

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM
DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE / NÚCLEO DE APOIO DE NATAL

Programa Geologia do Brasil

**GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA
FOLHA CURRAIS NOVOS
SB.24-Z-B-II**

Escala 1:100.000

ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE E PARAÍBA



RECIFE
2015

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL - PGB
INTEGRAÇÃO, ATUALIZAÇÃO E DIFUSÃO DE DADOS DA GEOLOGIA DO BRASIL

CPRM - SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE
AV. SUL, 2291 – BAIRRO AFOGADOS
RECIFE – PE – 50.770-011
TEL: (81) 3216-1400
FAX: (81) 3316-1403
HTTP://WWW.CPRM.GOV.BR
BIBLIOTECARE@CPRM.GOV.BR

Companhia de Pesquisa de Recursos Mineral-CPRM
Geologia e recursos minerais da Folha Currais Novos, estados do Rio Grande do Norte e Paraíba: texto explicativo. Vladimir Cruz de Medeiros e Eugênio Pacelli Dantas, Org.- Recife: CPRM-RE, 2015.

154p., 01 mapa geológico, 01 mapa de recursos minerais, escala 1:100.000 (Série Programa Geologia do Brasil)

ISBN 978-85-7499-177-1

Conteúdo: Inclui a folha geológica de : Currais Novos.
Projeto Desenvolvido em SIG-Sistema de Informações Geográficas utilizando o GEOBANK-Bancos de Dados Geoespacial da CPRM.

1.Geologia do Rio Grande do Norte. 2.Recursos Minerais I Projeto Geologia e recursos minerais da Folha Currais Novos II Geofísica. III Programa Geologia do Brasil.

CDU

Ficha catalográfica elaborada na CPRM-RE por Bibl. Dalvanise da Rocha S. Bezerril

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil - CPRM
É permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM
DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE / NÚCLEO DE APOIO DE NATAL

Programa Geologia do Brasil

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA CURRAIS NOVOS

ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE E PARAÍBA

**Vladimir Cruz de Medeiros
Eugênio Pacelli Dantas**



RECIFE
2015

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE / NÚCLEO DE APOIO DE NATAL

Programa Geologia do Brasil

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA CURRAIS NOVOS

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Carlos Eduardo de Souza Braga
Ministro de Estado

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Carlos Nogueira da Costa Júnior
Secretário

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

Manoel Barretto da Rocha Neto
Diretor-Presidente

Roberto Ventura Santos
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Antônio Carlos Bacelar Nunes
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Eduardo Santa Helena
Diretor de Administração e Finanças

Reginaldo Alves dos Santos
Chefe do Departamento de Geologia

Edilton José dos Santos
Chefe de Divisão de Geologia Básica

Patrícia Duringer Jacques
Chefe de Divisão de Geoprocessamento

Paulo Roberto Macedo Bastos
Chefe da Divisão de Cartografia

Ernesto von Sperling
Chefe do Departamento de Relações Institucionais e Divulgação

José Márcio Henriques Soares
Chefe da Divisão de Marketing e Divulgação

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

Waldir Duarte Costa Filho
Superintendente Regional

Ana Claudia Aguiar Accioly
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

José Veiga Júnior
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE / NÚCLEO DE APOIO DE NATAL

CRÉDITOS DE AUTORIA DA CARTOGRAFIA GEOLÓGICA

Vladimir Cruz de Medeiros e Eugênio Pacelli Dantas

CRÉDITOS DE AUTORIA DO RELATÓRIO

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO

Marcos Antônio Leite do Nascimento

Capítulo 2 – CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

Vladimir Cruz de Medeiros e Marcos Antônio Leite do Nascimento

Capítulo 3 – UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Vladimir Cruz de Medeiros, Marcos Antônio Leite do Nascimento, Elton Luiz Dantas e Eugênio Pacelli Dantas

Capítulo 4 – GEOLOGIA ESTRUTURAL E EVOLUÇÃO TECTÔNICA

Vladimir Cruz de Medeiros e Elton Luiz Dantas

Capítulo 5 – RECURSOS MINERAIS

Eugênio Pacelli Dantas, Marcos Antônio Leite do Nascimento,

Vladimir Cruz Medeiros, Rodrigo Fabiano da Cruz e Júlio de Resende Nesi

Capítulo 6 – INTERPRETAÇÃO DE DADOS AEROGEOFÍSICOS

Roberto Gusmão de Oliveira

Capítulo 7 – GEOQUÍMICA PROSPECTIVA

Paulo Roberto Bastos Leite e Carlos Alberto Cavalcante Lins

Capítulo 8 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Eugênio Pacelli Dantas,

Vladimir Cruz de Medeiros, Roberto Gusmão de Oliveira, Paulo Roberto Bastos Leite e Carlos Alberto Cavalcante Lins

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dalvanise da Rocha S. Bezerril

APOIO TÉCNICO DA CPRM

Departamento de Geologia

Reginaldo Alves dos Santos

João Henrique Gonçalves

Divisão de Geologia Básica

Edilton José dos Santos

Divisão de Geoprocessamento

Patrícia Durringer Jacques

Vladimir Cruz Medeiros

Carlos Alberto dos Santos

Gerência de Relações Institucionais e Desenvolvimento

José Veiga Júnior

Natália Dantas Pimentel

Robson de Carlo da Silva

Ana Paula Rangel Jacques

Janaína Marise F. de Araújo

Executores do Projeto

Vladimir Cruz de Medeiros

Eugênio Pacelli Dantas

Supervisão Técnica

Vladimir Cruz de Medeiros

Carlos Alberto dos Santos

Revisão preliminar do Texto

Adeilson Alves Wanderley

Vladimir Cruz de Medeiros

Geoquímica prospectiva

Carlos Alberto Cavalcanti Lins

Geofísica

Roberto Gusmão de Oliveira

Análises geocronológicas

Joseneusa Brilhante Rodrigues

Organização preparo e controle da editoração final

Alan Düssel Schiros

José Wilson de Castro Temoteo

Adeilson Alves Wanderley

Editoração para publicação

UNIKA Editora

EDIÇÃO DO PRODUTO DIGITAL

Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Departamento de Relações Institucionais e Divulgação – DERID - Ernesto von Sperling

Divisão de Marketing e Divulgação – DIMARK - José Márcio Henriques Soares

Divisão de Geoprocessamento – DIGEOP – Patrícia Durringer Jacques – SIG/GEOBANK

APRESENTAÇÃO

O conhecimento geológico do território brasileiro, é instrumento indispensável para o planejamento e a implementação das políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável dos recursos minerais, petrolíferos e hídricos subterrâneos do país e, simultaneamente, fonte do imprescindível conhecimento do meio físico para a execução de estudos de zoneamento ecológico-econômico e de gestão ambiental do território nacional.

É com esta premissa que a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, do Ministério de Minas e Energia, através do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, tem a grata satisfação de disponibilizar à comunidade técnico-científica, aos empresários do setor mineral e à sociedade em geral os resultados alcançados pelo **PROJETO GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA CURRAIS NOVOS – SB.24-Z-B-II** executado pela Superintendência Regional de Recife do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, onde é apresentado o estado da arte do conhecimento geológico e de recursos minerais na escala 1:100.000 de uma área de 3.000 km² dos municípios de Currais Novos, Acari, Florânia, Cruzeta, São Vicente, São José do Seridó, e Tenente Laurentino Cruz, além das áreas municipais de Caicó, Jucurutu, Santana do Matos, Carnaúba dos Dantas, Lagoa Nova, Bodó no Rio Grande do Norte e Frei Martinho no estado da Paraíba.

Este produto é mais uma ação do **PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL**, do Plano Plurianual 2004-2010, que vem desenvolvendo trabalhos em todas as regiões geográficas do país e cujo objetivo é proporcionar o incremento do conhecimento geológico e hidrológico do território brasileiro.

Na preparação deste produto foram compiladas e integradas todas as informações geológicas, geoquímicas, geofísicas, geotectônicas e de recursos minerais disponíveis na região, complementadas com a interpretação de fotografias aéreas e de imagens de satélite, acompanhada de intensa programação de trabalhos de coleta de dados de campo e da elaboração de um texto explicativo. Todos estes dados estão hospedados em robusto e moderno banco de dados (GEOBANK) da CPRM.

Com mais este lançamento, o Serviço Geológico do Brasil segue dando cumprimento à política governamental de atualizar o conhecimento geológico do país, seja pela retomada dos levantamentos geológicos básicos, nas escalas 1:250.000 e 1:100.000, ou dos levantamentos aerogeofísicos, seja pelas integrações estaduais na escala 1:500.000 e 1:1.000.000, contribuindo desta forma, com o resgate da infra-estrutura de desenvolvimento regional, como subsídio importante à formulação de políticas públicas e apoio às tomadas de decisão de investimentos.

MANOEL BARRETTO DA ROCHA NETO
Diretor - Presidente
Serviço Geológico do Brasil - CPRM

ROBERTO VENTURA SANTOS
Diretor de Geologia e Recursos Minerais
Serviço Geológico do Brasil - CPRM

RESUMO

A Folha Currais Novos (SB.24-Z-B-II, escala 1:100.000), é delimitada pelas coordenadas 06°00'S a 06°30'S e 36°30'W a 37°00'W, estando situada na porção centro-sul do estado do Rio Grande do Norte com um pequeno segmento (extremo sudeste) no estado da Paraíba.

Os dados/informações aqui apresentados reportam as considerações sobre a geologia e os recursos minerais obtidas durante o mapeamento da Folha Currais Novos, no âmbito do Programa Geologia do Brasil (PGB), executado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM na Superintendência Regional de Recife, através do Núcleo de Apoio de Natal (NANA/SUREG/RE). A região estudada está inserida na porção nordeste da Província Borborema, mais precisamente no domínio Rio Piranhas-Seridó, sendo constituída, essencialmente, por rochas pré-cambrianas e, em menor percentual, por litotipos cenozoicos.

Entre as unidades pré-cambrianas foram cartografados litotipos associados ao Complexo Caicó (Paleoproterozoico), Grupo Seridó (Neoproterozoico), e ao magmatismo ediacarano/brasileiro. Vários diques/corpos pegmatitos, os quais fazem parte da Província Pegmatítica Borborema-Seridó, também foram cartografados, aos quais é atribuída uma idade cambriana. Rochas basálticas correlatas aos diques do magmatismo Rio Ceará Mirim (Cretáceo) e a pequenos corpos do vulcanismo Macau foram registrados nas porções central e norte da área. As coberturas cenozoicas são representadas por sedimentos da Formação Serra do Martins, depósitos colúvio-eluvionares ou aluvionares e, mais restritamente, por depósitos de calcita exalativa. As unidades de maior expressão cartográfica (Complexo Caicó, formações do Grupo Seridó e magmatismo/corpos brasileiros) apresentam assinaturas aeromagnéticas e aeroradiométricas características.

Atribuído ao pré-cambriano foram caracterizados três eventos deformacionais dúcteis (D_1 , D_2 e D_3). O primeiro (D_1) encontra-se impresso, restritamente, no Complexo Caicó, sendo reconhecido por padrões de redobramento provocados pelos eventos mais jovens. Os eventos D_2 (tectônica contracional para noroeste) e D_3 (transcorrêncial dextral) foram registrados tanto nas unidades paleoproterozoicas (Complexo Caicó) como neoproterozoicas (Grupo Seridó e alguns granitoides ediacaranos), indicando uma correlação dos mesmos com a orogênese brasileira.

A deformação cenozoica (rúptil) é materializada por falhas sinistrais com direção E-W a WNW-SSE, onde, pelo menos as primeiras, estão (parcialmente e especialmente) associadas a diques basálticos (magmatismo Rio Ceará Mirim), estruturas estas que são bem evidenciadas em mapas aerogeofísicos.

A região da Folha Currais Novos está inserida em uma área de grande tradição mineira, onde já é explorada, há várias décadas, a scheelita (Currais Novos/RN). Entretanto ressalta-se a exploração de ferro (Cruzeta/RN) e de alguns minerais de pegmatito (água marinha, berilo e columbita-tantalita). Além destes foram cadastradas ocorrências de mármore, cobre, molibdênio, urânio-tório, ouro, argila, amianto, talco, barita, fluorita, os quais além dos cadastros visitados, também registram anomalias obtidas em produtos da prospecção geoquímica.

ABSTRACT

The Currais Novos Sheet (SB.24-Z-B-II, 1:100.000 scale) is limited by the geographical coordinates 06°00' to 06°30' South and 36°30', 37°00' West Greenwich. It is situated in the middle southern portion of the Rio Grande do Norte State of Brazil including a minor segment of the Paraíba State.

This report describes the geological data and mineral resources of this sheet obtained during the geological mapping performed by the "Programa Geologia do Brasil (PGB)" of the Geological Survey of Brazil – CPRM, via NANA-SUREG/RE Branch.

The Currais Novos Sheet does part of the northeastern portion of the Borborema Province, more precisely of the Rio Piranhas-Seridó Domain. The mapped area comprises Precambrian and Phanerozoic lithologic units.

The main Precambrian units are Paleoproterozoic basement rocks of the Caicó Complex and an Ediacaran metamorphic belt which includes supracrustals of the Seridó Group and intrusive granitic rocks. Both basement and supracrustals were affected by the Brasiliano Orogeny between 620 and 520 Ma. Some pegmatitic dikes belonging to Cambrian Pegmatitic Borborema-Seridó Province were registered. Phanerozoic units include basic dikes and necks of the Cretaceous-Paleogene Ceará-Mirim and Macau volcanism and the siliciclastic rocks of the Cenozoic Serra do Martins Basin, besides restrict colluvial-elluvial and alluvial deposits and a minor exhalative deposit of travertine.

Three Precambrian ductile deformational events were characterized (D_1 , D_2 and D_3). The first one is observed in the Paleoproterozoic Caicó Complex and it is recognized by interference and complex migmatitic patterns. The two others events, the D_2 contractional episode with a northwestern transport and D_3 dextral transcurrent shearing are registered in both basement and Neoproterozoic rocks. The Phanerozoic extensional structures are mostly represented by sinistral faults, which present E-W and WNW-SSE as main directions. E-W structures are well recognized in aerogeophysical maps and are spatially related to basaltic dikes of the Rio Ceará-Mirim Magmatism.

