Filho, 2022). Segundo Angelim (2006), as ocorrências de rochas ornamentais no estado concentram-se nos municípios de Cerro Ceará, Currais Novos, Lajes, Parelhas e São José do Sabugi, seguidos por Patú, Messias Targino e São José do Campestre. Posteriormente, Dantas *et al.* (2017) expandiram essa relação incluindo municípios como Acari, Caicó, Cruzeta, Currais Novos, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Outro Branco, Santana do Seridó, São Fernando, São João do Sabugi, São José do Seridó, Serra Negra do Norte, Timbaúba dos Batistas, entre outros.

Juntos, esses municípios geraram um valor acumulado de produção mineral, de aproximadamente R\$ 510,76 milhões. Segundo dados da ANM-2024, durante o período de 2010 a 2023, esse valor, considerando a produção mineral bruta e beneficiada, alcançou a marca de R\$ 610,76 milhões. É importante destacar que, no município de Parelhas, está localizada a principal fábrica de extração, beneficiamento e comercialização de rochas ornamentais das Américas, a Thor Granitos. A unidade ocupa uma área industrial de 196.000 m², com capacidade de produção mensal de 170.000 m² de rochas beneficiadas. As principais regiões detentoras de direitos minerários no estado estão ilustradas na Figura 10.1.

10.2.3. Agregados para construção civil

No Rio Grande do Norte, várias indústrias exploram a produção de agregados para construção civil, incluindo a Região Metropolitana de Natal. Os agregados provenientes de rochas sedimentares, como arenitos e calcários, são obtidos por meio de dragas (areia) e cavas a céu aberto (calcários). Além disso, rochas ígneas e metamórficas também são exploradas, geralmente em minas a céu aberto.

Em 2011, a produção de brita na Região Metropolitana de Natal superou 2.500.000 toneladas, enquanto a produção de areia chegou a quase 3.000.000 de toneladas (Silva, 2012). Atualmente, dados da ANM (2024) indicam uma produção de 1.207.226,64 toneladas de britas e 382.490,83 toneladas de areia em 2023. Apesar das oscilações econômicas que impactam o setor, há uma expectativa de crescimento na demanda por materiais de construção civil, especialmente nas maiores cidades e na região metropolitana. Essa necessidade é impulsionada tanto pela construção de edifícios quanto pela pavimentação de rodovias e estradas.

10.2.4. Sal marinho

O Rio Grande do Norte é o maior produtor de sal do Brasil, responsável por 95% da produção de sal marinho a nível nacional em 2018, totalizando 5.400.000 de toneladas (ANM, 2018). O sal é obtido por meio da evaporação da água do mar em plantas de produção localizadas nas fozes dos rios Mossoró e Açu. A produção é escoada principalmente pelo terminal salineiro de Areia Branca, conhecido como Porto Ilha.

Além do sal convencional, destaca-se a produção da chamada flor de sal, que no Brasil é exclusivamente

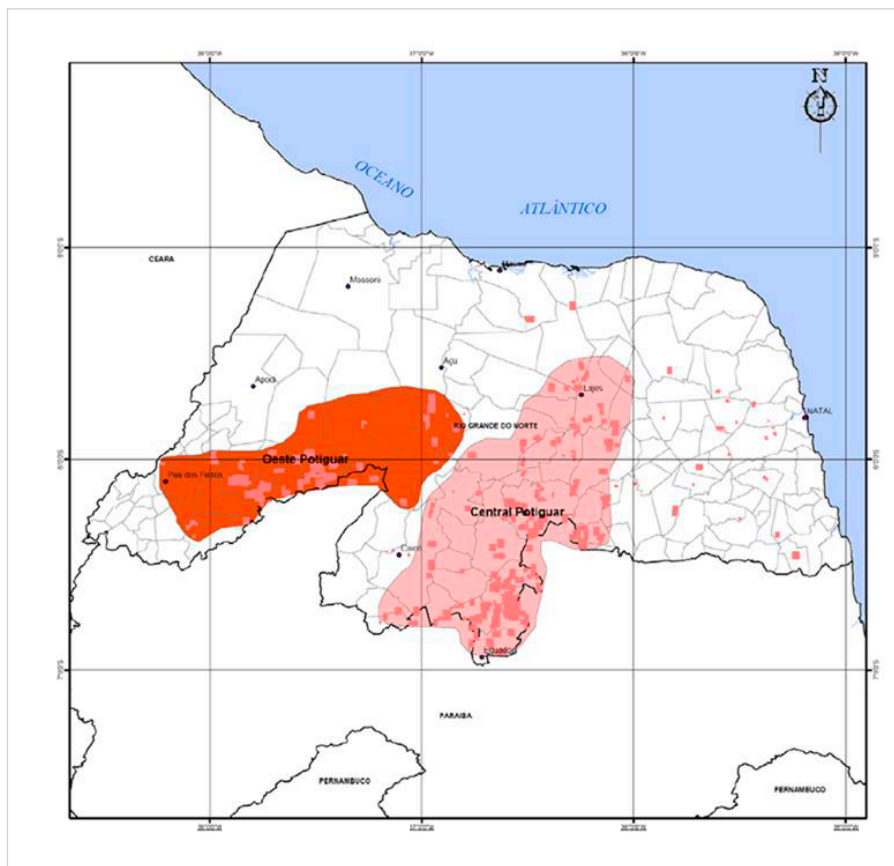


Figura 10.1 - Principais regiões detentoras de direitos minerários no estado do Rio Grande do Norte. Fonte: SEDEC, 2023.

produzida no Rio Grande do Norte. Trata-se de cristais de sal puro formados na superfície dos tanques de evaporação durante o mesmo processo de produção do sal comum. Esse produto, considerado nobre, é amplamente valorizado na indústria e comércio culinário de alto padrão, apresentando um valor superior ao do sal comum (Araújo; Costa, 2017).

10.2.5. Água mineral

Desde 2010, a água mineral tem contribuído com uma arrecadação de VPM de R\$ 742.135,00 para o estado do Rio Grande do Norte. Apenas em 2023, foi responsável por 21,13% da arrecadação mineral do estado, posicionando-se entre as cinco principais substâncias exploradas (ANM, 2024). A Mesorregião Leste Potiguar concentra a maior parte dos direitos minerários relacionados à água mineral, cuja extração é realizada por meio de poços tubulares nos conglomerados e arenitos do Grupo Barreiras (Angelim, 2006). O município de Parnamirim, localizado na Região Metropolitana de Natal, respondeu por cerca de 79% da arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM).

Já na Mesorregião do Oeste Potiguar, a captação de água ocorre nas rochas da Formação Açú. O município de Apodi destacou-se como o maior arrecadador de CFEM em 2023, com cerca de 5%, seguido por Açú, com 3%. Entre 2019 e 2023, o Rio Grande do Norte captou cerca de 2,4 bilhões de litros de água mineral, ocupando a 11ª posição no ranking nacional de produção (ANM, 2024).

No cenário empresarial, a Ster Bom liderou a captação de água no estado em 2023, com cerca de 77% de participação, possuindo direitos minerários nos municípios de Parnamirim e Açú (ANM, 2024).

10.2.6. Turmalina Paraíba

Segundo dados da ANM, entre 2013 e 2023 cerca de 5% do valor total da produção mineral do Rio Grande do Norte é derivado da produção de gemas, totalizando R\$ 159.913.808,00 acumulados nesse período. O município de Parelhas destacou-se como o maior arrecadador da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM).

Atualmente, a produção de turmalina Paraíba é realizada pela empresa Brazil Paraíba Mine, localizada em Parelhas, que abriga a maior mina dessa substância no mundo. As gemas extraídas são certificadas por renomados laboratórios internacionais, como o Gemological Institute of America (GIA), o Swiss Gemmological Institute (SSEF) e o GemResearch Swisslab (GRS).

De acordo com os dados fornecidos pela empresa, a atividade gera cerca de 100 empregos diretos na região.

10.3. OPORTUNIDADES EM DESENVOLVIMENTO

Há diversas possibilidades de implantação de empreendimentos mineiros, que podem ser aplicadas, de acordo com o contexto e as necessidades. As oportunidades em desenvolvimento, devidamente identificadas conforme seus respectivos estágios, estão descritas a seguir.

10.3.1. Ouro

O Projeto Borborema é considerado uma grande oportunidade para a mineração de ouro no Rio Grande do Norte. Localizado na Região do Seridó, na Província Borborema, o projeto está a cerca de 160 km a oeste da capital do estado, Natal, e a 30 km a leste da cidade de Currais Novos.

O empreendimento, de propriedade da Mineradora Aura Minerals, abrange três concessões de lavra que totalizam uma área de 29 km², destinada à extração do ouro. As reservas provadas e prováveis do projeto são estimadas em 785.000 onças de ouro, enquanto os recursos médios e indicados chegam a 1.687.000 onças.

A operação será realizada em uma mina a céu aberto, com profundidade de até 300 metros e vida útil estimada de 10 anos. A produção está prevista para iniciar no primeiro semestre de 2025, com expectativa de produzir 80.000 onças de ouro anualmente, colocando a planta entre as maiores minas de ouro do Brasil.

10.3.2. Ferro

As principais jazidas de ferro no Rio Grande do Norte estão associadas a formações ferríferas encontradas predominantemente na Região do Seridó (Angelim, 2006), com destaque para o minério de ferro do Bonito, no município de Jucurutu, que teve seu auge de exploração em 2005 e 2006. Em 2018, o estado produziu 6.496 toneladas de minério de ferro bruto (ANM, 2019). Atualmente, a produção de ferro no estado é incipiente e sofre influência das condições de oferta, demanda no mercado internacional e custos de produção (ANM, 2023). Apesar disso, algumas empresas têm demonstrado interesse em continuar a exploração no estado.

Na região do Trairí Potiguar, destaca-se o Projeto Ferro Potiguar, da empresa Fomento do Brasil, que prevê uma produção anual de aproximadamente 1.500.000 toneladas de *pellet feed*. Durante a operação, estima-se que o teor de ferro no produto varie entre 66% e 67%, dependendo da qualidade do concentrado.

Segundo dados fornecidos pela empresa, o empreendimento representa um investimento de aproximadamente R\$ 1,468 bilhão de reais, com previsão de geração de 500 empregos diretos, 1.500 empregos indiretos e cerca de 550 milhões em pagamento de impostos. O projeto possui uma vida útil de até 18 anos.

10.4. OPORTUNIDADES POTENCIAIS

Com o avanço do conhecimento geológico no estado e a utilização de recursos tecnológicos, foram identificados depósitos de bens minerais com potencial econômico. Alguns desses ainda estão em fase inicial, mas apresentam capacidade para avançar até os estágios de exploração e produção.

10.4.1. Bário

Assim como o lítio, o bário tem pontos de fusão e ebulição baixos, entre 727 °C e 1.897 °C, respectivamente. Esse metal alcalino é encontrado apenas em reservas minerais, pois não ocorre na forma livre devido ao seu alto poder de oxidação. Sua extração geralmente ocorre a partir da barita ou bartina (sulfato de bário cristalizado) ou do carbonato de bário (BaCO_3), por meio da redução do óxido de bário com silício ou, comercialmente, pela eletrólise do cloreto de bário. O elemento apresenta diversas aplicações, incluindo: substâncias para perfuração de poços de petróleo, fabricação de borracha, fogos de artifício (gerando a coloração verde), vidros, tintas e pigmentos, contraste para exames de raio X e cintilografia, baterias, papel, entre outros. (Holzle, 2022; Araújo, 2009).

A barita (sulfato de bário, BaSO_4) ocorre tanto em metamorfitos pré-cambrianos quanto em sedimentos cretáceos. Depósitos nos metamorfitos possuem maior potencial econômico, devido à associação com quartzo, feldspato e magnetita-hematita.

No Rio Grande do Norte, há registro de ocorrências de barita em diversos municípios, como Açu, Água Nova, Bodó, Caicó, Coronel Ezequiel, Currais Novos, Equador, Fernando Pedrosa, Florânia, Ipueira, Itajá, Jardim de Piranhas, Jucurutu, Lajes, Ouro Branco, Parelhas, Pedro Avelino, Santana do Matos, Santana do Seridó, São Fernando, São João do Cabugi, São Rafael, São Tomé, São Vicente, Serra Negra do Norte, Timbaúba dos Batista e Upanema. Contudo, faltam detalhes mais específicos sobre essas ocorrências. (Angelim, 2006).

Algumas dessas baritas foram analisadas com maior detalhamento. Gondim *et al.* (2008), estudaram amostras coletadas no município de Lajes e identificaram boas características para uso em massas cerâmicas vermelhas na produção de blocos de vedação. Essa aplicação se mostrou viável para diversificar o uso da barita, além de contribuir para o decréscimo dos custos de produção nas indústrias de cerâmicas, ao diminuir o consumo de argila e aproveitar um mineral abundante no estado.

10.4.2. Berílio

O berílio é um elemento químico com pontos de fusão variando de 1.287 °C a 2.469 °C. Essas características

permitem sua utilização em diversos setores, como o químico, automotivo, eletrônico, aeroespacial, de energia e em radares militares entre outros (Martins *et al.*, 2014; Holzle, 2022).

O berilo, silicato de alumínio e berílio, é encontrado na Região do Seridó, no Rio Grande do Norte, mais especificamente na Província Pegmatítica da Borborema. Sua extração ocorre como subproduto da garimpagem de minerais industriais, como feldspato, caulim e gemas.

Nas décadas de 1940 e 1980, o Rio Grande do Norte destacou-se como um dos principais produtores de concentrado de berilo industrial no Brasil, atingindo, picos de produção de cerca de 500 toneladas/ano, com teores médios de BeO entre 10% e 12% (Angelim, 2006). No entanto, a partir da década de 1990, a produção potiguar sofreu um declínio significativo. Esse cenário foi influenciado pela descoberta de bertrandita nos Estados Unidos - um raro sorossilicato resultante da alteração do berilo em pegmatitos graníticos, $\text{Be}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2$ (Frank, 1999) e pelo aumento da oferta de berilo industrial no mercado internacional, proveniente principalmente da China e da Rússia. Como resultado, a produção local caiu para cerca de 10 toneladas por ano.

10.4.3. Insumos Agrícolas

As ocorrências de calcário, mármore, gipsita e turfa possuem relevante importância como insumos agrícolas, especialmente como corretivos de solo. O calcário é o principal recurso explorado no estado, devido aos seus depósitos de grande volume. Segundo a Abracal (2023), o consumo aparente de calcário como insumo agrícola, em todo o Brasil, atingiu volumes expressivos em 2023, com destaque para os estados do Nordeste, que registraram 6,6 mil toneladas. Além disso, o calcário e outros minerais vêm ganhando espaço como remineralizadores de solo, uma alternativa impulsionada pela guerra entre a Rússia e a Ucrânia (inicializada em 2022), que aumentou a dependência externa do brasileiro por fertilizantes.

Essa situação de vulnerabilidade precisa ser considerada na definição das próximas linhas de pesquisa a serem realizadas futuramente. Instituições como o MAPA, Embrapa e SGB, entre outras instituições parceiras, que formam o grupo de trabalho de normatização do uso de pó de rocha, estão desenvolvendo ações dentro de suas programações de pesquisa para ajudar a minimizar a dependência brasileira de fertilizantes importados. A meta é reduzir em 25% a demanda por fertilizantes importados até 2030, priorizando pesquisas em cinco áreas: biofertilizantes, organominerais, fertilizantes nanoestruturados, agricultura de precisão e condicionadores de solo com pó de rocha. Dentro dessa última, os remineralizadores de solo destacam-se como adubação complementar aumentando a eficiência

da produção agrícola. Segundo a Associação Nacional para Difusão de Adubos (Anda, 2020), as importações de fertilizantes em 2020 totalizaram cerca de 33 milhões de toneladas.

Embora a viabilidade econômica dos remineralizadores seja limitada pela logística devido ao alto custo de transporte entre a mina e a área agrícola, avanços técnicos poderão superar essa barreira. Além do calcário, o estado também possui depósitos de gipsita em rochas sedimentares, mais abundantes na região oeste. Esse material pode ser usado naturalmente na agricultura, na prática de “gessagem agrícola” (prática da aplicação de gesso agrícola no solo) ou, quando calcinado, em indústrias como do cimento, construção civil, materiais ortopédico ou odontológico e até em obras de arte e decoração. Outro recurso importante é a turfa, um composto orgânico encontrado nas porções leste do estado próximo ao litoral.

Autores como Caldasso *et al.* (1981) e Moraes (2001), estudaram turfeiras no litoral nordestino e identificaram depósitos em vales e baixadas aluviais, assim como nos baixos cursos de rios litorâneos do Rio Grande do Norte. Entre os rios destacados estão Punaú, Maxaranguape, Ceará-Mirim, Mudo-Guajiru (no litoral norte) e nos rios Potengi, Pium, Trairí-Araí, Guaju, Jacu e Curimataú (no litoral sul).

O material identificado foi descrito como fibroso a fibrolenhoso, de caráter esponjoso, cor castanha e saturado em água. De acordo com o poder calorífico, as ocorrências de turfas podem ser classificadas em dois grupos: (I) energéticos (<25% de cinzas e poder calorífico > 3.500 cal/g) e (II) de uso agrícola. Esses autores estimaram reservas de aproximadamente 100 milhões de m³ de turfa agrícola e 42 milhões de m³ de turfa combustível (FAPERN, 2005).

Por fim, Angelim *et al.* (2006) destacaram que favorecem a viabilidade econômica do depósito de turfa do Rio Ceará-Mirim, como:

- (i) pequena espessura do capeamento variando entre 0,10 metro a 0,60 metro;
- (ii) baixa densidade do material quando seco;
- (iii) espessura média das camadas de turfa entre 1,6 metro e 2,2 metros;
- (iv) reserva medida de 1.182.000 toneladas em base seca, com elevado poder calorífico (cerca de 3.600 cal/g) e teor de cinzas em torno de 32,6%.

Essas características tornam o material viável tanto para o uso energético quanto agrícola. No uso agrícola, a turfa pode reduzir a compactação do solo, aumentar sua oxigenação e disponibilidade de nutrientes, melhorar a produtividade, minimizar ataque de nematoides e otimizar o efeito de adubos, aumentando o tempo de capacidade produtiva.

No entanto, a descontinuidade dos corpos de turfeiras e as restrições ambientais representam desafios significativos para o seu aproveitamento.

10.4.4. Molibdênio

O molibdênio não ocorre naturalmente como um metal livre na Terra, mas em diversos estados de oxidação em minerais. Quando isolado, apresenta-se como um metal prateado, com o sexto maior ponto de fusão entre os elementos conhecidos – (2.623° C) e ebulição (4.639 °C). Graças à sua capacidade de formar ligas estáveis e duras com o carbono, cerca de 80% da produção mundial do molibdênio é destinada à fabricação de aço. Essas ligas, incluindo superligas, possuem elevada condutividade térmica, dureza, resistência à corrosão e ao desgaste. O molibdênio também é usado como aditivo em lubrificantes, na indústria de alta tecnologia, entre outras aplicações. (Holzle, 2022d; Winge, 2001).

Embora o molibdênio ocorra em minerais como a wulfenita (PbMoO₄) e a powellita (CaMoO₄), a principal fonte comercial é a molibdenita. (MoS₂). O elemento pode ser extraído como minério principal ou como subproduto na extração de cobre e tungstênio.

No Rio Grande do Norte, as ocorrências de molibdenita ocorrem tanto de forma estratiforme quanto filoniana. Na forma estratiforme, está associada a *skarns* hospedeiros de scheelita, localizados na Província Scheelitífera do Seridó. Nesses *skarns* os teores de molibdenita chegam a 1%, podendo alcançar até 2,5% nas zonas de maior concentração (Angelim, 2006; Dantas, 2024). Já a forma filoniana ocorre nos pegmatitos, veios de quartzo e granitos aplíticos.

10.4.5. Nióbio - Tântalo

O Brasil detém aproximadamente 98% da reserva mundial de nióbio e 70% de tântalo. Esses elementos possuem ponto de fusão e ebulição bem elevados: 2.468 °C e 4.744 °C para o nióbio e 2.996°C e 5.458°C para o tântalo (Holzle, 2022f; Holzle, 2022g). Suas aplicações incluem capacitores, lentes de câmeras, películas para foguetes aeroespaciais, entre outras.

Tanto o nióbio quanto o tântalo ocorrem em depósitos pegmatíticos da Região do Seridó, na Província Pegmatítica da Borborema, em minerais conhecidos como columbita-tantalita. Na região, os teores variam, com o tântalo apresentando concentrações de 20% a 45% de Ta₂O₅ (Angelim, 2006; Dantas, 2024).

Pesquisas avançadas sobre esses elementos estão sendo realizadas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN):

UFRN - Estudos exploram a síntese de nitretos de nióbio e tântalo, que exibem alta condutividade eletrônica, resistência ao desgaste e propriedades supercondutoras. Além disso, pesquisas investigam o uso de nióbio e tântalo em peneiras moleculares, obtidas do beneficiamento da columbita, para a remoção de corantes de efluentes industriais.

IFRN - Em 2017, o professor Cleonilson Mafra, em parceria com a UFRN e com apoio financeiro da Case Western Reserve University (CWRU) e National Aeronautics and Space Administration (NASA), alcançou a purificação total dos óxidos de nióbio e tântalo por um fator importante observado. A pesquisa foi motivada pela constatação de que o Brasil exporta esses materiais em estado bruto (principalmente para China Japão e Estados Unidos), obtendo apenas cerca de R\$ 3.200,00 por tonelada. Em contraste, o quilo dos óxidos de nióbio e tântalo comercial com 98% de pureza são comercializados a R\$ 19.000,00 por tonelada.

Com os avanços tecnológicos alcançados, o Brasil poderá transformar toneladas de metais brutos em cerca de 750 kg de óxidos puros, gerando um valor estimado em R\$ 13,5 milhões. Além disso a parceria entre o IFRN e a UFRN resultou no desenvolvimento de nove patentes - oito relacionadas a produtos e uma a processos. As inovações já foram comprovadas, e o pedido de registro está em fase final de submissão no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

10.4.6. Titânio e Zircônio

De acordo com (Holzle, 2022j; 2022k), o titânio e o zircônio possuem pontos de fusão e ebulição elevados. O titânio funde a 1.668 °C e entra em ebulição a 3.287 °C, enquanto o zircônio apresenta ponto de fusão a 1.855°C e de ebulição a 4.409 °C. Essas propriedades tornam esses elementos essenciais em diversos setores:

- **Titânio:** substituição de articulações e implantes dentários, geradores, equipamentos de dessalinização, armazenagem de material radioativo, peças de aviões, entre outros;
- **Zircônio:** recobrimento de material radioativo em usinas nucleares, indústria aeroespacial, joalheria, fabricação de instrumentos cirúrgicos entre outros.

Esses elementos não ocorrem livres na natureza, mas como óxidos. No caso do titânio, são comuns minerais como anatásio (TiO_2), ilmenita (FeTiO_3), perovskita (CaTiO_3), rutilo (TiO_2) e titanita (CaTiSiO_5). Para o zircônio, destacam-se o zircão (ZrSiO_4) e a badeleíta (ZrO_2), conforme relatam Lima & Dantas, 2016.

Esses minerais geralmente ocorrem em depósitos sedimentares litorâneos, paralelos à linha de costa. De origem secundária, estão presentes principalmente entre os municípios de Baía Formosa, no litoral sul, e Touros, no litoral norte do Rio Grande do Norte (Angelim, 2006).

Em menores proporções, ocorrem também ao longo do Rio Piranhas-Açu, onde foram identificados minerais como ilmenita, rutilo, zircão, hematita e magnetita (Silva, 1999). Outras ocorrências incluem depósitos de pláceres aluviais na bacia hidrográfica do Rio Seridó, próximos a Currais Novos/RN, e zirconita em aluviões de pequenos riachos afluentes do Rio Quimproró, no município de Florânia/RN (Medeiros; Dantas, 2015).

10.4.7. Lítio

O lítio é geralmente encontrado na Província Pegmatítica da Borborema (PPB), onde ocorre predominantemente em minerais-minérios de espodumênio e ambigonita, além de lepidolita e fosfatos de lítio em menores proporções. Nas décadas de 1970 e 1980, houve produção em pequena escala na região de Parelhas e Carnaúba dos Dantas, conforme Angelim (2006). Atualmente, porém, não há exploração de lítio nos pegmatitos da PPB, sendo a exploração focada em turmalinas Paraíba, minerais industriais, água-marinha e berílio.

De acordo com o Projeto Avaliação do Potencial de Lítio no Brasil do Serviço Geológico do Brasil (2022), os depósitos minerais na PPB são de pequeno porte. Isso resulta em uma exploração conduzida principalmente por pequenos produtores, de forma semimecanizada, artesanal e, por vezes, ilegal.

10.4.8. Pó de rocha

A intensa exploração de rochas com fins ornamentais e a britagem de diferentes litologias no estado do Rio Grande do Norte criam oportunidades para o uso da tecnologia de rochagem, que visa a reposição de nutrientes ao solo. Segundo Theodoro e Leonardos (2011), os nutrientes liberados pelos agrominerais são disponibilizados de forma mais lenta, tornando essa técnica mais vantajosa em comparação aos fertilizantes químicos.

A utilização de remineralizadores como alternativa para o reaproveitamento de resíduos de mineração promove a economia circular, contribuindo para um processo produtivo mais sustentável.

11. REPERCUSSÕES ATUAIS E FUTURAS

As atividades de extração e transformação mineral têm grande potencial para contribuir com o desenvolvimento regional, devido às suas características e atributos. Essas atividades se destacam tanto pelo suprimento de substâncias minerais indispensáveis à sobrevivência e ao conforto humano quanto pelo seu impacto no crescimento econômico. Esse impacto se dá por meio de efeitos multiplicadores ao longo de uma extensa cadeia de transferências intersetoriais.

Entretanto, mais do que impulsionadoras do crescimento econômico, as atividades mineiroindustriais também podem promover o desenvolvimento sustentável, desde que conduzidas de forma a harmonizar os principais pilares do desenvolvimento econômico capitalista: capital natural, social, intelectual e capacidade de produção, conforme definido por Johnson e Lundvall, (2003). Nesse contexto, o impacto das atividades mineiroindustriais no desenvolvimento sustentável pode ser medido por indicadores como: geração de emprego, geração de renda, arrecadação de impostos, saldo de balança comercial, agregação de valor e melhoria da qualidade de vida.

Na geração de emprego, destaca-se o indicador amplamente reconhecido, mas ainda pouco explorado, de que cada posto de trabalho na atividade extrativa mineral gera 12 outros. Desses, quatro são a montante (*upstream*), ligados à estrutura de fornecedores, e oito a jusante (*downstream*), relacionados à ampliação de capacidades de transporte e de processamento das matérias-primas minerais nas etapas da cadeia industrial.

Um exemplo marcante no Rio Grande do Norte é a Armil Mineração do Nordeste Eireli, atualmente a maior empresa brasileira em capacidade instalada no ramo de beneficiamento de feldspato. Localizada no município de Parelhas, no centro da Província Pegmatítica da Borborema, onde estão localizadas as fontes das principais matérias-primas desse seguimento industrial. O sistema de produção está subdividido em quatro unidades, beneficiando minerais como silicatos, argilas, suplemento animal, usina de britagem e beneficiamento de caulim, gerando um total de 20.000 toneladas por mês.

É importante salientar que o VPMC no estado do Rio Grande do Norte evoluiu de R\$ 67,27 milhões em 2010 para R\$ 445,54 milhões em 2022, apresentando uma taxa média de 17,06% ao ano em termos nominais ou o equivalente a 9,31% ao ano em termos reais.

Além disso, merece atenção a participação dos principais bens minerais produzidos no VPMC total de 2022, bem como suas respectivas taxas médias de crescimento anual no período 2010 a 2022:

Argila comum: participação de 2,52% no VPMC, com crescimento médio de 12,75% a.a. (base nominal) ou 3,15% a.a. (base real);

Rochas britadas e cascalho: participação de 31,66%, com crescimento médio 11,67% a.a. (base nominal) ou 2,16% a.a. (base real);

Ferro: participação de 2,30%, com crescimento médio 11,82% a.a. (base nominal) ou 2,29% a.a. (base real);

Tungstênio: participação de 14,28%, com crescimento médio de 15,86% a.a. (base nominal) ou 5,99% a.a. (base real);

Rochas ornamentais: participação de 14,95 %, com crescimento médio de 18,79% a.a. (base nominal) ou 8,67% a.a. (base real);

A Tabela 11.1 apresenta a composição do VPMC do Rio Grande do Norte, discriminada por bens minerais. Também estão detalhadas as variações do VPMC ao longo do período de 2010 a 2022.

11.1. GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA

No campo da mineração, o Rio Grande do Norte, se destaca por sua concentração de empreendimentos voltados para a construção civil e a fabricação de agregados, além de um potencial promissor no segmento de rochas ornamentais. Outro destaque é o segmento de pedras preciosas, com a turmalina Paraíba como a gema de maior valor comercial.

Mais recentemente, a descoberta da flor de sal, obtida por um processo de beneficiamento simples e de baixo custo, surge como uma oportunidade de promover a geração de empregos e renda na região. Essa descoberta também pode atrair o interesse de empresas nacionais e estrangeiras para investimentos em conhecimento e desenvolvimento de novas tecnologias.

Ainda nesse contexto, é importante mencionar o número de empregos gerados por município, conforme dados levantados pela Sedec-RN (Figura 11.1).

A Figura 11.1 apresenta o número de empregos gerados pela mineração no estado. Já a Figura 11.2 detalha o número de empregos gerados por substância mineral no período de 2016-2020.

As Figuras 11.1 e 11.2 foram elaboradas com base nos dados da ANM (Relatório Anual de Lavra – RAL), considerando que determinados municípios e bens minerais concentram mais de cinquenta por cento dos empregos gerados pela mineração no estado do Rio Grande do Norte. Esse recorte torna os gráficos e análises mais representativos da realidade do setor.

Conforme a Figura 11.1, referente ao ano de 2020, os municípios, que mais geraram empregos foram: Parelhas, Baraúnas, Currais Novos e Macaíba.

Em relação às substâncias que mais contribuíram para a geração de empregos, no mesmo ano, foram: água mineral, calcário, gemas e feldspato.

Essas informações que associam municípios às respectivas substâncias minerais estão detalhadas na Tabela 11.2, demonstrando a distribuição da geração de empregos no setor mineral no estado.

11.2. AMPLIAÇÃO DE TROCAS INTER-REGIONAIS

Considerando as características geológicas e geográficas do estado do Rio Grande do Norte, aliadas à sua diversidade logística para o escoamento da produção e a proximidade com estados vizinhos, como Paraíba e Ceará, observa-se exemplo positivo de sinergia no segmento de rochas ornamentais.

Tabela 10.1 - Composição e evolução do VPMC dos principais bens minerais do Rio Grade do Norte – 2010/2022.

BENS MINERAIS	2010			2022		CRESCIMENTO	
	R\$ M¹	R\$ M²	%	R\$ M	%	% A.A¹	% A.A²
Areia	0,98	2,499	1,83	1,91	0,93	5,72	-2,21
Argila Comum	1,35	3,93	2,52	5,7	2,77	12,75	3,15
Calcário	10,45	30,42	19,53	116,16	0,56	-16,74	11,81
Caulim	6,43	18,83	12,02	3,68	1,79	-4,54	-12,72
Feldspato	0,48	1,39	0,9	4,18	2,03	19,76	9,61
Ferro	1,23	3,58	2,3	4,7	2,29	11,82	2,29
Rochas Britadas	16,94	49,32	31,66	63,72	31,01	11,67	2,16
Rochas ornamentais -Outras				12,58	6,12		
Rochas ornamentais	8	23,29	14,95	63,19	30,75	18,79	8,67
Tungstênio	7,64	22,24	14,28	44,69	21,75	15,86	5,99
Total	53,5	155,5	100	320,51	100	12,23	6,55

Fonte: ANM. Dados processados pela Plataforma P3M, 2023 ¹ Valores correntes/nominais; ² Valores constantes/reais de 2022.

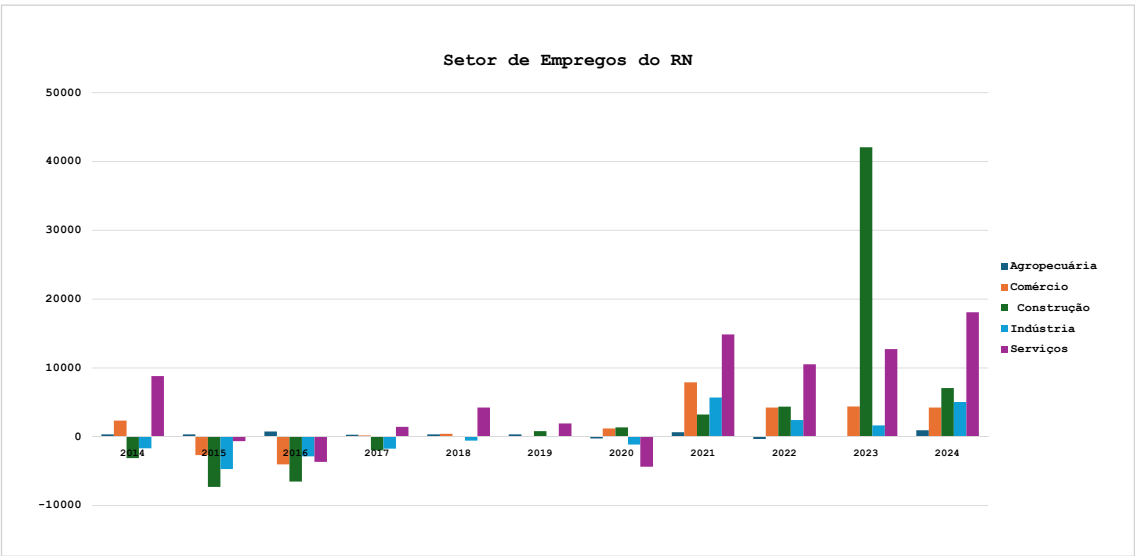


Figura 11.1 - Número de empregos gerados pela mineração no Rio Grande do Norte por município. Fonte: SEDEC, 2022.

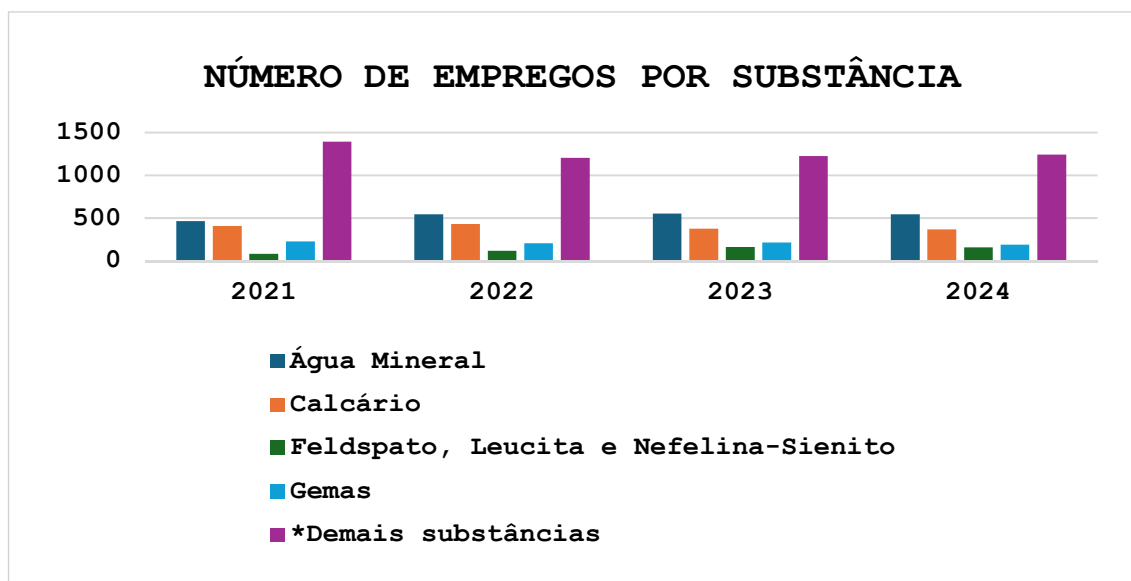


Figura 11.2 - Número de empregos gerados no Rio Grande do Norte por substância mineral.
Fonte: SEDEC, 2022.

Tabela 10.2 - Municípios x substâncias minerais.

MUNICÍPIO	SUBSTÂNCIA MINERAL
Baraúnas	Calcário (cimento)
Currais Novos	Scheelita Rochas Ornamentais
Parelhas	Gema(Turmalina Paraíba) Rochas Ornamentais, Feldspato
Macaíba	Água Mineral, Rochas Britadas
Parnamirim	Água Mineral, Rochas Britadas

Fonte: SEDEC, 2022.

Essa colaboração ocorre especialmente na etapa final do processo de beneficiamento, que tem se destacado o estado da Paraíba.

Essa parceria entre os dois estados permite agregar valor ao produto final, além de fomentar o intercâmbio conhecimentos e experiências entre os profissionais da área em ambas as localidades. Como resultado, verifica-se um potencial aumento na comercialização e na expansão das exportações.

Com a continuidade dessa prática e considerando os seus reflexos econômicos para o estado Rio Grande do Norte, há a possibilidade de ampliar sua aplicação para outros bens minerais. Esse cenário é especialmente promissor para aqueles identificados pela plataforma P3M como oportunidades em desenvolvimento e potenciais.

11.3. AMPLIAÇÃO DO SALDO DA BALANÇA COMERCIAL

As inovações e projetos que podem ser implantados a partir do alinhamento entre os conhecimentos e os estudos realizados pelo EGE-RN têm o potencial de gerar impactos

positivos significativos, essas iniciativas podem refletir tanto a curto quanto a longo prazo na balança comercial do estado, ampliando mercados para nichos anteriormente inexplorados. Esse cenário favorece o crescimento econômico, além de elevar a visibilidade do Rio Grande do Norte, no setor mineral e em sua cadeia de bens e serviços.

De acordo com a Secretaria de Tributação do Rio Grande do Norte (SET-RN, 2022), os bens minerais mais exportados pelo estado entre 2010 e 2022, assim como os valores associados a essas exportações, estão apresentados na Figura 11.3.

A Figura 11.3 foi elaborada com base nos dados fornecidos pela Secretaria de Tributação do Rio Grande do Norte, considerando as participações mais representativas, destacando-se sal marinho, scheelita e rochas ornamentais. As demais substâncias foram agrupadas em “outras substâncias”.

No ano de 2022, o sal marinho ocupou a primeira posição, consolidando-se como o principal produto exportado pelo estado, seguido das rochas ornamentais. Já a scheelita e as outras substâncias minerais apresentaram desempenhos muito próximos em termos de valores exportados.

11.4. ARRECADAÇÃO DE TRIBUTOS

A Figura 11.4 destaca a expressiva arrecadação de tributos para as substâncias minerais no Rio Grande do Norte. Entre elas, sal e petróleo se sobressaem, confirmando sua relevância econômica para o estado. Além disso, observa-se uma contribuição significativa do segmento de água mineral, reflexo de sua posição de destaque no cenário nacional. O Rio Grande do Norte está entre os maiores produtores de água mineral envasada.

A Figura 11.4 também apresenta os valores arrecadados a partir do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) no estado do Rio Grande do Norte. Esses recolhimentos são realizados pelas empresas, com base na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), evidenciando a contribuição econômica de diferentes setores.

Cabe finalmente destacar que, entre outras ações relevantes que podem ser aplicadas tanto a curto quanto ao

longo prazo pelo estado para aumentar a arrecadação de tributos, está a implementação de um amplo programa de divulgação das potencialidades. Essa iniciativa poderia incluir a promoção de eventos estaduais, como congressos e feiras, além de uma maior participação em eventos e atividades no âmbito nacional e internacional, por meios digitais e/ou impressos, todos voltados para o mercado da mineração.

Essas ações têm o potencial de atrair o interesse do meio acadêmico, fortalecer parcerias públicas e/ou privadas e, principalmente, despertar a atenção de grandes investidores do setor. Como resultado, seria possível fomentar a implantação de unidades de produção e comercialização de bens minerais e commodities, contribuindo para o aumento gradativo no número de empregos, na qualificação da mão de obra local e das regiões vizinhas. Consequentemente, essas medidas também potencializariam a circulação econômica e ampliariam a arrecadação de tributos e royalties.

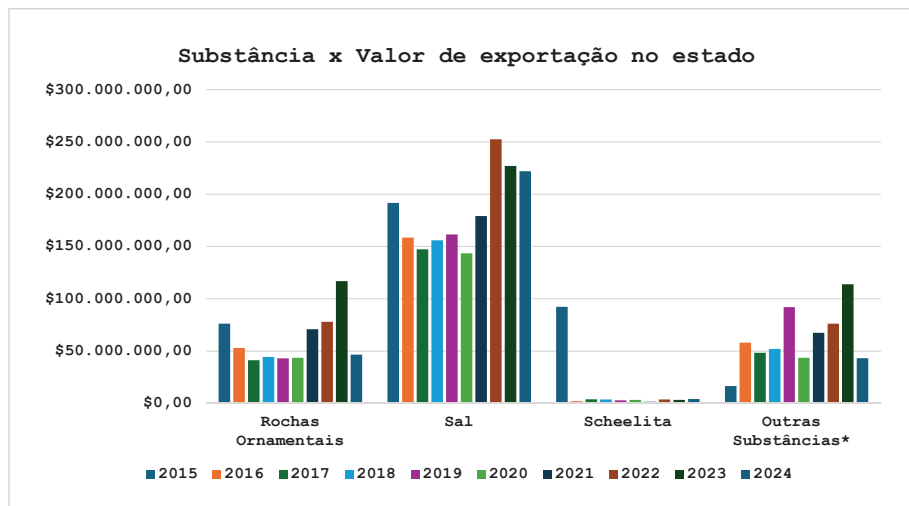


Figura 11.3 - Substâncias x valores de exportação no estado do Rio Grande do Norte. Fonte: SET-RN, 2022.

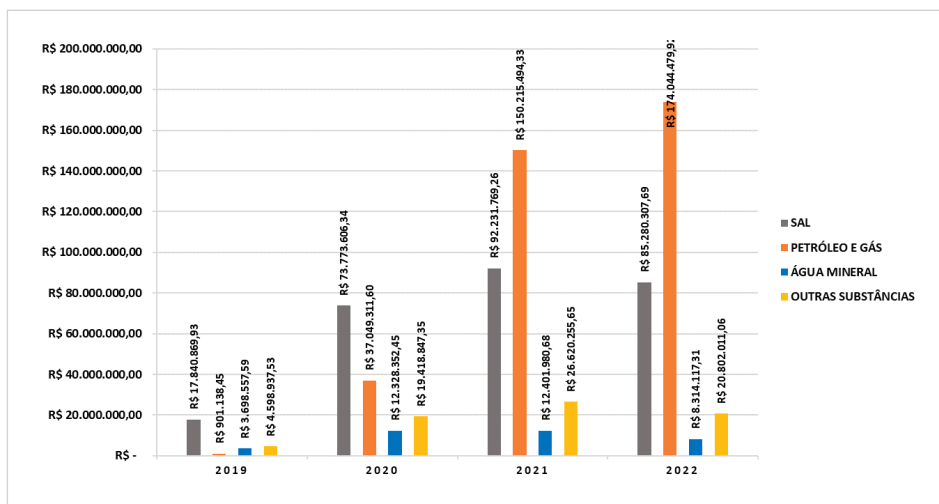


Figura 11.4 - Distribuição de arrecadação do ICMS no estado do Rio Grande do Norte, entre 2019 e 2022. Fonte: SET-RN, 2022.

12. DIRETRIZES DE AÇÃO

A seguir, são apresentadas as diretrizes de ação recomendadas para formalização do Plano Estratégico de Desenvolvimento da Indústria Mineral do Rio Grande do Norte. Fundamentadas no conhecimento de aspectos geoeconômicos, socioeconômicos e socioambientais analisados neste EGE, as diretrizes foram elaboradas com uma visão estratégica, multidisciplinar e de longo prazo. Seu objetivo é promover melhorias nos indicadores de sustentabilidade e de competitividade da mineração estadual, contribuindo para o desenvolvimento e a qualidade de vida no estado do Rio Grande do Norte.

Com o propósito de alinhar as principais questões diagnosticadas no relatório às soluções adequadas e suas repercussões setoriais e regionais, as diretrizes foram harmonizadas com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), além de outros marcos e paradigmas, como o Acordo de Paris, ESG (Environmental, Social and Governance) e os conceitos de Economia Circular, que orientam as atuais discussões sobre a gestão sustentável e competitiva dos recursos minerais.

As diretrizes estão organizadas em dois grupos: no primeiro (item 12.1) apresentam-se proposições gerais aplicáveis a outras unidades da federação, relativas a macro-orientações estruturantes prioritárias para viabilizar as proposições específicas descritas no item 12.2. Por fim, o item 12.3 detalha os efeitos esperados com a implementação das diretrizes.

12.1. DIRETRIZES DE CARÁTER GERAL

A seguir, são assinaladas proposições de diretrizes gerais relacionadas aos seguintes temas:

- Energia renovável;
- Bens minerais da transição energética;
- Insumos agrícolas;
- Infraestruturas macroestruturantes;
- Conselho Estadual de Política Energética e Mineral.

Ampliação da geração de energia renovável: o estado do Rio Grande do Norte tem registrado uma notável expansão na capacidade de geração de energia renovável, especialmente nas modalidades eólica, térmica e solar. Esse avanço resulta de oportunidades identificadas com base em características fisiográficas que favorecem a ocorrência, em determinadas regiões do estado, de altos índices de insolação e padrões

consistentes de regimes de vento, ideais para a instalação de empreendimentos voltados à geração e distribuição de energia renovável.

Bens minerais da transição energética: a chamada revolução industrial do século XXI, marcada pela adoção de novas fontes de energia e pela utilização de materiais inovadores, reforça a relevância do Rio Grande do Norte no contexto da geração energética. Considerando o potencial do estado e a expansão já observada de geração de energia eólica, térmica e solar fotovoltaica, bem como as perspectivas de suprimento regional de matérias-primas essenciais, a partir do próprio estado, como lítio, nióbio tântalo, ou de estados vizinhos, como cobre, da Bahia; grafita, do Ceará; níquel, da Bahia, Goiás e Pará; e tântalo, da Paraíba - constata-se a existência de condições favoráveis para que o estado venha a abrigar segmentos relevantes das cadeias de suprimento de insumos e produtos requeridos pela transição energética.

Por meio de estratégias bem formuladas e estímulos adequados, essa perspectiva torna-se ainda mais contundente. Uma estrutura robusta de energia renovável no estado é condição essencial para viabilizar a produção de hidrogênio “verde”, fortalecendo o panorama energético local. Além disso, essa posição estratégica cria virtuosas repercussões de sinergia nos estados vizinhos, gerando um alto potencial de encadeamento industrial e uma contribuição expressiva para a promoção do desenvolvimento regional.

Expansão da produção de insumos agrícolas: o potencial geológico do Rio Grande do Norte, aliado ao conhecimento sobre ocorrências e depósitos minerais para calcários para correção da acidez do solo e outras rochas aptas à função de remineralizadores, destaca a viabilidade de se estabelecer polos produtores de insumos agrícolas no estado.

Essa perspectiva é reforçada pelo panorama das infraestruturas em planejamento ou implementação, que prometem facilitar o acesso a mercados intermunicipais e intraestaduais. Essa rede inclui não apenas as vias de transporte (rodoviário, ferroviário, aquaviário e marítimo), mas também sistemas portuários estratégicos, como Parnaíba, Pecém, São Luís e Suape, além de entrepostos, portos-secos e sistemas de conexões intermodais.

Promoção de infraestruturas macro estruturantes: entre as infraestruturas de transporte atualmente em planejamento ou de implementação, é essencial priorizar aquelas de maior impacto macroestruturante, como:

a Ferrovia Transnordestina;
a conexão ferroviária com o Porto de Pecém;
as rotas rodoviárias que ligarão os futuros polos de insumos agrícolas a regiões vizinhas de elevada produção agrícola, como o Vale do Gurgéia (Matopiba), Barreiras (Bahia) e Juazeiro-Petrolina (Bahia/Pernambuco).

Também merecem destaque as conexões capazes de integrar esses polos a mercados mais distantes, tanto para exportação quanto para o abastecimento doméstico, como o sul do Pará e o norte do Mato Grosso. Esse objetivo pode ser alcançado por meio de eixos logísticos multimodais, que ganharão cada vez mais relevância com a progressiva integração do sistema de transporte nacional.

Criação de um Conselho Estadual de Política Energética e Mineral: composto pelos titulares das Secretarias de Estado mais diretamente ligadas ao planejamento e desenvolvimento dos setores energético e minerioindustrial, e com a participação de entidades representativas dos segmentos produtivo e acadêmico, o Conselho proposto terá como missão formular políticas e programas setoriais e regionais. Sua atuação deverá partir da conciliação de interesses entre as instituições envolvidas e da harmonização das programações de trabalho, sempre buscando os melhores resultados para promoção do desenvolvimento regional em bases sustentáveis e competitivas.

Entre as funções atribuídas ao Conselho destacam-se:

- Estruturar um Sistema Estadual de Planejamento para o desenvolvimento dos setores energético e minerioindustrial;
- Elaborar o Plano Estadual de Desenvolvimento dos setores energético e minerioindustrial;
- Criar um Fundo Estadual para apoio à pesquisa e ao desenvolvimento científico e tecnológico nos setores energético e minerioindustrial;
- Formular um programa estadual de desenvolvimento de recursos humanos nas áreas de energia, geociências e indústria mineral;
- Formular de um programa estadual de desenvolvimento de infraestruturas de energia e de transporte, para atendimento às demandas dos setores energético e minerioindustrial;
- Estimular redes participativas e fóruns de debates, organizados com a iniciativa e a participação de entidades civis, como federações de indústrias, associações comerciais e instituições representativas de segmentos da indústria mineral.

12.2. DIRETRIZES DE CARÁTER ESPECÍFICO

A seguir são apresentadas proposições de diretrizes específicas relacionadas aos programas sugeridos, que

deverão ser consideradas durante a preparação do Plano Estratégico de Desenvolvimento da Indústria Mineral do Estado do Rio Grande do Norte:

Programa de Mapeamento Geológico e Prospecção Regional;

Programa de Desenvolvimento de Infraestruturas;

Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos;

Programa de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável;

Programas Setoriais Estruturantes.

12.2.1. Programa de Mapeamento Geológico e Prospecção Regional

O êxito de programas e projetos de prospecção e pesquisa mineral, incluindo estudos técnico-econômicos e o subsequente aproveitamento racional de depósitos de bens minerais, está diretamente condicionado ao nível de conhecimento geocientífico e geoeconômico disponível sobre a região em questão.

No estado do Rio Grande do Norte, o nível de conhecimento já adquirido é considerado suficiente para fundamentar uma nova etapa de mapeamentos geológicos de semidetalle. Essa etapa deverá garantir uma maior assertividade na seleção de áreas promissoras para descoberta de depósitos minerais de interesse para a sociedade.

Adicionalmente, estudos realizados indicam a existência, no estado, de uma ampla faixa de terrenos favoráveis à existência de rochas alcalinas/ultramáficas. Exemplos concretos incluem os municípios de Jandaíra, onde foram identificadas reservas de nióbio e calcário, e Currais Novos, com reservas de tântalo.

Globalmente, as rochas alcalinas e ultrabásicas são conhecidas por conter depósitos significativos de minerais metálicos (como cobre, níquel, cromo, cobalto e ouro) e não metálicos (como amianto, talco e fertilizantes).

12.2.2. Programa de Desenvolvimento de Infraestruturas

Com a retomada de investimentos propostos pelo novo Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), a infraestrutura de transportes do estado do Rio Grande do Norte poderá ser ampliada por meio de nove projetos, dos quais sete são obras públicas e dois estudos para concessões à iniciativa privada.

Entre os destaques estão:

a duplicação de três trechos da BR-304/RN: BR-304/RN – Entroncamento RN-120(b) – Entroncamento BR-226; BR-304/RN – Mossoró - Entroncamento RN-016; BR-304/RN – Reta Tabajara.

Essas obras serão realizadas dentro do montante de R\$ 49,1 bilhões destinados à Região Nordeste pelo PAC.

Além disso, outras ações voltadas à infraestrutura, essenciais para a indústria mineral do estado, estão em andamento, incluindo:

Aeroporto Internacional São Gonçalo do Amarante

Inaugurado em 2014, o aeropoto foi concebido para atender à crescente demanda de passageiros e ampliar o escoamento da produção do estado. Com tecnologia avançada, opera tanto na modalidades domésticas quanto internacionais.

Ampliação e Melhoria da Malha Rodoviária

Recomenda-se a realização de um levantamento das demandas de transporte rodoviário especialmente relacionadas aos principais polos de mineração do estado. O objetivo é planejar obras para construção de novas vias e escoamento da produção e melhorias na malha existente, superando gargalos e facilitando o escoamento da produção mineral. Como exemplo, as melhorias mencionadas anteriormente e inseridas no novo PAC:

Porto-Indústria Verde

Instalação de um porto de produção, estocagem, armazenamento e escoamento de produção eólica e solar, além dos diversos seguimentos da economia estadual, como insumos agrícolas, fruticultura, agropecuária, mineração, entre outros.

Esse porto também desempenhará um papel crucial na produção de equipamentos e energias renováveis (*offshore*), além de viabilizar a exportação de hidrogênio verde (combustível do futuro), aproveitando a posição estratégica do estado e seu grande potencial de geração de eletricidade renovável.

Após estudos de viabilidade técnico-econômico-ambiental, definiu-se que o porto será implantado no município de Caiçara do Norte/RN, a 160 km da capital, Natal, em uma área de 13.000 hectares. O empreendimento, realizado por meio de uma parceria público-privada (PPP), está previsto para ser concluído em 2026. Nos primeiros quatro anos de operação, estima-se a criação de 50 mil empregos, impulsionando significativamente a economia potiguar.

O porto também otimizará a exportação de substâncias minerais, como rochas ornamentais, scheelita e calcários para fins de corretivos de solos. Além disso, há a perspectiva de implantação de uma siderúrgica, aproveitando as reservas de ferro do estado.

Energia Renovável

Reconhecida como essencial em todas as atividades da indústria mineral, a energia renovável desempenha um papel central no fortalecimento da competitividade e sustentabilidade do setor do Rio Grande do Norte. Recomenda-se a realização de avaliação abrangente sobre as vantagens de se ampliar a geração e o uso de energias renováveis.

12.2.3. Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos

As seguintes ações são consideradas essenciais para a implementação de um programa contínuo de capacitação e especialização profissional no setor mineral:

Formalizar parceria com a – Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN) e/ou a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), para organizar cursos de especialização e programas de mestrados focados em geologia econômica, engenharia de minas, economia mineral e gestão ambiental;

Realizar um estudo de avaliação e viabilidade para a criação de uma pedreira-escola, além de escolas de lapidação e de artesanato mineral.

Considerando a localização dos polos de mineração atuais e futuros no Rio Grande do Norte, sugere-se que essas escolas sejam implantadas nos municípios de Natal, Parnamirim, Baraúnas, Currais Novos, Parelhas e Macaíba

12.2.4. Programa de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Para que os projetos de mineração possam continuar operando de maneira positiva e produtiva, sem causar danos ao meio ambiente e transformando-se em atividades sustentáveis, é fundamental incorporar ideias e soluções alinhadas às particularidades do estado. Essas iniciativas devem considerar os aspectos sociais, econômicos e ambientais locais.

A seguir, são apresentadas etapas desse processo, com base no Idema (2023). Para que essas ações tenham êxito, é imprescindível a implementação de um programa de meio ambiente e desenvolvimento sustentável, que inclua um plano de execução claro e um sistema eficaz de avaliação de resultados.

Como sugestão, recomenda-se a criação de um comitê de supervisão composto por representantes da comunidade, governo e setor privado, que assegure transparência e eficácia no desenvolvimento do programa.

(i) Avaliação do Impacto Ambiental (AIA) Rigorosa

Sob a responsabilidade do Idema, cada projeto de mineração deverá apresentar estudos ambientais

específicos, conforme o potencial poluidor e o porte do empreendimento. Esses estudos incluem: Diagnóstico Ambiental, Plano de Controle Ambiental, Estudo de Impacto Ambiental. Cada documento deve detalhar os impactos da atividade e as medidas mitigatórias correspondentes.

Além disso, para empreendimentos de grande porte, a consulta pública é obrigatória durante o processo de licenciamento ambiental. Em caso de atividades de médio ou pequeno porte localizadas próximas a comunidades tradicionais, quilombolas ou indígenas, deve-se realizar a consulta livre, prévia e informada, conforme recomendado pelo Ministério Público.

(ii) Tecnologia de Mineração Sustentável

Inovação em tecnologia: investir em tecnologias menos invasivas e mais eficientes que reduzam o uso de água e energia;

Mineração de precisão: utilizar técnicas que maximizem a extração do mineral desejado, minimizando o desperdício.

(iii) Reabilitação de Áreas Degradadas

É competência do empreendedor apresentar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) ao Idema. Ao término da extração, torna-se responsabilidade do empreendedor aplicar as técnicas de reabilitação e recuperação da área, sendo esta uma condicionante obrigatória para o licenciamento ambiental.

(iv) Gestão de Resíduos

Tecnologias de minimização de resíduos: implementar processos que reduzam a geração de resíduos e promovam a reciclagem;

Aproveitamento de rejeitos: pesquisar formas de reutilizar os rejeitos da mineração em construção civil ou em outras indústrias.

(v) Educação e Capacitação

Programas de capacitação: oferecer treinamento para trabalhadores sobre práticas sustentáveis e responsabilidade ambiental;

Conscientização comunitária: realizar campanhas educativas nas comunidades afetadas pela mineração sobre os impactos e benefícios da atividade.

(vi) Parcerias Multissetoriais

Colaboração com ONGs: trabalhar com organizações não governamentais para desenvolver práticas de mineração sustentável;

Engajamento do setor privado: incentivar empresas a adotarem certificações de sustentabilidade e práticas de responsabilidade social, como a implantação do programa ESG.

(vii) Monitoramento e Transparência

Sistemas de monitoramento: criar plataformas que permitam o monitoramento em tempo real das atividades mineradoras e seus impactos ambientais;

Relatórios de sustentabilidade: exigir que as empresas publiquem relatórios anuais de suas práticas ambientais e sociais.

(viii) Incentivos para Práticas Sustentáveis

Incentivos fiscais: oferecer benefícios fiscais para empresas que adotem práticas sustentáveis;

Financiamento verde: criar linhas de crédito específicas para projetos de mineração que respeitem critérios ambientais.

(ix) Uso de Energias Renováveis

Transição energética: incentivar o uso de fontes de energia renovável (solar, eólica) nas operações mineradoras para reduzir a pegada de carbono.

(x) Desenvolvimento de Comunidades Locais

Projetos sociais: investir em projetos que beneficiem diretamente as comunidades locais, como infraestrutura, saúde e educação;

Fortalecimento da economia local: promover a diversificação econômica, criando alternativas de renda para as comunidades impactadas pela mineração.

Uma solução integrativa e de baixo custo para a redução de resíduos durante a realização de atividades de mineração no Rio Grande do Norte – especialmente na produção de agregados, rochas ornamentais e garimpos de gemas – seria a implantação de pesquisas e ensaios tecnológicos voltados para o desenvolvimento de mercados para produtos reciclados. Essa abordagem pode ser alinhada à educação e capacitação da mão de obra local, criando oportunidades econômicas e sociais.

Um exemplo viável de inovação tecnológica voltada para a mineração sustentável é o uso do pó de rocha como remineralizador de solos agrícolas, além do reprocessamento de entulho de construção e demolição para reutilização como agregado na construção civil. Essas práticas não apenas reduzem os impactos ambientais, como também contribuem para a diminuição das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e estimulam a geração de emprego e renda, promovendo um ciclo virtuoso de desenvolvimento sustentável.

As atividades mineiras, em geral, geram grandes volumes de resíduos, incluindo estéril proveniente das operações de extração, além de rejeitos e efluentes gerados durante o beneficiamento e transformação mineral. Nesse contexto, a minimização da geração de resíduos e a maximização do seu reaproveitamento emergem como diretrizes fundamentais para o desenvolvimento sustentável da indústria mineral. Essas ações estão intimamente ligadas aos paradigmas de ESG (Ambiental, Social e Governança) e Economia Circular.

Diante disso, recomenda-se a criação e implementação de um programa de conscientização e capacitação destinado a todos os “*stakeholders*” das cadeias produtivas da indústria mineral do Rio Grande do Norte. Esse programa deve disseminar uma cultura de

conhecimento sobre as potencialidades minerais do estado, promovendo a responsabilidade social e a preservação ambiental.

A iniciativa estará plenamente alinhada aos princípios e paradigmas do desenvolvimento sustentável, como o Acordo de Paris, ESG e Economia Circular. Para garantir sua eficácia e continuidade, é imprescindível a formação de parcerias estratégicas entre os setores públicos e privados, para fortalecendo a implementação e os resultados do programa.

12.2.5. Programas Setoriais Estruturantes

Os estudos realizados permitiram caracterizar as principais cadeias produtivas mineroindustriais do estado do Rio Grande do Norte, bem como identificar as principais oportunidades de investimento, fundamentadas no potencial geológico, na infraestrutura e no mercado.

O conhecimento sistematizado e analisado neste estudo permite a recomendação de um conjunto de programas setoriais, aqui classificados como estruturantes, devido à sua ampla e multiplicadora contribuição para o desenvolvimento socioeconômico e socioambiental do estado. Esses programas, além de promoverem a intensificação da geração e disseminação de conhecimento geoeconômico, deverão também estimular a criação e/ou consolidação de polos regionais de atividades mineradoras, abrangendo pesquisa, lavra, beneficiamento e transformação mineral, com elevada contribuição para o desenvolvimento sustentável das regiões onde estão inseridos.

A seguir, apresentam-se os fundamentos de seis programas setoriais preliminarmente recomendados, os quais deverão ser devidamente reanalisados e aprofundados na elaboração do Plano de Desenvolvimento da Indústria Mineral do Rio Grande do Norte:

(a) Água Mineral: o estado do Rio Grande do Norte se destaca nacionalmente pela produção expressiva da água mineral, registrando um montante comercializado de R\$ 742 milhões, conforme dados da ANM (2023). A produção é distribuída majoritariamente nos formatos mais comercializados, como garrações e garrafas plásticas, sendo os municípios de maior representatividade Parnamirim, Macaíba, Apodi Extremo e Ceará-Mirim, entre outros.

Um dos impactos ambientais da exploração da água mineral é o descarte das garrafas plásticas, que frequentemente são descartadas de forma irresponsável no meio ambiente. Por outro lado, as políticas públicas têm investido em programas de reciclagem, buscando mitigar esse problema.

Algumas medidas mitigadoras que podem ser aplicadas pelas empresas estão descritas no “Guia de Reciclagem de Plásticos”, da Associação Brasileira

da Indústria de Plásticos (Abiplast). Destacam-se as seguintes iniciativas:

Criar um sistema de acompanhamento da coleta e reciclagem de PET, com indicadores que permitam medir a eficiência e a eficácia das iniciativas;

Estabelecer ou apoiar centros de reciclagem que tratem o PET de forma eficiente, utilizando tecnologias adequadas para a limpeza e processamento das garrafas;

Colaborar com indústrias para garantir a compra do PET reciclado, criando um ciclo de aproveitamento sustentável;

Incentivar empresas e artesãos a desenvolver produtos reutilizáveis ou decorativos a partir de garrafas PET, como móveis, objetos de decoração e materiais de construção;

Promover e incentivar o uso de PET reciclado em novos produtos, como embalagens, fibras têxteis e materiais de construção, fomentando um mercado robusto para essa finalidade;

E, por fim, incentivar as empresas que utilizam PET reciclado por meio de benefícios fiscais e estimular práticas como *upcycling*, que transforma garrafas PET em produtos com maior valor agregado.