The region of Currais Novos is famous by its mining tradition and its well-known scheelite mineralization that has been explored for decades. Nowadays some mineralizations are recorded such as iron's exploration (Cruzeta Town – Rio Grande do Norte State) and pegmatitic minerals like beryl (aquamarine) and columbite-tantalite. Others mineral occurrences were registered as marble, clay minerals, molybdenum, thorium-uranium, gold, asbestos, talc, barite, fluorite. Additionally, chemical and mineralogical indications as a result of the prospective geochemical research are available.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	19
1.1 - METODOLOGIA E PRODUTOS	19
1.1.1 - Etapa Preparatória/Preliminar	19
1.1.1.1 - Mapas pré-existentes	19
1.1.1.2 - Base cartográfica.....	20
1.1.1.3 - Imagens de satélite.....	20
1.1.1.4 - Fotografias aéreas	20
1.1.1.5 - Dados aerogeofísicos	22
1.1.1.6 - Bases de dados (GEOBANK).....	24
1.1.2 - Atividades de campo e análises laboratoriais.....	24
1.1.3 - Etapa final e produtos gerados.....	24
2 – CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL	25
3 – UNIDADES OESTRATIGRÁFICAS	29
3.1 - UNIDADES PRÉ-CAMBRIANAS E CAMBRIANAS	29
3.1.1 - Complexo Caicó (PP2cai, PP2caivs, PP2δμcai, PP2gcai e PP2gacai)	29
3.1.1.1 - Unidade “Indivisa” (PP2cai), gnaisses bandados (PP2caib) e anfibolitos (PP2caia)	32
3.1.1.2 - Unidade metavulcanossedimentar (PP2caivs)	34
3.1.1.3 - Rochas Metamáficas-ultramáficas (PP2γμcai).....	37
3.1.1.4 - Ortognaisses (PP2gcai)	40
3.1.1.5 Augen Gnaisses (PP2gacai)	41
3.1.2 - Grupo Seridó (NP3s)	48
3.1.2.1 - Formação Jucurutu (NP3sju)	50
3.1.2.2 - Formação Equador (NP3se).....	55
3.1.2.3 - Formação Seridó (NP3ss).....	55
3.1.3 - Magmatismo Ediacarano.....	57
3.1.3.1 - Corpo Genezaré (NP3g1g)	57
3.1.3.2 Suíte - Intrusiva Conceição (NP3γ2c)	63
3.1.3.3 - Suíte Intrusiva São João do Sabugi (NP3δ2s).....	65
3.1.3.4 - Suíte Intrusiva Itaporanga (NP3g2it)	69
3.1.3.5 - Suíte Intrusiva Dona Inês (NP3g3di)	73
3.1.3.6 - Granitoides Indiscriminados (NP3gi)	73
3.2 - MAGMATISMO E VEIOS DE QUARTZO CAMBRIANO	75
3.2.1 - Corpos e Diques Pegmatíticos (ε12p).....	75
3.2.2 - Corpos e Diques Graníticos (εγg)	75
3.2.3 - Veios de Quartzo (εγq)	76
3.3 - MAGMATISMO CRETÁCEO	77
3.3.1 - Magmatismo Rio Ceará-Mirim (K1Bcm).....	77
3.4 - MAGMATISMO E COBERTURAS CENOZOICAS	79
3.4.1 - Basalto Macau (E3Bm)	79
3.4.2 - Formação Serra do Martins (ENsm)	80
3.4.3 - Coberturas Colúvio-Eluviais (N23c).....	80
3.4.4 - Depósitos Aluvionares e de Terraços (N34a).....	81
3.4.5 - Calcário (N34cc)	81
4 – GEOLOGIA ESTRUTURAL E EVOLUÇÃO TECTÔNICA	83
4.1 - EVENTO D ₁	83
4.2 - EVENTO D ₂	84
4.3 - EVENTO D ₃	87
4.4 - ESTRUTURAS RÚPTEIS FANEROZOICAS	90
5 – RECURSOS MINERAIS E ÁREAS POTENCIAIS.....	91

5.1 - INTRODUÇÃO.....	91
5.2 - GEMAS	93
5.2.1 - Água Marinha.....	93
5.2.1.1 - Área Potencial I - Água Marinha, Berílio e Nióbio-Tântalo.....	93
5.2.2 - Cordierita.....	93
5.2.3 - Estauroлита.....	93
5.2.4 - Granada.....	93
5.3 - METAIS NOBRES.....	103
5.3.1 - Ouro	103
5.4 METAIS NÃO FERROSOS E SEMI-METAIS.....	103
5.4.1 - Berílio (Berilo) e Nióbio-Tântalo (Columbita-Tantalita).....	103
5.4.2 - Minério de Cobre	104
5.4.2.1 - Área Potencial II - Cobre.....	104
5.4.3 Minério de Titânio (Ilmenita) e Minério de Zircônio (Zirconita)	105
5.4.4 - Outras Ocorrências.....	105
5.5 - METAIS FERROSOS	105
5.5.1 - Minério de Ferro.....	105
5.5.1.1 - Área Potencial III - Ferro.....	106
5.5.2 - Minério de Molibdênio (Molibdenita).....	106
5.5.2.1 - Área Potencial IV - Molibdênio e Tungstênio.....	106
5.5.3 - Minério de Scheelita	106
5.5.3.1 - Formas de Ocorrência.....	109
5.5.3.2 - Tipos de Depósitos	109
5.5.3.3 - Controles da Mineralização.....	110
5.5.3.4 - Hipóteses Genéticas do Minério e do Tungstênio.....	111
5.5.3.5 - Área Potencial V - Tungstênio.....	112
5.6 - MATERIAIS DE USO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	112
5.6.1 - Argila.....	112
5.6.2 - Areia	112
5.6.3 - Brita e Pedra de Cantaria (paralelepípedo e meio fio).....	113
5.6.4 - Rocha Ornamental	113
5.6.5 - Outras Ocorrências - Calcário	114
5.7 - ROCHAS E MINERAIS INDUSTRIAIS.....	114
5.7.1 - Amianto e talco.....	114
5.7.2 - Bário (Barita)	117
5.7.3 - Enxofre Nativo.....	117
5.7.4 - Flúor (Fluorita)	117
5.7.5 - Mármore	118
5.7.5.1 - A Faixa Carbonática Acari - Currais Novos.....	118
5.7.5.2 - A Faixa Carbonática Caicó - São José do Seridó - Cruzeta - Florânia - São Vicente	118
5.7.5.3 - A Faixa Carbonática Florânia - Jucurutu	119
5.7.5.4 - Área Potencial VI - Mármore	120
5.8 - RECURSOS MINERAIS ENERGÉTICOS.....	121
5.8.1 - Minério de Tório (monazita).....	121
5.8.2 - Minério de Urânio	122
5.8.3 - Área Potencial VII - Urânio e Tório	122
6 – INTERPRETAÇÃO DE DADOS AEROGEOFÍSICOS.....	123
6.1 - INTRODUÇÃO.....	123
6.2 - DADOS AEROGEOFÍSICOS	123
6.3 - INTERPRETAÇÃO DOS DOMÍNIOS AEROGEOFÍSICOS	123
6.3.1 - Domínio A.....	123
6.3.2 - Domínio B.....	125
6.3.3 - Domínio C.....	125
6.3.4 - Domínio D	125
6.3.5 - Domínio E.....	125
6.3.6 - Domínio F.....	126

6.4 - INTERPRETAÇÃO TECTÔNICA DOS ALINHAMENTOS MAGNETOMÉTRICOS.....	126
7 – GEOQUÍMICA PROSPECTIVA.....	129
7.1 - GENERALIDADES	129
7.2 - METODOLOGIA	129
7.2.1 - Sedimento de corrente	129
7.2.2 - Concentrados de Bateia	132
7.3 - RESULTADOS.....	132
7.3.1 - Sedimento de corrente	132
7.3.1.1 - Análise de Correlação e Agrupamentos	132
7.3.1.2 - Análise de Diagramas das Mineralizações	134
7.3.1.3 - Anomalias	135
7.3.2 - Concentrado de Bateia	138
8 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	141
8.1 - GEOLOGIA	141
8.2 - RECURSOS MINERAIS	141
8.3 - INTERPRETAÇÃO DE DADOS AEROGEOFÍSICOS.....	142
8.4 - GEOQUÍMICA PROSPECTIVA	142
8.5 - RECOMENDAÇÕES	142
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
ANEXO	151

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA CURRAIS NOVOS

**ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE
E PARAÍBA**

1 – INTRODUÇÃO

A Folha Currais Novos (SB.24-Z-B-II, escala 1:100.000) é parte integrante do Programa Geologia do Brasil (PGB), ação de Levantamentos Geológicos Básicos, desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM, no âmbito da Superintendência Regional de Recife e do Núcleo de Apoio de Natal. Compreende uma área de aproximadamente 3.000 km² delimitada pelas coordenadas 06°00'S a 06°30'S e 36°30'W a 37°00'W, abrangendo o estado do Rio Grande do Norte e uma pequena parte do estado da Paraíba (Figura 1.1).

A região situa-se no semi-árido nordestino, onde estão localizados os centros urbanos/cidades de Currais Novos, Acari, Florânia, Cruzeta, São Vicente, São José do Seridó e Tenente Laurentino Cruz, além das áreas municipais de Caicó, Jucurutu, Santana do Matos, Carnaúba dos Dantas, Lagoa Nova e Bodó (todas no Rio Grande do Norte) e Frei Martinho (na Paraíba).

1.1 - METODOLOGIA E PRODUTOS

A metodologia utilizada procurou seguir a sistemática elaborada pelo Programa Geologia do Brasil (PGB), em execução pela CPRM, obedecendo às seguintes etapas:

1.1.1 - Etapa Preparatória/Preliminar

Esta etapa corresponde a análise do acervo disponível, compreendendo a aquisição de material técnico (mapas geológicos pré-existentes, bases cartográficas, imagens de satélite, fotografias aéreas, dados/mapas aerogeofísicos, bases de dados do GEOBANK/CPRM, dados geocronológicos e litogeoquímicos, entre outros) e compilação de informações da bibliografia. A seguir foram realizados os tratamentos, interpretações e integrações dos dados obtidos, com o intuito de elaborar o mapa geológico preliminar.

Nesta etapa também foi feito o planejamento das estações para o levantamento geoquímico de campo e dos recursos/ocorrências minerais a serem reavaliadas.

1.1.1.1 - Mapas pré-existentes

Dentre os mapas pré-existentes ressaltam-se os mapas geológicos estaduais (RN e PB), projetos do DNPM/CPRM e CNEN/CPRM, além de mapas de monografias de graduação, dissertações de mestrado e teses de doutorado de pós-graduação, conforme apresentado na Figura 1.2.



Figura 1.1 - Localização geográfica da Folha Currais Novos.

1.1.1.2 - Base cartográfica

A base cartográfica digital do projeto foi inicialmente elaborada pela Divisão de Cartografia do Departamento de Apoio Técnico da CPRM (DICART, Escritório do Rio de Janeiro) a partir da carta topográfica em escala de 1:100.000 da Folha Currais Novos (SB.24-Z-B-II). A referida base foi ajustada à imagem GeoCover (*Global Land Cover Facility*) do ano de 2000 (Figura. 1.3).

O mosaico GeoCover corresponde às imagens selecionadas do satélite Landsat 7 ETM+ (obtidas em 2000), das bandas 7, 4 e 2, e fusão com a banda 8, cuja precisão locacional foi obtida por meio de dados da NGA (*National Geospatial-Intelligence Agency*) e USGS (*United States Geological Survey*) e consistida pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*).

1.1.1.3 - Imagens de satélite

Com o intuito principal de auxiliar na cartografia geológica da Folha Currais Novos (unidades litológicas, traços de foliações e lineações, zonas de cisalhamento, dobras, falhas, diques, etc.) foram utilizadas três segmentos de produtos/imagens do satélite Landsat 7 ETM+ e uma imagem SRTM-Shuttle Radar Topography Mission (Figuras. 1.4 e 1.5 e Tabela 1.1), às quais foram processadas em ambiente ENVI (versão 4.2).

O SRTM fornece dados de elevação topográfica obtida a partir de um sistema de RADAR utilizado na *Space Shuttle Endeavour*, em 2000, sob responsabilidade

da NGA e NASA. No território brasileiro, a precisão vertical dos dados concedidos é de 16 metros (intervalo de confiança de 90%) e a espacial é de 90 metros.

Após a importação das cenas/imagens Landsat e SRTM para o programa ENVI e recorte das mesmas nos limites geográficos da Folha Currais Novos, foi realizado o cálculo de estatística das bandas, geração das imagens por APC's (Análise por Principais Componentes), razões de bandas, composições coloridas, aplicação de realce de contraste, filtros direcionais e modelos digitais de terreno.

A extração de lineamentos e bordas das zonas homólogas/unidades de paisagem foram inicialmente obtidas através da digitalização das imagens Landsat processadas. Entretanto, no decorrer do projeto (principalmente durante as campanhas de campo) as mesmas foram delineadas de maneira analógica e vetorizadas na fase final do projeto.

1.1.1.4 - Fotografias aéreas

Tendo em vista a disponibilidade de fotografias aéreas na escala de 1:70.000, obtidas no ano de 1966 pelo SACS (Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S.A.) em toda a Folha Currais Novos, as mesmas também foram utilizadas na cartografia geológica.

Concluídas as campanhas de campo e fotointerpretação final das fotografias aéreas, as feições delineadas foram transpostas para as bases cartográficas na escala 1:100.000. Após escaneadas, tais feições foram georeferenciadas no programa ENVI, digitalizadas em ambiente ArcGIS e ajustadas a partir da imagem GeoCover.

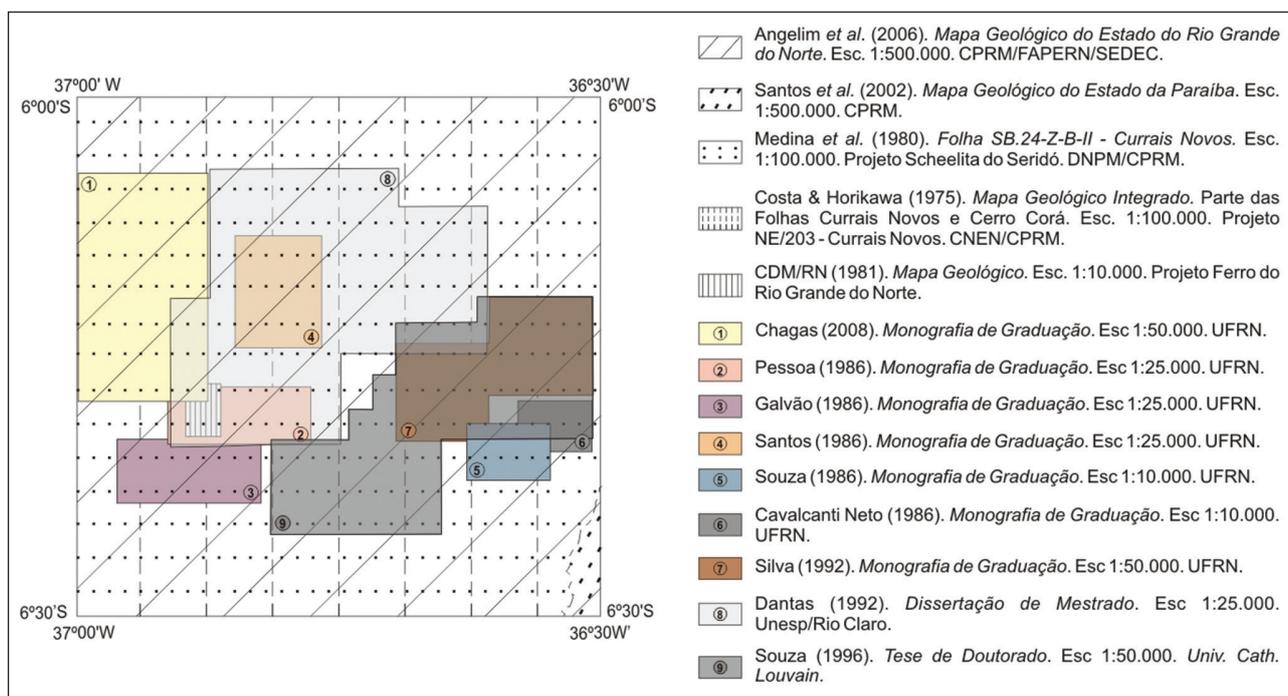


Figura 1.2 - Principais mapas geológicos pré-existentes utilizados na fase de integração de dados.