(b) Calcário para produção de cal: apesar do processo de produção de cal no estado ainda ser considerado rudimentar, pequenos produtores têm conseguido alcançar produtos com alto valor agregado, utilizando apenas 60% da capacidade instalada. Esse cenário aponta para a necessidade de um programa de estímulo à inovação tecnológica, com parcerias público-privadas voltadas à educação e qualificação desses produtores em novas técnicas de exploração e beneficiamento do calcário.

A modernização do processo permitirá otimizar a produção de forma segura, reduzir desperdícios, minimizar a geração de resíduos e poluentes, além de mitigar o desmatamento pela utilização de madeira como combustível na obtenção de cal virgem.

O programa sugerido deverá incluir a caracterização tecnológica de depósitos selecionados e a elaboração de um perfil de oportunidades de investimentos, visando atrair investidores dos setores de insumos agrícolas, construção civil e granulados. Essas ações irão assegurar o escoamento adequado da produção para as diversas regiões do estado, além de uma inserção nos mercados nacional e internacional.

(c) Caulim: o Rio Grande do Norte possui significativos depósitos de caulim, localizados principalmente nos quartzitos da Formação Equador, na região da Província Pegmatítica Borborema-Seridó. Atualmente, a produção é voltada majoritariamente para carga de papel e tintas.

Recomenda-se a elaboração de um programa específico de estudos para explorar outras possibilidades de aplicação do caulim, como:

produção de cerâmica, esmaltes para atender o setor de construção civil;

fabricação de fertilizantes para o mercado agrícola;

desenvolvimento de medicamentos para a saúde pública.

Essas iniciativas ampliariam as oportunidades de exploração e comercialização do caulim no estado, diversificando sua aplicação e gerando maior valor para a economia.

(d) Gemas: de acordo com dados da ANM (2023), acessados na plataforma P3M, o estado do Rio Grande do Norte se destaca nacionalmente pela diversidade e quantidade de jazimentos de gemas já mapeados. São cerca de 148 jazidas distribuídas em 28 municípios. Na região do Seridó Potiguar e os municípios de Lajes Pintadas, Tenente Ananias, Parelhas e Equador concentram 73,6% dessas jazidas.

Apesar do significativo potencial, a exploração de gemas é realizada predominantemente por meio de garimpos, utilizando técnicas ainda rudimentares, em alguns casos, e práticas informais. Como resultado, a produção ainda é considerada baixa, e seu aumento depende de estudos que visem o aprimoramento das técnicas de extração, aumento da competitividade dos produtos e investimentos aliados a incentivos governamentais.

Recomenda-se que o estado do Rio Grande do Norte conduza um levantamento detalhado sobre a situação das atividades garimpeiras. Esse estudo deve abranger: a caracterização da situação das áreas de garimpo; os métodos e processos utilizados na exploração; as formas de estruturação do trabalho; e os impactos socioeconômicos e ambientais associados.

Com base nos dados levantados, será possível implementar um programa de regularização e incentivo ao desenvolvimento do setor, abrangendo três linhas principais:

1. Cooperativismo

Incentivo a criação de cooperativas de garimpeiros locais e regionais;

- Legalização

Orientar e apoiar a solicitação de Permissão de Lavra Garimpeira (PLG) junto à Agência Nacional de Mineração (ANM) para a obtenção do título minerário, bem como a solicitação de licenciamento ambiental junto ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (Idema);

- Arranjos Produtivos Locais (APL)

Potencializar o Projeto de Avaliação dos Pegmatitos RN/PB, atualmente em andamento, que inclui cartografia geológica e potencial mineral de pegmatitos na região.

(e) **Rochas para fins ornamentais:** no estado, o seguimento de rochas ornamentais se destaca pelos polos localizados nas mesorregiões Central e Oeste Potiguar, apresentando um nível de consolidação significativo. A região conta com uma expressiva diversidade de rochas de alta qualidade, competitivas e capazes de alcançar excelentes preços no mercado.

No entanto, o estado ainda não dispõe de uma cooperativa ou grupo representativo que atue de forma organizada frente ao mercado robusto e em expansão, tanto para exportação quanto para importação. Nesse contexto, é essencial a implementação de um programa voltado para o treinamento e capacitação dos produtores e demais envolvidos na cadeia produtiva, com ênfase na comercialização de rochas ornamentais, como mármore.

Esse programa deve contemplar: o uso de novas tecnologias para melhorar a produção e o beneficiamento das rochas; diretrizes voltadas à prática eficiente do cooperativismo, permitindo que os produtores possam competir em condições de igualdade nos mercados nacional e internacional, bem como caracterização e a seleção de depósitos de rochas ornamentais de grande porte, levando em consideração suas propriedades físico-químicas, texturais e cromáticas, adequadas ao uso como material de revestimento na construção civil.

(f) **Scheelita:** possui grande importância no campo da tecnologia moderna, sendo uma fonte essencial de tungstênio e ligas compostas insubstituíveis. Nesse contexto, o município de Currais Novos é responsável pela maior produção nacional de scheelita, o que evidencia a importância estratégica desse mineral para o estado.

É fundamental que o Rio Grande do Norte invista na retomada das atividades paralisadas nos municípios de Bodó e Lajes, por meio de incentivos fiscais, qualificação da mão de obra local e elaboração de estudos voltados para novas tecnologias de exploração e comercialização do mineral.

12.3. EFEITOS ESPERADOS COM A IMPLEMENTAÇÃO DAS DIRETRIZES PROPOSTAS

A implementação das diretrizes de ação mencionadas nos itens 12.1 e 12.2 deverão estimular a expansão e diversificação da produção mineral, promovendo simultaneamente avanços tecnológicos, verticalização e adensamento das cadeias produtivas minerais do Rio Grande do Norte.

Como resultado, espera-se uma maior alocação da sua produção mineroindustrial. Além disso, prevê-se uma aceleração na geração de postos de trabalho e no aumento da arrecadação tributária.

Os principais efeitos esperados com a implementação dessas são apresentados a seguir:

(a) Melhoria no suprimento de mercado:

Integração e encadeamento das cadeias produtivas;

Enriquecimento das linhas de produtos, com melhorias de qualidade;

Aproveitamento de rejeitos e subprodutos;

Avanços tecnológicos, ambientais e econômicos.

(b) Promoção do desenvolvimento regional sustentável e competitivo:

Aumento na geração de valor agregado, por meio da verticalização e do enriquecimento de produtos;

Crescimento do valor adicionado, com o adensamento produtivo no território do estado;

Melhoria das infraestruturas econômicas e sociais;

Aumento na geração de postos de trabalho;

Incremento da arrecadação de impostos;

Aproveitamento de rejeitos e subprodutos;

Melhorias nos aspectos tecnológicos, econômicos e socioambientais.

Com relação às diretrizes propostas, a definição de indicadores que relacionem os estímulos implementados aos efeitos esperados deverá ser realizada de acordo com um modelo-padrão a ser desenvolvido, e considerando as peculiaridades regionais.

As metas relacionadas aos estímulos a serem implementados dentro de um horizonte de tempo projetado deverão estar alinhadas aos indicadores de gestão adotados, possibilitando a avaliação das repercussões esperadas como contrapartida ao desenvolvimento de cadeias produtivas mineroindustriais.

Adicionalmente, o sistema de gestão das diretrizes e dos estímulos deverá se basear em um modelo de gerenciamento estratégico, no qual se considera virtuoso o estímulo que apresente uma relação benefício/custo favorável. Além dessa condição fundamental, será igualmente virtuoso se sua análise de desempenho evidenciar os seguintes resultados:

(a) Aceleração do crescimento do valor de produção;

(b) Alteração da composição do valor de produção da cadeia mineroindustrial, com aumento significativo na participação de produtos transformados;

(c) Alteração na composição das compras efetuadas pela cadeia mineroindustrial, com maior participação de aquisições intraestadual;

(d) Crescimento do valor adicionado;

(e) Elevação do número de postos de trabalho;

(f) Crescimento da produtividade;

(g) Crescimento da renda média;

(h) Incremento na arrecadação de impostos.

12.4. PROMOÇÃO DAS OPORTUNIDADES/ ATRAÇÃO DE INVESTIMENTOS

O estado do Rio Grande do Norte dispõe de um excelente instrumento para atrair empresas e estimular sua instalação no território potiguar: o Programa de Estímulo ao Desenvolvimento Industrial (Proedi).

O Proedi foi instituído pela Lei nº 10.640, de 26 de dezembro de 2019, e regulamentado pelos Decretos nº 29.420, de 27 de dezembro de 2019, nº 29.991, de 21 de setembro de 2020 e nº 30.960 de 8 de outubro de 2021. O programa tem como objetivo fomentar o desenvolvimento da atividade industrial no estado por meio da concessão de crédito presumido no Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), conforme disposto no Art. 1º da Lei 10.640/2019.

As empresas estabelecidas no Rio Grande do Norte podem usufruir de uma isenção de 75% a 95% no ICMS, dependendo de critérios como:

localização da empresa;

segmento industrial;

geração de empregos;

faturamento mensal; aquisição de matéria-prima no estado;

investimentos em pesquisa;

qualificação de mão de obra;

ações de preservação, conservação, recuperação e educação ambiental.

Os percentuais de crédito presumidos são detalhados no Decreto nº 29.420/2019, conforme segue:

75% a 80%: empresas localizadas nos municípios de Natal, Parnamirim, Macaíba, São Gonçalo do Amarante e Extremoz;

80% a 85%: empresas localizadas no município de Mossoró;

85% a 90%: empresas localizadas nos demais municípios do estado;

90 % a 95%: - empresas classificadas pertencentes a segmentos industriais estratégicos ou que gerem no mínimo 8.000 empregos diretos.

Atualmente, dezesseis empresas do ramo de mineração se beneficiam dos benefícios oferecidos pelo Proedi, gerando cerca de 1250 empregos diretos.

12.5. PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Entre as diretrizes mencionadas no item 12.2, que destacam iniciativas de caráter específico, a unidade Borborema da empresa Aura Minerals, localizada na Região do Seridó, exemplifica um modelo

de desenvolvimento sustentável ao reconhecer as particularidades e desafios inerentes a cada operação mineral.

Um dos principais focos dessa unidade é o abastecimento de água, especialmente em uma região que enfrenta frequentes períodos de seca. Para enfrentar esse desafio, a empresa tem investido em pesquisa e na capacitação de seu quadro funcional, com o objetivo de implementar a cultura Aura 360º, que prioriza o cuidado com as pessoas, as comunidades e o meio ambiente.

Durante a operação da mina, será promovida a reutilização de resíduos líquidos provenientes da cidade, minimizando a necessidade de captar novas fontes hídricas e contribuindo para a gestão dos recursos. Além

disso, a mina contará com poços artesianos localizados em sua área e sistemas de captação de água da chuva, garantindo uma abordagem integrada e sustentável no uso da água.

Esse compromisso com práticas sustentáveis não apenas ajuda a preservar os recursos hídricos locais, mas também fortalece a relação da empresa com as comunidades vizinhas, promovendo um desenvolvimento que respeita tanto o meio ambiente quanto as necessidades sociais.

Dessa forma, a unidade Borborema se posiciona como um exemplo a ser seguido no setor mineral, demonstrando que é possível conciliar a exploração de recursos naturais com a responsabilidade socioambiental.

REFERÊNCIAS

A ECONOMIA salineira do Rio Grande do Norte. João Pessoa: Editora Grafset, 22 de out. 2019. Artigos. Disponível em: <https://editoragrafset.com/a-economia-salineira-do-rio-grande-do-norte/>. Acesso em: 12 de jul. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**: regiões hidrográficas brasileiras. Brasília: ANA, 2015. 162p. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/regioeshidrograficas2014.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (BRASIL). **Sistema de acompanhamento de reservatórios**. Brasília: ANA, 2015. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/sar/nordeste-e-semiarido/rio-grande-do-norte>. Acesso em: 10 ago. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Micro e Mineração Distribuída**. Brasília: ANEEL, 18 jul. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/geracao-distribuida#:~:text=Desde%2017%20de%20abril%20de,fontes%20renov%C3%A1veis%20ou%20cogera%C3%A7%C3%A3o%20qualificada>. Acesso em: 6 set. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Anuário Mineral Brasileiro – A partir do RAL – Relatório Anual de Lavra**. Brasília: ANM, 6 ago. 2020b. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/anuário-mineral-brasileiro-amb>. Acesso em: 19 ago. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Anuário Mineral Brasileiro Interativo – Arrecadação de CFEM**. Ano Base 2022. [S.l.]: ANM, [202-]. Disponível em: <https://dados.gov.br/dataset/sistema-arrecadacao>. Acesso em: 4 out. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Anuário Mineral Brasileiro Interativo – Evolução da Produção Bruta e Comercializada:** Ano Base 2022. [S.l.]: ANM, 2023a. Disponível em: [https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoIODIyOWJlMTgtZTB-
lNi00ODFhLWJiOGEtYzlmOWM3MjhmMWQ4IiwidCI6ImEzM
DgzZTlxLTc0OWItNDUzNC05YWZhLTU0Y2MzMtTg4OTdiOCJ9](https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoIODIyOWJlMTgtZTB-
lNi00ODFhLWJiOGEtYzlmOWM3MjhmMWQ4IiwidCI6ImEzM
DgzZTlxLTc0OWItNDUzNC05YWZhLTU0Y2MzMtTg4OTdiOCJ9). Acesso em: 3 set. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. Anuário Mineral Brasileiro Interativo – Evolução da Produção Beneficiada e Comercializada. Ano Base 2022. [S.l.]: ANM, 2023b. Disponível em: [https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJljoODIyOWYlMTgtZTB-
lNi00ODFhLWJiOGEtYzlmOWM3MjhmMWQ4IiwidCI6ImEzM
DgzZTlxLTc0OWItNDUzNC05YWZhLTU0Y2MzMtZg4OTdiOCJ9](https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJljoODIyOWYlMTgtZTB-
lNi00ODFhLWJiOGEtYzlmOWM3MjhmMWQ4IiwidCI6ImEzM
DgzZTlxLTc0OWItNDUzNC05YWZhLTU0Y2MzMtZg4OTdiOCJ9). Acesso em: 3 out. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Anuário Mineral Brasileiro – Principais substâncias metálicas**. Ano Base 2018. Brasília: ANM, 2019. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/anuario-mineral-brasileiro-amb>. Acesso em: 7 out. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Cadastro Mineiro:** módulo administrativo 1.0. Brasília: ANM, 2020a. Disponível em: <https://sistemas.anm.gov.br/scm/extra/site/admin/default.aspx>. Acesso em: 8 ago. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Comércio Exterior do Setor Mineral – COMEXMIN**. Desenvolvido pelo Núcleo de inteligência Regulatória. Ano Base 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/comercio-exterior/estatisticas>. Acesso em: 3 out. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Ementário Publicações do Dia. Manuais da ANM. Guia do Minerador.** Brasília: ANM, 2016. Disponível em: https://anmlegis.datalegis.net/action/ActionDatalegis.php?acao=recuperarTematicasCollapse&cod_modulo=351&cod_menu=6607&letra=Guia%20do%20Minerador&co_tematica=7574126. Acesso em: 4 nov. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Sistema de Informação Geográfica da Mineração - SIGMINE**. Brasília: ANM 2022. Disponível em: <https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908>. Acesso em: 8 ago. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO. **Boletim da Produção de Petróleo e Gás Natural**. Brasília: ANP, 2024. n° 166. 35p. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-contenido/publicacoes/boletins-anp/boletins/boletim-mensal-da-producao-de-petroleo-e-gas-natural>. Acesso em: 24 set. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO. **Boletim da Produção de Petróleo e Gás Natural**: circular externa. Brasília: ANP, 2022, n° 147, 35p.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Faixa de 3,5 GHz está disponível em mais 194 municípios.** Brasília: ANATEL, publicado em 27/08/2024. 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/noticias/faixa-de-3-5-ghz-esta-disponivel-em-mais-194-municipios>. Acesso em: 12 set. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Relatório de Gestão - 2023**. Brasília: ANATEL, 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/relatorio-anual>. Acesso em: 12 set. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS.
Boletim aquaviário. Quarto trimestre de 2021. 2022.
Brasília: ANTAQ, 2022. 47p. il.

AGÊNCIA SEBRAE DE NOTÍCIAS. **Reserva de petróleo em águas ultraprofundas abre boas perspectivas para as MPes do RN.** Natal: ASN, 28 abr. 2024. Disponível em: <https://sebrae.org.br/sebrae/imprensa/comunicado/2024/04/28/sebrae-imprensa-comunicado-2024-04-28-01>.

rn.agenciasebrae.com.br/economia-e-politica/petroleo-em-aguas-ultraprofundas-abre-novas-perspectivas-para-as-mpes-potiguaras/. Acesso em: 24 set. 2024.

ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B. B.; FUCK, R. A. Províncias estruturais brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8., 1977, Campina Grande. **Atas** [...]. Campina Grande: SBG - Núcleo Nordeste, 1977. 499p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 6) p.363-391.

ALVES, J. Projeto normatiza a oneração de direitos minerários. **Agência Câmara Notícias**, 2012. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/384424-projeto-normatiza-a-oneracao-de-direitos-minerari-os/#:~:text=Direitos%20miner%C3%A1rios%20s%C3%A3o%20direitos%20concedidos,e%20econ%C3%B4micos%20previstos%20em%20lei>. Acesso em: 5 ago. de 2022.

AMARAL, C. A. **João Câmara**: folha SB.25-V-C-IV: estado do Rio Grande do Norte. Brasília: DNPM; CPRM, 1990. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/8370>. Acesso em: 23 de set. de 2024.

ANGELIM, L. A. A. (org.). **Geologia e recursos minerais do estado do Rio Grande do Norte**: texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM; FAPERN, 2006. Escala 1:500.000. Programa Geologia do Brasil (PGB). Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/10234>. Acesso em: 1 abr. 2025.

ARAGÃO, J. Por que o Rio Grande do Norte é o maior potencial de energia renovável do Brasil. **Agência de notícias da Indústria**. 2022. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/sustentabilidade/por-que-o-rio-grande-do-norte-e-o-maior-potencial-de-energia-renovavel-do-brasil/>. Acesso em: 25 out. 2022.

ARAÚJO, R. M. Barita. In: RODRIGUES, A. F. S. (coord.). **Economia Mineral do Brasil**. Brasília: DNPM, 2009. p.460-472.

ARAÚJO, D. M.; COSTA, D. F. **Caracterização do sistema produtivo de sal marinho nas salinas solares artesanais do Estado do Rio Grande do Norte**. Natal: UFRN, 2017. Disponível em: <httpsapp.bczm.ufrn.br/home/#/item/211328>. Acesso em: 24 ago. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICOS – ABIPLAST. Disponível em: www.abiplast.org.br/publicacoes/cartilha-e-reciclabilidade-de-materias-plasticos-pos-consumo/. Acesso em: 27 out. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE CALCÁRIO AGRÍCOLA – ABRACAL. Disponível em: <https://abracal.com.br/site/>. Acesso em: 25 jul. 2023.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS ENTIDADES DE PRODUTORES DE AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO. **Ordenamento territorial**. São Paulo: ANEPAC, 2023. Disponível em: <https://anepac.org.br/ordenamento-territorial/>. Acesso em: 13 set. 2024.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS – ANDA. Disponível em: <https://agroinsight.com.br/>

remineralizadores-de-solo-um-novo-insumo-para-a-agricultura-brasileira/. Acesso em: 5 mar. 2024.

ATLAS BR. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2021**. [S.l.]: Pnud Brasil; Ipea; FJP, 2022. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>. Acesso em: 20 mar. 2023.

BEZERRA, F. H. R. (coord.). **Nota explicativa da folha Macau – SB.24-X-D-II**. Brasília: CPRM/UFRN, 2009. 72p. il. 1 mapa. Escala 1:100.000. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/18284>. Acesso em: 1 abr. 2025.

BEZERRA, F. H. R.; SRIVASTAVA, N. K.; SOUSA, M. O. L. **Geologia e Recursos Minerais da Folha Mossoró – SB.24-X-D-I**: estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM; UFRN, 2014. Escala 1:100.000. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/17785>. Acesso em: 1 abr. 2025.

BIZZI, L. A.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, J. H. (ed.) **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil**: texto, mapas e SIG. Brasília: CPRM, 2003. 673p. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/5006>. Acesso em: 1 abr. 2025.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 04 nov. 2022.

BRASIL. Decreto nº 7841, de 8 de agosto de 1945. Dispõe sobre Código de águas minerais capítulo 1. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 ago. 1945. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/De17841.htm. Acesso em: 23 jul. 2024.

BRASIL. Decreto Nº 9.406, DE 12 de junho de 2018. Regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, a Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e a Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017. **Diário Oficial da União**, Seção 1, 13/6/2018, Página 1 (Publicação Original), Brasília, DF, 14 dez. 2018. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2018/decreto-9406-12-junho-2018-786851-publicacaooriginal-155831-pe.html>. Acesso em: 8 out. 2022.

BRASIL. **Decreto-Lei Nº 227, DE 28 de fevereiro de 1967**. dá nova redação ao Decreto-Lei nº 1985, de 29 de janeiro de 1940 (Código de Minas). Brasília, DF, 28 fev. 1967. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0227.htm. Acesso em: 7 nov. 2022.

BRASIL. **Lei Nº 11.105, DE 24 de março de 2005**. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de

dezembro de 2003, e dá outras providências. Brasília, DF, 24 mar. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm. Acesso em: 9 mai. 2023.

BRASIL. Lei Nº 12.651, DE 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25 mai. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 9 mai. 2023.

BRASIL. **Lei Nº 14.300, DE 6 de janeiro de 2022.** Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); altera as Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, DF, 8 fev. 2022b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/l14300.htm#promulgacao. Acesso em: 6 set. 2022b.

BRASIL. **Lei Nº 6.605, DE 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, 12 fev. 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.605%2C%20DE%2012%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20san%C3%A7%C3%B5es%20penais,ambiente%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias. Acesso em: 9 mai. 2023.

BRASIL. **Lei Nº 6.938, DE 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 9 maio 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Novo CAGED: Painel do Emprego Potiguar. [dashboard]. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZDM0MWMxZjUtODU0Zi00OGMwLTk2MjgtYmM2NDM3M2ZjMjE2IiwidCI6IjhmMDYyNWl4LTkzM2YtNDM3Yi1iNDE4LTA5NTcxZTY5YmZlNCJ9>. Acesso em: 26 ago. 2024.

BRASIL. Resolução ANM Nº 90, DE 22 de dezembro de 2021. Regulamenta os artigos 43 e 44 do Decreto nº 9.406, de 12 de junho de 2018, estabelecendo as hipóteses de oferecimento de direitos minerários como garantia em operações de captação de recursos para o financiamento da mineração, bem como os requisitos e condições para que ocorra a transferência da titularidade de tais direitos. - ANM. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, 24 dez. 2021. Disponível em: <https://anmlegis.datalegis.inf.br/action/ActionDatalegis.php?acao=detalharAto&tipo=RES&numeroAto=00000090&seqAto=000&valorAno=2021&>

orgao=ANM/MME&codTipo=&desItem=&desItemFim=&cod_menu=8014&cod_modulo=351&pesquisa=true. Acesso em: 7 de nov. 2022.

BRASIL. Resolução **Nº 94, DE 7** de fevereiro de 2022. Normatiza o inciso XXXV do art. 2º, da Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017, disciplina a classificação das reservas minerais, com base em padrões internacionalmente aceitos de declaração de resultados, nos termos do § 4º do art. 9º do Decreto nº 9.406, de 12 de junho de 2018, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, ed. 27, p. 53, , 6 jan. 2022a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-94-de-7-de-fevereiro-de-2022-378640259>. Acesso em: 6 out. 2022a.

BRASILMINAS. **Diatomita**. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.brasilminas.net/diatomita>. Acesso em: 20 ago. 2024.

BRITO NEVES, B. B. de.; CAMPOS NETO, M. da C.; VAN SCHUMUS, W. R.; SANTOS, E. J. dos. O “Sistema Pajeú-Paraíba” e o “Maciço” São José do Campestre no leste da Borborema. **Revista Brasileira de Geociências**, v.31, n.2, p.173-184, jun. 2001a.

BRITO NEVES, B. B.de., CAMPOS NETO, M. da C.; VAN SCHMUS, W. R.; FERNANDES, T. M. G.; SOUZA, S. L. de. O terreno Alto Moxotó no leste da Paraíba ("Maciço Caldas Brandão"). **Revista Brasileira de Geociências**, v.31, n.2, p.185-194, jun. 2001b.

CABELLO, M. L. R.; PERES, A. E. C.; MARTINS, A. H.; SILVA, R. G. O.; PEREIRA, C. A. **Métodos de lavra aplicados à extração de rochas ornamentais**. Natal: Holos, 2012. ano 28, v. 5.

CADASTRO GERAL DE EMPREGADOS E DESEMPREGADOS – CAGED. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos>. Acesso em: 10 nov. 2022.

CALDASSO, A. L. da S.; COSTA, A. C. da; ANDRADE, D. A. de; MORAES, J. F. S. De; MENDES, V. A.; CÂMARA FILHO, A. A.; ANDRADE, C. A. A. de; WANDERLEY, A. A. **Projeto turfa do Nordeste Oriental**: relatório final da etapa I. Recife: DNPM/CPRM, 1981. 3v. il. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/6758>. Acesso em: 1 abr. 2025.

CÂMARA, C. A. Depois da eólica, RN quer hidrogênio verde. **Tribuna do Norte**, 6 jul. 2022. Disponível em: <http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/depois-de-eolica-offshore-rn-quer-hidrogenio-verde/542171>. Acesso em: 28 jul. 2022.

CAMPINAS (Município). Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano. **Ordenamento territorial**. Campinas: Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano, 2018. Disponível em: <https://planodiretor.campinas.sp.gov.br/sugestoes/ordenamento-territorial>. Acesso em: 9 set. 2024.

CENTRO BRASILEIRO DE INFRAESTRUTURA - CBIE. O que é a Zona Econômica Exclusiva?, 2022. Artigos. Disponível em: <https://cbie.com.br/artigos/o-que-e-a-zona-economica-exclusiva/#!>. Acesso em: 27 out. 2022.

CENTROROCHAS – Centro Brasileiro dos Exportadores de Rochas Ornamentais. **Relatórios de Exportação 2023**. Disponível em: <<https://centrorochas.org.br/relatorios-de-exportacao/>>. Acesso em: 22 de ago. de 2024.

CENTROROCHAS – Centro Brasileiro dos Exportadores de Rochas Ornamentais. **Relatórios de Exportação – Julho/2024**. Vitória, 2023. Disponível em: <https://centrorochas.org.br/relatorios-de-exportacao/>. Acesso em: 22 ago. 2024.

CERNE. **Hidrelétrica Armado Ribeiro é ativada no RN**. Natal, 2020. Disponível em: <https://cerne.org.br/hidreletrica-armando-ribeiro-e-ativada-no-rn/>. Acesso em: 09 set. 2024.

CHIODI FILHO, C. Balanço das exportações e importações brasileiras de materiais rochosos naturais e artificiais de ornamentação e revestimento no primeiro semestre de 2022. **Informe ABIROCHAS**, Brasília, n. 04, 2022b.

CHIODI FILHO, C.; CHIODI, D. K. Balanço setor brasileiro de rochas ornamentais e de revestimento em 2023. **Informe ABIROCHAS**, Brasília, n. 01, 2024.

COMPANHIA DOCAS DO RIO GRANDE DO NORTE - CODERN. **Porto de Areia Branca**. Natal: CODERN, 2022b. Disponível em: <https://www.codern.com.br/>. Acesso em: 5 set. 2024.

COMPANHIA DOCAS DO RIO GRANDE DO NORTE - CODERN. **Porto de Natal**. Natal: CODERN, 2022a. Disponível em: <https://www.codern.com.br/>. Acesso em: 5 set. 2024.

CONEXOS. Consultoria e Sistemas. **Portos Brasileiros: os 10 maiores**. Vitória: Conexos, 2024. Disponível em: <https://www.conexos.com.br/portos-brasileiros-10-maiores/>. Acesso em: 3 set. 2024.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. **Anuário CNT do transporte: estatísticas consolidadas**. Brasília: CNT, 2022. Mapas e gráficos. Disponível em: <https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2022/>. Acesso em: 04 set. 2024.

CONHEÇA a Flor de Sal: tempero da alta gastronomia produzido no RN. **G1 Rio Grande do Norte**, Natal, 3 mar. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/conheca-a-flor-de-sal-tempero-da-alta-gastronomia-produzido-no-rn.ghtml>. Acesso em: 9 fev. 2022.

COSTA, A. C. Gestão de processos minerários ANM – 4 motivos para contratar um software ou consultoria especializada. **Jazida**, Brasília, 27 abr. 2023. Disponível em: <https://blog.jazida.com/gestao-de-processos-minerarios-anm-4-motivos-para-contratar-um-software-ou-consultoria/>. Acesso em: 5 ago. 2022.

CREMONINI, O. A.; GOULART, J. P. M.; SOARES, U. M. O Rife Potiguar: novos dados e implicações tectônicas. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 4., 1996, Rio Claro. **Boletim [...]**. Rio Claro: Sociedade Brasileira de Geologia, 1996. p. 89-93.

D'OLIVEIRA, R. C. D. **A navegação de cabotagem no Brasil: óbices e perspectivas para o incremento desse importante**

modal análises e propostas para a cabotagem no Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2017.

DANTAS, E. L. Geocronologia do extremo nordeste da Província Borborema: ênfase no núcleo arqueano do Maciço São José de Campestre. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 22., 2007, Natal. **Resumo [...]**. Natal: SBG - Núcleo Nordeste, 2007. 308 p. p.1. (Boletim Núcleo Nordeste da SBG, 20).

DANTAS, E. L. **Geocronologia U-Ph e Sm-Nd de terrenos arqueanos e paleoproterozoicos do Maciço Caldas Brandão, NE do Brasil**. 1996. 208p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1996.

DANTAS, E. L. O Greenstone Belt de Serra Caiada: evidências de antiga crosta oceânica no Maciço São José do Campestre-RN. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 23., 2009, Fortaleza. **Anais [...]**. Natal: SBG - Núcleo Nordeste, 2009.

DANTAS, E. L.; GALINDO, A. C.; LAUX, J. H.; MAIA, S. M. C.; SOUZA, Z. S. de; SILVA, F. A de S. Magmatismo anorogênico ordoviciano na porção centro norte do domínio Seridó, Província Borborema: o Granito Flores. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 21., 2005, Recife. **Resumos expandidos [...]**. Recife: SBG - Núcleo Nordeste, 2005. p.135-137. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 19).

DANTAS, E. L.; HACKSPACHER, P.; VAN SCHMUS, W. R.; BRITO NEVES, B. de. Archean accretion in the São José do Campestre Massif, Borborema Province, northeast Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.28, n.2, p.221-228, jun. 1998. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001002253>. Acesso em: 01 abr. 2025.

DANTAS, E. L.; SOUZA, Z. S. de; WERNICK, E.; HACKSPACHER, O. C.; MARTIN, H.; XIAODONG, D.; LI, J. W. Crustal growth in the 3.4 – 2.7 Ga São José de Campestre Massif, Borborema Province, NE Brazil. **Precambrian Research**, v. 227, p.120–156, 2013.

DANTAS, E. L.; VAN SCHMUS, W. R.; HACKSPACHER, P.; FETTER, A. H.; BRITO NEVES, B. B. de; CORDANI, U. G.; NUTMAN, A.; WILLIAMS, I. S. The 3.4 – 3.5 Ga São José do Campestre Massif, NE Brazil: remnants of the oldest crust in South America. **Precambrian Research**, v. 130, p.113–137, 2004.

DANTAS, E. P. **Geologia e recursos minerais do estado do Rio Grande do Norte**: Escala 1:500.000: nota explicativa dos mapas geológico e de recursos minerais do estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/SEDEC-RN, 2024. Anexo 2 mapas. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/25192>. Acesso em: 1 abr. 2025.

DANTAS, E. P. **Gravimetria e sensoriamento remoto: uma aplicação ao estudo da tectônica recente entre Macau e São Bento do Norte (RN)**. 1998. 97p. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica), Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 1998.

DANTAS, E. P.; CAVALCANTE, R. **Mapa de recursos minerais do estado do Rio Grande do Norte**. Recife: Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2021. 1 mapa color. 152,84 cm x 85,05 cm. Escala 1:500.000. Programa Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Ação: Levantamentos Geológicos e Integração Geológica Regional. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/22401>. Acesso em: 1 abr. 2025.

DANTAS, E. P.; MEDEIROS, V. C.; CAVALCANTE, R. **Mapa geológico do estado do Rio Grande do Norte**. Recife: Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2021. 1 mapa color. 132,72 cm x 85,45 cm. Escala 1:500.000. Programa Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Ação: Levantamentos Geológicos e Integração Geológica Regional. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/22401>. Acesso em: 1 abr. 2025.

DANTAS, E. P.; PEREIRA, L. B. F.; LIMA, M. A. B. de; MENDES, V. A. Levantamento preliminar do potencial de rochas ornamentais no Rio Grande do Norte: mesorregião central sul. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 27.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISMOLOGIA E WORKSHOP DE ESTRUTURAS PROFUNDAS DA PROVÍNCIA BORBOREMA, 2., nov. 2017, João Pessoa. **Anais [...]**. p. 359. Recife: SBG-Núcleo Nordeste, 2017.

DANTAS, E. P.; PEREIRA, L. B. F.; LIMA, M. A. B. **Rochas ornamentais do estado do Rio Grande do Norte**: mapa de potencialidades. Natal: CPRM, 2020. 147 p., il. (Informe de recursos minerais. Série Rochas e Minerais Industriais, 27). Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/20510>. Acesso em: 1 abr. 2025.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Anuário mineral estadual Rio Grande do Norte. Anos Base 2010 a 2013**. Brasília: DNPM, 2017a. 74 p. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes/anuario-mineral/anuario-mineral-estadual/rio-grande-do-norte/anuario-mineral-estadual-rio-grande-do-norte-anos-base-2010-a-2013.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2025.

DEPOIS da eólica, RN quer hidrogênio verde. **Tribuna do Norte**. Natal, 06 jul. 2022. Colunas, Roda Viva. Disponível em: <https://tribunadonorte.com.br/colunas/roda-viva-cassiano-arruda-camara/depois-de-eolica-offshore-rn-quer-hidrogenio-verde/>. Acesso em: 9 set. 2024.

DINIZ, M. T. M.; VASCONCELOS, F. P. A produção de sal marinho no Brasil e sua correção com a pluviometria anual e o crescimento econômico nacional. **Revista caminhos da Geografia**, Uberlândia, v.20, n. 69, p.20-35, mar. 2019. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/40504/26350>. Acesso em: 1 abr. 2025.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Com crescimento exponencial no RN, energia solar chega à marca de 300 MW e traz oportunidades, diz ISI-ER**. Natal, 2022. Disponível em: <https://www.fiern.org.br/com-crescimento-exponencial-no-rn-energia-solar->

[chega-marca-de-300-mw-e-traz-oportunidades-diz-isi-er/](https://www.fiern.org.br/com-crescimento-exponencial-no-rn-energia-solar-). Acesso em: 25 out. 2022.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO GRANDE DO NORTE - FIERN site - maisrn.fiern.org.br Acessado em: 26 de mai 2025 (EMPREGOS RN GERAL)<https://maisrn.fiern.org.br> .

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **MAISRN Digital. Mapas. Macroplan Digital**. Natal, 2020. Disponível em: <https://www.fiern.org.br/infraestrutura/>. Acesso em: 2 set. 2024.

FERREIRA, G. E.; CALAES, G. D.; AMARAL, J. A. G.; VON KRUGER, P. **A indústria brasileira de gusa de mercado**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2006. (Série estudos e documentos, 66). Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/247>. Acesso em: 20 set. 2022.

FERREIRA NETO, M. H.; MENDES, V. A (org.). **Projeto materiais de construção civil na região metropolitana de Natal: estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM, 2015. 170 p. (Informe de recursos minerais. Série Rochas e Minerais, 12). Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/15428>. Acesso em: 1 abr. 2025.

FRANÇA, S. C. A.; LUZ, A. B.; INFORÇATI, P. F. Diatomita. In: LUZ, A. B da; LINS, A. F. F. **Rochas e minerais industriais no Brasil: usos e especificações**. 2.ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2008. p. 451-465. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/522>. Acesso em: 1 abr. 2025.

FRANK, H. T. **MinMicro – Banco de dados de minerais ao microscópio**. 1999. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/minmicro/>. Acesso em: 7 maio 2022.

FUNDAÇÃO DE APOIO E PESQUISA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Avaliação e diagnóstico do setor mineral do estado do Rio Grande do Norte**. Natal: FAPER/SEDEC/DNPM/CPRM, 2005. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/arquivos/diagnostico-do-setor-mineral-do-estado-do-rio-grande-do-norte.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2025.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS. **Dados das terras indígenas no Brasil**. Brasília, 2 ago. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atualizacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>. Acesso em: 17 set. 2024.

GÁSNET. O site do gás natural. **Principais gasodutos, mapas**. 2020. GASODUTOS. Mapas. Disponível em: <https://www.gasnet.com.br/Pages/GasodutosEmOperacao>. Acesso em: 24 out. 2022.

GONDIM, P. C. A; LIMA, R. F. de S.; GOMES, U. U.; SOUZA, L. C. de. Caracterização da barita para uso em massa cerâmica de blocos de vedação. **Cerâmica Industrial**, v. 13, n. 5, set/out. 2008. Disponível em: <https://www.ceramicaindustrial.org.br/article/587657387f8c9d6e028b474b/pdf/ci-13-5-587657387f8c9d6e028b474b.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2025.

HOLZLE, L. R. B. Bário. **Tabela Periodica.org**, 2022d. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/>. Acesso em: 6 jul. 2022.

- HOLZLE, L. R. B. Berílio. **Tabela Periodica.org**, 2022e. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/>. Acesso em: 7 jul. 2022.
- HOLZLE, L. R. B. Ferro. **Tabela Periodica.org**, 2022a. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/>. Acesso em: 6 jul. 2022.
- HOLZLE, L. R. B. Lítio. **Tabela Periodica.org**, 2022f. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/>. Acesso em: 6 jul. 2022.
- HOLZLE, L. R. B. Molibdênio. **Tabela Periodica.org**, 2022g. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/>. Acesso em: 6 jul. 2022.
- HOLZLE, L. R. B. Nióbio. **Tabela Periodica.org**, 2022h. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/>. Acesso em: 6 jul. 2022.
- HOLZLE, L. R. B. Ouro. **Tabela Periodica.org**, 2022b. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/>. Acesso em: 6 jul. 2022.
- HOLZLE, L. R. B. Tântalo. **Tabela Periodica.org**, 2022i. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/>. Acesso em: 6 jul. 2022.
- HOLZLE, L. R. B. Titânio. **Tabela Periodica.org**, 2022j. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/>. Acesso em: 6 jul. 2022.
- HOLZLE, L. R. B. Tungstênio. **Tabela Periodica.org**, 2022c. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/>. Acesso em: 06 de jul. de 2022.
- HOLZLE, L. R. B. Zircônio. **Tabela Periodica.org**, 2022k. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/>. Acesso em: 06 de jul. de 2022.
- IBERDROLA. **O hidrogênio verde**: uma alternativa para reduzir as emissões e cuidar do nosso planeta. 2024. Sustentabilidade. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/hidrogenio-verde>. Acesso em: 26 out. 2022.
- INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). **Vigilância do câncer relacionado ao trabalho e ao meio ambiente**. 2. ed.rev. atual. Rio de Janeiro: INCA, 2010. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/vigilancia-do-cancer-relacionado-ao-trabalho-e-ao-ambiente>. Acesso em: 20 out. 2022.
- INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). **Diretrizes para a vigilância do câncer relacionado ao trabalho**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: INCA, 2013. 192 p. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/vigilancia-do-cancer-relacionado-ao-trabalho-e-ao-ambiente>. Acesso em: 20 out. 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE-Cidades. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/panorama>. Acesso em: 12 set. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Os quilombolas no Censo 2022**. Brasília: IBGE, 2024. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/nosso-povo/22325-os-quilombolas-no-censo-2022.html#:~:text=Conforme%20os%20resultados%20do%20Censo,as%20pessoas%20quilombolas%20do%20pa%C3%ADs>. Acesso em: 20 set. 2024.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO E BIODIVERSIDADE. **Dados geoespaciais de referência da cartografia nacional e dados temáticos produzidos no ICMBio**. Brasília: ICMBio, 17 set. 2024b. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/dados_geoespaciais/mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-unidades-de-conservacao-federais. Acesso em: 20 set. 2024.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO E BIODIVERSIDADE. **Mapa de áreas de ocorrência de cavernas no Brasil**. Brasília: ICMBio, 17 jun. 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cavernas/publicacoes/mapa-de-areas-de-ocorrencias-de-cavernas>. Acesso em: 20 set. 2024.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - IDEMA. Licenciamento Ambiental. 2020. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br>. Acesso em: 8 nov. 2022.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE - IDEMA. **Unidades de Conservação da Natureza Estaduais**. Natal: IDEMA, 31 jul. 2024. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=334&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Unidades+de+Conserva%E7%E3o>. Acesso em: 20 set. 2024.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE – IDEMA. **IDEMA: 30 anos de atuação ambiental**. Natal: IDEMA, 24 mar. 2014. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=1417&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=ACERVO+DE+MAT%C9RIAS>. Acesso em: 23 set. 2024.
- INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO RIO GRANDE DO NORTE - IGARN. **Pesquisa da EMPARN identifica 25.306 espelhos d'água no RN**. Natal: IGARN, EMPARN/ASSECOM, 13 abr. 2022. Disponível em: <http://igarn.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=285564&ACT=&PAGE=&PARM=&LBL=Materia>. Acesso em: 9 set. 2024.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Patrimônio Arqueológico – RN**. Brasília: IPHAN, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/iphan/pt-br/patrimonio-cultural/patrimonio-arqueologico/cadastro-de-sitios-arqueologicos>. Acesso em: 17 set. 2024.
- INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – IFRN. **Pesquisa do professor do IFRN gera incremento financeiro de mais de 13 milhões na comercialização de minério**. Publicado em 16 de agosto de 2017. Disponível em: <https://portal.ifrn.edu.br/campus/reitoria/noticias/pesquisa-de>

professor-do-ifrn-gera-incremento-financeiro-de-mais-de-13-milhoes-na-comercializacao-de-minerio/. Acesso em: 17 ago. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Assentamentos**. Brasília: INCRA, 7 maio 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentos>. Acesso em: 19 set. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Quilombolas**. Brasília: INCRA, 7 maio 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/quilombolas#:~:text=Por%20for%C3%A7a%20do%20Decreto%20n%C2%BA,pela%20titula%C3%A7%C3%A3o%20dos%20territ%C3%B3rios%20quilombolas>. Acesso em: 19 set. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Regularização do território quilombola: perguntas e respostas**. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/quilombolas>. Acesso em: 04 mai. 2023.

JARDIM DE SÁ, E. F. **A faixa Seridó (Província Borborema NE do Brasil) e o seu significado geodinâmico na cadeia Brasileira / Pan-Africana**. 1994. 803p. Doutorado (Tese) - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 1994.

JARDIM DE SÁ, E. F.; KAWASHITA, K.; MACEDO, M. H. F.; MARTINS SÁ, J. Supracrustais monocíclicas no extremo oeste do Rio Grande do Norte. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 12., 1986, João Pessoa. **Anais** [...]. João Pessoa: SBG-Núcleo Nordeste, 1986. p.62-74. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 10).

JARDIM DE SÁ, E. F.; MACEDO, M. H. F.; LEGRAND, J. M.; McREATH, I.; GALINDO, A. C.; MARTINS SÁ, J. Proterozoic granitoids in a polycyclic setting: the Seridó region, NE Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS - ISGAM, 1., 1987, Salvador. **Extended abstracts** [...]. Salvador: Superintendência de Geologia e Recursos Minerais - SGM, 1987. 298p. p.103 - 110.

JARDIM DE SÁ, E. F.; MEDEIROS, W. E.; CASTRO, D. L. Contribuição da gravimetria aos modelos de estruturação crustal da Província Borborema, Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 17., 1997, Fortaleza. **Resumos expandidos** [...]. Fortaleza: SBG - Núcleo Nordeste, 1997. p.352-357. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 15).

JARDIM DE SÁ, E. F.; LEGRAND, J. M.; HACKSPACHER, P. C. "Estratigrafia" de rochas granitóides na região do Seridó (RN-PB), com base em critérios estruturais. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.11, n.1, p.50-57, mar. 1981.

JESUS, B. A. **Rochas máficas e ultramáficas do Complexo Riacho da Telha, Maciço São José do Campestre, Província Borborema - NE do Brasil**. 2011. 80p. Dissertação

(Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

JOHNSON, B. E.; LUNDVALL, B. A. Promoting innovation systems as a response to the globalize learning economy. In: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.; MACIEL, M. L. (ed.). **Systems of innovation for development in the knowledge era**. Londres: Edward Elgar, 2003. Part 5, 3. p. 141-184.

JOHNSTON Jr., W. D. Beryl-tantalite pegmatites of Northeastern Brazil. **Geological Society of America Bulletin**, v. 56, n. 11, p. 1015-1070, 1945. Disponível em: <https://pubs.geoscienceworld.org/gsa/gsabulletin/article-abstract/56/11/1015/4064/BERYL-TANTALITE-PEGMATITES-OF-NORTHEASTERN-BRAZIL?redirectedFrom=PDF>. Acesso em: 5 mar. 2023.

KLEIN, C.; DUTROW, B. **Manual de ciência dos minerais**. Porto Alegre: Bookman, 2012. pp. 453-454.

LIMA, M. G.; DANTAS, E. P. **Geologia e recursos minerais da folha São José de Mipibu SB.25-Y-A-II e III**. Recife: CPRM, 2016. 143 p. Informe de Recursos Minerais. Programa Geologia do Brasil. Levantamentos Geológicos Básicos. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/17627>. Acesso em: 4 abr. 2025.

LIMA, M. G.; DANTAS, E. P.; MEDEIROS, V. C.; PONTES, C. C. **Carta geológica da folha São José do Mipibu - Folha SB.25-Y-A-II e III**. Recife: CPRM, 2014. 1 mapa, color. Escala 1:100.000. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/17627>. Acesso em: 4 abr. 2025.

LUZ, A. B.; LINS, F. A. F.; COELHO, J. M. Feldspato. In: LUZ, A. B da.; LINS, F. A. F. **Rochas e minerais industriais no Brasil: usos e especificações**. 2. ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2008. p. 467-486. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/522>. Acesso em: 4 abr. 2025.

MAIOR reservatório do RN, Barragem Armando Ribeiro Gonçalves chega a 80% da capacidade total. **G1 Rio Grande do Norte**, Natal, 3 maio 2024c. Disponível em: <https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2024/05/03/maior-reservatorio-do-rn-barragem-armando-ribeiro-goncalves-chega-a-80percent-da-capacidade-total.ghtml>. Acesso em: 9 set. 2024.

MARANHÃO, R.; BARREIRO, D. S.; SILVA, A. P. da; LIMA, F.; PIRES, P. R. R. A jazida de scheelita de Brejuí/Barra Verde/Boca de Lage/Zangarelhas, Rio Grande do Norte. In: SCHOBENHAUS, C.; COELHO, C. E. S. **Principais depósitos minerais do Brasil: ferro e metais da indústria do aço - volume II**. Brasília: DNPM/CVRD, 1986. p. 393-407.

MARTINS, C.; LIMA, P. C. R.; TEIXEIRA, L. S.; TEIXEIRA, M. P.; FILHO, A. P. Q. Minerais estratégicos e terras-raras. **Edições Câmara**. Brasília, Câmara dos Deputados, n.3, 2014. Disponível em: <https://bd.camara.leg.br/bd/items/6aa871ac-a503-45b6-a635-66e94502cf3>. Acesso em: 7 maio 2022.

MÁRTIRES, R. A. C. Caulim. *In*: RODRIGUES, A. F. S. (coord.). **Economia mineral do Brasil**. Brasília: DNPM, 2009. p.474-482.

MEDEIROS NETO, F. A. A mina de turmalina paraíba no Sítio Mulungu, Parelhas-RN. *In*: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 28., 2019, Aracaju. **Anais** [...]. Aracaju: SBG-Núcleo Nordeste, 2019. p.251.

MEDEIROS, V. C.; CAVALCANTE, R. SANTOS, F. G.; RODRIGUES, J. B.; SANTANA, J. S.; COSTA, A. P.; CABRAL NETO, I. The Rio Piranhas-Seridó Domain, Borborema Province, Northeastern Brazil: review of geological-geochronological data and implications for stratigraphy and crustal evolution. **Journal of the Geological Survey of Brazil**, v. 4, n. 3, p. 179 - 207, dez. 2021.

MEDEIROS, V. C.; DANTAS, E. P. **Geologia e recursos minerais da folha Currais Novos**: estados do Rio Grande do Norte e Paraíba. Recife: CPRM, 2015. 153 p. Programa Geologia do Brasil. Levantamentos Geológicos Básicos. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/18452>. Acesso em: 4 abr. 2025.

MELO Jr., G.; LEGRAND, J. M. Mineralizações auríferas em rochas calciossilicáticas: caso da Província Scheelitífera da Borborema (RN-PB). *In*: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 15., 1993, Natal. **Atas** [...]. Natal: SBG - Núcleo Nordeste, 1993. p.189-191 (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 13).

MELO Jr., G.; LEGRAND, J. M.; SILVA, W. L.; SOUZA NETO, J. A. de. Origin and classification of gold mineralization in the Serido Fold Belt and basement rocks, Northeast of Brazil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39., 1996, Salvador. **Anais** [...]. Salvador: SBG, 1996. v.7. p.221-224.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ. **Ordenamento territorial e planejamento urbano**. Proteção ao Meio Ambiente e de Habitação e Urbanismo. Curitiba, 2022. Disponível em: <https://site.mppr.mp.br/meioambiente/Pagina/Ordenamento-Territorial-e-Planejamento-Urbano#>. Acesso em: 13 set. 2024.

MORAES, J. F. S. de. **Turfa nos estados de Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM, 2001. 16p. il. (Informe de Recursos Minerais - Série Oportunidade Minerais. Exame Atualizado de Projeto, 14). Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/1557>. Acesso em: 4 abr. 2025.

NATAL AIRPORT. **Estatísticas, dados e documentos**. 2024. Disponível em: <https://natal-airport.com/estatisticas-e-documentos>. Acesso em: 3 set. 2024.

NESI, Jr.; CARVALHO, V. G. D. De. Minerais industriais do estado do Rio Grande do Norte. CPRM: Recife, 1999. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/8433>. Acesso em: 4 abr. 2025.

NORONHA, C. O que é um processo minerário? **Jazida**, 2023. Disponível em: <https://blog.jazida.com/o-que-e-um-processo-minerario/>. Acesso em: 4 nov. 2022.

OLIVEIRA, C. Falta de um porto-indústria no RN atrasa corrida pelo hidrogênio verde. **Tribuna do Norte**, Natal, 7 ago. 2022. Economia. Disponível em: <http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/falta-de-um-porto-indaustria-no-rn-atrasa-corrida-pelo-hidrogenio-verde/544587>. Acesso em: 9 set. 2024.

PARQUE eólico é operado apenas por mulheres no RN; 'Aqui me senti acolhida', diz funcionária. **G1 Rio Grande do Norte**, Natal, 8 mar. 2024b. Disponível em: <https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2024/03/08/parque-eolico-e-operado- apenas-por-mulheres-no-rn-aqui-me-senti-acolhida-diz-funcionaria.ghtml>. Acesso em: 5 set. 2024.

PEREIRA, L. B. F.; DANTAS, E. P.; LIMA, M. A. B. **Rochas ornamentais do estado do Rio Grande do Norte**: mapa de potencialidade. Recife: CPRM, 2018. 1 mapa color. Escala 1:500.000. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/20510>. Acesso em: 4 abr. 2025.

PESQUISA aponta que 64,5% da população do RN prefere água mineral natural para consumo. **Tribuna do Norte**, Natal, 23 fev. 2021. Disponível em: <https://tribunadonorte.com.br/natal/pesquisa-aponta-que-645-da-populacao-do-rn-prefere-agua-mineral-natural-para-consumo/#:~:text=Natal,Pesquisa%20aponta%20que%2064%2C5%25%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20do%20RN%20prefere,%C3%A1gua%20mineral%20natural%20para%20consumo&text=Uma%20pesquisa%20realizada%20pelo%20Sindicato,natural%20para%20consumo%20em%20casa>. Acesso em: 16 ago. 2024.

PETROBRAS. **Gás**: conheça tudo sobre um mercado cheio de transformações - Conheça as nossas termelétricas. 2024 Disponível em: <https://www.petrobras.com.br/quem-somos/gas>. Acesso em: 9 set. 2024.

Plataforma CAGED - CADASTRO GERAL DE EMPREGADOS E DESEMPREGADOS - CAGED - <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/servicos/empregador/caged>. Acessado em 26 maio de 2025.

PORTELLA, A. Y.; FABIANOVICZ, R. **Bacia Potiguar**: sumário geológico e setores em oferta. [S.l.]: ANP, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/rodadas-anp/rodadas-concluidas/concessao-de-blocos-exploratorios/14a-rodada-licitacoes-blocos/arquivos/areas-oferta/sumario-potiguar.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2024.

PRIMA. **Política Ambiental**. Rio de Janeiro: PRIMA, 2024. Sustentabilidade. Disponível em: <https://prima.org.br/politica->. Acesso em: 4 jul. 2025.

QUALICAL. **Cal hidratada e cal virgem** Qualical. 2014. Disponível em: https://www.quallical.com.br/produto/tratamento-de-agua?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw--K_BhB5EiwAuWYoyshdKMQ3c9tEHw-lyJF61Mq8iXG1M0Oq9KxROEguDkZBBvStqlEKwxoCA7cQAvD_BwE. Acesso em: 13 jul. 2014.

RIO GRANDE DO NORTE (Estado). **Lei Complementar Nº 482, DE 03 de janeiro de 2013**. Altera a Lei Complementar Estadual n.º 163, de 5 de fevereiro de 1999, dispondo sobre Órgãos e Entes do Poder Executivo do Estado, e dá outras providências. Natal, RN, 3 jul. 2013. Disponível em: <http://www.al.rn.gov.br/legislacao/leis-complementares>. Acesso em: 23 set. de 2024.

RN atinge marca de 10 GW de capacidade de geração de energia eólica; número é 10 vezes maior que o consumo estadual. **G1 Rio Grande do Norte**, Natal, 26 ago. 2024a. Disponível em: <https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2024/08/26/rn-atinge-marca-de-10-gw-de-capacidade-de-geracao-de-energia-eolica.ghtml>. Acesso em: 5 set. 2024.

RN pode triplicar o mercado com eólicas offshore, diz presidente da ABEEÓLICA. **Tribuna do Norte**, Natal, 15 jun. 2024. Economia. Disponível em: <https://tribunadonorte.com.br/economia/rn-pode-triplicar-o-mercado-com-eolicas-offshore-diz-presidente-da-abeeolica/#:~:text=O%20hidrog%C3%AAnio%20verde%20ser%C3%A1%20feito,atender%20os%20projetos%20de%20hidrog%C3%AAnio>. Acesso em: 9 set. 2024.

SANTOS, E. J. dos. Contexto tectônico regional. In: MEDEIROS, V. C. (org.). **Aracaju NE**: folha SC.24-X: estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Brasília: CPRM, 2000. Escala 1:500.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/2757>. Acesso em: 4. Abr. 2025.

SANTOS, P. S. Contribuição da exploração da scheelita para o desenvolvimento de Currais Novos, RN. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA IFRN, 9., 2008, Natal. **Anais [...]**. Natal: [s.n.], 2008. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/view/1218?utm_source. Acesso em: 6 jul. 2022.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, DA CIÊNCIA, DA TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO. **Ano Base 2024**. Natal: SEDEC, 2024. Disponível em: <http://www.sedec.rn.gov.br/Conteudo>. Acessado em: 26 mai 2025. (MAPA DIVISÃO TERRITORIAL) (ÁREAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO ESTADO).

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, DA CIÊNCIA, DA TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO. **Energia**. Natal: SEDEC, 2024a. Disponível em: <http://www.sedec.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=15443&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Energia#:~:text=O%20estado%20%C3%A9%20o%20maior,em%20novas%20tecnologias%20no%20Brasil>. Acesso em: 5 set. 2024.

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, DA CIÊNCIA, DA TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO. **Boletim de geração distribuída mostra retomada do setor**. Natal: SEDEC, 2024b. Disponível em: <http://www.sedec.rn.gov.br/>

[Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=338408&ACT=&PAGE=&PARM=&LBL=NOT%CDIA](#). Acesso em: 6 set. 2024.

SECRETARIA ESTADUAL DE TRIBUTAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. 2022. Disponível em: <https://www.sefaz.rn.gov.br>. Acesso em out. 2023.

SILVA, M. G. da. **Caracterização de minerais pesados ao longo do Rio Piranhas-Açu/RN**: distribuição e proveniência. 1999. 71p. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica) - Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 1999. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/18749>. Acesso em: 7 abr. 2025.

SILVA, G.A. **Diagnóstico do setor de agregados para construção civil na região metropolitana de Natal – RN**. Recife: UFPE. 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11694>. Acesso em : 15 maio 2023.

SILVA, R. V. da; AZEVEDO, L. M. M. de; BATISTA, W. R. R. F.; SILVA, J. B. da; MENDONÇA, A. M. G. D. Resíduo de caulim: avaliação das propriedades química e mineralógicas. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, 1., 2016, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponviel em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/18202> . Acesso em: 25 abr. 2023.

SILVA, M. G. **Caracterização de minerais pesados ao longo do Rio Piranhas-Açu/RN**: distribuição e proveniência. Natal, 1999. 71p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 1999.

SINDICATO NACIONAL DA INDUSTRIA DE CIMENTO. SNIC. Disponível em: <http://snic.org.br/>. Acesso em: 23 maio 2023.

TELECO. Inteligência em telecomunicações. **Estatísticas de celulares no Brasil**: Julho/2024. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.teleco.com.br/nceluf.asp>. Acesso em: 12 set. 2024.

THEODORO, S.H.; LEONARDOS, O.H. Rochagem: uma questão de soberania nacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA, 13.; SIMPÓSIO DE GEOQUÍMICA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, 3. Gramado: SGBq, 2011.

TRANSFORMANDO para o futuro. **Brazil Paraíba mine**. Parelhas, 2022. Disponível em: <https://brazilparaibamine.com/>. Acesso em: 23 ago. 2024.

VITAL, H.; TABOSA, W. F.; SOUZA, Z. S. de.; FARIAS, P. R. C. de; LIMA, Z. M. C.; ARAÚJO, P. C. de; CORDOBA, V. C.; SOUSA, D dos S. **Geologia e recursos minerais da Folha Jandaíra – SB.24-X-D-III**: Rio Grande do Norte. Recife: CPRM;UFRN, 2014. Escala 1:100.000. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/17679>. Acesso em: 23 ago. 2024.

WINGE, M. (coord.). **Glossário geológico ilustrado**. [S.l.]: [s.n.], 2001. Disponível em: <https://sigep.eco.br/glossario>. Acesso em: 27 de jun. de 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE 01

APÊNDICE 01
TABELAS – CAPÍTULO IV RECURSOS MINERAIS

Tabela 4.1 Produção e venda de água mineral – 2010/2023

Ano base	Quantidade (x 1.000 litros x)				Valores (x R\$ 1.000,00)			
	Garrafão 20 litros	Garrafas plásticas	Copos	Total	Garrafão 20 litros	Garrafa plástica	Copos	Total
2010	166.521,50	4.695,19	827,74	172.046,44	7.185,92	5.414,78	632,43	13.233,13
2011	205.250,86	6.394,84	728,31	212.376,01	11.137,06	4.389,91	942,02	16.468,99
2012	258.259,98	10.634,59	1.370,93	270.267,52	12.647,74	8.097,95	1.268,08	22.013,77
2013	141.214,42	32.782,21	4.162,51	178.161,15	38.897,80	38.897,80	4.063,18	81.858,78
2014	321.412,99	8.768,08	1.344,37	331.527,46	18.369,95	12.859,03	1.515,82	32.744,81
2015	410.883,42	24.182,67	1.462,76	436.530,86	22.378,73	23.279,56	1.462,12	47.120,41
2016	383.838,76	40.051,60	2.223,85	426.116,21	20.898,68	27.306,46	923,81	49.128,94
2017	493.434,67	36.814,56	2.512,80	532.764,06	33.789,63	21.383,89	1.786,90	56.960,43
2018	470.832,85	34.362,98	1.933,18	507.131,02	37.699,43	24.237,17	1.623,60	63.560,20
2019	478.222,44	10.294,67	1.641,15	490.160,28	42.163,50	22.296,50	2.185,70	66.645,70
2020	503.010,22	14.649,72	1.095,12	518.757,08	43.938,50	23.976,93	546,10	68.461,53
2021	397.100,48	26.824,57	1.267,98	425.195,06	36.659,06	34.688,86	1.374,41	72.722,32
2022	431.096,42	34.924,70	1.267,98	467.291,13	42.658,20	45.145,55	2.106,41	89.910,16
2023	481.563,72	45.101,23	1.267,98	527.934,96	49.391,37	59.468,47	2.257,71	111.117,55

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b).

Tabela 4.2 Produção, comercialização e faturamento sobre a venda de argila bruta (2010/2023).

Ano base	Produção (t)	Comercialização (t)	Faturamento (R\$)
2010	301.430	267.100	1.290.100,00
2011	351.800	320.050	1.920.300,00
2012	423.521	390.200	2.329.200,00
2013	421.248	376.000	2.244.000,00
2014	365.440	254.992	1.535.239,03
2015	165.918	137.000	713.000,00
2016	163.302	135.056	627.607,16
2017	177.792	130.215	622.923,78
2018	414.093	346.087	2.701.686,36
2019	229.501	125.603	157.774,56
2020	397.119	327.775	1.197.768,55
2021	693.072	621.621	754.998,16
2022	450.221	389.994	947.852,48
2023	399.804	304.517	407.326,59

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b).

Tabela 4.3 Produção (bruta e beneficiada), comercialização e faturamento sobre a venda de calcário (2010/2023).

Ano base	Bruto			Beneficiado		
	Produção (t)	Comercialização (t)	Faturamento (R\$)	Produção (t)	Comercialização (t)	Faturamento (R\$)
2010	466.307	208.313	3.738.068,49	256.771	65.089	3.198.910,02
2011	415.578	233.206	6.447.690,03	182.765	67.158	3.981.354,18
2012	609.221	450.972	12.666.393,41	158.249	82.439	4.722.404,04
2013	1.676.424	504.335	13.199.091,21	1.170.605	1.154.729	12.168.280,83
2014	2.093.417	433.452	11.784.905,87	501.851	74.854	5.643.492,22
2015	2.159.286	494.288	11.343.639,05	469.357	56.919	5.321.781,73
2016	1.948.791	290.055	7.773.434,13	1.597.005	64.010	6.712.107,18
2017	1.491.983	489.923	8.312.473,96	1.079.901	14.293	2.634.498,81
2018	2.250.624	655.750	11.669.199,58	1.726.273	48.432	7.250.989,14
2019	2.130.578	116.103	2.820.270,49	1.798.947	635.966	13.260.143,69
2020	3.056.057	397.035	5.253.741,36	2.661.021	9.740	1.076.876,57
2021	3.466.561	400.827	5.483.058,11	3.068.651	12.627	1.592.219,48
2022	3.108.442	229.292	4.466.182,07	2.879.150	67.920	9.436.308,95
2023	3.248.212	396.834	8.507.224,93	2.909.893	73.485	11.408.737,58

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b)

Tabela 4.4 Produção, comercialização e faturamento sobre a venda de diatomita (2010/2023).