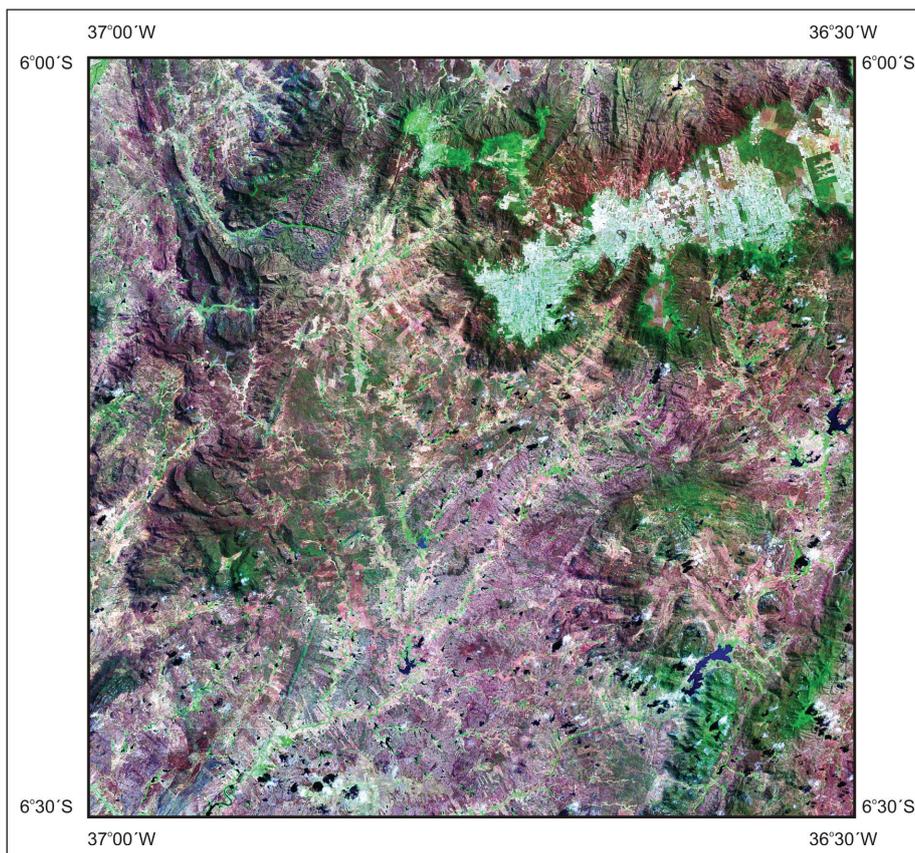


Figura 1.3 - Mosaico de imagem GeoCover do ano de 2000 (combinação em RGB742), utilizada para realizar os ajustes da base cartográfica da Folha Currais Novos.

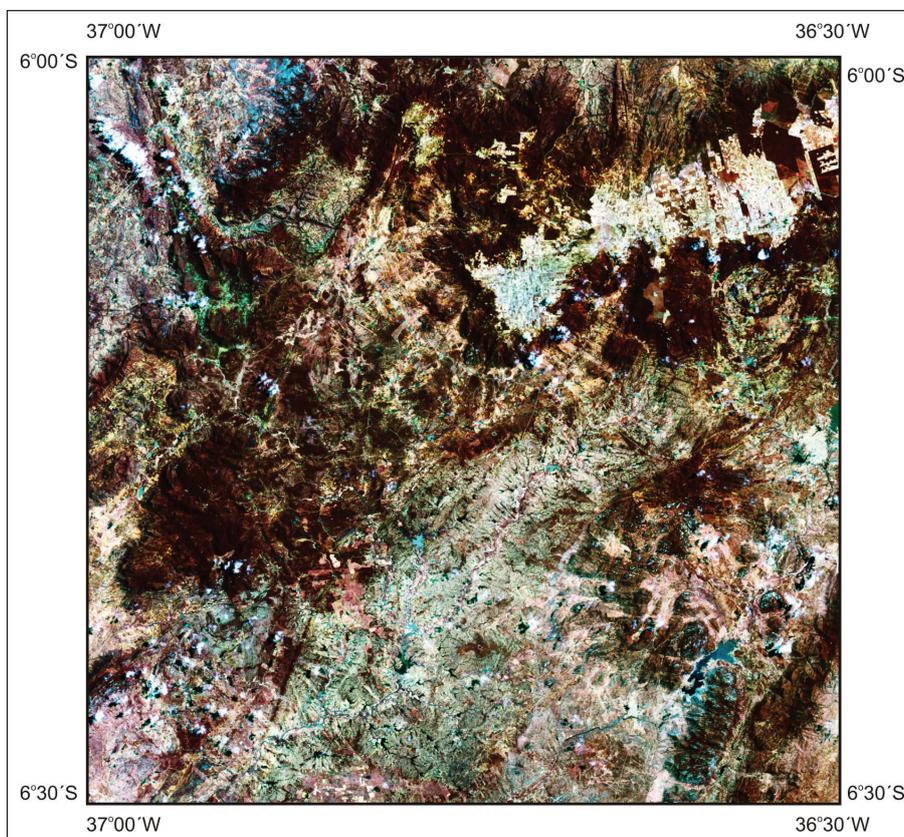


Figura 1.4 - Imagem Landsat 7 ETM+ da Folha Currais Novos (combinação RGB531).

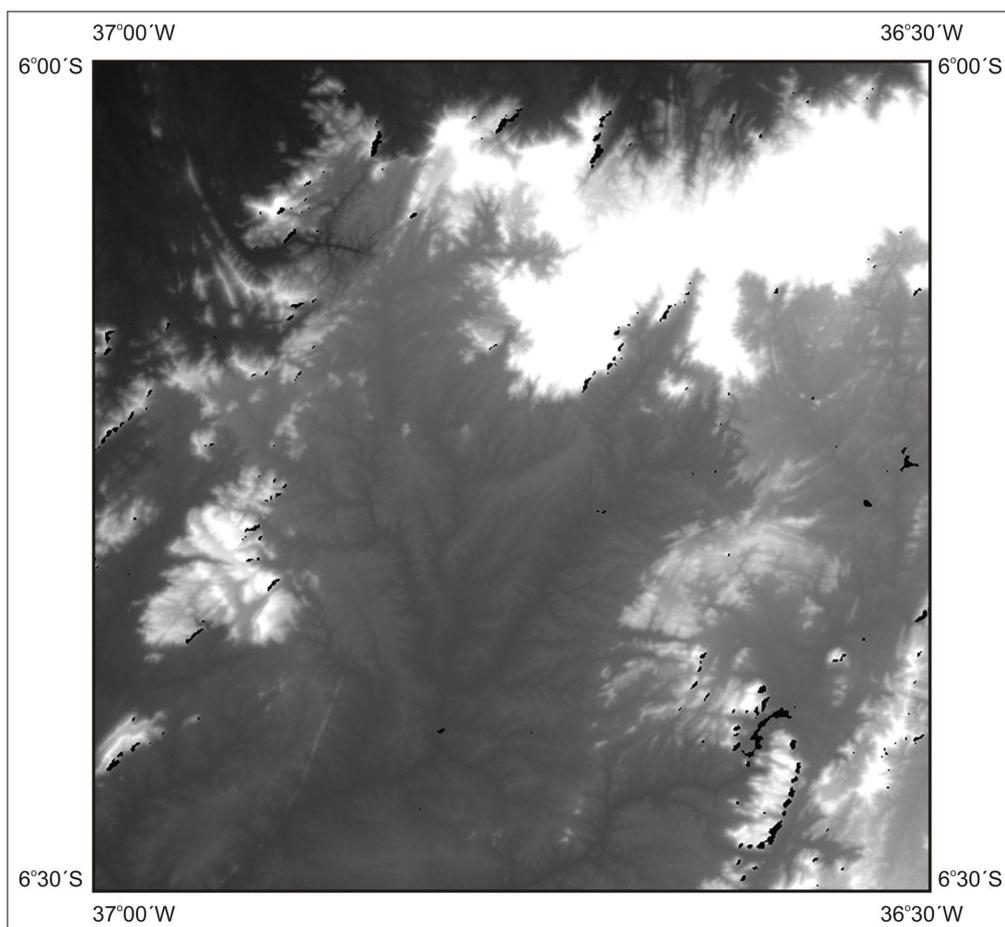


Figura 1.5 - Imagem SRTM da Folha Currais Novos com aplicação de contraste do tipo equalize. Os tons de cinza mais claros representam áreas com topografia mais elevada.

Tabela 1.1 - Relação e características de dados/imagens de satélites utilizados na cartografia geológica.

IMAGEM	ÓRBITA/REFERÊNCIA	DATA
Landsat 7 ETM+	WRS 215/064	11/08/2000
SRTM	S-24-05	02/2000

1.1.1.5 - Dados aerogeofísicos

Os dados aerogeofísicos (aeromagnetometria e aerogamaespectrometria) utilizados são provenientes do Projeto Aerogeofísico Paraíba - Rio Grande do Norte e Pernambuco - Paraíba (CPRM, 2009). Os parâmetros deste projeto estão relacionados na Tabela 1.2.

Tendo em vista a natureza dos dados disponíveis, as imagens aerogamaespectrométricas geradas (Figura 1.6) foram utilizadas no auxílio da cartografia geológica e do potencial metalogenético da região, enquanto que os mapas aeromagnéticos (Figura 1.7) contribuirão para o arcabouço tectônico regional, potencial metalogenético e na representatividade e/ou continuidade de estruturas geológicas em profundidade.

Tabela 1.2 - Parâmetros do levantamento aerogeofísico utilizado.

PARÂMETROS	PROJETO SERIDÓ
Data de conclusão	Set/2010
Altura do voo	100 m
Direção das linhas de voo (LV)	N-S
Espaçamento das linhas de voo (LV)	500 m
Direção das linhas de controle (LC)	E-W
Espaçamento das linhas de controle (LC)	10 km

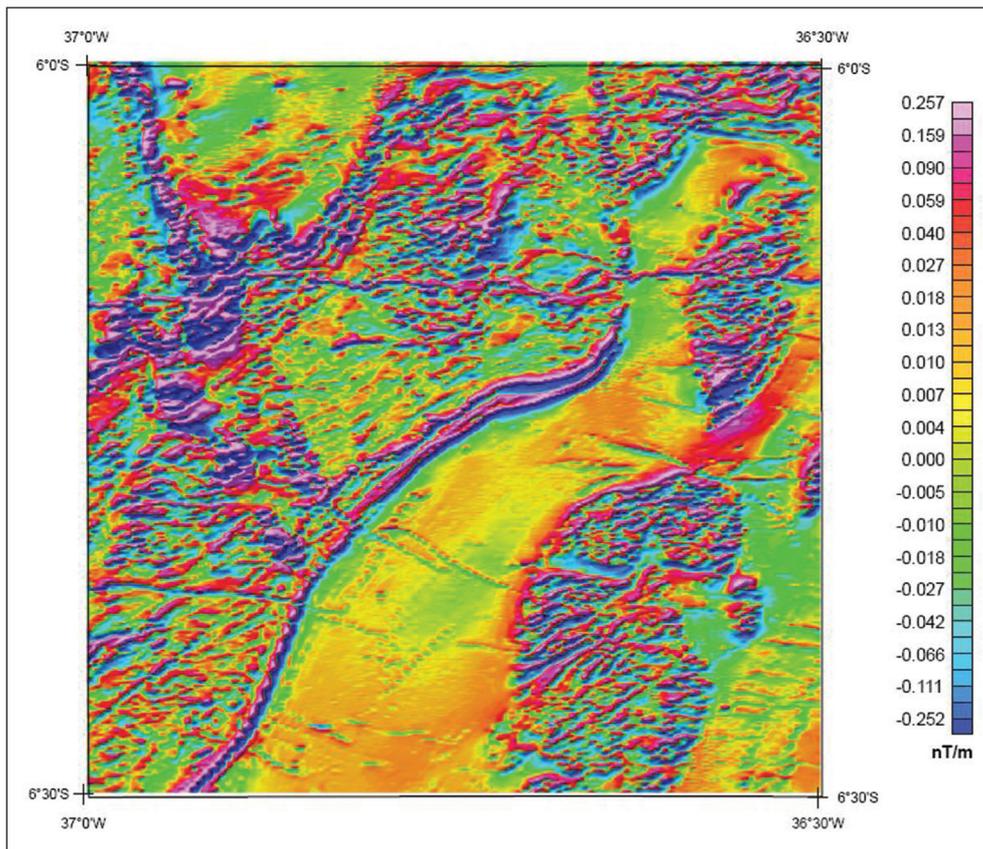


Figura 1.6 - Exemplo de mapa aeromagnético (primeira derivada vertical) da Folha Currais Novos.