Ano base	Produção (t)	Comercialização (t)	Faturamento (R\$)
2010	390	220	33.000,00
2011	244	274	43.530,00
2012	317	277	42.765,00
2013	300	300	45.000,00
2014	310	307	47.265,00
2015	304	277	42.765,00
2016	347	327	50.265,00
2017	397	377	65.125,00
2018	400	357	61.725,00
2019	350	327	56.625,00
2020	370	384	66.630,00
2021	315	327	56.625,00
2022	6.254	6.281	147.181,95
2023	1.624	1.624	101.660,00

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b)

Tabela 4.5 Produção, comercialização e faturamento sobre a venda de feldspato (2010/2023).

Ano base	Produção (t)	Comercialização (t)	Faturamento (R\$)
2010	7.593	40	1.786,50
2011	17.531	3.941	71.475,00
2012	15.857	9.877	154.687,03
2013	20.295	3.186	157.050,01
2014	15.589	1.765	158.850,00
2015	10.182	0	0,00
2016	10.745	4.539	716.694,11
2017	14.165	7.640	1.869.595,56
2018	48.754	40.356	4.190.718,37
2019	79.862	76.616	8.439.786,99
2020	72.421	66.154	6.054.118,43
2021	1.025.135	1.024.752	4.794.581,86
2022	65.384	63.880	4.179.324,32
2023	69.842	69.301	6.606.355,80

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b)

Tabela 4.6 Produção (bruta e beneficiada), comercialização e faturamento sobre a venda de ferro (2010/2023).

Ano base	Bruto			Beneficiado		
	Produção (t)	Comercialização (t)	Faturamento (R\$)	Produção (t)	Comercialização (t)	Faturamento (R\$)
2010	29.331	24.331	1.225.552,40	41.071	81.176	6.103.797
2011	118.717	63.354	8.396.774,91	0	0	0
2012	61.146	19.375	316.078,40	0	0	0
2013	164.472	70.549	4.684.389,16	0	0	0
2014	56.132	97.390	8.539.519,47	0	0	0
2015	67.050	41.779	2.768.167,98	0	0	0
2016	74.771	22.116	1.325.146,87	0	0	0
2017	72.772	47.373	2.771.820,33	0	0	0
2018	6.496	6.496	105.230,34	0	0	0
2019	581	581	9.406,53	0	0	0
2020	2.412	2.412	39.082,18	0	0	0
2021	4.119	4.119	66.732,17	13.204	13.204	684.240
2022	8.941	1.449	19.723,05	58.743	52.287	4.677.593
2023	2.492	2.492	30.473,37	43.521	43.521	4.569.745

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b)

Tabela 4.7 Produção de ouro (2011/2018).

Ano base	Produção (t)	Quantidade Contida (kg)
2011	35.094	57
2012	17.447	26
2013	18.355	83
2014	22.645	140
2015	2.947	18
2016	131	0
2017	12.513	46
2018	2.357	9

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b)

Tabela 4.8 Produção (beneficiada). Comercialização e faturamento sobre a venda de tungstênio (2010/2023).

Ano base	Comercialização (t)	Faturamento (R\$)
2010	287	7.640.106,07
2011	321	12.703.721,31
2012	525	19.293.179,93
2013	657	30.016.236,92
2014	718	28.861.473,30
2015	523	12.432.890,50
2016	487	16.290.291,64
2017	596	21.090.146,93
2018	479	26.876.089,75
2019	450	22.377.283,83
2020	392	22.668.123,74
2021	424	30.791.940,54
2022	444	44.686.155,94
2023	424	39.914.917,34

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (ANM, 2020b)

APÊNDICE 02

APÊNDICE 02

TABELAS – CAPÍTULO VII INFRAESTRUTURA

Índice	Reservatório	Município	Bacias Hidrográficas	Capacidade (m3)	Volume (m3)	Volume (%)	Cota (m)
01	Açude 25 de Março	Pau dos Ferros	Apodi/Mossoró	4.720.000,00	S/INF	S/INF	S/INF
02	Açude Alecrim	Santana do Matos	Piranhas/Açu	7.000.000,00	3.880.000,00	55,43	98,09
03	Açude Arapuã	Luís Gomes	Apodi/Mossoró	4.290.000,00	2.180.000,00	50,82	118,80
04	Açude Beldroega	Paraú	Piranhas/Açu	8.060.000,00	6.500.000,00	80,65	66,55
05	Açude Bonito II	São Miguel	Apodi/Mossoró	10.870.000,00	3.000.000,00	27,60	83,25
06	Açude Boqueirão de Angicos	Afonso Bezerra	Piranhas/Açu	16.020.000,00	11.200.000,00	69,91	93,07
07	Açude Boqueirão de Parelhas	Parelhas	Piranhas/Açu	84.790.000,00	20.470.000,00	24,14	280,15
08	Açude Caldeirão de Parelhas	Parelhas	Piranhas/Açu	9.320.000,00	7.290.000,00	78,22	282,98
09	Açude Corredor	Antônio Martins	Apodi/Mossoró	4.640.000,00	3.690.000,00	79,53	100,26
10	Açude Currais	Itaú	Apodi/Mossoró	4.020.000,00	3.310.000,00	82,34	8,52
11	Açude da Carnaúba	São João do Sabugi	Piranhas/Açu	25.710.000,00	4.070.000,00	15,83	175,22
12	Açude Campo Grande	São Paulo do Potengi	Potengi	23.140.000,00	22.010.000,00	95,12	115,73
13	Açude de Cruzeta	Cruzeta	Piranhas/Açu	23.550.000,00	17.330.000,00	73,59	122,39
14	Açude de Currais Novos	Currais Novos	Piranhas/Açu	3.810.000,00	2.990.000,00	78,48	87,33
15	Açude de Japi II	São José do Campestre	Jacu	20.650.000,00	2.950.000,00	14,29	87,43
16	Açude de Lucrécia	Lucrécia	Apodi/Mossoró	24.750.000,00	13.680.000,00	55,27	215,81
17	Açude de Marcelino Vieira	Marcelino Vieira	Apodi/Mossoró	11.200.000,00	7.460.000,00	66,61	93,66
18	Açude da Passagem	Rodolfo Fernandes	Apodi/Mossoró	8.270.000,00	S/INF	S/INF	S/INF
19	Açude de Pau Dos Ferros	Pau dos Ferros	Apodi/Mossoró	54.850.000,00	32.610.000,00	59,45	99,75

Índice	Reservatório	Município	Bacias Hidrográficas	Capacidade (m3)	Volume (m3)	Volume (%)	Cota (m)
20	Açude de Pilões	Pilões	Apodi/Mossoró	5.900.000,00	3.330.000,00	56,44	100,54
21	Açude de Poço Branco	Poço Branco	Ceará-Mirim	136.000.000,00	129.850.000,00	95,48	76,54
22	Açude de Riacho da Cruz II	Riacho da Cruz	Apodi/Mossoró	9.600.000,00	8.430.000,00	87,81	99,15
23	Açude de Rio da Pedra	Santana do Matos	Piranhas/Açu	13.600.000,00	8.030.000,00	59,04	121,70
24	Açude de Umarí	Upanema	Apodi/Mossoró	292.810.000,00	232.480.000,00	79,40	70,00
25	Açude de Umarizal	Umarizal	Apodi/Mossoró	3.100.000,00	1.550.000,00	50,00	96,26
26	Açude do Brejo	Olho-D'Água do Borges	Apodi/Mossoró	6.450.000,00	760.000,00	11,78	113,38
27	Açude do Encanto	Encanto	Apodi/Mossoró	5.190.000,00	4.600.000,00	88,63	98,98
28	Açude do Esguicho	Ouro Branco	Piranhas/Açu	27.940.000,00	2.210.000,00	7,91	224,36
29	Açude do Morcego	Campo Grande	Apodi/Mossoró	6.710.000,00	5.440.000,00	81,07	101,40
30	Açude do Tourão	Patu	Apodi/Mossoró	7.990.000,00	1.080.000,00	13,52	93,10
31	Açude do Trairi	Tangará	Trairi	35.230.000,00	32.470.000,00	92,17	80,04
32	Açude Dourado	Currais Novos	Piranhas/Açu	10.320.000,00	8.030.000,00	77,81	91,72
33	Açude Flechas	José da Penha	Apodi/Mossoró	8.950.000,00	7.530.000,00	84,13	97,40
34	Açude Gargalheiras	Acari	Piranhas/Açu	44.420.000,00	39.300.000,00	88,47	298,12
35	Açude Inharé	Santa Cruz	Trairi	17.600.000,00	8.170.000,00	46,42	20,49
36	Açude Itans	Caicó	Piranhas/Açu	81.750.000,00	Seco	Seco	16,64
37	Açude Jesus Maria José	Tenente Ananias	Apodi/Mossoró	9.640.000,00	850.000,00	8,82	333,43
38	Açude Malhada Vermelha	Severiano Melo	Apodi/Mossoró	7.540.000,00	6.280.000,00	83,29	131,85
39	Açude Mendubim	Açu	Piranhas/Açu	77.600.000,00	70.800.000,00	91,24	45,39
40	Açude Mundo Novo	Caicó	Piranhas/Açu	3.600.000,00	Seco	Seco	10,63

Índice	Reservatório	Município	Bacias Hidrográficas	Capacidade (m3)	Volume (m3)	Volume (%)	Cota (m)
41	Açude Passagem das Traíras	São José do Seridó	Piranhas/Açu	49.700.000,00	Seco	Seco	178,00
42	Açude Pataxó	Ipanguaçu	Piranhas/Açu	15.020.000,00	9.320.000,00	62,05	27,70
43	Açude Rodeador	Umarizal	Apodi/Mossoró	21.400.000,00	14.320.000,00	66,92	170,91
44	Açude Sabugi	São João do Sabugi	Piranhas/Açu	61.850.000,00	8.030.000,00	12,98	89,09
45	Açude Santa Cruz do Apodi	Apodi	Apodi/Mossoró	599.710.000,00	462.390.000,00	77,10	94,13
46	Açude Santa Cruz do Trairi	Santa Cruz	Trairi	5.160.000,00	4.320.000,00	83,72	233,35
47	Açude Santo Antônio das Caraúbas	Caraúbas	Apodi/Mossoró	8.540.000,00	6.460.000,00	75,64	135,64
48	Açude Sossego	Rodolfo Fernandes	Apodi/Mossoró	2.350.000,00	1.920.000,00	81,70	99,02
49	Açude Tesoura	Francisco Dantas	Apodi/Mossoró	3.930.000,00	3.380.000,00	86,01	97,06
50	Açude Zangarelhas	Jardim do Seridó	Piranhas/Açu	7.920.000,00	S/INF	S/INF	S/INF
51	Barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves	Açu	Alto Piranhas	2.373.070.000,00	1.816.190.000,00	76,53	51,72
52	Lagoa de Extremoz	Extremoz	Doce - RN	11.020.000,00	9.170.000,00	83,21	8,27
53	Lagoa de Tabatinga	Macaíba	Potengi	89.840.000,00	56.820.000,00	63,25	46,50
54	Lagoa do Bonfim	Nísia Floresta	F.L.L.E.D ^(*)	84.270.000,00	50.610.000,00	60,06	38,44
55	Lagoa do Boqueirão	Touros	Boqueirão	11.070.000,00	10.380.000,00	93,77	17,96

(*) Faixa Litorânea Leste de Escoamento Difusa. Fonte: SAR - Sistema de Acompanhamento de Reservatórios (ANA, 2014)

APÊNDICE 03

APÊNDICE 03
TABELAS – CAPÍTULO VIII ORDENAMENTO TERRITORIAL

Tabela 8.1 Distribuição dos minerais descritos no Capítulo IV, item 4.2 Principais Substâncias Minerais Exploradas

	Município	Nº GEOSGB	Nome	Sigla	Grau de Importância	Status	Latitude	Longitude
1	Acari	24095	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,329580	-36,606133
2	Acari	51016	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Mina Ativa	-6,458514	-36,635800
3	Acari	24229	Tungstênio	W	Depósito	Garimpo	-6,412359	-36,563077
4	Açu	50185	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-5,500130	-37,149470
5	Açu	33802	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-5,516518	-37,122243
6	Açu	68693	Ferro	Fe	Ocorrência	Garimpo	-5,704420	-36,926167
7	Açu	66639	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-5,690370	-36,946000
8	Afonso Bezerra	66732	Calcário	Cca	Ocorrência	Garimpo	-5,441342	-36,827101
9	Afonso Bezerra	51183	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-5,571409	-36,497299
10	Alexandria	66659	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-6,350712	-37,948803
11	Alexandria	53340	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,434858	-38,021698
12	Almino Afonso	21619	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,217079	-37,766975
13	Almino Afonso	48802	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Garimpo	-6,155967	-37,767808
14	Almino Afonso	53193	Tungstênio	W	Depósito	Garimpo	-6,165692	-37,757706
15	Alto do Rodrigues	33592	Calcário	Cca	Depósito	Garimpo	-5,333737	-36,783631
16	Angicos	60380	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,704918	-36,387599
17	Angicos	66752	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-5,621953	-36,469323
18	Angicos	68978	Tungstênio	W	Depósito	Garimpo	-5,621684	-36,661108
19	Apodi	51025	Água mineral	Agm	Depósito	Mina Ativa	-5,638508	-37,805608
20	Apodi	33746	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-5,686242	-37,792253

Tabela 8.1 Distribuição dos minerais descritos no Capítulo IV, item 4.2 Principais Substâncias Mineraias Exploradas

	Município	Nº GEOSGB	Nome	Sigla	Grau de Importância	Status	Latitude	Longitude
21	Apodi	51048	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-5,664522	-37,867054
22	Apodi	66691	Calcário	Cca	Depósito	Mina Inativa	-5,587979	-37,834974
23	Apodi	66720	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Mina Inativa	-5,592162	-37,836952
24	Areia Branca	33799	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-5,027905	-37,115303
25	Areia Branca	50430	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-5,064016	-37,106136
26	Arês	60617	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-6,176356	-35,218240
27	Baía Formosa	60622	Areia	A	Ocorrência	Garimpo	-6,449527	-35,007464
28	Baía Formosa	60684	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-6,482561	-34,985375
29	Baía Formosa	50578	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-6,497082	-35,000844
30	Baraúna	33762	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-5,201236	-37,746138
31	Barcelona	22318	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,941523	-35,927517
32	Barcelona	66739	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-5,969890	-35,922300
33	Barcelona	68974	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-5,952557	-35,961747
34	Bento Fernandes	21233	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-5,686521	-35,863072
35	Boa Saúde	50968	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-6,153469	-35,623626
36	Bodó	23553	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,008745	-36,516966
37	Bodó	50903	Caulim	Cli	Ocorrência	Não explorado	-6,037912	-36,470854
38	Bodó	60326	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,985102	-36,416652
39	Bodó	60328	Tungstênio	W	Depósito	Garimpo	-5,982630	-36,422631
40	Bom Jesus	22323	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-5,982356	-35,587237
41	Brejinho	60671	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-6,203757	-35,396179
42	Caiçara do Rio do Vento	60524	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,830325	-36,080644

Tabela 8.1 Distribuição dos minerais descritos no Capítulo IV, item 4.2 Principais Substâncias Minerais Exploradas

	Município	Nº GEOSGB	Nome	Sigla	Grau de Importância	Status	Latitude	Longitude
43	Caicara do Rio do Vento	60378	Tungstênio	W	Depósito	Garimpo	-5,827560	-36,085184
44	Caicó	24113	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,651526	-36,986970
45	Caicó	51012	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-6,240718	-36,934333
46	Caicó	68928	Ouro	Au	Depósito	Garimpo	-6,449376	-37,190959
47	Caicó	23300	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,658749	-37,029470
48	Campo Grande	23551	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,025411	-37,305860
49	Campo Grande	66648	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-5,975700	-37,342200
50	Campo Grande	24282	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,012911	-37,251138
51	Campo Redondo	66673	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-6,291808	-36,179145
52	Canguaretama	60611	Areia	A	Ocorrência	Garimpo	-6,303872	-35,122051
53	Canguaretama	60695	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-6,421621	-35,126216
54	Caraúbas	33747	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-5,712631	-37,551973
55	Caraúbas	66727	Calcário	Cca	Ocorrência	Garimpo	-5,584780	-37,562329
56	Caraúbas	33738	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-5,830410	-37,645307
57	Carnaúba dos Dantas	50563	Caulim	Cli	Ocorrência	Não explorado	-6,520415	-36,500299
58	Carnaúba dos Dantas	23339	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,565971	-36,563078
59	Carnaubais	51180	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-5,334557	-36,836287
60	Carnaubais	50337	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-5,262351	-36,925024
61	Ceará-Mirim	50180	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-5,697077	-35,466125
62	Ceará-Mirim	50043	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-5,705688	-35,365290
63	Ceará-Mirim	50972	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-5,714577	-35,471402
64	Cerro Corá	60312	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-5,993624	-36,351363

Tabela 8.1 Distribuição dos minerais descritos no Capítulo IV, item 4.2 Principais Substâncias Minerais Exploradas

	Município	Nº GEOSGB	Nome	Sigla	Grau de Importância	Status	Latitude	Longitude
65	Cerro Corá	50904	Caulim	Cli	Ocorrência	Não explorado	-6,037634	-36,443910
66	Cerro Corá	33644	Tungstênio	W	Depósito	Garimpo	-5,972631	-36,291967
67	Cruzeta	50328	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-6,378192	-36,780857
68	Cruzeta	23564	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,346247	-36,862802
69	Cruzeta	23579	Ferro	Fe	Depósito	Garimpo	-6,321247	-36,875302
70	Currais Novos	64799	Areia	A	Depósito	Garimpo	-6,263650	-36,464560
71	Currais Novos	50306	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-6,183468	-36,601133
72	Currais Novos	23824	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,293469	-36,563077
73	Currais Novos	23584	Ouro	Au	Indício	Não explorado	-6,213469	-36,293909
74	Currais Novos	65057	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Garimpo	-6,331930	-36,456900
75	Currais Novos	23165	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,354580	-36,458632
76	Encanto	51020	Ouro	Au	Ocorrência	Não explorado	-6,081811	-38,326112
77	Equador	50205	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-6,910695	-36,694468
78	Equador	24094	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,843195	-36,661412
79	Equador	23635	Caulim	Cli	Ocorrência	Não explorado	-6,946528	-36,701134
80	Equador	41586	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Mina Ativa	-6,920387	-36,696782
81	Equador	23456	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,912917	-36,758635
82	Extremoz	51027	Água mineral	Agm	Depósito	Mina Ativa	-5,719065	-35,306537
83	Extremoz	50201	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-5,712910	-35,225845
84	Extremoz	50357	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-5,668466	-35,239178
85	Extremoz	50959	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-5,735133	-35,329735
86	Felipe Guerra	33766	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-5,590128	-37,727248

Tabela 8.1 Distribuição dos minerais descritos no Capítulo IV, item 4.2 Principais Substâncias Minerais Exploradas

	Município	Nº GEOSGB	Nome	Sigla	Grau de Importância	Status	Latitude	Longitude
87	Felipe Guerra	50730	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Garimpo	-5,535686	-37,718363
88	Fernando Pedroza	60538	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,792921	-36,318996
89	Fernando Pedroza	66747	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-5,786033	-36,387747
90	Fernando Pedroza	60542	Tungstênio	W	Depósito	Garimpo	-5,848947	-36,301131
91	Florânia	24090	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,242079	-36,888635
92	Francisco Dantas	66701	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-6,032973	-38,148210
93	Goianinha	60612	Areia	A	Depósito	Garimpo	-6,302333	-35,176538
94	Goianinha	50292	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-6,310692	-35,244457
95	Goianinha	50909	Caulim	Cli	Ocorrência	Não explorado	-6,262358	-35,245290
96	Gov. Dix-Sept Rosado	50203	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-5,347351	-37,459750
97	Gov. Dix-Sept Rosado	50431	Calcário	Cca	Depósito	Não explorado	-5,526241	-37,465584
98	Ielmo Marinho	50198	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-5,844300	-35,562792
99	Ielmo Marinho	50335	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-5,836244	-35,550570
100	Ipanguaçu	33560	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-5,617079	-36,866971
101	Ipanguaçu	33842	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-5,456518	-36,861411
102	Ipueira	23581	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-6,814861	-37,205582
103	Ipueira	23292	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,797638	-37,156415
104	Itajá	50289	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-5,634853	-36,877802
105	Jandaíra	66679	Calcário	Cca	Depósito	Garimpo	-5,424907	-36,108811
106	Janduís	66657	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Garimpo	-6,095541	-37,456090
107	Januário Cicco	50977	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-6,132357	-35,617237
108	Jardim de Piranhas	66688	Areia	A	Depósito	Garimpo	-6,353980	-37,351090

Tabela 8.1 Distribuição dos minerais descritos no Capítulo IV, item 4.2 Principais Substâncias Minerais Exploradas

	Município	Nº GEOSGB	Nome	Sigla	Grau de Importância	Status	Latitude	Longitude
109	Jardim de Piranhas	24125	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,402358	-37,271971
110	Jardim de Piranhas	23182	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,448192	-37,325027
111	Jardim do Seridó	23323	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,648749	-36,792246
112	João Câmara	69152	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,595048	-35,748182
113	João Dias	66662	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-6,281967	-37,802944
114	Jucurutu	24225	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,205135	-37,127248
115	Jucurutu	33603	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,867080	-36,966972
116	Jucurutu	66622	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-6,015019	-36,896300
117	Jucurutu	23122	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,213468	-37,103637
118	Lagoa de Pedras	60670	Areia	A	Depósito	Garimpo	-6,200864	-35,400456
119	Lagoa de Pedras	60792	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-6,229745	-35,468263
120	Lagoa de Pedras	60713	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-6,222307	-35,454536
121	Lagoa Nova	50208	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-6,104301	-36,455854
122	Lagoa Nova	50900	Caulim	Cli	Ocorrência	Não explorado	-6,073745	-36,434743
123	Lagoa Salgada	60705	Areia	A	Depósito	Garimpo	-6,147157	-35,489545
124	Lagoa Salgada	60725	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-6,165073	-35,479042
125	Lagoa Salgada	21267	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,150413	-35,466958
126	Lajes	33867	Calcário	Cca	Depósito	Garimpo	-5,757350	-36,188627
127	Lajes	51014	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,792110	-36,173396
128	Lajes	60356	Ouro	Au	Ocorrência	Garimpo	-5,819543	-36,142844
129	Lajes	66631	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-5,730030	-36,248200
130	Lajes	60386	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-5,845967	-36,142529

Tabela 8.1 Distribuição dos minerais descritos no Capítulo IV, item 4.2 Principais Substâncias Minerais Exploradas

	Município	Nº GEOSGB	Nome	Sigla	Grau de Importância	Status	Latitude	Longitude
131	Lucrécia	21575	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,150412	-37,800308
132	Luís Gomes	66699	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-6,330829	-38,435401
133	Macaíba	51030	Água mineral	Agm	Depósito	Mina Ativa	-5,897911	-35,298590
134	Macaíba	50264	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-5,991801	-35,415013
135	Macaíba	50895	Caulim	Cli	Ocorrência	Não explorado	-5,846522	-35,357235
136	Macaíba	50915	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-6,039579	-35,552236
137	Macaíba	21237	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-5,867078	-35,400291
138	Macau	50435	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-5,305963	-36,501132
139	Macau	50910	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-5,152350	-36,589188
140	Martins	50898	Caulim	Cli	Ocorrência	Não explorado	-6,095134	-37,923087
141	Martins	68935	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Garimpo	-6,008128	-37,901376
142	Maxaranguape	50063	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-5,475686	-35,465013
143	Maxaranguape	50951	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-5,469298	-35,333346
144	Messias Targino	21624	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,067078	-37,516973
145	Messias Targino	41666	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Mina Ativa	-6,095195	-37,453114
146	Messias Targino	21569	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,100412	-37,533640
147	Monte Alegre	60649	Areia	A	Depósito	Garimpo	-6,178338	-35,350249
148	Monte Alegre	60797	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-6,112705	-35,424035
149	Monte Alegre	60664	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-6,108488	-35,468713
150	Mossoró	51031	Água mineral	Agm	Depósito	Mina Ativa	-5,173153	-37,346577
151	Mossoró	33786	Areia	A	Depósito	Garimpo	-5,310962	-37,418639
152	Mossoró	33791	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-5,468468	-37,171134

Tabela 8.1 Distribuição dos minerais descritos no Capítulo IV, item 4.2 Principais Substâncias Minerais Exploradas

	Município	Nº GEOSGB	Nome	Sigla	Grau de Importância	Status	Latitude	Longitude
153	Mossoró	33775	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-5,480408	-37,267244
154	Natal	21240	Caulim	Cli	Ocorrência	Garimpo	-5,833467	-35,261401
155	Natal	50927	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-5,711799	-35,266401
156	Nísia Floresta	60732	Areia	A	Depósito	Garimpo	-6,135907	-35,100892
157	Nísia Floresta	50086	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-6,169580	-35,206956
158	Nísia Floresta	60615	Caulim	Cli	Depósito	Garimpo	-6,124631	-35,216129
159	Nísia Floresta	60749	Diatomita	Dt	Depósito	Garimpo	-6,074954	-35,174853
160	Nova Cruz	60673	Areia	A	Depósito	Garimpo	-6,437550	-35,391528
161	Nova Cruz	60786	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-6,435313	-35,464803
162	Nova Cruz	66663	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-6,461804	-35,428955
163	Nova Cruz	21268	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,433748	-35,416958
164	Olho d'Água do Borges	21620	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,017078	-37,733641
165	Olho d'Água do Borges	21555	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,033744	-37,733641
166	Ouro Branco	24116	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,771805	-36,952803
167	Ouro Branco	23582	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-6,614860	-36,976969
168	Ouro Branco	24295	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,760416	-36,921136
169	Paraú	33866	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-5,802077	-37,117526
170	Paraú	33617	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-5,783740	-37,033633
171	Paraú	66644	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-5,793940	-37,111900
172	Paraú	33666	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-5,783740	-37,050303
173	Parelhas	50327	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-6,734860	-36,688912
174	Parelhas	24093	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,790139	-36,647801

Tabela 8.1 Distribuição dos minerais descritos no Capítulo IV, item 4.2 Principais Substâncias Minerais Exploradas

	Município	Nº GEOSGB	Nome	Sigla	Grau de Importância	Status	Latitude	Longitude
175	Parelhas	41583	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Mina Ativa	-6,713505	-36,632936
176	Parelhas	23469	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,809583	-36,569744
177	Parnamirim	51032	Água mineral	Agm	Depósito	Mina Ativa	-5,938112	-35,255390
178	Parnamirim	50087	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-5,961245	-35,258901
179	Parnamirim	50933	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-5,921801	-35,195289
180	Passa e Fica	50308	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-6,437081	-35,630571
181	Patu	41662	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Mina Inativa	-6,098089	-37,608702
182	Patu	53313	Tungstênio	W	Ocorrência	Garimpo	-6,141273	-37,536279
183	Pau dos Ferros	66700	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-6,087140	-38,164206
184	Pedra Preta	60291	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,563844	-36,110987
185	Pedra Preta	66690	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Garimpo	-5,604679	-36,061397
186	Pedro Avelino	60428	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,623703	-36,282129
187	Pedro Avelino	66630	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Mina Ativa	-5,673400	-36,263600
188	Pedro Avelino	33675	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-5,650409	-36,283627
189	Pedro Velho	60676	Areia	A	Ocorrência	Garimpo	-6,452192	-35,246746
190	Pedro Velho	60592	Calcário	Cca	Depósito	Garimpo	-6,455097	-35,182276
191	Pedro Velho	51189	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-6,467115	-35,250290
192	Pendências	33794	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-5,302347	-36,712240
193	Pendências	33844	Calcário	Cca	Depósito	Não explorado	-5,351237	-36,518909
194	Presidente Juscelino	50310	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-6,122635	-35,668071
195	Presidente Juscelino	50975	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-6,130413	-35,643071
196	Pureza	50958	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-5,487353	-35,545292

Tabela 8.1 Distribuição dos minerais descritos no Capítulo IV, item 4.2 Principais Substâncias Minerais Exploradas

	Município	Nº GEOSGB	Nome	Sigla	Grau de Importância	Status	Latitude	Longitude
197	Rafael Godeiro	21623	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,067078	-37,716975
198	Rafael Godeiro	66698	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Garimpo	-6,113865	-37,746213
199	Rafael Godeiro	21568	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,100411	-37,750308
200	Riacho de Santana	21628	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,267079	-38,333646
201	Riachuelo	50183	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-5,819300	-35,806127
202	Riachuelo	69022	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,790368	-35,821098
203	Riachuelo	21238	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-5,876800	-35,849183
204	Rio do Fogo	50930	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-5,399575	-35,358346
205	Santa Cruz	24228	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,243469	-36,018907
206	Santa Cruz	66675	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-6,318213	-35,893845
207	Santana do Matos	33612	Calcário	Cca	Ocorrência	Garimpo	-5,950411	-36,583630
208	Santana do Matos	60306	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,869842	-36,365694
209	Santana do Matos	51021	Ouro	Au	Ocorrência	Não explorado	-5,983189	-36,800640
210	Santana do Matos	66651	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-5,857880	-36,545990
211	Santana do Matos	23064	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,050412	-36,658633
212	Santana do Seridó	23335	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,775972	-36,721412
213	Santo Antônio	60801	Areia	A	Ocorrência	Garimpo	-6,413559	-35,449739
214	Santo Antônio	60787	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-6,408697	-35,460926
215	Santo Antônio	60690	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Garimpo	-6,357853	-35,435219
216	São Fernando	24124	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,290413	-37,093081
217	São Fernando	68922	Ouro	Au	Ocorrência	Garimpo	-6,400642	-37,173246
218	São Fernando	23615	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,412636	-37,242527

Tabela 8.1 Distribuição dos minerais descritos no Capítulo IV, item 4.2 Principais Substâncias Minerais Exploradas

	Município	Nº GEOSGB	Nome	Sigla	Grau de Importância	Status	Latitude	Longitude
219	São Gonçalo do Amarante	50192	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-5,819022	-35,450569
220	São Gonçalo do Amarante	50274	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-5,824300	-35,295846
221	São Gonçalo do Amarante	50923	Diatomita	Dt	Depósito	Garimpo	-5,845133	-35,398902
222	São João do Sabugi	23568	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,725416	-37,108637
223	São João do Sabugi	23580	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-6,692082	-37,162804
224	São João do Sabugi	41634	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Garimpo	-6,725332	-37,107076
225	São João do Sabugi	23272	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,753749	-37,195304
226	São José de Mipibu	60637	Areia	A	Depósito	Garimpo	-6,100684	-35,262407
227	São José de Mipibu	60669	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-6,105007	-35,235447
228	São José de Mipibu	60659	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-6,020422	-35,337146
229	São Paulo do Potengi	50200	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-5,893467	-35,750016
230	São Paulo do Potengi	69151	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,894751	-35,690548
231	São Paulo do Potengi	22314	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-5,914300	-35,829738
232	São Pedro	50918	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-5,823189	-35,659459
233	São Pedro	69150	Ouro	Au	Ocorrência	Não explorado	-5,916405	-35,589590
234	São Rafael	33618	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-5,800410	-36,966972
235	São Rafael	41632	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Garimpo	-5,868349	-36,830160
236	São Rafael	33684	Tungstênio	W	Ocorrência	Garimpo	-5,867080	-36,916972
237	São Tomé	60403	Areia	A	Depósito	Garimpo	-5,969811	-36,101459
238	São Tomé	23555	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,050412	-36,205852
239	São Tomé	60579	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-5,997321	-36,165728
240	São Tomé	60307	Ouro	Au	Ocorrência	Garimpo	-5,980365	-36,149020

Tabela 8.1 Distribuição dos minerais descritos no Capítulo IV, item 4.2 Principais Substâncias Minerais Exploradas

	Município	Nº GEOSGB	Nome	Sigla	Grau de Importância	Status	Latitude	Longitude
241	São Tomé	65115	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Garimpo	-6,086990	-36,074870
242	São Tomé	23080	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,096246	-36,075296
243	São Vicente	24025	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-6,212357	-36,666967
244	São Vicente	23154	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,210968	-36,656967
245	Senador Georgino Avelino	50284	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-6,149024	-35,138067
246	Senador Elói de Souza	50978	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-6,089301	-35,627515
247	Senador Elói de Souza	66677	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-6,022310	-35,780217
248	Serra Caiada	66703	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-6,118650	-35,743400
249	Serra Caiada	68959	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,114804	-35,807796
250	Serra do Mel	33789	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-5,204846	-37,109193
251	Serra Negra do Norte	66687	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-6,679840	-37,317260
252	Serra Negra do Norte	23254	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,695971	-37,386417
253	Serrinha	50325	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-6,306803	-35,635015
254	Serrinha dos Pintos	50901	Caulim	Cli	Ocorrência	Não explorado	-6,106245	-37,979199
255	Sítio Novo	68961	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	-6,094334	-35,858464
256	Sítio Novo	66678	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-6,083042	-35,932925
257	Taboleiro Grande	66702	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Não explorado	-5,941148	-38,078839
258	Taipu	50367	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-5,614298	-35,569181
259	Taipu	22324	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-5,566798	-35,550014
260	Tangará	66676	Rocha ornamental	Ro	Ocorrência	Garimpo	-6,332476	-35,871994
261	Tibau do Sul	60766	Areia	A	Depósito	Não explorado	-6,281300	-35,121534
262	Tibau do Sul	60765	Argila	Arg	Ocorrência	Não explorado	-6,225893	-35,139369

Tabela 8.1 Distribuição dos minerais descritos no Capítulo IV, item 4.2 Principais Substâncias Minerais Exploradas

	Município	Nº GEOSGB	Nome	Sigla	Grau de Importância	Status	Latitude	Longitude
263	Tibau do Sul	60772	Caulim	Cli	Ocorrência	Não explorado	-6,229853	-35,043508
264	Timbaúba dos Batistas	21138	Ouro	Au	Ocorrência	Garimpo	-6,442914	-37,193915
265	Timbaúba dos Batistas	23193	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,461803	-37,275305
266	Touros	50936	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-5,337352	-35,526680
267	Triunfo Potiguar	66645	Rocha ornamental	Ro	Depósito	Garimpo	-5,902800	-37,101900
268	Triunfo Potiguar	33668	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-5,933741	-37,050303
269	Umarizal	21551	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	-6,017078	-37,783642
270	Upanema	51036	Água mineral	Agm	Depósito	Mina Ativa	-5,587350	-37,295980
271	Upanema	33803	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-5,648469	-37,242244
272	Upanema	50429	Calcário	Cca	Ocorrência	Não explorado	-5,598464	-37,420305
273	Vera Cruz	51037	Água mineral	Agm	Depósito	Mina Ativa	-6,033512	-35,419491
274	Vera Cruz	60662	Areia	A	Ocorrência	Não explorado	-6,061230	-35,493940
275	Vera Cruz	50326	Argila	Arg	Depósito	Garimpo	-6,043746	-35,475291
276	Vera Cruz	21273	Diatomita	Dt	Ocorrência	Não explorado	-6,050412	-35,483625

Fonte: Dantas (2024).