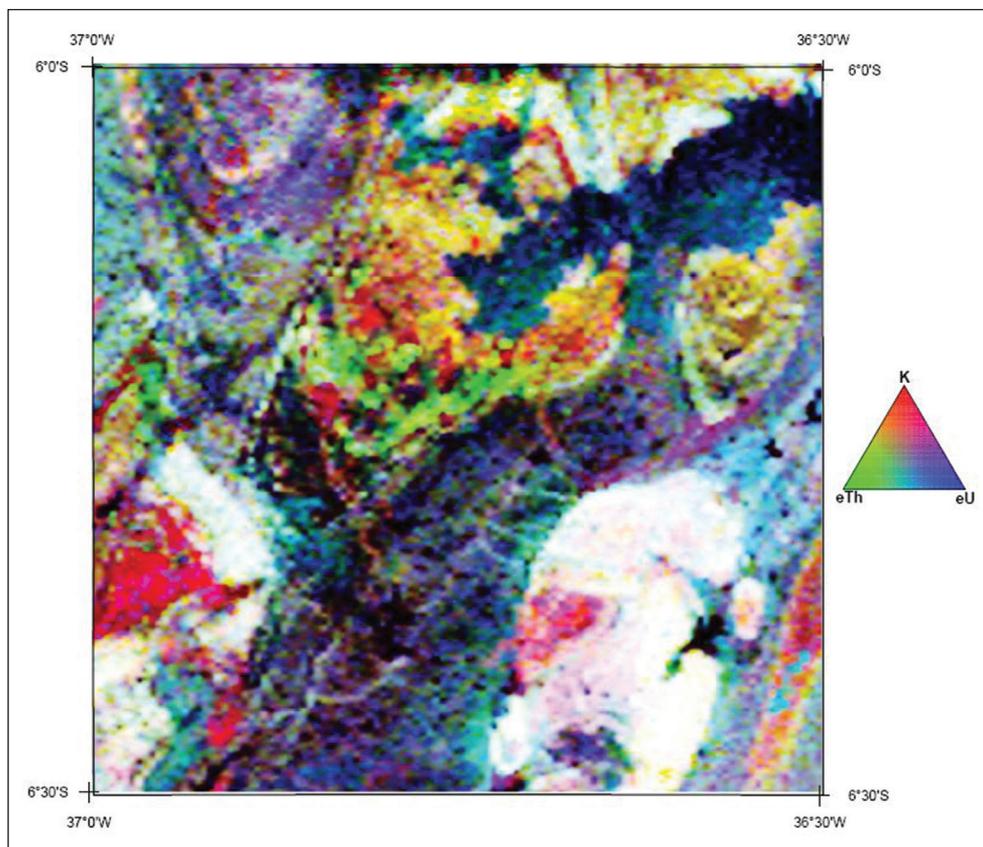


Figura 1.7 - Exemplo de mapa radiométrico ternário da Folha Currais Novos.

1.1.1.6 - Bases de dados (GEOBANK)

A partir de dados disponíveis no GEOBANK (banco de dados da CPRM), foi possível recuperar informações de 118 ocorrências minerais. Com relação aos recursos minerais, nesta fase também foram incorporados outros dados disponíveis da bibliografia.

1.1.2 - Atividades de campo e análises laboratoriais

Campanhas de campo foram realizadas com o intuito de coletar dados para a cartografia geológica, cadastramento e reavaliação de recursos minerais, levantamento geoquímico e coleta de amostras para análises litogeoquímicas, geocronológicas e isotópicas.

O mapeamento geológico foi realizado, predominantemente, ao longo de seções transversais às unidades geológicas delineadas no mapa geológico preliminar. Para tal utilizou-se a malha de acesso disponível (composta por estradas, caminhos/trilhas e drenagens), ao longo da qual foram identificados/descritos 742 afloramentos e coletadas 183 amostras de rochas para estudos petrográficos, das quais 67 foram usadas para litogeoquímica de elementos maiores, traços e terras raras, 07 para análises isotópicas de Nd e Sr e 5 para datação geocronológica.

A esses dados anteriormente mencionados somam-se aqueles adquiridos pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil junto ao consultor geólogo. Dr. Elton Luiz Dantas, do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília (IG/Unb). O mesmo repassou dados que contemplam a região centro-norte da Folha Currais Novos, mais precisamente no Núcleo São Vicente - Florânia (embasamento da referida folha),

As campanhas de campo para o cadastramento de recursos minerais objetivaram a consistência locacional e a reavaliação de ocorrências previamente cadastradas, o cadastramento de novas ocorrências (total de 243 ocorrências visitadas), bem como a coleta de amostras de rocha para estudos e análises litogeoquímicas de elementos maiores, traços e terras raras (25 amostras) em formações ferríferas bandadas, anfíbolitos rico em ferro, meta-ultramáficas, mármores, quartzitos e calcário.

O levantamento geoquímico foi realizado em 442 estações previamente selecionadas ao longo de drenagens da Folha Currais Novos. Em todas elas foram coletadas amostras de sedimento de corrente (466 amostras) para análises geoquímicas de multi-elementos, sendo também coletadas 120 amostras de concentrados de bateia para estudos mineralógicos.

As demais amostras de rocha para análises litogeoquímicas de elementos maiores, traços e terras

raras (43 amostras) foram coletadas em granitoides brasileiros (31), augen gnaisses (8), anfíbolitos (3) e paragneisse (1). Para datações geocronológicas U-Pb em zircão foram coletadas 3 amostras, sendo 2 em *augen* gnaisses e 1 em anfíbolito rico em ferro. Após a separação mecânica dos minerais, os concentrados minerais dessas três amostras foram enviados para o Laboratório de Geocronologia da Universidade de Brasília. Além disso, foram ainda realizadas as descrições e registros fotográficos dos afloramentos e das amostras coletadas.

As preparações e análises químicas de multi-elementos em amostras de rocha, minério e sedimentos de corrente foram realizadas, em sua maioria, no laboratório da ACME - Analytical Laboratories Ltda., sendo algumas realizadas no SGS Geosol Laboratórios Ltda. Os estudos mineralógicos dos concentrados de bateia foram efetuados pelo SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Com relação aos estudos petrográficos de seções delgadas de rocha, as mesmas foram descritas pela Terra & Mar Soluções em Geologia e Geofísica Ltda.

1.1.3 - Etapa final e produtos gerados

Nesta etapa foi realizada a integração dos dados disponíveis, elaboração, digitalização e edição do mapa geológico e do mapa de recursos minerais, digitação de bases de dados e elaboração do presente relatório.

Os produtos gerados neste projeto foram os mapas geológico e recursos minerais na escala 1:100.000 (em anexo) digitalizados em ambiente ArcGis, e a presente nota explicativa, todos disponibilizados para impressão e consulta em formato PDF.

Além destes, também foi elaborado um SIG (Sistema de Informações Geográficas) com os mapas supracitados, imagens de satélites, mapas aerogeofísicos, além de descrição de dados pontuais como afloramentos, ocorrências e depósitos minerais, fotografias de campo, etc. Neste também estão disponibilizados arquivos digitais (formato ArcGis) dos diversos temas utilizados na elaboração dos mapas e do SIG.

Tanto nesta como nas fases anteriores, para as idades obtidas ou referidas no presente trabalho, e as siglas (letras-símbolos) das unidades litoestratigráficas, foi utilizada a tabela/coluna do tempo geológico proposta pela Comissão Internacional de Estratigrafia-ICS (Rename et al., 2000; Gradstein et al., 2004).

Ao nível de dados cadastrais, os mesmos foram acrescentados e/ou atualizados no banco de dados da CPRM (GEOBANK), os quais também poderão ser consultados via internet através do site <http://geobank.sa.cprm.gov.br>.

2 – CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

A Folha Currais Novos situa-se na porção nordeste da Província Borborema, de Almeida et al. (1977 e 1981) (Figura. 2.1), sendo constituída, essencialmente, por litotipos precambrianos e, em menor percentual, por rochas cenozoicas.

Durante as décadas de 70 e 80 surgiram vários trabalhos de caráter regional propondo a subdivisão/compartimentação da Província Borborema, tais como: Brito Neves (1975 e 1983), Almeida et al. (1977), Santos & Brito Neves (1984), Santos et al. (1984), Jardim de Sá et al. (1988), Caby et al. (1991), dentre outros. Tendo em vista a conceituação geológica da época, vários destes trabalhos propuseram diferentes modelos sobre a evolução monocíclica ou policíclica da província.

Jardim de Sá et al. (1992), Santos (1996) e Santos et al. (1999) sugeriram outras propostas de compartimentação para a Província Borborema, considerando o modelo de terrenos alóctones/exóticos de Coney et al. (1980), Coney (1989) e Howell (1995).

Utilizando o supracitado modelo de terrenos tectono-estratigráficos (alóctones), Santos (1996 e

2000) e Santos et al. (1999) propuseram a subdivisão da Província Borborema em domínios (ou super-terrenos) e terrenos. Neste contexto a Folha Currais Novos estaria inserida no domínio Rio Grande do Norte, mais especificamente no terreno Seridó (Figura 2.2).

Segundo aqueles autores (Santos, 1996; Santos et al., 1999) os domínios (tectono-estratigráficos) representariam segmentos crustais com estratigrafia e evolução tectônica características e distintas dos segmentos adjacentes, e estariam delimitados por zonas de cisalhamento marcantes/profundas (suturas). No caso do domínio Rio Grande do Norte, o mesmo seria delimitado pelas zonas de cisalhamento de Patos e Jaguaribe-Tatajuba (Figura 2.2).

A partir da integração de dados gravimétricos da porção norte da Província Borborema, Jardim de Sá et al. (1997) e Campelo (1999) sugeriram as zonas de cisalhamento Patos, Sobral-Pedro II, Picuí-João Câmara, Remígio-Pocinhos, Senador Pompeu, Tauá e Portalegre como potenciais para serem consideradas como estruturas profundas/suturas, principalmente as três primeiras estruturas (Figura 2.3).

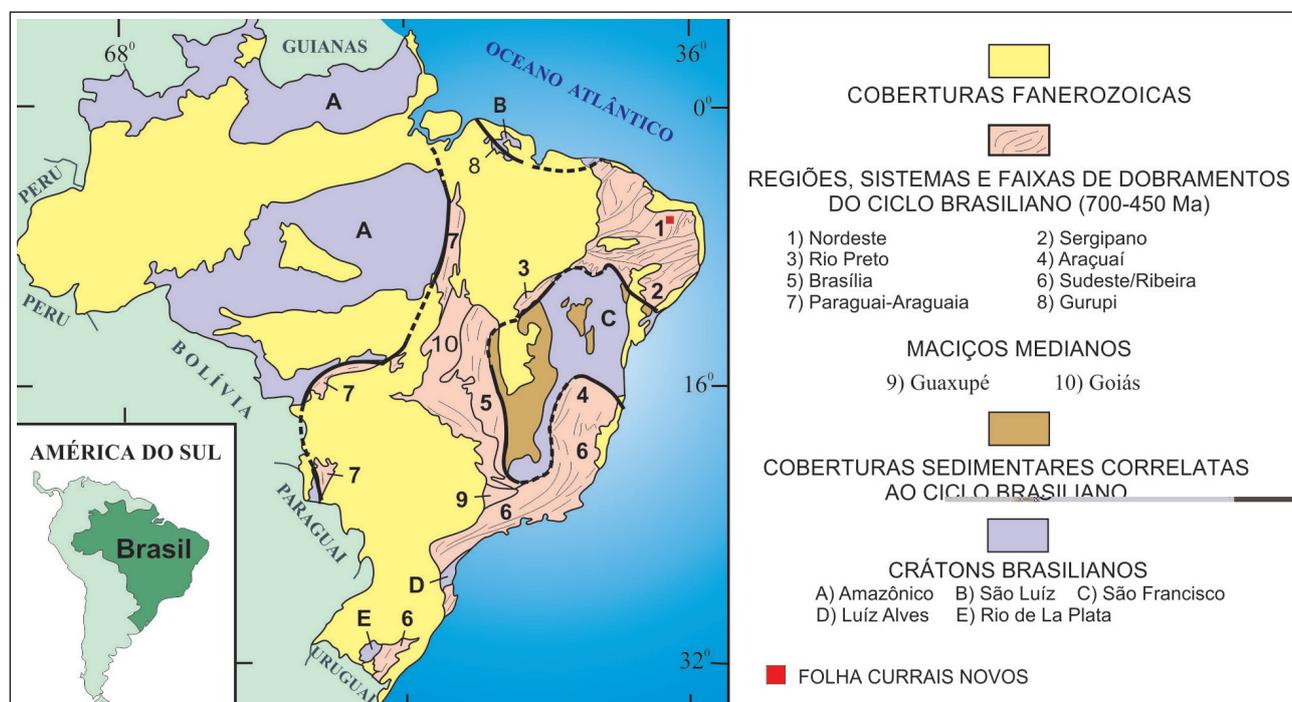


Figura 2.1 - Compartimentação do território brasileiro, segundo Schobbenhaus et al. (1984), com a localização da Folha Currais Novos. A Província Borborema de Almeida et al. (1977 e 1981), compreende a Região de Dobramentos Nordeste e a Faixa Sergipana (áreas 1 e 2 na figura).

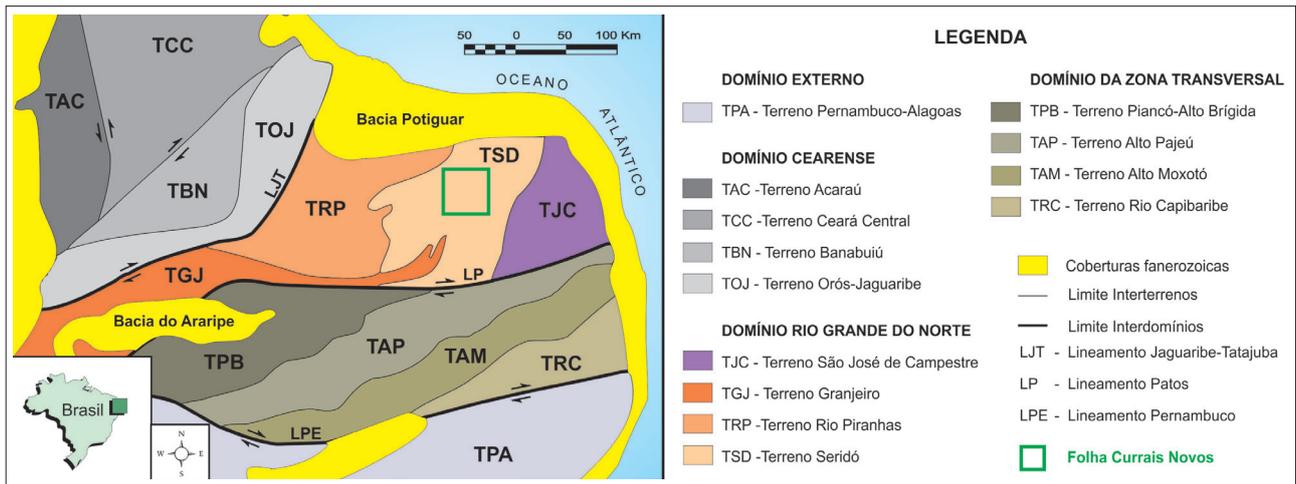


Figura 2.2 - Compartimentação do segmento central e norte da Província Borborema em domínios (ou super-terrenos) e terrenos tectono-estratigráficos, segundo Santos et al. (1999) e Santos (2000), com a localização da Folha Currais Novos.

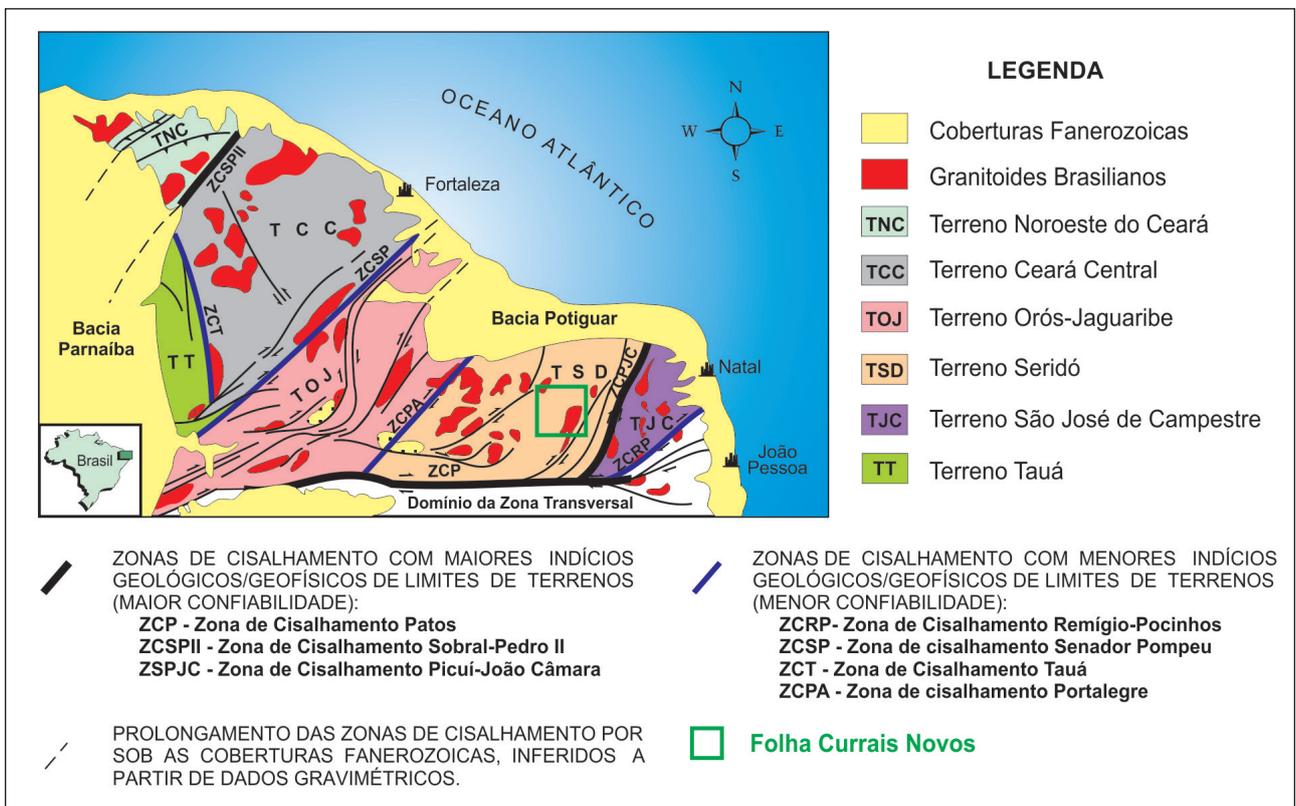


Figura 2.3 - Divisão da porção setentrional da Província Borborema em terrenos tectônicos-estratigráficos, segundo Jardim de Sá et al. (1997) e Campelo (1999), com a localização da Folha Currais Novos.

Ainda neste contexto, Oliveira (2008) utilizando dados gravimétricos, aeromagnéticos e geológicos, propôs a compartimentação da Província Borborema em domínios e subdomínios geofísico-tectônicos, onde a Folha Currais Novos estaria inserida no domínio geofísico-tectônico Rio Grande do Norte (subdomínios Rio Piranhas e Granjeiro-Seridó, Figura 2.4).

Na supracitada proposição de Oliveira (2008), o limite oeste do domínio Rio Grande do Norte seria delimitado pela zona de cisalhamento Jaguaribe-Tatajuba, em oposição à proposta de Jardim de Sá et al. (1997) e Campelo (1999) que seria ao longo da zona de cisalhamento Portalegre.

Neste caso, Oliveira (2008) justifica que para a elaboração do seu modelo foi utilizado um maior número de dados gravimétricos, além de dados aeromagnéticos, estes últimos não utilizados nos modelos/propostas anteriores. O referido autor também ressalta que esta gama de informações possibilita uma maior precisão na delimitação das estruturas/cisalhamentos, bem como permite uma melhor inferência na continuidade (ou não) das estruturas em profundidade.

No presente trabalho, foi utilizada a compartimentação da Província Borborema proposta por Angelim et al. (2006), Medeiros (2008, 2011), onde os domínios representariam grandes

entidades tectônicas, delimitadas por zonas de cisalhamento importantes (Figura 2.5), entretanto não necessariamente representando terrenos alóctones/exóticos da concepção de Coney *et al.* (1980), Coney (1989) e Howell (1995).

Nesta concepção a Folha Currais Novos estaria inserida na porção centro-leste do domínio Rio Piranhas-Seridó, o qual seria delimitado a sul, leste e oeste, pelas zonas de cisalhamento Patos, Picuí-João Câmara e Portalegre, respectivamente, enquanto que o limite norte deste domínio encontra-se encoberto por coberturas fanerozoicas da Bacia Potiguar (Figura 2.5).

Independentemente da terminologia utilizada para este domínio, tanto o seu limite leste (zona de cisalhamento Picuí-João Câmara), quanto sul (zona de cisalhamento Patos), é consensual entre várias propostas de compartimentação da Província Borborema ou de parte dela (Jardim de Sá *et al.*, 1997; Campelo, 1999; Angelim *et al.*, 2006; Medeiros, 2008 e 2011; Oliveira, 2008).

Com relação ao limite oeste do domínio Rio Piranhas (zona de cisalhamento Portalegre), é

atribuído com base nos trabalhos de Jardim de Sá *et al.* (1997), Campelo (1999), Angelim *et al.* (2006), Medeiros (2008 e 2011), apesar das interpretações geofísicas-tectônicas de Oliveira (2008) indicarem que este limite seja ao longo da zona de cisalhamento Jaguaribe-Tatajuba. Neste caso aguardamos estudos mais detalhados de cartografia geológica daquela região para consolidar o modelo.

O domínio Rio Piranhas-Seridó é caracterizado pela presença de litotipos paleoproterozoicos (Complexo Caicó), o qual constitui o embasamento para as supracrustais neoproterozoicas/ediacaranas (Grupo Seridó) sendo eles intrudidos por vários corpos ígneos associados ao magmatismo brasileiro (Figura 2.6).

Na porção leste deste domínio também são encontrados inúmeros diques de pegmatito, vários deles mineralizados em água marinha, turmalinas, columbita-tantalita, berilo, muscovita, feldspato, etc.

Ainda no interior deste domínio, e não exclusivo ao mesmo, são observadas rochas vulcânicas meso-cenozoicas (Basalto Rio Ceará-Mirim e Basalto Macau) e coberturas cenozoicas (Figura 2.6).

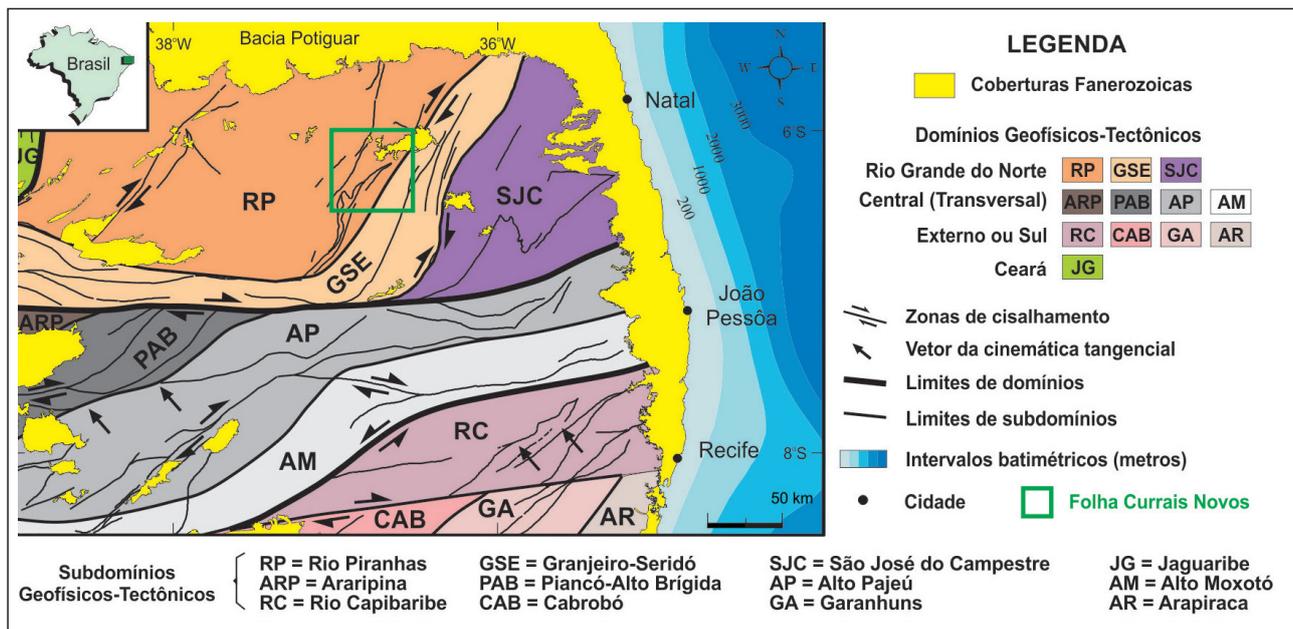


Figura 2.4 - Divisão da porção setentrional da Província Borborema em domínios/subdomínios geofísicos-tectônicos segundo Oliveira (2008), com a localização da Folha Currais Novos.

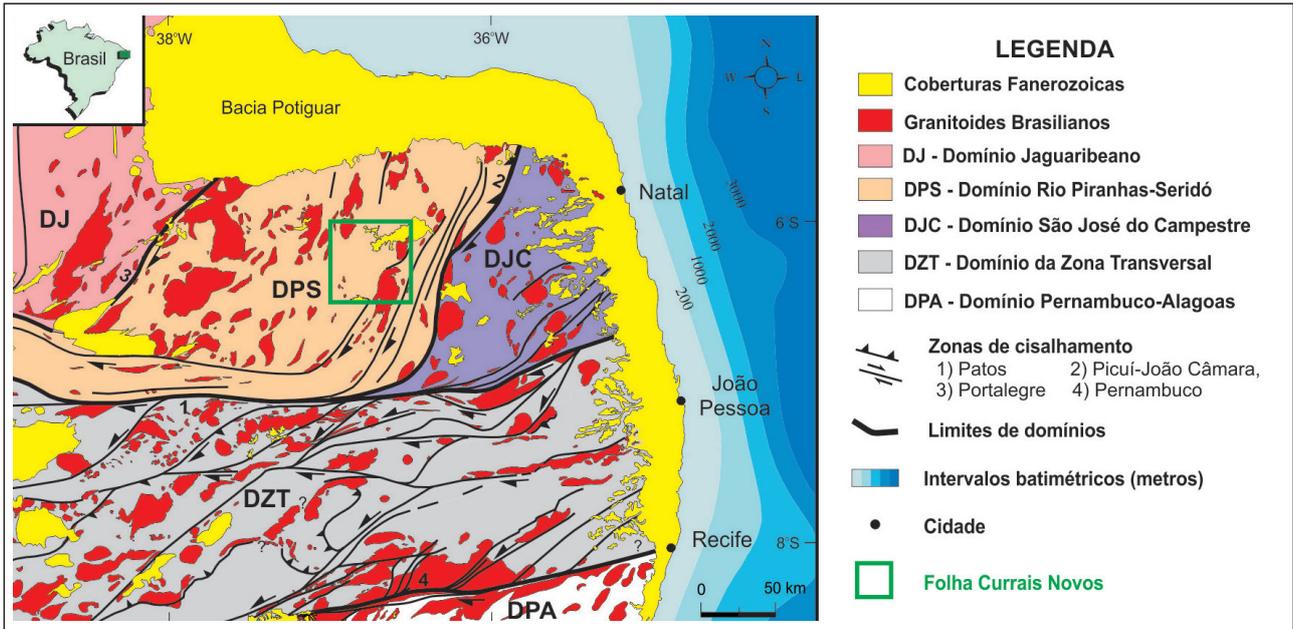


Figura 2.5 - Compartimentação tectônica da porção centro-norte da Província Borborema, segundo Medeiros (2011), com a localização da Folha Currais Novos.