Tabela 8.2 Distribuição das aldeias indígenas no Rio Grande do Norte

	Cidade	Aldeias	População	
			Famílias	Pessoas
1	Açu	Caboclos (Caboclos do Açu)	40	96
2	Apodi	Tapuya Payacu	120	150
3	Baía Formosa	Jacu (Potiguara Mendonça)	29	127
4	Baía Formosa	Sagi (Potiguara)	142	726
5	Baía Formosa	Sagi Trabanda (Potiguara)	159	453
6	Canguaretama	Catú (Potiguara do Catu)	142	726
7	João Câmara	Cachoeira (Potiguara Mendonça)	80	300
8	João Câmara	Amarelão (Potiguara Mendonça)	340	1.100
9	João Câmara	Açucena (Potiguara Mendonça)	17	69
10	João Câmara	Serrote de São Bento (Potiguara Mendonça)	104	360
11	João Câmara	Assentamento Santa Terezinha (Potiguara Mendonça)	200	840
12	Macaíba	Tapará (Tapuia Tarairiú)	150	430
Fonte: FUNAI (2024)		Total	1.523	5.377

Tabela 8.3 Território Rio Grande do Norte

	Município	Nome	Famílias	Área (ha)
1	Pedro Avelino	Aroeiras	37	531
2	Macaíba	Capoeiras	232	907
3	Patu	Jatobá	45	219
4	Lagoa Nova, Santana do Matos e Bodó	Macambira	263	2589
5	Ielmo Marinho	Nova Descoberta	103	449
6	Parelhas	Boa Vista dos Negros	36	445
7	Poço Branco	Acauã	47	541
8	Bom Jesus	Sítio Pavilhão	23	52
Fonte: INCRA (2024b)		Total	786	5.733

Tabela 8.4 Assentamentos instalados pelo Incra no Rio Grande do Norte

	Município	Assentamentos	Área (ha)	Capacidade	Famílias	Obtenção	Data de criação
1	Açu	Novo Pingos	1.471	56	54	Desapropriação	25/06/2002
2	Açu	Fazenda Palheiros	10.786	354	338	Desapropriação	09/07/1987
3	Açu	Artur Sabino	1.634	61	0	Desapropriação	25/08/2021
4	Açu	Nova Trapiá	2.443	80	73	Desapropriação	29/06/1999
5	Açu	Patativa Assaré	1.461	45	44	Desapropriação	29/04/2003
6	Açu	Professor Mauricio de Oliveira	3.311	70	66	Desapropriação	26/09/2006
7	Afonso Bezerra	Alto da Felicidade	11.868	364	356	Desapropriação	19/08/1997
8	Afonso Bezerra	Santa Maria	5.525	204	203	Desapropriação	21/11/1995
9	Afonso Bezerra	Paraíso II	2.683	120	119	Desapropriação	07/05/1998
10	Afonso Bezerra	Progresso	1.796	80	80	Desapropriação	24/11/1999
11	Angicos	Pedro Ezequiel de Araújo	15.630	529	464	Desapropriação	19/12/2005
12	Angicos	Bonfim	1.285	45	42	Desapropriação	19/04/2001
13	Apodi	Caiçara	1.429	60	27	Desapropriação	12/10/2005
14	Apodi	Canto de Varas	17	15	14	Compra e Venda	24/03/1998
15	Apodi	Paraíso	791	26	26	Desapropriação	09/10/1997
16	Apodi	Soledade	1.002	34	34	Desapropriação	26/05/1989
17	Apodi	Tabuleiro Grande	1.330	60	59	Desapropriação	30/10/2000
18	Apodi	Frei Damião	1.244	39	36	Desapropriação	21/08/1997
19	Apodi	Paulo Canapum	954	30	29	Desapropriação	13/11/2000
20	Apodi	Moacir Lucena	556	20	20	Desapropriação	27/04/1998
21	Apodi	São Bento	867	31	31	Desapropriação	14/09/2001
22	Apodi	Sítio de Góis	2.251	60	59	Desapropriação	07/05/1998
23	Apodi	Milagre	519	26	25	Desapropriação	09/10/1997
24	Apodi	Lage Meio	742	23	23	Desapropriação	10/09/1998

Tabela 8.4 Assentamentos instalados pelo Incra no Rio Grande do Norte

	Município	Assentamentos	Área (ha)	Capacidade	Famílias	Obtenção	Data de criação
25	Apodi	Canto de Varas	17	15	14	Compra e Venda	24/03/1998
26	Apodi	Aurora da Serra	1.439	58	57	Desapropriação	17/03/1997
27	Apodi	Portal da Chapada	1.215	45	45	Transferência	25/09/2001
28	Apodi	São Manoel	877	28	28	Desapropriação	27/04/1998
29	Apodi	Vila Nova	329	10	10	Desapropriação	09/10/1997
30	Areia Branca	Santos Reis	463	18	18	Desapropriação	23/09/1996
31	Areia Branca	Casqueira	1.880	76	75	Desapropriação	09/11/1995
32	Areia Branca	Garavelo	3.381	84	81	Desapropriação	21/12/2007
33	Areia Branca	Ponta Mel	1.961	62	58	Desapropriação	26/05/1989
34	Areia Branca	Serra Vermelha	859	60	59	Desapropriação	09/07/1987
35	Augusto Severo	Ronaldo Valença	2.187	47	37	Desapropriação	21/12/2006
36	Augusto Severo	Bom Futuro	977	35	35	Desapropriação	19/03/1998
37	Baraúna	Santa Clara	357	12	8	Compra e Venda	31/10/1996
38	Baraúna	Fazenda Poço de Baraúna	503	16	15	Desapropriação	03/12/1987
39	Baraúna	Tiradentes/Pico Estreito	1.433	76	76	Desapropriação	23/03/1988
40	Baraúna	Poço Novo	3.191	200	184	Desapropriação	22/10/1997
41	Baraúna	Vitoria	764	35	32	Desapropriação	24/10/2005
42	Baraúna	Rancho Pereiro	448	17	19	Compra e Venda	07/07/1992
43	Baraúna	Olho D'água da Escada	233	12	12	Compra e Venda	11/08/1995
44	Baraúna	Catingueira	1.184	45	44	Desapropriação	27/11/1991
45	Baraúna	Bom Sucesso s Militares	1.042	41	41	Desapropriação	20/07/1998
46	Baraúna	Cabelo de Negro	2.826	96	95	Desapropriação	22/09/1995
47	Baraúna	Formosa	960	40	39	Desapropriação	24/08/1999
48	Baraúna	Ouro Verde	273	20	20	Desapropriação	18/11/1999
49	Barcelona	União	862	29	29	Desapropriação	13/08/1997

Tabela 8.4 Assentamentos instalados pelo Incra no Rio Grande do Norte

	Município	Assentamentos	Área (ha)	Capacidade	Famílias	Obtenção	Data de criação
50	Bento Fernandes	Madalena	785	30	30	Desapropriação	21/12/1995
51	Bento Fernandes	Barreto	234	12	12	Desapropriação	24/11/1999
52	Bento Fernandes	Canadá	1.242	60	59	Desapropriação	26/02/1999
53	Bento Fernandes	Espinheiro	2.500	125	123	Desapropriação	24/11/1998
54	Bento Fernandes	Santa Tereza	609	21	19	Desapropriação	16/03/2001
55	Bento Fernandes	07 de Junho	152	8	8	Desapropriação	11/08/1995
56	Bento Fernandes	Aldemir Lemos	541	30	26	Desapropriação	04/11/2003
57	Bento Fernandes	Liberdade	716	25	25	Desapropriação	11/08/1995
58	Bodó	Jatuarana	1.285	53	50	Desapropriação	18/05/1998
59	Caiçara Norte	Nova Olinda	6.224	161	109	Desapropriação	20/11/2007
60	Caraúbas	Santa Agostinha	444	31	31	Desapropriação	23/09/1996
61	Caraúbas	1º DE MAIO	914	65	64	Desapropriação	15/09/1999
62	Caraúbas	8 de Março	826	32	32	Discriminação	06/09/2000
63	Caraúbas	Maravilha	1.068	38	37	Desapropriação	10/01/1995
64	Caraúbas	José Sotero da Silva	1.853	30	28	Desapropriação	11/09/2007
65	Caraúbas	Nove de Outubro	1.035	41	40	Desapropriação	26/08/2008
66	Caraúbas	Petrolina	829	34	34	Desapropriação	14/10/1996
67	Caraúbas	Ursulina	698	45	43	Desapropriação	22/10/1997
68	Carnaubais	Santa Luzia	473	20	17	Desapropriação	19/03/1998
69	Carnaubais	Canto Das Pedras	726	20	20	Desapropriação	22/10/1999
70	Carnaubais	Nova Descoberta	3.836	130	130	Desapropriação	04/12/1998
71	Carnaubais	Ligação	1.063	50	51	Desapropriação	18/05/1998
72	Carnaubais	Canto Comprido	3.862	127	126	Desapropriação	09/11/1995
73	Carnaubais	Cavaco	1.127	30	30	Desapropriação	09/10/1997
74	Carnaubais	Morada Sol	980	35	10	Desapropriação	29/06/1999

Tabela 8.4 Assentamentos instalados pelo Incra no Rio Grande do Norte

	Município	Assentamentos	Área (ha)	Capacidade	Famílias	Obtenção	Data de criação
75	Carnaubais	Vassouras	2.311	73	28	Desapropriação	14/10/1996
76	Carnaubais	Irma Dorothy	488	28	28	Desapropriação	19/11/2009
77	Carnaubais	Margarida Alves II	385	22	21	Desapropriação	24/08/2009
78	Carnaubais	Pau D'arco	1.171	30	28	Desapropriação	09/10/1997
79	Carnaubais	Rosa Luxemburgo	952	70	68	Desapropriação	24/08/2009
80	Ceara-Mirim	Espírito Santo	2.103	130	124	Desapropriação	14/07/1998
81	Ceara-Mirim	São José - Pedregulho	860	100	100	Desapropriação	24/11/1998
82	Ceara-Mirim	Rosário	1.165	120	117	Desapropriação	20/07/1998
83	Ceara-Mirim	Nova Esperança II	1.357	104	104	Desapropriação	17/11/2000
84	Ceara-Mirim	São João	293	20	20	Desapropriação	12/04/2001
85	Ceara-Mirim	Padre Cicero	797	60	53	Desapropriação	17/11/2000
86	Ceara-Mirim	Águas Vivas	465	44	44	Desapropriação	24/08/2000
87	Ceara-Mirim	Leonardo Silva	297	25	24	Desapropriação	08/12/2014
88	Ceara-Mirim	Primeira Lagoa	558	36	35	Desapropriação	06/09/2000
89	Ceara-Mirim	Resistência Potiguar	586	43	40	Desapropriação	17/08/2005
90	Ceara-Mirim	Riachão II	1.759	113	111	Desapropriação	29/11/2004
91	Ceara-Mirim	Vale Verde	432	38	37	Desapropriação	26/02/1999
92	Cerro Cora	Umburanas	497	20	20	Desapropriação	29/06/1999
93	Cerro Cora	Santa Rosa	1.397	19	19	Desapropriação	22/10/1999
94	Cerro Cora	Santa Clara II	3.274	166	166	Desapropriação	12/04/2001
95	Cerro Cora	São Francisco	648	30	30	Desapropriação	30/11/1999
96	Currais Novos	Alagoinha	671	36	32	Desapropriação	06/10/2004
97	Espírito Santo	Timbó	550	29	28	Desapropriação	21/10/2004
98	Floriana	Serra Meio	896	80	79	Desapropriação	29/06/1999
99	Floriana	Serra Nova	2.333	120	119	Desapropriação	24/08/1999

Tabela 8.4 Assentamentos instalados pelo Incra no Rio Grande do Norte

	Município	Assentamentos	Área (ha)	Capacidade	Famílias	Obtenção	Data de criação
100	Floriana	Nossa Senhora Das Vitórias	948	25	22	Desapropriação	24/08/1999
101	Galinhos	Pirangi	3.314	101	99	Desapropriação	21/08/1996
102	Governador Dix-Sept Rosado	Tião Carlos	442	18	16	Desapropriação	16/03/2001
103	Governador Dix-Sept Rosado	Osmar Vicente da Costa	1.361	44	42	Desapropriação	16/03/2001
104	Governador Dix-Sept Rosado	Nossa Senhora da Conceição	1.559	61	61	Desapropriação	26/02/1999
105	Governador Dix-Sept Rosado	Areias	1.109	35	35	Desapropriação	11/11/1996
106	Governador Dix-Sept Rosado	Riachão	702	22	21	Desapropriação	16/06/1997
107	Governador Dix-Sept Rosado	Três Marias	2.224	70	64	Desapropriação	16/06/1997
108	Governador Dix-Sept Rosado	Chico Rego	2.478	60	60	Desapropriação	24/10/2005
109	Governador Dix-Sept Rosado	Maria Cleide da Silva	864	17	16	Desapropriação	11/09/2007
110	Governador Dix-Sept Rosado	Monte Alegre	4.420	160	159	Desapropriação	20/08/1998
111	Governador Dix-Sept Rosado	Santo Antônio	1.210	39	33	Desapropriação	10/09/1998
112	Governador Dix-Sept Rosado	Terra de Esperança	6.028	113	108	Desapropriação	24/11/2006
113	Governador Dix-Sept Rosado	Terra Nova	434	18	18	Desapropriação	18/11/1999
114	Guamaré	Umarizeiro	1.918	73	73	Desapropriação	27/04/1998
115	Guamaré	Santa Maria III	1.701	70	69	Desapropriação	16/03/2001
116	Guamaré	Lagoa de Baixo	1.312	41	41	Desapropriação	16/12/1996
117	Guamaré	Santa Paz	1.724	55	54	Desapropriação	06/11/1996
118	Ielmo Marinho	Lagoa Nova II	1.353	60	58	Desapropriação	19/03/1998
119	Ielmo Marinho	Carlos Marighella	591	35	35	Desapropriação	24/08/2009
120	Ielmo Marinho	Roseli Nunes	1.041	40	39	Desapropriação	28/12/2005
121	Ipangaçu	Arapua	1.065	27	45	Desapropriação	10/04/1987
122	Itaú	Paraná	946	30	30	Desapropriação	01/10/1998
123	Jandaia	Guarapes	2.014	100	95	Desapropriação	27/04/1998
124	Jandaia	Bom Trabalho	1.033	40	31	Desapropriação	25/09/2001

Tabela 8.4 Assentamentos instalados pelo Incra no Rio Grande do Norte

	Município	Assentamentos	Área (ha)	Capacidade	Famílias	Obtenção	Data de criação
125	Jandaia	Santa Inês	504	21	21	Desapropriação	06/09/2000
126	Januário Cicco	m Pedro II	1.395	41	38	Desapropriação	06/12/2012
127	Japi	Casinhas	2.343	38	69	Desapropriação	07/05/1998
128	Joao Câmara	Serra Verde	1.302	42	42	Desapropriação	20/11/1996
129	Joao Câmara	Boa Sorte	1.479	51	51	Compra e Venda	07/07/1992
130	Joao Câmara	Chico Santana	1.080	43	32	Desapropriação	21/12/2007
131	Joao Câmara	Maria da Paz	1.157	45	42	Desapropriação	04/11/2003
132	Joao Câmara	Maria Das Graças	820	45	45	Desapropriação	11/11/2010
133	Joao Câmara	Xoá	2.106	66	65	Desapropriação	20/11/1996
134	Joao Câmara	Vivará	1.539	60	59	Desapropriação	29/06/1999
135	Joao Câmara	Modelo	4.587	153	151	Desapropriação	11/08/1995
136	Joao Câmara	Baixa Novilho	1.497	60	60	Desapropriação	29/06/1999
137	Joao Câmara	Marajó	1.472	52	49	Desapropriação	12/11/1991
138	Joao Câmara	Brinco de Ouro	2.800	82	81	Desapropriação	06/11/1996
139	Joao Câmara	Lageado	1.357	41	40	Desapropriação	31/07/1997
140	Joao Câmara	Santa Luzia III	536	26	26	Desapropriação	25/09/2001
141	Joao Câmara	Santa Terezinha	2.041	102	89	Desapropriação	11/04/1997
142	Lagoa de Velhos	Potengi	8.429	240	240	Desapropriação	21/10/1997
143	Lagoa Nova	Serrano	1.004	68	68	Desapropriação	04/11/1998
144	Lagoa Nova	Santana	746	47	47	Desapropriação	18/09/1997
145	Lagoa Nova	José Milanês	2.535	132	129	Desapropriação	24/08/1999
146	Lajes	03 de Agosto	1.989	80	76	Desapropriação	29/10/1999
147	Lajes	Boa Vista	3.637	140	139	Desapropriação	22/10/1999
148	Macaíba	Caracaxá	824	60	59	Desapropriação	15/03/2001
149	Macaíba	José Coelho Silva	1.230	70	69	Desapropriação	26/02/1999

Tabela 8.4 Assentamentos instalados pelo Incra no Rio Grande do Norte

	Município	Assentamentos	Área (ha)	Capacidade	Famílias	Obtenção	Data de criação
150	Macaíba	Quilombo s Palmares II	486	47	45	Desapropriação	17/06/2005
151	Macaíba	Margarida Alves	1.082	80	76	Desapropriação	31/07/2003
152	Macaíba	Zumbi s Palmares	289	12	8	Desapropriação	08/08/2003
153	Macaíba	Eldorado s Carajás	887	80	80	Desapropriação	24/08/2000
154	Macaíba	Chico Mendes III	388	40	39	Desapropriação	25/09/2014
155	Macaíba	Libertação	377	31	31	Desapropriação	27/12/2012
156	Macau	Sebastião Andrade	5.713	128	109	Desapropriação	09/10/1997
157	Macau	Encruzilhada	384	27	27	Desapropriação	01/10/1996
158	Macau	Venâncio Zacarias	1.139	30	27	Desapropriação	15/06/1998
159	Maxaranguape	São José de Maxaranguape	406	38	38	Desapropriação	15/09/1999
160	Maxaranguape	Nova Vida II	1.016	100	98	Desapropriação	31/07/1998
161	Maxaranguape	Novo Horizonte II	679	60	60	Desapropriação	31/07/1998
162	Mossoró	Mulunguzinho	3.988	112	109	Compra e Venda	07/07/1992
163	Mossoró	Nova Esperança de Mossoró	2.142	190	181	Desapropriação	09/11/2004
164	Mossoró	Cheiro da Terra	1.100	45	44	Desapropriação	10/11/2006
165	Mossoró	Sítio Carmo	836	25	25	Desapropriação	26/02/1999
166	Mossoró	Fazenda Hipólito	4.817	137	133	Desapropriação	09/07/1987
167	Mossoró	Quixaba	1.603	60	58	Desapropriação	06/07/1998
168	Mossoró	Lorena	1.462	41	41	Compra e Venda	07/07/1992
169	Mossoró	Solidão	530	20	20	Desapropriação	08/12/1999
170	Mossoró	Boa Fé	1.151	40	40	Desapropriação	30/04/2001
171	Mossoró	Sussuarana	450	10	10	Desapropriação	21/08/2000
172	Mossoró	Fazenda Nova	1.812	80	80	Desapropriação	27/04/1998
173	Mossoró	Oziel Alves	1.985	132	132	Desapropriação	13/12/2001
174	Mossoró	Fazenda Favela	2.831	92	92	Desapropriação	04/06/1987

Tabela 8.4 Assentamentos instalados pelo Incra no Rio Grande do Norte

	Município	Assentamentos	Área (ha)	Capacidade	Famílias	Obtenção	Data de criação
175	Mossoró	Novo Espinheirinho	1.099	50	46	Desapropriação	15/09/1999
176	Mossoró	São Cristóvão	792	41	41	Desapropriação	14/09/2001
177	Mossoró	São José	547	24	24	Desapropriação	20/11/1996
178	Mossoró	Barreira Vermelha	197	20	18	Desapropriação	29/10/2001
179	Mossoró	Cordão de Sombra	3.999	117	109	Desapropriação	23/09/1996
180	Mossoró	Independência	1.060	38	38	Desapropriação	11/08/1995
181	Mossoró	Jurema	2.020	85	85	Desapropriação	01/10/1998
182	Mossoró	Lagoa Xavier/São Vicente	987	42	41	Desapropriação	23/03/1988
183	Mossoró	Maisa	19.693	1150	1124	Desapropriação	02/02/2004
184	Mossoró	Maracanaú	1.510	50	49	Desapropriação	22/10/1999
185	Mossoró	Olga Bernário	1.690	63	63	Desapropriação	16/10/2007
186	Mossoró	Paulo Freire	1.585	60	56	Desapropriação	20/11/2003
187	Mossoró	Recanto da Esperança	889	80	77	Desapropriação	09/11/2004
188	Mossoró	Recreio	2.027	73	71	Desapropriação	06/11/1996
189	Mossoró	Santa Elza	457	22	20	Desapropriação	21/08/2000
190	Mossoró	Santa Rita de Cássia	668	40	32	Desapropriação	06/11/2003
191	Mossoró	São José II	475	22	20	Desapropriação	13/11/2000
192	Mossoró	Terra Nossa	530	30	27	Desapropriação	09/11/2004
193	Mossoró	Vingt Rosado	1.598	85	83	Desapropriação	29/10/1999
194	Mossoró	Vingt Rosado	896	85	83	Desapropriação	29/10/1999
195	Nova Cruz	José Rodrigues Sobrinho	1.920	60	60	Desapropriação	15/03/2001
196	Paraú	Estrela Oeste	1.895	35	33	Desapropriação	13/11/2000
197	Parazinho	1º DE JUNHO	628	30	30	Desapropriação	29/06/1999
198	Parazinho	Pereiros	776	55	55	Desapropriação	29/12/2010
199	Parazinho	Amazonas	563	23	23	Desapropriação	27/04/2001

Tabela 8.4 Assentamentos instalados pelo Incra no Rio Grande do Norte

	Município	Assentamentos	Área (ha)	Capacidade	Famílias	Obtenção	Data de criação
200	Parazinho	São Francisco II	503	23	23	Desapropriação	29/10/2001
201	Pedra Grande	Boca Campo	1.800	55	55	Desapropriação	25/02/1997
202	Pedra Grande	Bonsucesso	2.819	69	69	Desapropriação	10/09/1996
203	Pedra Preta	São Pedro	5.971	150	150	Desapropriação	11/08/1995
204	Pedro Avelino	Nova Conquista	2.145	63	63	Desapropriação	28/05/1997
205	Pedro Avelino	Nova Esperança	1.312	40	35	Desapropriação	22/10/1997
206	Pedro Avelino	Bom Jesus	2.630	100	92	Desapropriação	24/11/1999
207	Pedro Avelino	Fazenda Feijão	1.187	35	35	Desapropriação	10/04/1987
208	Pedro Avelino	Novo Horizonte	2.159	80	63	Desapropriação	09/10/1997
209	Pendencias	Mulungu	1.269	33	34	Desapropriação	21/08/2000
210	Poço Branco	Uberlândia	404	20	20	Desapropriação	29/10/2001
211	Poço Branco	Nossa Senhora da Piedade	443	25	23	Desapropriação	22/10/1999
212	Poço Branco	Nova Aliança	703	52	51	Desapropriação	30/08/2007
213	Poço Branco	Santa Luzia II	368	20	20	Desapropriação	22/10/1999
214	Poço Branco	Surubim	996	45	43	Desapropriação	29/06/1999
215	Porto Mangue	Rosado	990	76	73	Compra e Venda	15/07/1993
216	Porto Mangue	Planalto Mel	4.948	182	179	Desapropriação	11/08/1995
217	Porto Mangue	Planalto	1.544	51	50	Desapropriação	31/05/1996
218	Porto Mangue	Brilho Sol	4.214	128	110	Desapropriação	03/09/2008
219	Porto Mangue	Rio Doce	2.253	80	79	Desapropriação	15/09/1999
220	Porto Mangue	Alto das Graças	641	15	12	Desapropriação	25/06/1998
221	Pureza	Canafístula	2.358	67	67	Desapropriação	16/06/1997
222	Pureza	Meu Rancho	1.929	55	53	Desapropriação	13/12/2001
223	Pureza	Bernardo Marim	1.228	47	47	Desapropriação	21/09/2005
224	Pureza	Paulo Freire III	2.960	61	55	Desapropriação	30/08/2007

Tabela 8.4 Assentamentos instalados pelo Incra no Rio Grande do Norte

	Município	Assentamentos	Área (ha)	Capacidade	Famílias	Obtenção	Data de criação
225	Pureza	São Luís	729	23	22	Desapropriação	24/08/2000
226	Riachuelo	Lagoa Nova I	7.222	240	237	Desapropriação	19/03/1998
227	Riachuelo	Patativa Assaré II	1.049	30	29	Desapropriação	18/12/2006
228	Rio Fogo	Zumbi/Rio Fogo	1.658	72	71	Desapropriação	09/07/1987
229	Santa Cruz	Alto da Colina	742	28	26	Desapropriação	24/08/2000
230	Santa Cruz	Santa Rita	517	30	30	Desapropriação	29/10/1999
231	Santana Matos	Palestina	2.973	97	91	Desapropriação	15/10/1996
232	Santana Matos	Cícero Anselmo	456	22	22	Desapropriação	15/09/1999
233	Santana Matos	Acauã	533	40	40	Desapropriação	29/06/1999
234	São Bento Norte	Alto Oriente	2.502	86	75	Desapropriação	13/12/2013
235	São Bento Norte	Santa Vitória	1.986	69	67	Compra e Venda	07/07/1992
236	São Bento Norte	Caju Nordeste	1.198	40	40	Desapropriação	06/07/1998
237	São Bento Norte	25 de Julho	2.171	100	97	Desapropriação	29/06/1999
238	São Bento Norte	Baixa da Quixaba	2.385	63	61	Desapropriação	09/07/1987
239	São Bento Norte	São Miguel	3.254	66	66	Desapropriação	03/06/1997
240	São Jose de Mipibu	Vale Lírio	362	62	62	Desapropriação	25/06/1998
241	São Jose de Mipibu	Gonçalo Soares	342	44	42	Desapropriação	24/08/2000
242	São Jose Seridó	Seridó	1.973	63	61	Desapropriação	26/05/1989
243	São Miguel Gostoso	Santa Fé	869	41	29	Desapropriação	19/01/2004
244	São Miguel Gostoso	Canto da Ilha de Cima	2.191	89	88	Desapropriação	11/08/1995
245	São Miguel Gostoso	Antônio Conselheiro	3.796	157	155	Desapropriação	31/12/1997
246	São Miguel Gostoso	Boa Esperança	1.007	50	49	Desapropriação	04/03/2004
247	São Miguel Gostoso	Ouro Branco	435	23	23	Desapropriação	16/03/2001
248	São Paulo Potengi	Pedra Branca	1.218	39	39	Desapropriação	11/04/1997
249	São Paulo Potengi	Santa Maria II	391	15	14	Desapropriação	24/08/2000

Tabela 8.4 Assentamentos instalados pelo Incra no Rio Grande do Norte

	Município	Assentamentos	Área (ha)	Capacidade	Famílias	Obtenção	Data de criação
250	São Pedro	Bela Vista	689	20	20	Desapropriação	15/09/1999
251	São Rafael	Entre Santos/Santo Antônio	1.038	31	31	Desapropriação	23/03/1988
252	São Rafael	Serrote/Serra Branca	6.608	172	134	Desapropriação	23/03/1988
253	Senador Elói de Souza	Maria das Graças II	563	23	23	Desapropriação	11/11/2010
254	Senador Elói de Souza	Passagem Juazeiro	5.088	191	178	Desapropriação	29/11/2001
255	Senador Elói de Souza	Pequena Vanessa	879	33	24	Desapropriação	29/12/2008
256	Serra Caiada	Riacho Meio	1.053	40	40	Desapropriação	29/12/2010
257	Serra Caiada	Três Corações	2.985	130	117	Desapropriação	05/05/1998
258	Sitio Novo	Pedra São Pedro	1.293	51	51	Desapropriação	16/03/2001
259	Taipu	Taboleiro Barreto	1.340	60	60	Desapropriação	07/05/1998
260	Taipu	Jerusalém	1.662	80	79	Desapropriação	29/10/2001
261	Taipu	Logradouro	309	42	40	Desapropriação	09/07/1987
262	Taipu	São Sebastião	3.158	240	229	Desapropriação	22/10/1999
263	Tangara	Três Voltas	2.155	80	80	Desapropriação	29/06/1999
264	Tangara	Ronda	2.872	102	102	Desapropriação	11/04/1997
265	Tangara	Uirapuru	1.690	54	52	Desapropriação	16/03/2001
266	Tibau	São Romão	1.570	123	117	Desapropriação	29/10/2001
267	Touros	Arizona	5.896	180	153	Desapropriação	20/11/1996
268	Touros	Lagoa Sal	245	13	12	Desapropriação	09/07/1987
269	Touros	Zabelê	3.991	337	329	Desapropriação	21/12/1993
270	Touros	Chico Mendes	1.292	63	63	Desapropriação	21/10/1997
271	Touros	Canudos	758	41	40	Desapropriação	18/06/2007
272	Touros	Colorado	649	23	19	Desapropriação	16/11/1998
273	Touros	Laginha	305	10	9	Desapropriação	31/07/1997
274	Touros	Planalto Retiro	1.395	70	59	Desapropriação	19/08/2003

Tabela 8.4 Assentamentos instalados pelo Incra no Rio Grande do Norte

	Município	Assentamentos	Área (ha)	Capacidade	Famílias	Obtenção	Data de criação
275	Touros	Quilombo s Palmares	8.028	300	267	Desapropriação	08/08/1997
276	Touros	São Sebastião II	197	23	23	Desapropriação	22/10/1999
277	Umarizal	Remédio	1.490	50	48	Desapropriação	07/05/1998
278	Upanema	Sabiá	1.224	65	63	Desapropriação	17/08/2001
279	Upanema	Bom Lugar	3.739	150	139	Desapropriação	30/10/1997
280	Upanema	Sombreiro	1.312	65	64	Desapropriação	11/09/2001
281	Upanema	Esperança	2.380	76	70	Desapropriação	21/08/1996
282	Upanema	São Sebastião III	1.210	65	49	Desapropriação	11/09/2001
283	Upanema	Baixa Dutra	1.040	33	29	Desapropriação	31/10/1991
284	Upanema	Lagoa Vermelha	1.207	34	32	Desapropriação	22/08/1997
285	Upanema	Nova Vida	3.541	114	103	Desapropriação	11/11/1996
286	Upanema	Padre Pedro Neefs	982	37	35	Desapropriação	29/11/2004
287	Upanema	Salgado	1.907	40	40	Desapropriação	25/05/2001
288	Upanema	São Geraldo	1.350	40	22	Desapropriação	10/06/2005
289	Upanema	São Manoel II	1.204	65	64	Desapropriação	17/08/2001
Fonte: INCRA (2024a)		Total	507.796	20.141	19.150		

Tabela 8.5 Unidades de Conservação Estaduais (UC) - Rio Grande do Norte

	Município	Categoria	Nome da UC	Área (ha)	Data de Criação
1	Angicos	Parque Ecológico	Pico do Cabugi	626	1998
2	Martins	Monumento Natural	Cavernas de Martins	3.538	2022
3	Natal	Parque Estadual	Dunas de Natal Jornalista Luiz Maria Alves	1.173	1977
4	Areia Branca e Porto do Mangue	Área de Proteção Ambiental	Dunas do Rosado	16.594	2018
5	Macau; Guamaré	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Ponta do Tubarão	12.925	2003
6	Parelhas	Parque Estadual	Florêncio Luciano	446	1988
7	Maxaranguê, Rio do Fogo e Touros	Área de Proteção Ambiental	Recifes de Corais	136.344	2001
8	Extremoz, Natal	Área de Proteção Ambiental	Genipabu	1.789	1995
9	Arês, Goianinha, Nísia Floresta, Parnamirim, São José do Mipibu, Senador Georgino Avelino e Tibau do Sul	Área de Proteção Ambiental	Bonfim/Guaraira	42.893	1999
10	Tibau do Sul	Parque Estadual	Mata da Pipa	291	2006
11	Canguaretama, Espírito Santo, Goianinha, Várzea e Pedro Velho	Área de Proteção Ambiental	Piquiri/Una	40.707	1990
Fonte: IDEMA (2024)				Total	257.326

Tabela 8.6 Unidades de Conservação Federais (UC) - Rio Grande do Norte

	Unidade de Conservação	Data da Criação	Área (ha)	Bioma
A	Estação Ecológica do Seridó	1982	1.124	Caatinga
B	Floresta Nacional de Nísia Floresta	2001	169	Mata Atlântica
C	Parque Nacional da Fuma Feia	2012	8.559	Caatinga
D	Floresta Nacional de Açu	2001	211	Caatinga
Fonte: ICMbio (2024b)		Total	10.063	

ANEXO

ANEXO 01



Anexo 1 - Principais municípios exportadores de produtos minerais do estado em 2023

MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO SEÇÃO	BLOCO ECONÔMICO
Acari	Produtos minerais	União Europeia - UE
Acari	Produtos minerais	Europa
Acari	Produtos minerais	Ásia (exclusive Oriente Médio)
Açu	Produtos do reino vegetal	Europa
Açu	Produtos do reino vegetal	União Europeia - UE
Afonso Bezerra	Produtos do reino vegetal	Europa
Afonso Bezerra	Produtos do reino vegetal	União Europeia - UE
Afonso Bezerra	Produtos do reino vegetal	América do Norte
Apodi	Produtos do reino vegetal	Europa
Apodi	Produtos do reino vegetal	União Europeia - UE
Areia Branca	Máquinas e aparelhos, material elétrico e suas partes, aparelhos de gravação ou reprodução de som, aparelhos de gravação ou reprodução de imagens e de som em televisão, e suas partes e acessórios.	União Europeia - UE
Areia Branca	Máquinas e aparelhos, material elétrico e suas partes, aparelhos de gravação ou reprodução de som, aparelhos de gravação ou reprodução de imagens e de som em televisão, e suas partes e acessórios.	Europa
Areia Branca	Produtos minerais	América do Norte
Baía Formosa	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	Europa
Baía Formosa	Animais vivos e produtos do reino animal	América do Norte
Baraúna	Produtos do reino vegetal	Europa
Baraúna	Produtos do reino vegetal	União Europeia - UE
Baraúna	Produtos do reino vegetal	América do Norte
Caicó	Calçado, chapéus e artefatos de uso semelhante, guarda-chuvas, guarda-sois, bengalas, chicotes e suas partes; penas preparadas e suas obras; flores artificiais; obras de cabelo.	América do Sul
Caicó	Calçado, chapéus e artefatos de uso semelhante, guarda-chuvas, guarda-sois, bengalas, chicotes e suas partes; penas preparadas e suas obras; flores artificiais; obras de cabelo.	América do Norte
Ceará-Mirim	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	União Europeia - UE
Ceará-Mirim	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	Europa
Ceará-Mirim	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	América do Sul
Ceará-Mirim	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	Mercado Comum do Sul - Mercosul
Currais Novos	Produtos minerais	Europa
Currais Novos	Produtos minerais	União Europeia - UE
Currais Novos	Produtos minerais	Ásia (exclusive Oriente Médio)
Currais Novos	Obras de pedra, gesso, cimento, amianto, mica ou de matérias semelhantes; produtos cerâmicos; vidro e suas obras	América do Norte
Currais Novos	Obras de pedra, gesso, cimento amianto, mica ou de matérias semelhantes; produtos cerâmicos; vidro e suas obras	Oceania
Florânia	Produtos minerais	Europa
Florânia	Produtos minerais	União Europeia - UE
Galinhas	Produtos minerais	América do Norte
Galinhas	Produtos minerais	África
Galinhas	Produtos minerais	América do Sul

MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO SEÇÃO	BLOCO ECONÔMICO
Governador Dix-Sept Rosado	Produtos do reino vegetal	Europa
Governador Dix-Sept Rosado	Gorduras e óleos animais e vegetais; produtos da sua dissociação; gorduras alimentares elaboradas: ceras de origem animal ou vegetal	Ásia (exclusive Oriente Médio)
Governador Dix-Sept Rosado	Produtos do reino vegetal	União Europeia - UE
Governador Dix-Sept Rosado	Produtos do reino vegetal	América do Norte
Ipanguaçu	Produtos do reino vegetal	Europa
Ipanguaçu	Produtos do reino vegetal	União Europeia - UE
Ipanguaçu	Produtos do reino vegetal	América do Norte
Ipanguaçu	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	América Central e Caribe
Ipanguaçu	Produtos do reino vegetal	África
Ipanguaçu	Produtos do reino vegetal	América do Sul
Jandaíra	Produtos do reino vegetal	Europa
Jandaíra	Produtos do reino vegetal	União Europeia - UE
Macaíba	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	América do Norte
Macaíba	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	América Central e Caribe
Macaíba	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	América do Sul
Macaíba	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	África
Macaíba	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	Comunidade Andina das Nações - CAN
Macaíba	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	Oceania
Macaíba	Produtos das indústrias alimentares; Bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; Tabaco e seus sucedâneos manufaturados	Ásia (exclusive Oriente Médio)
Macaíba	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	Mercado Comum do Sul - Mercosul
Macau	Produtos do reino vegetal	Europa
Macau	Produtos do reino vegetal	União Europeia - UE
Macau	Produtos minerais	África
Macau	Produtos minerais	América do Norte
Mossoró	Produtos do reino vegetal	Europa
Mossoró	Produtos do reino vegetal	União Europeia - UE
Mossoró	Produtos minerais	África
Mossoró	Produtos minerais	América do Norte
Mossoró	Produtos do reino vegetal	América do Sul
Mossoró	Gorduras e óleos animais ou vegetais; produtos da sua dissociação; gorduras alimentares elaboradas; ceras de origem animal ou vegetal.	Ásia (exclusive Oriente Médio)
Mossoró	Produtos do reino vegetal	Mercado Comum do Sul - Mercosul
Mossoró	Produtos do reino vegetal	Orientes Médio
Natal	Animais vivos e produtos do reino animal	América do Norte
Natal	Matérias têsteis e suas obras	América do Sul
Natal	Matérias têsteis e suas obras	Comunidade Andina das Nações - CAN
Natal	Produtos minerais	Ásia (exclusive Oriente Médio)
Natal	Matérias têsteis e suas obras	Europa
Natal	Matérias têsteis e suas obras	União Europeia - UE

MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO SEÇÃO	BLOCO ECONÔMICO
Natal	Matérias têxteis e suas obras	Mercado Comum do Sul - Mercosul
Natal	Matérias têxteis e suas obras	África
Natal	Matérias têxteis e suas obras	América Central e Caribe
Nísia Floresta	Gorduras e óleos animais ou vegetais; produtos da sua dissociação; gorduras alimentares elaboradas; ceras de origem animal ou vegetal.	América do Norte
Nísia Floresta	Gorduras e óleos animais ou vegetais; produtos da sua dissociação; gorduras alimentares elaboradas; ceras de origem animal ou vegetal.	Oceania
Nísia Floresta	Gorduras e óleos animais ou vegetais; produtos da sua dissociação; gorduras alimentares elaboradas; ceras de origem animal ou vegetal.	Associação de Nações do Sudeste Asiático - ASEAN
Nísia Floresta	Gorduras e óleos animais ou vegetais; Produtos da sua dissociação; Gorduras alimentares elaboradas; Ceras de origem animal ou vegetal.	Ásia (exclusive Oriente Médio)
Nísia Floresta	Produtos do reino vegetal	América do Sul
Nísia Floresta	Gorduras e óleos animais ou vegetais; produtos da sua dissociação; gorduras alimentares elaboradas; ceras de origem animal ou vegetal.	União Europeia - UE
Nísia Floresta	Gorduras e óleos animais ou vegetais; produtos da sua dissociação; gorduras alimentares elaboradas; ceras de origem animal ou vegetal.	Europa
Parelhas	Pérolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas ou semipreciosas e semelhantes, metais preciosos, metais folheados ou chapeados de metais preciosos, e suas obras; bijuteria; moedas	América do Norte
Parelhas	Pérolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas ou semipreciosas e semelhantes, metais preciosos, metais folheados ou chapeados de metais preciosos, e suas obras; bijuteria; moedas	Ásia (exclusive Oriente Médio)
Parelhas	Pérolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas ou semipreciosas e semelhantes, metais preciosos, metais folheados ou chapeados de metais preciosos, e suas obras; bijuteria; moedas	Associação de Nações do Sudeste Asiático - ASEAN
Parelhas	Pérolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas ou semipreciosas e semelhantes, metais preciosos, metais folheados ou chapeados de metais preciosos, e suas obras; bijuteria; moedas	Europa
Parelhas	Pérolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas ou semipreciosas e semelhantes, metais preciosos, metais folheados ou chapeados de metais preciosos, e suas obras; bijuteria; moedas	União Europeia - UE
Parelhas	Pérolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas ou semipreciosas e semelhantes, metais preciosos, metais folheados ou chapeados de metais preciosos, e suas obras; bijuteria; moedas	Orientes Médio
Parelhas	Produtos minerais	Comunidade Andina das Nações - CAN
Parelhas	Produtos minerais	América do Sul
Parnamirim	Plásticos e suas obras; borracha e suas obras	América do Sul
Parnamirim	Plásticos e suas obras; borracha e suas obras	Comunidade Andina das Nações - CAN
Parnamirim	Máquinas e aparelhos, material elétrico e suas partes, aparelhos de gravação ou reprodução de som, aparelhos de gravação ou reprodução de imagens e de som em televisão, e suas partes e acessórios.	América do Norte
Parnamirim	Plásticos e suas obras; borracha e suas obras	Mercado Comum do Sul - Mercosul
Parnamirim	Plásticos e suas obras; borracha e suas obras	Europa
Parnamirim	Plásticos e suas obras; borracha e suas obras	União Europeia - UE
Parnamirim	Instrumentos e aparelhos de ótica, fotografia ou cinematografia, medida, controle de precisão; Instrumentos e aparelhos médico-cirúrgicos; relógios e aparelhos semelhantes; instrumentos musicais, suas partes e acessórios.	África

MUNICÍPIO	DESCRIÇÃO SEÇÃO	BLOCO ECONÔMICO
Parnamirim	Máquinas e aparelhos, material elétrico e suas partes, aparelhos de gravação ou reprodução de som, aparelhos de gravação ou reprodução de imagens e de som em televisão, e suas partes e acessórios.	Oriente Médio
Porto do Mangue	Produtos minerais	América do Norte
Porto do Mangue	Animais vivos e produtos do reino animal	Ásia (exclusive Oriente Médio)
Pureza	Produtos do reino vegetal	Europa
Pureza	Produtos do reino vegetal	União Europeia - UE
Rio do Fogo	Animais vivos e produtos do reino animal	América do Norte
Rio do Fogo	Animais vivos e produtos do reino animal	Ásia (exclusive Oriente Médio)
Santa Cruz	Peles, couros, peles com pelo e obras dessas matérias; artigos de correeiro ou de seleiro; artigos de viagem, bolsas e artefatos semelhantes; obras de tripa	Europa
Santa Cruz	Produtos das indústrias alimentares; bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres; tabaco e seus sucedâneos manufaturados	África
Santa Cruz	Peles, couros, peles com pelo e obras destas matérias; artigos de correeiro ou de seleiro; artigos de viagem, bolsas e artefatos semelhantes; obras de tripa	Ásia (Exclusive Oriente Médio)
São Gonçalo do Amarante	Produtos minerais	Europa
São Gonçalo do Amarante	Produtos minerais	União Europeia - UE
São Gonçalo do Amarante	Metais comuns e suas obras	Ásia (exclusive Oriente Médio)
São Gonçalo do Amarante	Produtos minerais	América do Norte
São Gonçalo do Amarante	Metais comuns e suas obras	Associação de Nações do Sudeste Asiático - ASEAN
São Gonçalo do Amarante	Metais comuns e suas obras	Oriente Médio
São Gonçalo do Amarante	Produtos minerais	África
São Paulo do Potengi	Produtos do reino vegetal	América do Norte
Tibau do Sul	Objetos de arte, de coleção e antiguidades	Europa
Tibau do Sul	Objetos de arte, de coleção e antiguidades	União Europeia - UE
Touros	Animais vivos e produtos do reino animal	Ásia (exclusive Oriente Médio)
Touros	Animais vivos e produtos do reino animal	América do Norte
Touros	Animais vivos e produtos do reino animal	Associação de Nações do Sudeste Asiático - ASEAN
Upanema	Produtos do reino vegetal	Europa
Upanema	Produtos do reino vegetal	União Europeia - UE
Upanema	Produtos do reino vegetal	América do Norte

LISTAGEM DOS INFORMES DE RECURSOS MINERAIS

LISTAGEM DOS INFORMES DE RECURSOS MINERAIS

SÉRIE METAIS DO GRUPO DA PLATINA E ASSOCIADOS

- Nº 01 - Mapa de Caracterização das Áreas de Trabalho (Escala 1:7.000.000), 1996.
- Nº 02 - Mapa Geológico Preliminar da Serra do Colorado - Rondônia e Síntese Geológico-Metalogenética, 1997.
- Nº 03 - Mapa Geológico Preliminar da Serra Céu Azul - Rondônia, Prospecção Geoquímica e Síntese Geológico-Metalogenética, 1997.
- Nº 04 - Síntese Geológica e Prospecção por Concentrados de Bateia nos Complexos Canabrava e Barro Alto - Goiás, 1997.
- Nº 05 - Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica/Aluvionar da Área Migrantinópolis - Rondônia, 2000.
- Nº 06 - Geologia e Prospecção Geoquímica/Aluvionar da Área Corumbiara/Chupinguaia - Rondônia, 2000.
- Nº 07 - Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica/Aluvionar da Área Serra Azul - Rondônia, 2000.
- Nº 08 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Rio Branco/Alta Floresta - Rondônia, 2000.
- Nº 09 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Santa Luzia - Rondônia, 2000.
- Nº 10 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Nova Brasilândia - Rondônia, 2000.
- Nº 11 - Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica da Área Rio Madeirinha - Mato Grosso, 2000.
- Nº 12 - Síntese Geológica e Prospecção das Áreas Pedra Preta e Cotingo - Roraima, 2000.
- Nº 13 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Santa Bárbara - Goiás, 2000.
- Nº 14 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Barra da Gameleira - Tocantins, 2000.
- Nº 15 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Córrego Seco - Goiás, 2000.
- Nº 16 - Síntese Geológica e Resultados Prospectivos da Área São Miguel do Guaporé - Rondônia, 2000.
- Nº 17 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Cana Brava - Goiás, 2000.
- Nº 18 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Cacoal - Rondônia, 2000.
- Nº 19 - Geologia e Resultados Prospectivos das Áreas Morro do Leme e Morro Sem Boné - Mato Grosso, 2000.
- Nº 20 - Geologia e Resultados Prospectivos das Áreas Serra dos Pacaás Novos e Rio Cautário - Rondônia, 2000.
- Nº 21 - Aspectos Geológicos, Geoquímicos e Potencialidade em Depósitos de Ni-Cu-EGP do Magmatismo da Bacia do Paraná - 2000.
- Nº 22 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Tabuleta - Mato Grosso, 2000.
- Nº 23 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Rio Alegre - Mato Grosso, 2000.
- Nº 24 - Geologia e Resultados Prospectivos da Área Figueira Branca/Indiavaí - Mato Grosso, 2000.
- Nº 25 - Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica/Aluvionar das Áreas Jaburu, Caracará, Alto Tacutu e Amajari - Roraima, 2000.
- Nº 26 - Prospecção Geológica e Geoquímica no Corpo Máfico-Ultramáfico da Serra da Onça - Pará, 2001.
- Nº 27 - Prospecção Geológica e Geoquímica nos Corpos Máfico-Ultramáficos da Suíte Intrusiva Cateté - Pará, 2001.
- Nº 28 - Aspectos geológicos, Geoquímicos e Metalogenéticos do Magmatismo Básico/Ultrabásico do Estado de Rondônia e Área Adjacente, 2001.
- Nº 29 - Geological, Geochemical and Potentiality Aspects of Ni-Cu-PGE Deposits of the Paraná Basin Magmatism, 2001.
- Nº 30 - Síntese Geológica e Prospecção Geoquímica da Área Barro Alto - Goiás, 2010.

SÉRIE MAPAS TEMÁTICOS DE OURO - ESCALA 1:250.000

- Nº 01 - Área GO-09 Aurilândia/Anicuns - Goiás, 1995.
- Nº 02 - Área RS-01 Lavras do Sul/Caçapava do Sul - Rio Grande do Sul, 1995.
- Nº 03 - Área RO-01 Presidente Médici - Rondônia, 1996.
- Nº 04 - Área SP-01 Vale do Ribeira - São Paulo, 1996.
- Nº 05 - Área PA-15 Inajá - Pará, 1996.
- Nº 06 - Área GO-05 Luziânia - Goiás, 1997.
- Nº 07 - Área PA-01 Paru - Pará, 1997.
- Nº 08 - Área AP-05 Serra do Navio/Cupixi - Amapá, 1997.
- Nº 09 - Área BA-15 Cariparé - Bahia, 1997.
- Nº 10 - Área GO-01 Crixás/Pilar - Goiás, 1997.

Nº 11 - Área GO-02 Porangatu/Mara Rosa - Goiás, 1997
Nº 12 - Área GO-03 Niquelândia - Goiás, 1997.
Nº 13 - Área MT-01 Peixoto de Azevedo/Vila Guarita - Mato Grosso, 1997.
Nº 14 - Área MT-06 Ilha 24 de Maio - Mato Grosso, 1997.
Nº 15 - Área MT-08 São João da Barra - Mato Grosso/Pará, 1997.
Nº 16 - Área RO-02 Jenipapo/Serra Sem Calça - Rondônia, 1997.
Nº 17 - Área RO-06 Guaporé/Madeira - Rondônia, 1997.
Nº 18 - Área RO-07 Rio Madeira - Rondônia, 1997.
Nº 19 - Área RR-01 Uraricaá - Roraima, 1997.
Nº 20 - Área AP-03 Alto Jari - Amapá/Pará, 1997.
Nº 21 - Área CE-02 Várzea Alegre/Lavras da Mangabeira/Encanto - Ceará, 1997.
Nº 22 - Área GO-08 Arenópolis/Amorinópolis - Goiás, 1997.
Nº 23 - Área PA-07 Serra Pelada - Pará, 1997.
Nº 24 - Área SC-01 Botuverá/Brusque/Gaspar - Santa Catarina, 1997.
Nº 25 - Área AP-01 Cassiporé - Amapá, 1997.
Nº 26 - Área BA-04 Jacobina Sul - Bahia, 1997.
Nº 27 - Área PA-03 Cuiapucu/Carará - Pará/Amapá, 1997.
Nº 28 - Área PA-10 Serra dos Carajás - Pará, 1997.
Nº 29 - Área AP-04 Tumucumaque - Pará, 1997.
Nº 30 - Área PA-11 Xinguara - Pará, 1997.
Nº 31 - Área PB-01 Cachoeira de Minas/Itajubatiba/Itapetim - Paraíba/Pernambuco, 1997.
Nº 32 - Área AP-02 Tartarugalzinho - Amapá, 1997.
Nº 33 - Área AP-06 Vila Nova/Iratapuru - Amapá, 1997.
Nº 34 - Área PA-02 Ipitinga - Pará/Amapá, 1997.
Nº 35 - Área PA-17 Caracol - Pará, 1997.
Nº 36 - Área PA-18 Vila Riozinho - Pará, 1997.
Nº 37 - Área PA-19 Rio Novo - Pará, 1997.
Nº 38 - Área PA-08 São Félix - Pará, 1997.
Nº 39 - Área PA-21 Marupá - Pará, 1998.
Nº 40 - Área PA-04 Três Palmeiras/Volta Grande - Pará, 1998.
Nº 41 - Área TO-01 Almas/Natividade - Tocantins, 1998.
Nº 42 - Área RN-01 São Fernando/Ponta da Serra/São Francisco - Rio Grande do Norte/Paraíba, 1998.
Nº 43 - Área GO-06 Cavalcante - Goiás/Tocantins, 1998.
Nº 44 - Área MT-02 Alta Floresta - Mato Grosso/Pará, 1998.
Nº 45 - Área MT-03 Serra de São Vicente - Mato Grosso, 1998.
Nº 46 - Área AM-04 Rio Traíra - Amazonas, 1998.
Nº 47 - Área GO-10 Pirenópolis/Jaraguá - Goiás, 1998.
Nº 48 - Área CE-01 Reriutaba/Ipu - Ceará, 1998.
Nº 49 - Área PA-06 Manelão - Pará, 1998.
Nº 50 - Área PA-20 Jacareacanga - Pará/Amazonas, 1998.
Nº 51 - Área MG-07 Paracatu - Minas Gerais, 1998.
Nº 52 - Área RO-05 Colorado - Rondônia/Mato Grosso, 1998.
Nº 53 - Área TO-02 Brejinho de Nazaré - Tocantins, 1998.
Nº 54 - Área RO-04 Porto Esperança - Rondônia, 1998.
Nº 55 - Área RO-03 Parecis - Rondônia, 1998.
Nº 56 - Área RR-03 Uraricoera - Roraima, 1998.
Nº 57 - Área GO-04 Goiás - Goiás, 1998.
Nº 58 - Área MA-01 Belt do Gurupi - Maranhão/Pará, 1998.
Nº 59 - Área MA-02 Aurizona/Carutapera - Maranhão/Pará, 1998.
Nº 60 - Área PE-01 Serrita - Pernambuco, 1998.
Nº 61 - Área PR-01 Curitiba/Morretes - Paraná, 1998.
Nº 62 - Área MG-01 Pitangui - Minas Gerais, 1998.
Nº 63 - Área PA-12 Rio Fresco - Pará, 1998.
Nº 64 - Área PA-13 Madalena - Pará, 1998.

Nº 65 - Área AM-01 Parauari - Amazonas/Pará, 1999.
 Nº 66 - Área BA-01 Itapicuru Norte - Bahia, 1999.
 Nº 67 - Área RR-04 Quino Maú - Roraima, 1999.
 Nº 68 - Área RR-05 Apiaú - Roraima, 1999.
 Nº 69 - Área AM 05 Gavião/Dez Dias - Amazonas, 1999.
 Nº 70 - Área MT-07 Araés/Nova Xavantina - Mato Grosso, 2000.
 Nº 71 - Área AM-02 Cauaburi - Amazonas, 2000.
 Nº 72 - Área RR-02 Mucajaí - Roraima, 2000.
 Nº 73 - Área RR-06 Rio Amajari - Roraima, 2000.
 Nº 74 - Área BA-03 Jacobina Norte - Bahia, 2000.
 Nº 75 - Área MG-04 Serro - Minas Gerais, 2000.
 Nº 76 - Área BA-02 Itapicuru Sul - Bahia, 2000.
 Nº 77 - Área MG-03 Conselheiro Lafaiete - Minas Gerais, 2000.
 Nº 78 - Área MG-05 Itabira - Minas Gerais, 2000.
 Nº 79 - Área MG-09 Riacho dos Machados - Minas Gerais, 2000.
 Nº 80 - Área BA-14 Correntina - Bahia, 2000.
 Nº 81 - Área BA-12 Boquira Sul - Bahia, 2000.
 Nº 82 - Área BA-13 Gentio do Ouro - Bahia, 2000.
 Nº 83 - Área BA-08 Rio de Contas/Ibitiara Sul - Bahia, 2000.
 Nº 84 - Área MT-05 Cuiabá/Poconé - Mato Grosso, 2000.
 Nº 85 - Área MT-04 Jauru/Barra dos Bugres - Mato Grosso, 2000.

SÉRIE OURO - INFORMES GERAIS

Nº 01 - Mapa de Reservas e Produção de Ouro no Brasil (Escala 1:7.000.000), 1996.
 Nº 02 - Programa Nacional de Prospecção de Ouro - Natureza e Métodos, 1998.
 Nº 03 - Mapa de Reservas e Produção de Ouro no Brasil (Escala 1:7.000.000), 1998.
 Nº 04 - Gold Prospecting National Program - Subject and Methodology, 1998.
 Nº 05 - Mineralizações Auríferas da Região de Cachoeira de Minas – Municípios de Manaíra e Princesa Isabel - Paraíba, 1998.
 Nº 06 - Mapa de Reservas e Produção de Ouro no Brasil (Escala 1:7.000.000), 2000.
 Nº 07 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaapava do Sul, Subárea Minas do Camaquã - Rio Grande do Sul, 2000.
 Nº 08 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaapava do Sul, Subárea Ibaré – Rio Grande do Sul, 2000.
 Nº 09 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaapava do Sul, Subárea Çaapava do Sul - Rio Grande do Sul, 2000.
 Nº 10 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaapava do Sul, Subárea Passo do Salsinho - Rio Grande do Sul, 2000.
 Nº 11 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaapava do Sul, Subárea Marmeleiro - Rio Grande do Sul, 2000.
 Nº 12 - Map of Gold Production and Reserves of Brazil (1:7.000.000 Scale), 2000
 Nº 13 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaapava do Sul, Subárea Cambaizinho - Rio Grande do Sul, 2001.
 Nº 14 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaapava do Sul, Subárea Passo do Ivo - Rio Grande do Sul, 2001.
 Nº 15 - Resultados da Prospecção para Ouro na Área RS-01 - Lavras do Sul/Çaapava do Sul, Subárea Batovi – Rio Grande do Sul, 2001.
 Nº 16 - Projeto Metalogenia da Província Aurífera Juruena-Teles Pires, Mato Grosso – Goiânia, 2008.
 Nº 17 - Metalogenia do Distrito Aurífero do Rio Juma, Nova Aripuanã, Manaus, 2010.
 Nº 18 – Províncias e Distritos Auríferos do Brasil, Goiânia, 2022.
 Nº 19 – Economia Mineral do Ouro, São Paulo, 2023.

SÉRIE INSUMOS MINERAIS PARA AGRICULTURA

- Nº 01 - Mapa Síntese do Setor de Fertilizantes Minerais (NPK) no Brasil (Escala 1:7.000.000), 1997.
- Nº 02 - Fosfato da Serra da Bodoquena - Mato Grosso do Sul, 2000.
- Nº 03 - Estudo do Mercado de Calcário para Fins Agrícolas no Estado de Pernambuco, 2000.
- Nº 04 - Mapa de Insumos Minerais para Agricultura e Áreas Potenciais nos Estados de Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte, 2001.
- Nº 05 - Estudo dos Níveis de Necessidade de Calcário nos Estados de Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte, 2001.
- Nº 06 - Síntese das Necessidades de Calcário para os Solos dos Estados da Bahia e Sergipe, 2001.
- Nº 07 - Mapa de Insumos Minerais para Agricultura e Áreas Potenciais de Rondônia, 2001.
- Nº 08 - Mapas de Insumos Minerais para Agricultura nos Estados de Amazonas e Roraima, 2001.
- Nº 09 - Mapa-Síntese de Jazimentos Minerais Carbonatados dos Estados da Bahia e Sergipe, 2001.
- Nº 10 - Insumos Minerais para Agricultura e Áreas Potenciais nos Estados do Pará e Amapá, 2001.
- Nº 11 - Síntese dos Jazimentos, Áreas Potenciais e Mercado de Insumos Minerais para Agricultura no Estado da Bahia, 2001.
- Nº 12 - Avaliação de Rochas Calcárias e Fosfatadas para Insumos Agrícolas do Estado de Mato Grosso, 2008.
- Nº 13 - Projeto Fosfato Brasil – Parte I, Salvador, 2011.
- Nº 14 - Projeto Fosfato Brasil – Estado de Mato Grosso – Áreas Araras/Serra do Caeté e Planalto da Serra, 2011.
- Nº 15 - Projeto Mineralizações Associadas à Plataforma Bambuí no Sudeste do Estado do Tocantins (TO) – Goiânia, 2016.
- Nº 16 – Rochas Carbonáticas do Estado de Rondônia, Porto Velho, 2015.
- Nº 17 – Projeto Fosfato Brasil – Parte II, Salvador, 2016.
- Nº 18 – Geoquímica Orientativa para Pesquisa de Fosfato no Brasil, Salvador, 2016.
- Nº 19 – Projeto Agrominerais da Região de Irecê -Jaguarari, Salvador, 2016.
- Nº 20 – Avaliação do Potencial do Fosfato no Brasil – Fase III - Bacia dos Parecis, Porto Velho, 2017.
- Nº 21 – Avaliação do Potencial do Fosfato no Brasil – Fase III: Bacia Sergipe-Alagoas, Sub-bacia Sergipe, Recife, 2017.
- Nº 22 – Avaliação do Potencial do Fosfato no Brasil – Fase III: Centro-leste de Santa Catarina, Salvador, 2018.
- Nº 23 – Avaliação do Potencial do Potássio no Brasil: Bacia do Amazonas, setor centro-oeste, Estados do Amazonas e Pará, Manaus, 2020.
- Nº 24 – Investigação de Anomalias Geofísicas no Escudo Sul-Rio-Grandense com Enfoque em Insumos Agrícolas, Porto Alegre, 2020.
- Nº 25 – Avaliação do Potencial do Fosfato no Brasil: Borda Norte da Bacia do Amazonas, região de Monte Alegre e Monte Dourado, Estado do Pará, Belém, 2020.
- Nº 26 – Avaliação do Potencial Agromineral do Brasil: Grupo Serra Geral da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021
- Nº 27 – Avaliação do Potencial do Fosfato no Brasil: Bacia Potiguar – Um estudo a partir de testemunhos de sondagem, Estado do Rio Grande do Norte, Salvador, 2021
- Nº 28 – Avaliação do Potencial Agromineral do Brasil: Eixo Manaus-Boa Vista, Manaus, 2022
- Nº 29 – Avaliação do Potencial Mineral de Potássio no Brasil – Área Bacia Sergipe Alagoas, Natal, 2024
- Nº 30 - Avaliação do Potencial Agromineral do Brasil - Área: Estado do Tocantins, Goiânia, 2024
- Nº 31 -Avaliação do Potencial do Fosfato no Brasil - área: Sequência Devoniana na Bacia do Paraná (PR e MS)

SÉRIE PEDRAS PRECIOSAS

- Nº 01 - Mapa Gemológico da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, 1997.
- Nº 02 - Mapa Gemológico da Região Lajeado/Soledade/Salto do Jacuí - Rio Grande do Sul, 1998
- Nº 03 - Mapa Gemológico da Região de Ametista do Sul - Rio Grande do Sul, 1998.
- Nº 04 - Recursos Gemológicos dos Estados do Piauí e Maranhão, 1998.
- Nº 05 - Mapa Gemológico do Estado do Rio Grande do Sul, 2000.
- Nº 06 - Mapa Gemológico do Estado de Santa Catarina, 2000.