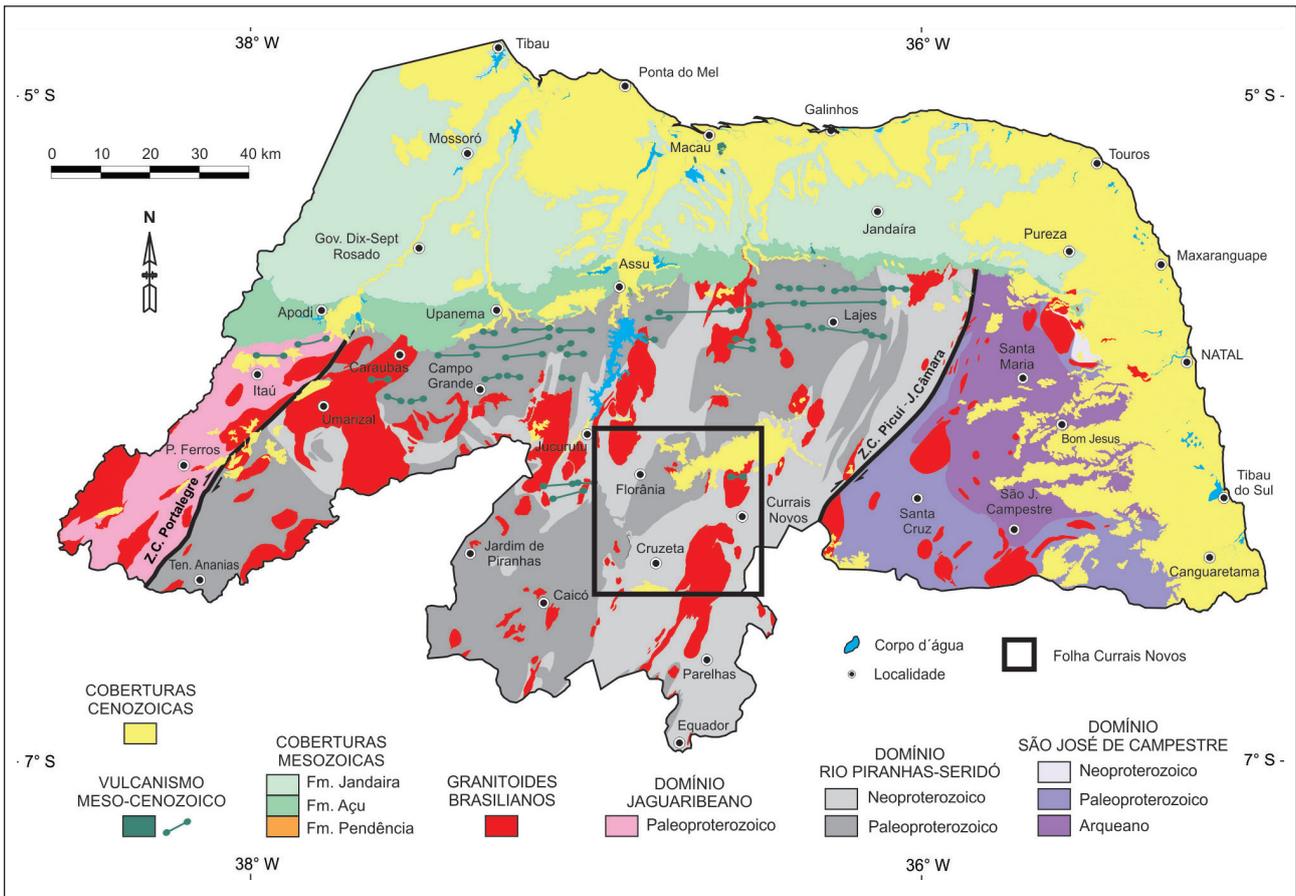


Figura 2.6 - Compartimentação tectônica do estado do Rio Grande do Norte, com a localização da Folha Currais Novos. Atualizado de Angelim et al. (2006).

3 – UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

3.1 - UNIDADES PRÉ-CAMBRIANAS E CAMBRIANAS

As unidades pré-cambrianas da Folha Currais Novos fazem parte do Domínio Rio Piranhas - Seridó, conforme apresentado na Tabela 3.1 e na Figura 3.1.

3.1.1 - Complexo Caicó (PP2cai, PP2caivs, PP2δμcai, PP2γcai e PP2γacai)

Em termos de cartografia geológica, das rochas do embasamento, os trabalhos pioneiros deve-se a Ebert (1969 e 1970) com uma série de mapeamentos sistemáticos, seguidos por relatórios de graduação da UFRN (Silva, 1986; Pessoa, 1986; Santos, 1986; Galvão, 1986), os quais foram integrados por Dantas (1988).

As rochas do embasamento do Domínio Rio-Piranhas-Seridó, comumente têm sido consideradas como pertencentes ao Complexo Caicó (Meunier, 1964;

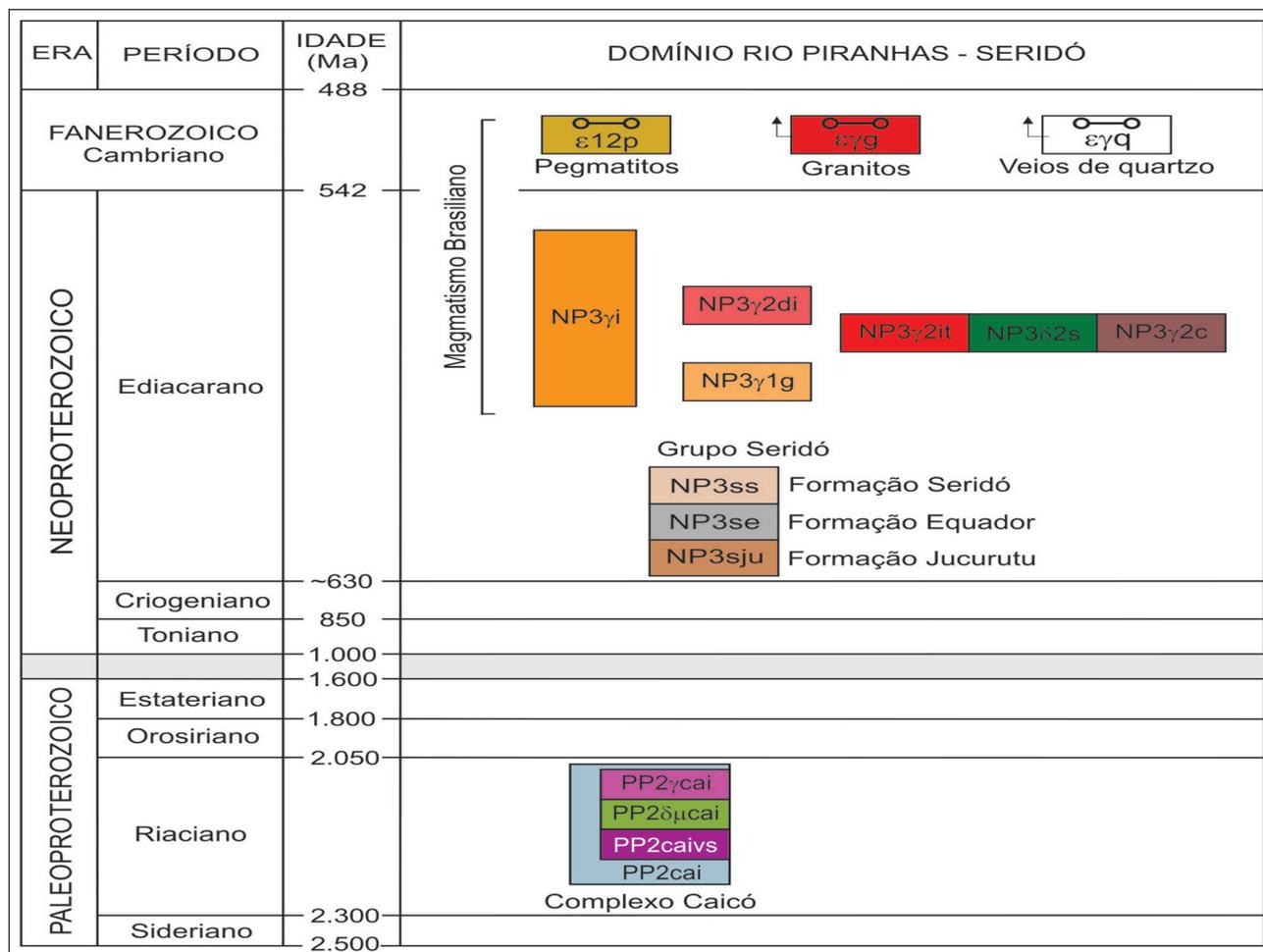
Ebert, 1970; Brito Neves, 1975; Jardim de Sá, 1984 e 1994), sendo descrito como composto por gnaisses indiferenciados e migmatitos, polideformados.

Nos últimos anos diversos estudos destacavam que a principal característica deste embasamento é o caráter calcioalcalino das rochas magmáticas que o compõe (Dantas, 1988; Souza, 1991; Jardim de Sá, 1994; Petta, 1995; Magini, 1991; dentre outros).

Segundo Hackspacher *et al.* (1990), as rochas metaplutônicas chegam a formar corpos de dimensões variadas, que podem ser considerados como um grande batólito, desde a região de Florânia (RN) até Caicó (RN). Determinações geocronológicas (U-Pb em zircão) obtidas por tais autores e Dantas (1992), permitiram atribuir uma idade entre 2,20 a 2,15 Ga para as metaplutônicas da referida região.

As unidades do Complexo Caicó cartografadas no presente projeto são representadas por vários litotipos (Figura 3.2), sendo eles: uma sequência de gnaisses e migmatitos indivisos (PP2cai), incluindo gnaisses bandados (PP2caib) e anfibolitos (PP2caia);

Tabela 3.1 - Relações tectono-estratigráficas das unidades paleoproterozoicas a cambrianas da Folha Currais Novos.



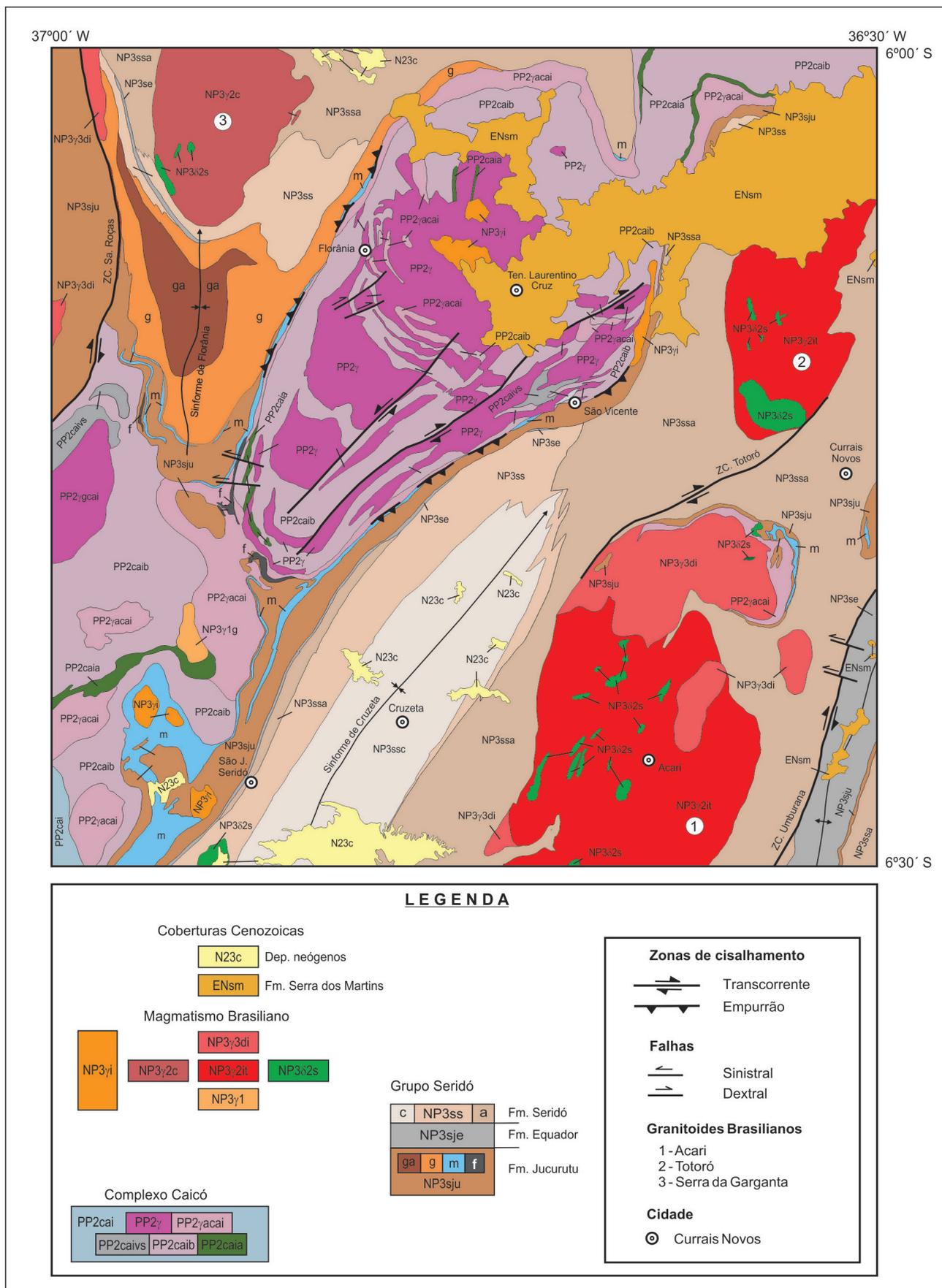


Figura 3.1 - Mapa geológico simplificado da Folha Currais Novos.

uma unidade metavulcanossedimentar (PP2caivs) contendo xistos/paragnaisses (PP2caivsp) e quartzitos (PP2caivsq).

As rochas ortoderivadas deste complexo possuem composição variada, desde metatonalitos à metagranitos, por vezes migmatizados (PP2 γ cai), ortognaisses tonalíticos (PP2 γ tcai), granodioríticos (PP2 γ gcai), leucortognaisses graníticos (PP2 γ lcai) e *augen* gnaisses (PP2 γ acai). Associado ao magmatismo

deste complexo também é cartografada uma unidade de rochas metamáficas-ultramáficas (PP2 δ μcai).

Na Folha Currais Novos, as rochas do Complexo Caicó situadas na região entre as cidades de São Vicente a Florânia (RN) formam uma estrutura elipsoidal e dômica, orientada na direção principal regional NNE-SSW, já descrita por Dantas (1988) e aqui referida como Núcleo São Vicente-Florânia (Figura 3.2).