- Nº 07 - Aspectos da Geologia dos Pólos Diamantíferos de Rondônia e Mato Grosso – O Fórum de Juína – Projeto Diamante, Goiânia, 2010.
- Nº 08 - Projeto Avaliação dos Depósitos de Opalas de Pedro II – Estado do Piauí, Teresina, 2015.
- Nº 09 - Aluviões Diamantíferos da Foz dos Rios Jequitinhonha e Pardo - Fase I – Estado da Bahia, Salvador, 2016.
- Nº 10 - Áreas Kimberlíticas e Diamantíferas do Estado de Minas Gerais, Brasília, 2017
- Nº 11 - Áreas Kimberlíticas e Diamantíferas do Estado de Rondônia, Brasília, 2017
- Nº 12 - Áreas Kimberlíticas e Diamantíferas do Estado do Mato Grosso, Brasília, 2017
- Nº 13 - Áreas Kimberlíticas e Diamantíferas do Estado da Bahia, Brasília, 2017

SÉRIE OPORTUNIDADES MINERAIS – EXAME ATUALIZADO DE PROJETO

- Nº 01 - Níquel de Santa Fé - Estado de Goiás, 2000.
- Nº 02 - Níquel do Morro do Engenho - Estado de Goiás, 2000.
- Nº 03 - Cobre de Bom Jardim - Estado de Goiás, 2000.
- Nº 04 - Ouro no Vale do Ribeira - Estado de São Paulo, 1996.
- Nº 05 - Chumbo de Nova Redenção - Estado da Bahia, 2001.
- Nº 06 - Turfa de Caçapava - Estado de São Paulo, 1996.
- Nº 08 - Ouro de Natividade - Estado do Tocantins, 2000.
- Nº 09 - Gipsita do Rio Cupari - Estado do Pará, 2001.
- Nº 10 - Zinco, Chumbo e Cobre de Palmeirópolis - Estado de Tocantins, 2000.
- Nº 11 - Fosfato de Miriri - Estados de Pernambuco e Paraíba, 2001.
- Nº 12 - Turfa da Região de Itapuã - Estado do Rio Grande do Sul, 1998.
- Nº 13 - Turfa de Águas Claras - Estado do Rio Grande do Sul, 1998.
- Nº 14 - Turfa nos Estados de Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte, 2001.
- Nº 15 - Nióbio de Uaupés - Estado do Amazonas, 1997.
- Nº 16 - Diamante do Rio Maú - Estado da Roraima, 1997.
- Nº 18 - Turfa de Santo Amaro das Brotas - Estado de Sergipe, 1997.
- Nº 19 - Diamante de Santo Inácio - Estado da Bahia, 2001.
- Nº 21 - Carvão nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, 1997.
- Nº 22 - Coal in the States of Rio Grande do Sul and Santa Catarina, 1999.
- Nº 23 - Kaolin Exploration in the Capim River Region - State of Pará - Executive Summary, 2000.
- Nº 24 - Turfa de São José dos Campos - Estado de São Paulo, 2002.
- Nº 25 - Lead in Nova Redenção - Bahia State, Brazil, 2001.
- Nº 26 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Polimetálicos de Palmeirópolis, Estado do Tocantins, Brasília, 2020.
- Nº 27 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Carvão Sul Catarinense, Estado de Santa Catarina, Brasília, 2021.
- Nº 28 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Fosfato de Miriri, Estado de Pernambuco e Paraíba, Brasília, 2022.
- Nº 29 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Carvão Iruí-Butiá, Estado do Rio Grande do Sul, Brasília, 2021.
- Nº 30 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Caulim do Rio Capim, Estado do Pará, Brasília, 2021.
- Nº 31 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Gipsita do Rio Cupari, Estado do Pará, Brasília, 2022.
- Nº 32 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Turfa de Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasília, 2023.
- Nº 33– Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Turfa Santo Amaro de Brotas, Estado de Sergipe, Brasília, 2023.
- Nº 34 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Calcário de Aveiro, Estado do Pará, Brasília, 2022.
- Nº 35 – Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral, Área Diamante de Santo Inácio, Estado da Bahia, Brasília, 2023.
- Nº 36 - Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral – área Ouro de Natividade, Brasília, 2024
- Nº 37 - Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral – área Cobre de Bom Jardim, Brasília, 2024.
- Nº 38 - . Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral – área Níquel de Santa Fé, Brasília, 2024
- Nº 39 - Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral – área Níquel de Morro do Engenho, Brasília, 2024.
- Nº 40 - Projeto Reavaliação do Patrimônio Mineral – área Chumbo, Zinco e Prata de Nova Redenção, Salvador, 2024.

SÉRIE DIVERSOS

Nº 01 - Informe de Recursos Minerais - Diretrizes e Especificações - Rio de Janeiro, 1997.

Nº 02 - Argilas Nobres e Zeolitas na Bacia do Parnaíba - Belém, 1997.

Nº 03 - Rochas Ornamentais de Pernambuco - Folha Belém do São Francisco - Escala 1:250.000 - Recife, 2000.

Nº 04 - Substâncias Minerais para Construção Civil na Região Metropolitana de Salvador e Adjacências - Salvador, 2001.

Nº 05 – Terras Indígenas do Noroeste do Amazonas: Geologia, Geoquímica e Cadastramento Mineral na região do Tunuí-Caparro, Estado do Amazonas, Manaus, 2020

Nº 06 – Recursos Minerais do Estado de Minas Gerais - 2011, Belo Horizonte, 2022.

SÉRIE RECURSOS MINERAIS MARINHOS

Nº 01 – Potencialidade dos Granulados Marinhos da Plataforma Continental Leste do Ceará – Recife, 2007.

Nº 02 – Potencialidade dos Granulados Marinhos da Plataforma Continental Oriental do Rio Grande do Norte – Setor Touros, Recife, 2021.

Nº 03 – Potencialidade dos Granulados Marinhos da Plataforma Continental de Pernambuco – Recife, 2021.

Nº 04 – Potencialidades dos Granulados Marinhos da Plataforma Continental Oeste do Ceará, Setor Bitupitá, 2022.

Nº 05 – Prospecção e Exploração de Depósitos de Fosforitas Marinhas na Plataforma Continental Jurídica Brasileira, etapa 2010-2020, Rio de Janeiro, 2021.

SÉRIE ROCHAS E MINERAIS INDUSTRIAIS

Nº 01 – Projeto Materiais de Construção na Área Manacapuru-Iranduba-Manaus-Careiro (Domínio Baixo Solimões) – Manaus, 2007.

Nº 02 – Materiais de Construção Civil na região Metropolitana de Salvador – Salvador, 2008.

Nº 03 – Projeto Materiais de Construção no Domínio Médio Amazonas – Manaus, 2008.

Nº 04 – Projeto Rochas Ornamentais de Roraima – Manaus, 2009.

Nº 05 – Projeto Argilas da Bacia Pimenta Bueno – Porto Velho, 2010.

Nº 06 – Projeto Quartzo Industrial Dueré-Cristalândia – Goiânia, 2010.

Nº 07 – Materiais de Construção Civil na região Metropolitana de Aracaju – Salvador, 2011.

Nº 08 – Rochas Ornamentais no Noroeste do Estado do Espírito Santo – Rio de Janeiro, 2012.

Nº 09 – Projeto Insumos Minerais para a Construção Civil na Região Metropolitana do Recife – Recife, 2012.

Nº 10 – Materiais de Construção Civil da Folha Porto Velho – Porto Velho, 2013.

Nº 11 – Polo Cerâmico de Santa Gertrudes – São Paulo, 2014.

Nº 12 – Projeto Materiais de Construção Civil na Região Metropolitana de Natal – Natal, 2015.

Nº 13 – Materiais de Construção Civil para Vitória da Conquista, Itabuna-Ilhéus e Feira de Santana – Salvador, 2015.

Nº 14 – Projeto Materiais de Construção da Região de Marabá e Eldorado dos Carajás – Belém, 2015.

Nº 15 – Panorama do Setor de Rochas Ornamentais do Estado de Rondônia – Porto Velho, 2015

Nº 16 – Projeto Materiais de Construção da Região Metropolitana de Goiânia – Goiânia, 2015

Nº 17 – Projeto Materiais de Construção da Região Metropolitana de Porto Alegre – Porto Alegre, 2016

Nº 18 – Projeto Materiais de Construção da Região Metropolitana de Fortaleza – Fortaleza, 2016

Nº 19 – Projeto Materiais de Construção Civil da Região da Grande Florianópolis – Porto Alegre, 2016

Nº 20 – Projeto materiais de construção da região de Macapá - Estado do Amapá – Belém, 2016.

Nº 21 – Projeto Materiais De Construção da Região Metropolitana de Curitiba - Estado do Paraná, 2016.

Nº 22 – Projeto Materiais de Construção da Região Metropolitana de São Luís e Entorno - Estado do Maranhão, 2017.

Nº 23 – Panorama do Segmento de Rochas Ornamentais do Estado da Bahia, Salvador, 2019

Nº 24 – Materiais de Construção da Região Metropolitana de São Paulo - Estado de São Paulo, São Paulo, 2019.

Nº 25 – Gipsita no sudoeste da Bacia sedimentar do Araripe - Estado de Pernambuco, Recife, 2019.

Nº 26 – Projeto Materiais de Construção da Região Metropolitana de Belo Horizonte - Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

Nº 27 – Rochas Ornamentais do Estado do Rio Grande do Norte: Mapa de Potencialidades, Natal, 2020.

Nº 28 – Materiais de Construção da Região Metropolitana de Palmas - Estado do Tocantins, Goiânia, 2020.

- Nº 29 – Estudos dos granitoides da região Nordeste do Pará para produção de brita, Belém, 2020.
Nº 30 – Materiais de Construção da Região de Capitão Poço-Ourém - Estado do Pará, Belém, 2020.
Nº 31 - Calcários da Bahia: Faixas Rio Pardo e Ourolândia-Campo Formoso, Salvador, 2021
Nº 32 – Rochas Ornamentais do Espírito Santo: Mapa de Potencialidade, Belo Horizonte, 2021
Nº 33 - Argilas dos vales dos rios Doce e Jequitinhonha (MG), Belo Horizonte, 2021
Nº 34 - Materiais de Construção Civil da Região Rio Grande-Pelotas e entorno (RS), Porto Alegre, 2021
Nº 35 - Materiais de Construção Civil da Região Metropolitana de João Pessoa (PB), Recife, 2021
Nº 36 - Materiais de Construção Civil da Região Metropolitana de Maceió (AL), Recife, 2022
Nº 37 – Rochas Ornamentais da Bahia: Mapa de Potencialidades da Região da Serra de Jacobina, Salvador, 2022
Nº 38 – Titânio Laterítico na Bacia do Paraná (PR), São Paulo, 2022
Nº 39 – Materiais de Construção da Região de Criciúma, Tubarão e Entorno (SC), Porto Alegre, 2023
Nº 40 – Rochas Ornamentais do Ceará: Informe de Potencialidades, Fortaleza, 2023
Nº 41 – Rochas Ornamentais da Paraíba: Informe de Potencialidades, Recife, 2024
Nº 42 – Calcários da Bahia: Faixas Iraquara/Irecê, Iramaia/Utinga e Bambuí, Salvador, 2024
Nº 43 – Titânio Laterítico, São Paulo, 2025

SÉRIE METAIS - INFORMES GERAIS

- Nº 01 – Projeto BANEIO – Bacia do Camaquã – Metalogenia das Bacias Neoproterozóico-eopaleozóicas do Sul do Brasil, Porto Alegre, 2008
Nº 02 – Mapeamento Geoquímico do Quadrilátero Ferrífero e seu Entorno - MG – Rio de Janeiro, 2014.
Nº 03 – Projeto BANEIO – Bacias do Itajaí, de Campo Alegre e Corupá – Metalogenia das Bacias Neoproterozoico-eopaleozoicas do Sul do Brasil, Porto Alegre, 2015

SÉRIE PROVÍNCIAS MINERAIS DO BRASIL

- Nº 01 – Áreas de Relevante Interesse Mineral - ARIM, Brasília, 2015
Nº 02 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Área Tróia-Pedra Branca, Estado do Ceará, Fortaleza, 2015
Nº 03 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Área Sudeste do Tapajós, Estado do Pará, Brasília, 2015.
Nº 04 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Província Aurífera Juruena-Teles Pires-Aripuanã – Geologia e Recursos Minerais da Folha Ilha Porto Escondido – SC.21-V-C-III, Brasília, 2015.
Nº 05 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Distrito Zincífero de Vazante – MG, Brasília, 2015.
Nº 06 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Rochas Alcalinas da Porção Meridional do Cinturão Ribeira. Estados de São Paulo e Paraná, Brasília, 2015.
Nº 07 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Área Sudeste de Rondônia, Brasília, 2016.
Nº 08 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Área Seridó-Leste, extremo nordeste da Província Borborema (RN-PB), Brasília, 2016.
Nº 09 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Porção sul da Bacia do Paraná, RS, 2017
Nº 10 – Metalogenia das Províncias Minerais do Brasil: Área Eldorado do Juma, Estado do Amazonas, AM, 2019
Nº 11 – Áreas de Relevante Interesse Mineral: Cinturão Gurupi, Estados do Pará e Maranhão, Brasília, 2017.
Nº 12 – Áreas de relevante interesse mineral: Reserva Nacional do Cobre e Associados, Estados do Pará e Amapá, Belém, 2017.
Nº 13 – Áreas de Relevante Interesse Mineral – Vale do Ribeira: Mineralizações Polimetálicas (Pb, Ag, Zn, Cu e Au – “Tipo Painelas”) em zonas de cisalhamento Rúptil, Cinturão Ribeira Meridional, SP-PR, São Paulo, 2017.
Nº 14 – Área de Relevante Interesse Mineral - ARIM: Distrito Mineral de Paracatu-Unai (Zn-Pb-Cu), MG, 2018
Nº 15 – Área de Relevante Interesse Mineral Integração Geológica-Geofísica e Recursos Minerais do Cráton Luis Alves, RS, 2018.
Nº 16 – Áreas de Relevante Interesse Mineral - Província Mineral de Carajás, PA: Estratigrafia e análise do Minério de Mn de Carajás - áreas Azul, Sereno, Buritirama e Antônio Vicente, PA, 2018.
Nº 17 – Áreas de Relevante Interesse Mineral Troia-Pedra Branca - Geologia e mineralização aurífera da sequência metavulcanossedimentar da Serra das Pipocas, Maciço de Troia, Ceará, Estado do Ceará, CE, 2018
Nº 18 – Áreas de Relevante Interesse Mineral – Reavaliação da Província Estanífera de Rondônia, RO, 2019.
Nº 19 – Áreas de relevante interesse mineral – Evolução Crustal e Metalogenia da Faixa Nova Brasilândia, RO, 2019.

Nº 20 – Áreas de Relevante Interesse Mineral - Batólito Pelotas–Terreno Tijucas, Estado do Rio Grande do Sul, RS, 2019.

Nº 21 – Áreas de Relevante Interesse Mineral – Vale do Ribeira: mineralizações polimetálicas (Pb-Zn-Ag-Cu-Ba) associadas a Formação Perau, Cinturão Ribeira Meridional, Estado do Paraná, São Paulo, 2019.

Nº 22 – Áreas de relevante interesse mineral – Evolução crustal e metalogenia da Província Mineral Juruena–Teles-Pires, MT, Goiânia, 2019.

Nº 23 – Áreas de relevante interesse mineral – Projeto evolução crustal e metalogenia da Faixa Brasília setor centro-norte, GO-TO, Goiânia, 2019

Nº 24 – Avaliação do Potencial Mineral do NW do Ceará, CE, Fortaleza, 2019.

Nº 25 – Avaliação do Potencial Mineral das faixas Marginais da borda NW do Craton do São Francisco (Área Riacho do Pontal), PI, Teresina, 2019.

Nº 26 – Avaliação do Potencial Mineral das faixas Marginais da borda NW do Craton do São Francisco (Área Rio Preto), PI, Teresina, 2019.

Nº 27 – Áreas de Relevante Interesse Mineral - Avaliação do Potencial Mineral do Vale do Ribeira (Área Castro), SP, São Paulo, 2019.

Nº 28 - Áreas de Relevante Interesse Mineral - Evolução crustal e Metalogenia da região de Aripuanã, MT, Goiânia, 2020.

Nº 29 – Modelo Prospectivo para Ametista e Ágata na Fronteira Sudoeste do Rio Grande do Sul, RS, Porto Alegre, 2020.

Nº 30 – Áreas de Relevante Interesse Mineral - Reavaliação das sequências metavulcanossedimentares a Sudoeste do Quadrilátero Ferrífero – Área de Nazareno, Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

Nº 31 – Áreas de Relevante Interesse Mineral – Integração Geológica e Avaliação do Potencial Metalogenético da Serra de Jacobina e dos Greenstone Belt Mundo Novo, Estado da Bahia, Salvador, 2021

Nº 32 – Áreas de Relevante Interesse Mineral – Integração Geológica e Avaliação do Potencial Metalogenético das Sequências Metavulcanossedimentares tipo Greenstone Belts e/ou similares da região de Remanso-Sobradinho, Estado da Bahia, Salvador, 2021

Nº 33 – Áreas de Relevante Interesse Mineral –Província Mineral de Carajás, Controles Críticos das Mineralizações de Cobre e Ouro do Lineamento Cinzento, Estado do Pará, Belém, 2021

Nº 34 – Áreas de Relevante Interesse Mineral – Evolução Crustal e Metalogenia do Sudeste do Amazonas, Estado do Amazonas, Manaus, 2021

Nº 35 – Áreas de Relevante Interesse Mineral – Evolução Crustal e Metalogenia da Província Mineral do Seridó, Estado de Pernambuco, Recife, 2023

Nº 36- Áreas de Relevante Interesse Mineral – Avaliação do Potencial Mineral da região de São Raimundo Nonato, Estado de Pernambuco, Recife, 2022

Nº 37 - Quadrilátero Ferrífero, Setor Central: Mapa de Favorabilidade para Ouro Orogênico, Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022

Nº 38 - Noroeste do Quadrilátero Ferrífero: Mapa de Prospectividade para Ouro Orogênico do Greenstone Belt Pitangui, Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022

Nº 39 – Áreas de Relevante Interesse Mineral (Arim) - Evolução Crustal e Metalogenia da Província Mineral do Tapajós, Belém, 2024

Nº 40 - Província Mineral de Carajás, Pa: Mapa de Favorabilidade para Cobre do Cinturão Sul do Cobre, Belém, 2024

Nº 41 – Áreas de Relevante Interesse Mineral (Arim) - Avaliação do Potencial Mineral do Oeste de Pernambuco, Recife, 2024

SÉRIE MINERAIS ESTRATÉGICOS

Nº 01 – Diretrizes para Avaliação do Potencial do Potássio, Fosfato, Terras Raras e Lítio no Brasil, Brasília, 2015.

Nº 02 – Avaliação do Potencial de Terras Raras no Brasil, Brasília, 2015.

Nº 03 – Projeto Avaliação do Potencial do Lítio no Brasil – Área do Médio Rio Jequitinhonha, Nordeste de Minas Gerais, Brasília, 2016.

Nº 04 – Projeto Avaliação do Potencial de Terras Raras No Brasil - Área Morro dos Seis Lagos, Noroeste do Amazonas, Brasília, 2019.

Nº 05 – Projeto Avaliação do Potencial da Grafita no Brasil – Fase I, São Paulo, 2020.

Nº 06 – Projeto Lítio da Província Pegmatítica da Borborema, Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, Recife, 2022

Nº 07 – Geologia e Avaliação do Potencial para Fosfato e Elementos Terras Raras da região de Campos Novos, Roraima, Manaus, 2023

Nº 08 – Avaliação da Favorabilidade para Depósitos de Urânio no Brasil, Brasília, 2023.

Nº 09 – Panorama Nacional do Cobre – São Paulo, 2024.

Nº 10 – Avaliação do Potencial de Grafita no Brasil - Área Ceará, Fortaleza, 2024.

SÉRIE GEOQUÍMICA PROSPECTIVA

Nº 01 – Informe Geoquímico Bacia do Araripe, Estados de Pernambuco, Piauí e Ceará, Recife, 2018.

Nº 02 – Informe Geoquímico das Folhas Quixadá-Itapiúna, Estado do Ceará, Fortaleza, 2020.

Nº 03 – Informe Geoquímico São José do Campestre, Província Borborema, Estado do Rio Grande do Norte, Recife, 2021.

Nº 04 – Informe Geoquímico Granjeiro-Cococi, Estado do Ceará, Fortaleza, 2023.

SÉRIE MAPEAMENTO GEOQUÍMICO

Nº 01 – Levantamento geoquímico do Escudo do Rio Grande do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

Nº 02 – Mapeamento geoquímico da Folha Piatã, Estado da Bahia, Salvador, 2023.

SÉRIE ATLAS GEOQUÍMICOS

Atlas Geoquímico de Carajás – Setor Leste, Sedimentos Ativos de Corrente, Estado do Pará, Belém, 2023.

Atlas de Minerais Pesados de Origem Aluvionar do Quadrilátero Ferrífero e seu Entorno, Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2025

SÉRIE ATLAS DE ROCHAS ORNAMENTAIS

Atlas de Rochas Ornamentais de Roraima, Manaus, 2009

Atlas de Rochas Ornamentais da Amazônia Brasileira, São Paulo, 2011

Atlas de Rochas Ornamentais do Espírito Santo, Brasília, 2013

Atlas of Dimension Stones of the Espírito Santo State, Brasília, 2015

Atlas de Rochas Ornamentais dos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, Recife, 2017

Atlas de Rochas Ornamentais da Bahia, Salvador, 2022

Atlas of Dimension Stones of the Bahia State, Salvador, 2022

SÉRIE ECONOMIA MINERAL

Nº 01 – Avaliação do potencial geoeconômico da Província Mineral de Carajás, Rio de Janeiro, 2024.

Nº 02 - Estudo geoeconômico do estado do Piauí, Teresina, 2024

Nº 03 – Estudo Geoeconômico do estado do Ceará, Fortaleza, 2024

Nº 04 – Estudo Geoeconômico do estado do Rio Grande do Norte, Natal, 2025

INFORMES TÉCNICOS

Informe 27 (06/2025) - Ocorrências de elementos terras raras e urânio na borda oriental da bacia do Parnaíba, Estado do Piauí: abordagem com dados geológicos e geoquímicos

Informe 26 (12/2024) - Ocorrências de urânio na área de Rio Cristalino, sul do Pará.

Informe 25 (12/2024) - Anomalias de Au em sedimentos fluviais associados à Suíte Cacoal no projeto geologia e potencial mineral do centro-leste de Rondônia: resultados preliminares.

Informe 24 (12/2024) - Ocorrência polimetálica em Gossan e brechas hidrotermais no grupo Roosevelt, na região de Boa Vista do Pacarana, estado de Rondônia: resultados preliminares.

Informe 23 (12/2023) - Ocorrência de calcário preto com veios de calcita branca no oeste do estado da Bahia: potencial para uso como rocha ornamental

Informe 22 (11/2023) - Ocorrência de grafita na Faixa Araguaia, norte do estado do Tocantins, municípios de Xambioá e Araguaia

Informe 21 (11/2023) - Insumos minerais aplicados na construção civil e as potenciais novas demandas ocasionadas pela problemática do bairro Pinheiro e arredores - Maceió, Alagoas

Informe 20 (11/2023) - Indício de mineralização de manganês (Co-Li), sudeste do Cráton do São Francisco, Bom Despacho (MG)

Informe 19 (10/2023) - Projeto Avaliação do Potencial do Lítio no Brasil na Província Pegmatítica Oriental do Brasil

Informe 18 (12/2020) - Índice laterítico do Granito Serra Dourada, Goiás, Brasil: áreas potenciais para depósitos de terras raras

Informe 17 (11/2019) - Ocorrências de Th-ETR do tipo Thorium Veins associadas à Suíte Apiaú, centro de Roraima, Cráton Amazônico

Informe 16 (09/2019) - Descrição de ocorrências de grafita no Complexo Nova Mamoré, Nova Mamoré, noroeste do Estado de Rondônia

Informe 15 (09/2019) - Caracterização da primeira ocorrência de anortosito com titanomagnetita vanadífera no Escudo das Guianas, Roraima, Brasil

Informe 14 (08/2018) - Santa Fé-3: um novo corpo de afinidade kimberlítica descoberto na Província Borborema, NE do Brasil

Informe 13 (03/2018) - Ocorrências de Elementos Terras Raras em rochas alcalinas da Suíte Ouro Fino, Costa Marques, Rondônia, Brasil

Informe 12 (01/2018) - Uma nova hipótese de empilhamento para a Formação Santa Maria (Triássico) na região da cidade de Santa Maria (RS)

Informe 11 (05/2017) - Ocorrência de horizonte cromífero no Complexo Trincheira, município de Corumbiara, sudeste de Rondônia

Technical Report 11 (05/2017) - Occurrence of chromiferous horizon in the Trincheira Complex, municipality of Corumbiara, southeast of the State of Rondônia, Brazil

Informe 10 (03/2017) - Indício de mineralização de manganês no município de Comodoro – Mato Grosso, novas oportunidades para a indústria mineral

Technical Report 10 (03/2017) - Evidence of manganese mineralization in the municipality of Comodoro – State of Mato Grosso, Brazil: new opportunities for the mineral industry.

Informe 9 (03/2017) - Mineralização aurífera em veios de pirita maciça na Serra da Paciência - Bahia - tipologia distinta dos conglomerados com Au-U do Grupo Jacobina

Technical Report 9 (03/2017) - Gold mineralization in veins of massive pyrite at Serra da Paciência, Bahia State, Brazil - a different tipology from that of Au-U conglomerates of the Jacobina Group

Informe 8 (08/2016) - Ocorrência de ouro livre em rochas vulcânicas hidrotermalizadas na Bacia de Castro, Paraná: perspectivas para novas áreas potenciais

Technical Report 8 (08/2016) - Occurrence of free gold in hydrothermally-altered volcanic rocks at Castro Basin, state of Paraná, Brazil: perspectives for new potential areas.

Informe 7 (06/2016) - Ocorrência inédita de Cu-Pb em gossan e brechas hidrotermais no Grupo Nova Brasilândia, Estado de Rondônia: resultados, perspectivas e interpretações preliminares

Technical Report 7 (06/2016) - New Cu-Pb occurrence in gossan and hydrothermal breccias in the Nova Brasilândia Group, Rondônia State, Brazil: preliminary results, perspectives and interpretations

Informe 6 (06/2016) - O Complexo Máfico-Ultramáfico Jurema: descoberta de corpo mineralizado em Fe-Ti $\pm$ V $\pm$ Co em Betânia, Pernambuco, Zona Transversal, Província Borborema

Technical Report 6 (06/2016) - The Jurema Mafic-Ultramafic Complex: discovery of a Fe-Ti $\pm$ V $\pm$ Co mineralized body at Betânia, State of Pernambuco, Brazil, Transversal Zone, Borborema Province

Informe 5 (05/2016) - Ocorrência de Pb-Zn-Cd (Ag) em Cabeceiras do Lajeado, Rio Grande do Sul - Brasil

Technical Report 5 (05/2016) - New Pb-Zn-Cd (Ag) occurrence at Cabeceiras do Lajeado, Rio Grande do Sul State, Brazil

Informe 4 (03/2016) - Ocorrências inéditas de fosfato sedimentar na Bacia dos Parecis em Rondônia: resultados, perspectivas e interpretações preliminares

Technical Report 4 (03/2016) - New sedimentary phosphate occurrences in the Parecis Basin, State of Rondônia, Brazil: results, perspectives and preliminary interpretations

Informe 3 (02/2016) - Anomalia de ouro em sedimentos de corrente na região das rochas metassedimentares da Unidade Independência, Complexo Ceará, norte da Província Borborema

Technical Report 3 (02/2016) - Stream sediment gold anomaly in metasedimentary rocks of the Ceará Complex, Borborema Province, NE Brazil

Informe 2 (11/2015) - Registro dos primeiros corpos com afinidade kimberlítica na Província Borborema, NE do Brasil

Technical Report 2 (11/2015) - Discovery of the first kimberlitic pipes at Borborema Province, NE Brazil

Informe 1 (10/2015) - Ocorrência de Rocha Fosfática no Município de Jacobina do Piauí, Faixa Jaguaribeana, Sudeste do Piauí

Technical Report 1 (10/2015) - Phosphate mineralization at Jacobina do Piauí municipality, Jaguaribeano Belt, Southeastern Piauí State, Brazil

O SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM) E OS OBJETIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - ODS

Em setembro de 2015 líderes mundiais reuniram-se na sede da ONU, em Nova York, e formularam um conjunto de objetivos e metas universais com intuito de garantir o desenvolvimento sustentável nas dimensões econômica, social e ambiental. Esta ação resultou na *Agenda 2030*, a qual contém um conjunto de *17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS*.

A Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Busca fortalecer a paz universal, e considera que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões é o maior desafio global, e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável.

Os 17 ODS incluem uma ambiciosa lista de 169 metas para todos os países e todas as partes interessadas, atuando em parceria colaborativa, a serem cumpridas até 2030.



O **Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM)** atua em diversas áreas intrínsecas às Geociências, que podem ser agrupadas em quatro grandes linhas de atuação:

- Geologia;
- Recursos Minerais;
- Hidrologia; e
- Gestão Territorial.

Todas as áreas de atuação do SGB-CPRM, sejam nas áreas das Geociências ou nos serviços compartilhados, ou ainda em seus programas internos, devem ter conexão com os ODS, evidenciando o comprometimento de nossa instituição com a sustentabilidade, com a humanidade e com o futuro do planeta.

A tabela a seguir relaciona as áreas de atuação do SGB-CPRM com os ODS.

Áreas de atuação do Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS

ÁREA DE ATUAÇÃO GEOCIÊNCIAS

LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS



LEVANTAMENTOS AEROGEOFÍSICOS



AVALIAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS DO BRASIL



LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS MARINHOS



LEVANTAMENTOS GEOQUÍMICOS



LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS



SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICO



AGROGEOLOGIA



LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



RISCO GEOLÓGICO



GEODIVERSIDADE



PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E GEOPARQUES



ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO



GEOLOGIA MÉDICA



RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO



ÁREA DE ATUAÇÃO SERVIÇOS COMPARTILHADOS

GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO



TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO



LABORATÓRIO DE ANÁLISE MINERAIS



MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA



PALEONTOLOGIA



PARCERIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS



REDE DE BIBLIOTECAS



REDE DE LITOTECAS



GOVERNANÇA



ÁREA DE ATUAÇÃO PROGRAMAS INTERNOS

SUSTENTABILIDADE



PRÓ-EQUIDADE



COMITÊ DE ÉTICA



ISBN 978-65-5664-623-7

SGEO SERVIÇO
GEOLÓGICO
DO BRASIL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

SGB.GOV.BR