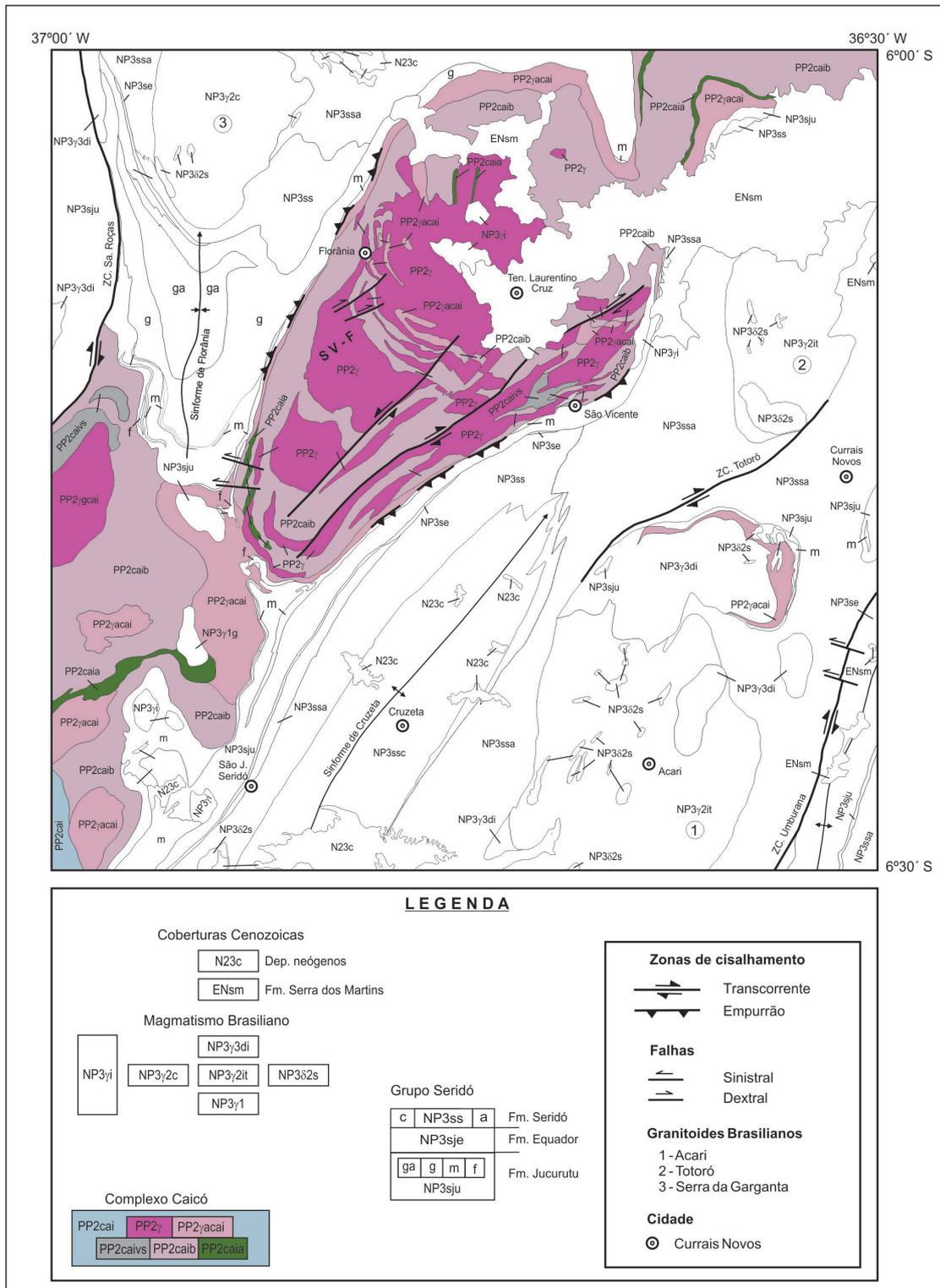


Figura 3.2 - Mapa geológico simplificado da Folha Currais Novos, ressaltando as unidades paleoproterozoicas (Complexo Caicó). SV-F = Núcleo São Vicente-Florânia.

3.1.1.1 - Unidade “Indivisa” (PP2cai), gnaisses bandados (PP2caib) e anfibolitos (PP2caia)

Esta corresponde às regiões onde existe uma grande variedade de litotipos (ortognaisses, metavulcanossedimentares, rochas metamáfica-metaultramáficas, etc.), geralmente migmatizados, que não puderam ser individualizados no presente trabalho (PP2cai), a não ser pela predominância de termos gnáissicos bandados (PP2caib) ou anfibolíticos (PP2caia).

Os migmatitos ocorrem como faixas alongadas e intercaladas aos ortognaisses com diferentes gerações e graus de intensidade, sugerindo sucessivos eventos de fusão parcial (Foto 3.1). Os gnaisses bandados (PP2caib) ocorrem tanto na região do maciço São Vicente-Florânia, como na porção sudoeste da Folha Currais Novos, podendo corresponder à sequência ortoderivada do Complexo Caicó, onde bandas/camadas centimétricas a métricas podem ser construídas por ortognaisses de diversas composições (Foto 3.2), bem como pelas demais unidades do complexo.

Termos anfibolíticos (PP2caia) estão presentes tanto na região entre as cidades de São Vicente e Florânia (RN) e adjacências, ocorrendo na forma de diques/sills e xenólitos, como na região de São Nicolau (Caicó/RN), onde o corpo é mais expressivo (Fotos 3.3 e 3.4).

Os anfibolitos bandados ocorrem como corpos alongados no trend principal do maciço, na forma de corpos subconcordantes às encaixantes. Apresentam textura fina (Foto 3.3), são composto essencialmente por hornblenda, plagioclásio, biotita, quartzo e piroxênio, tendo como minerais acessórios opacos, magnetita e alanita. Apresentam um bandamento milimétrico dado pela alternância entre níveis ricos em plagioclásio e níveis ricos em anfibólio e podem estar localmente migmatizados.

Anfibolitos também podem ocorrer como xenólitos nas rochas ortoderivadas e ou na forma de diques. Nestes casos são rochas de textura fina a média, compostas essencialmente por hornblenda (40% a 60%), plagioclásio (15% a 20%), quartzo (5% a 10%), clinopiroxênio (5% a 8%) e biotita (0% a 10%), tendo como acessórios microclina, titanita, opacos, apatita e epidoto.

Também são observados corpos de anfibolitos intrusivos nos termos ortoderivados do Complexo Caicó, os quais apresentam textura grossa, sendo constituídos essencialmente por plagioclásio (50% a 55%) e hornblenda (20% a 25%), localmente enriquecido em granada, titanita, clinopiroxênio, opacos e óxido de ferro. Estes litotipos podem representar corpos gabróicos relacionados ao magmatismo calcioalcalino dominante no Núcleo São Vicente-Florânia.

A idade de 2.175 ± 71 Ma (ICP-MS-LA) foi obtida em um anfibolito ferrífero, aflorante a norte de Florânia/RN, utilizando-se seis determinações



Foto 3.1 - Visão geral de afloramento de termos migmatíticos do Complexo Caicó, situado a 3 km a nordeste de Dizimeiro (Ten. Laurentino Cruz/RN. Afloramento EL-11).



Foto 3.2 - Ortognaisses bandados do Complexo Caicó, da localidade de Inês (Caicó/RN). Afloramento ML-220. Termos anfibolíticos (PP2caia) estão presentes tanto na região entre as cidades de São Vicente e Florânia (RN) e adjacências, ocorrendo na forma de diques/sills e xenólitos, como na região de São Nicolau (Caicó/RN), onde o corpo é mais expressivo (Fotos 3.5 e 3.6).



Foto 3.3 - Visão geral do corpo de anfibolito do Complexo Caicó, localizado a leste (3 km) de Florânia/RN. Afloramento EL-20.

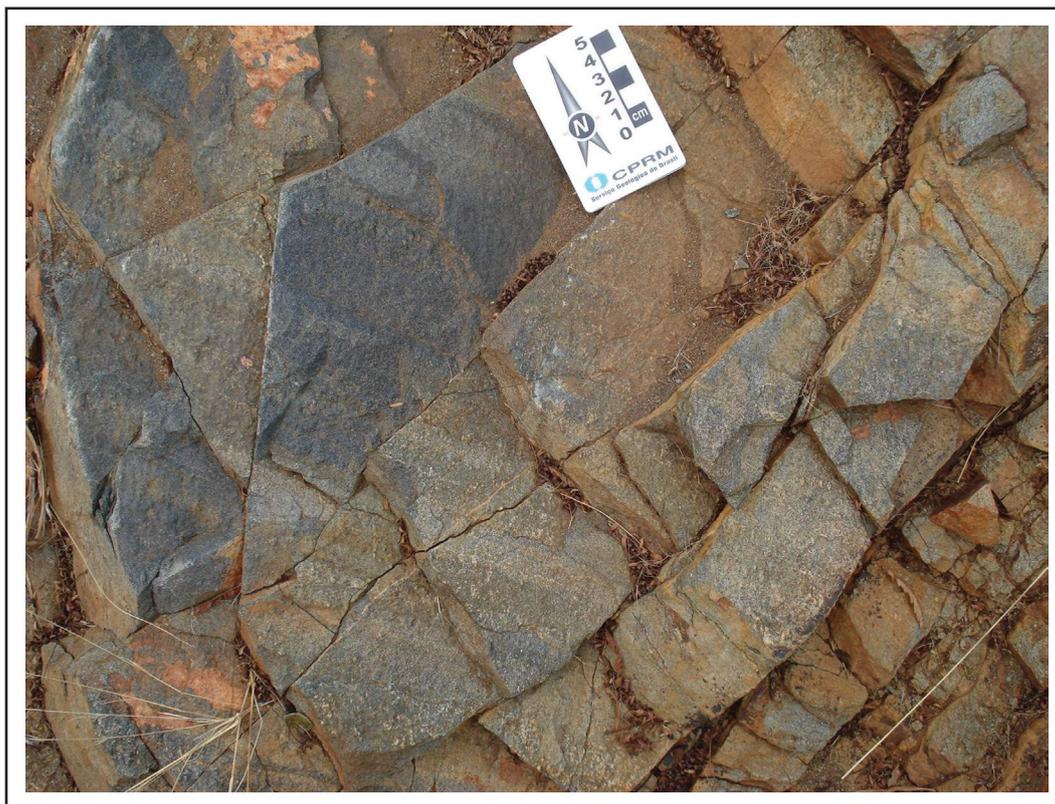


Foto 3.4 - Detalhe do anfíbolito do Complexo Caicó, na localidade de São Nicolau (Caicó/RN). Afloramento ML-517.

Tabela 3.2 - Dados analíticos/isotópicos de determinações U-Pb em zircões do anfíbolito ferrífero do Complexo Caicó a norte de Florânia/RN. Amostra EL-16a, coordenadas UTM: 741.685 mE; 9.325.243 mN (datum WGS84, Zona 24).

Grão spot	f206 (%)	Th/U	RAZÕES						IDADES APARENTES			Conc. (%)		
			Pb ²⁰⁶ /Pb ²⁰⁴	Pb ²⁰⁷ /Pb ²⁰⁶	err (%) 1s.	Pb ²⁰⁷ /U ²³⁵	err (%) 1s.	Pb ²⁰⁶ /U ²³⁸	err (%) 1s.	Rho	Pb ²⁰⁷ /Pb ²⁰⁶ (Ma)		Pb ²⁰⁷ /U ²³⁵ (Ma)	Pb ²⁰⁶ /U ²³⁸ (Ma)
Z10 [#]	0,06	0,18	25740	0,125654	0,74	5,073	1,48	0,292828	1,28	0,85	2038±13	1832±12	1656±19	81,24
Z07 [#]	0,04	0,04	38516	0,131165	1,10	6,608	1,62	0,365393	1,18	0,78	2114±19	2060±14	2008±20	94,99
Z09 [#]	0,08	0,07	17528	0,129600	0,89	6,665	2,03	0,372984	1,82	0,89	2093±15	2068±18	2043±32	97,65
Z02 [#]	0,21	0,32	8274	0,133482	0,87	6,728	2,92	0,365559	2,78	0,96	2144±15	2076±25	2008±48	93,67
Z11 [#]	0,12	0,31	12827	0,135735	1,13	7,156	1,54	0,382362	1,05	0,73	2173±19	2131±14	2087±19	96,04
Z03 [#]	0,10	0,31	15075	0,136921	0,76	7,322	2,06	0,387850	1,91	0,93	2189±13	2152±18	2113±34	96,54
Z05	0,11	0,36	9576	0,147897	0,85	8,312	1,71	0,407625	1,49	0,86	2322±14	2266±15	2204±28	94,93
z04	0,16	0,79	9275	0,150819	0,89	8,789	3,04	0,422661	2,91	0,96	2355±15	2316±27	2273±55	96,49
z08	0,03	0,15	45458	0,161278	0,88	9,475	2,47	0,426078	2,31	0,93	2469±15	2385±22	2288±44	92,67

[#] frações consideradas para o cálculo da Idade (intercepto superior) = 2.175 ± 71 Ma (MSWD = 3,8).

Tabela 3.3 - Dados analíticos/isotópicos Sm/Nd em amostras do Complexo Caicó.

Amostra	Litologia	Latitude (mE)*	Longitude (mN)*	Sm(ppm)	Nd(ppm)	147Sm/144Nd	143Nd/144Nd (± 2SE)	eNd (0)	TDM (Ga)
ML 503	Augen gnaiss	734.098	9.295.435	7,613	34,225	0,1345	0,511574+/-17	-20,76	2,84
EL 23	Quartzito	745.300	9.310.394	0,395	3,587	0,0665	0,510639+/-10	-39,00	2,48
EL 16A	Gnaiss bandado	741.685	9.325.243	1,910	10,169	0,1136	0,511350+/-9	-25,12	2,57
EL 26B	Anfibolito	737.713	9.309.221	2,024	9,283	0,1318	0,511579+/-17	-20,65	2,73
EL 26C	Anfibolito bandado			1,892	8,133	0,1406	0,511517+/-16	-21,87	3,22
EL 26D	Metagabro			1,539	6,214	0,1497	0,511514+/-16	-21,93	3,73
EL 10	Paragnaiss			751.384	9.313.313	22,572	175,626	0,0777	0,510846+/-8

*Datum WGS84, Zona 24

de zircões (Tabela 3.2). Valores de TDM de 2,57; 2,73 e 3,22 Ga foram obtidas respectivamente para os gnaisses bandados, anfibolitos e anfibolitos bandados (Tabela 3.3).

3.1.1.2 - Unidade metavulcanossedimentar (PP2caivs)

A seqüência metavulcanossedimentar (PP2caivs) aflora, principalmente, bordejando o Núcleo de São Vicente-Florânia, com melhores afloramentos localizados a nordeste da cidade de São Vicente/RN. Em campo são caracterizados por um bandamento centimétrico de composição variável, onde foram cartografadas regiões de predominância de xistos e paragnaisses (PP2caivsp) e quartzitos (PP2caivsq).

Os xistos/paragnaisses (PP2caivsp), além de ocorrerem como corpos isolados, também são encontrados como lentes intercaladas nos gnaisses bandados, por vezes constituindo o bandamento destes (Fotos 3.5 e 3.6), ou são encontrados como xenólitos nos ortognaisses do Complexo Caicó. Apresentam textura lepidoblástica a granolepidoblástica de coloração marrom, formando bandas ricas em granada, cianita, estauroлита e/ou bandas quartzo feldspáticas com biotita e/ou granada.

São constituídos essencialmente por biotita (30%), quartzo (30%), plagioclásio (8%) e granada (15%), tendo como minerais acessórios microclina, clorita, estauroлита, andaluzita, fibrolita, epidoto e zircão. A granada é poiquiloblástica, com inclusões de biotita e quartzo, e apresenta sombras de pressão. Inclusões de silimanita e estauroлита em andaluzita sugerem condições de fácies anfibolito para o metamorfismo regional principal. Evidências de retro-metamorfismo para a fácies xisto verde são registradas pela paragénesese de clorita e mica branca.

No paragnaiss a leste (2 km) da localidade de Dizimeiro (Ten. Laurentino Cruz/RN), foram obtidas determinações U-Pb (ICP-MS-LA) sobre a proveniência de quarenta e cinco grãos de zircões detriticos, os quais indicam fontes essencialmente riacianas a siderianas (2,15 a 2,5 Ga) para a derivação destes metassedimentos, com valor de TDM de 2,45 Ga (Tabelas 3.3 e 3.4 e Figura 3.3).

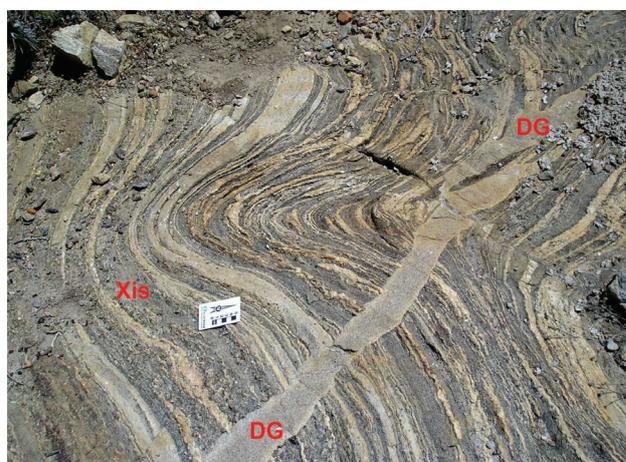


Foto 3.5 - Gnaisses bandados com bandas de granada-biotita xisto (Xis) do Complexo Caicó, cortado por veios de granitos ediacaranos (DG), observados a km a nordeste de São Vicente/RN. Afloramento EL-02.



Foto 3.6 - Detalhe das bandas ricas em biotita, granada, estauroлита e cianita (Xis) e bandas claras ricas quartzo-feldspato e granada (Gr) da Foto 3.5.

Tabela 3.4 - Dados analíticos/isotópicos de determinações U-Pb em zircões (detritico) do paragneisse do Complexo Caicó, situado 2 km a leste de Tenente Laurentino Cruz/RN. Amostra EL-10, coordenadas UTM: 751.384 mE; 9.313.313 mN (datum WGS84, Zona 24).

Grão. spot	f206(%)	Th/U	Razões						Idades Aparentes								
			206Pb 204Pb	207Pb 206Pb	err (%) 1sigma	207Pb 235U	err (%) 1sigma	206Pb 238U	err (%) 1sigma	Rho	207Pb 206Pb	(Ma)	207Pb 235U	(Ma)	206Pb 238U	(Ma)	Conc.(%)
Z01	0,02	0,38	68615	0,139268	0,88	7,606	1,20	0,396109	0,82	0,63	2218	15	2186	11	2151	15,04	96,98
Z02	0,08	0,30	17070	0,138519	0,91	7,322	1,38	0,383358	1,03	0,73	2209	16	2151	12	2092	18,34	94,71
Z03	0,01	0,05	116693	0,129200	0,71	6,395	1,05	0,358970	0,77	0,70	2087	13	2032	9	1977	13,13	94,74
Z04	0,04	0,28	39658	0,136257	1,10	7,154	1,62	0,380803	1,19	0,85	2180	19	2131	14	2080	21,18	95,41
Z05	0,03	0,28	51947	0,135165	0,64	7,083	1,04	0,380071	0,82	0,78	2166	11	2122	9	2077	14,51	95,87
Z06	0,05	0,28	31950	0,137966	0,68	7,424	1,05	0,390273	0,81	0,75	2202	12	2164	9	2124	14,63	96,47
Z07	0,02	0,29	85271	0,137457	0,58	7,686	1,18	0,405515	1,02	0,89	2195	10	2195	11	2194	19,02	99,95
Z08	0,92	0,23	1617	0,151176	1,20	8,363	1,90	0,401231	1,47	0,77	2359	20	2271	17	2175	27,11	92,18
Z09	0,02	0,09	112460	0,130221	0,79	6,912	1,18	0,384957	0,88	0,73	2101	14	2100	10	2099	15,82	99,93
Z10	0,03	0,17	43390	0,131922	0,71	6,997	1,00	0,384674	0,70	0,66	2124	12	2111	9	2098	12,53	98,79
Z11b	0,03	0,07	46997	0,126366	0,70	6,286	1,29	0,360778	1,09	0,85	2048	12	2017	11	1986	18,55	96,96
Z11n	0,08	0,22	20019	0,131717	1,17	6,533	1,67	0,359741	1,19	0,84	2121	20	2050	15	1981	20,27	93,40
Z12	0,11	0,29	17933	0,131772	1,03	6,842	1,50	0,376575	1,08	0,71	2122	18	2091	13	2060	19,09	97,10
Z13	0,04	0,27	39837	0,139030	0,76	7,715	1,14	0,402444	0,84	0,73	2215	13	2198	10	2180	15,61	98,43
Z14	0,02	0,22	93984	0,135000	0,81	7,037	1,03	0,378037	0,64	0,62	2164	14	2116	9	2067	11,32	95,52
Z15	0,02	0,04	81198	0,137170	0,70	7,437	0,94	0,393225	0,63	0,58	2192	12	2165	8	2138	11,52	97,54
Z16	0,01	0,28	81164	0,137368	0,67	7,298	0,90	0,385343	0,60	0,58	2194	12	2149	8	2101	10,83	95,76
Z17	0,01	0,15	125522	0,135360	0,67	7,343	0,89	0,393427	0,59	0,58	2169	12	2154	8	2139	10,75	98,62
Z18	0,02	0,28	60376	0,136623	0,91	7,428	1,19	0,394344	0,77	0,74	2185	16	2164	11	2143	14,02	98,08
Z19	0,11	0,22	14155	0,131798	3,64	6,970	6,61	0,383556	5,52	0,84	2122	62	2108	57	2093	97,86	98,62
Z20	0,04	0,19	58479	0,130325	0,66	6,442	1,01	0,358507	0,77	0,75	2102	12	2038	9	1975	13,06	93,95
Z21	0,06	0,19	25472	0,134423	0,70	7,122	1,03	0,384237	0,75	0,71	2157	12	2127	9	2096	13,44	97,19
Z22	0,12	0,26	12667	0,135631	0,79	7,054	1,21	0,377190	0,91	0,74	2172	14	2118	11	2063	16,08	94,98
Z23	0,01	0,14	98414	0,126524	0,64	6,519	1,02	0,373679	0,80	0,77	2050	11	2048	9	2047	13,96	99,83

Tabela 3.4 - Dados analíticos/isotópicos de determinações U-Pb em zircões (detritico) do paragneisse do Complexo Caicó, situado 2 km a leste de Tenente Laurentino Cruz/RN. Amostra EL-10, coordenadas UTM: 751.384 mE; 9.313.313 mN (datum WGS84, Zona 24). - continuação

Grão.spot	f206(%)	Th/U	Razões						Idades Aparentes								
			206Pb 204Pb	207Pb 206Pb	err (%) 1sigma	207Pb 235U	err (%) 1sigma	206Pb 238U	err (%) 1sigma	Rho	207Pb 206Pb	(Ma)	207Pb 235U	(Ma)	206Pb 238U	(Ma)	Conc.(%)
Z24	0,02	0,10	68630	0,128899	0,70	6,519	1,08	0,366806	0,82	0,74	2083	12	2048	9	2014	14,13	96,70
Z25	0,02	0,27	67358	0,136173	0,87	7,708	1,16	0,410535	0,77	0,76	2179	15	2198	10	2217	14,50	101,76
Z26	0,04	0,25	40028	0,135617	0,72	7,281	1,13	0,389399	0,88	0,76	2172	12	2147	10	2120	15,84	97,61
Z27	0,03	0,16	52804	0,131067	0,85	6,943	1,20	0,384216	0,85	0,68	2112	15	2104	11	2096	15,22	99,23
Z28	0,06	0,18	23646	0,134195	0,76	7,099	1,46	0,383659	1,24	0,86	2154	13	2124	13	2093	22,12	97,20
Z29	0,02	0,08	61323	0,124103	0,78	6,006	1,82	0,351022	1,64	0,95	2016	14	1977	16	1939	27,42	96,20
Z30	0,04	0,12	35552	0,129759	0,73	6,607	1,38	0,369284	1,17	0,85	2095	13	2060	12	2026	20,22	96,72
Z31	0,02	0,05	52043	0,132140	0,62	6,900	1,03	0,378732	0,83	0,80	2127	11	2099	9	2070	14,65	97,36
Z32	0,03	0,22	51423	0,134087	0,59	6,883	0,90	0,372305	0,68	0,74	2152	10	2096	8	2040	11,92	94,80
Z33	0,01	0,07	139270	0,126112	0,73	6,649	1,03	0,382405	0,73	0,79	2044	13	2066	9	2088	12,94	102,11
Z34	0,11	0,21	13817	0,135301	0,67	7,141	1,40	0,382781	1,23	0,89	2168	12	2129	12	2089	21,91	96,37
Z35	0,03	0,30	58066	0,137179	0,61	7,239	0,98	0,382743	0,76	0,78	2192	11	2141	9	2089	13,60	95,31
Z36	0,02	0,26	80244	0,136525	0,58	7,388	0,99	0,392501	0,80	0,81	2184	10	2160	9	2134	14,51	97,75
Z37	0,02	0,28	62331	0,133355	0,72	6,697	1,03	0,364215	0,74	0,78	2143	12	2072	9	2002	12,68	93,44
Z38	0,00	0,00	319995	0,126337	0,59	6,361	0,95	0,365160	0,74	0,76	2048	10	2027	8	2007	12,72	98,00
Z39	0,02	0,25	60873	0,134427	0,62	7,187	1,02	0,387738	0,81	0,79	2157	11	2135	9	2112	14,64	97,95
Z40	0,02	0,29	73136	0,130554	0,59	6,596	0,93	0,366447	0,73	0,77	2105	10	2059	8	2013	12,52	95,59
Z41	0,02	0,28	66732	0,138141	1,05	7,654	1,35	0,401869	0,84	0,77	2204	18	2191	12	2178	15,54	98,80
Z42	0,04	0,20	40963	0,133501	0,65	6,723	1,13	0,365226	0,92	0,82	2145	11	2076	10	2007	15,91	93,58
Z43	0,02	0,10	76365	0,134154	0,60	6,875	0,95	0,371690	0,74	0,77	2153	10	2095	8	2037	12,97	94,63
Z44	0,01	0,17	126850	0,136434	0,56	7,773	1,04	0,413211	0,87	0,85	2182	10	2205	9	2230	16,46	102,16

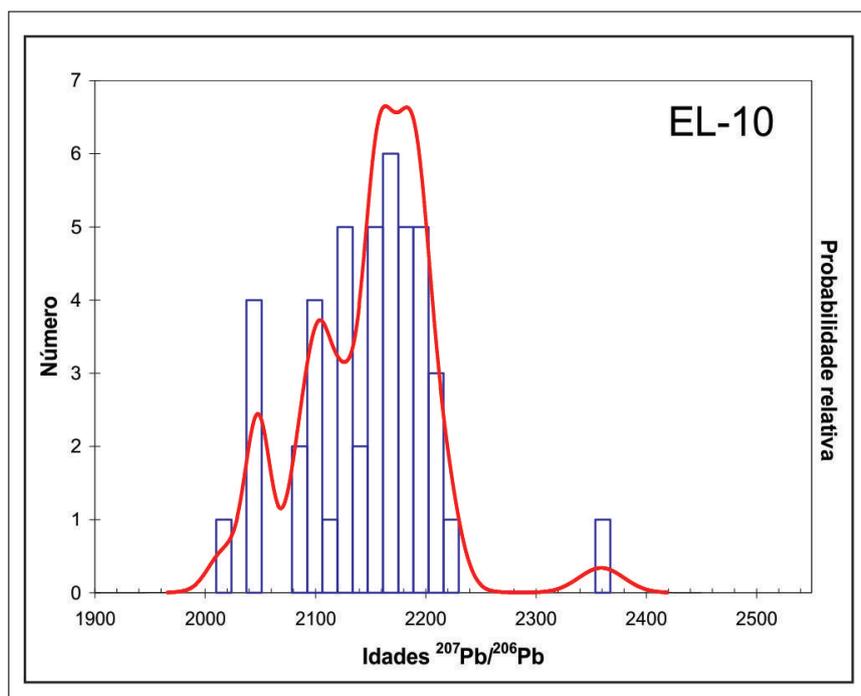


Figura 3.3 - Histograma e curva de probabilidade das idades (U-Pb em zircão) obtidas no paragnaisse do Complexo Caicó situado a 2 km de Dizimeiro (Ten. Laurentino Cruz/RN).



Foto 3.7 - Garimpo do muscovita quartzito do Complexo Caicó localizado a 1 km a norte de Divisão (Florânia/RN). Afloramento EL-23.



Foto 3.8 - Detalhe do muscovita quartzito do Complexo Caicó localizado a 1 km a norte de Divisão (Florânia/RN). Afloramento EL-23.

Muscovita quartzitos e cianita quartzitos (PP2caivsq) granoblásticos de granulação média, coloração cinza clara a esbranquiçada (Fotos 3.7 e 3.8), ocorrem como camadas intercaladas em gnaisses bandados da sequência metassedimentar do Complexo Caicó.

Estes quartzitos são compostos essencialmente por quartzo (80% a 90%), muscovita (0% a 10%), cianita (0% a 5%), biotita (5% a 10%), plagioclásio (0% a 10%), tendo como minerais acessórios granada, estauroлита, clorita, microclina e opacos.

Determinações U-Pb (ICP-MS-LA) sobre a proveniência de quarenta e quatro grãos de zircões detríticos, obtidos no quartzito situado a 1 km a norte da localidade de Divisão, município de Florânia/RN (Fotos 3.7 e 3.8), sugerem fontes essencialmente riacianas a siderianas (2,15 a 2,5 Ga) para a derivação destes metassedimentos, com valor de TDM de 2,48 Ga (Tabelas 3.3 e 3.5 e Figura 3.4).

3.1.1.3 - Rochas Metamáficas-ultramáficas (PP2δγcai)

Esta é representada por metagabros/metadioritos, meta-hornblenditos (Foto 3.9) e metaultramáficas (Foto 3.10), às quais se distribuem na forma de corpos subcirculares ou elipsoidais/alongados cartografados na porção central e sul do Núcleo de São Vicente-Florânia.

Os metagabros/metadioritos são equigranulares melanocráticos de cor escura e possuem enclaves microgranulares máficos. Geralmente os metagabros preservam texturas ígneas e são compostos basicamente por plagioclásio (47% a 53%) e hornblenda

Tabela 3.5 - Dados analíticos/isotópicos de determinações U-Pb em zircões (detritico) do quartzito do Complexo Caicó, situado 2 km a leste de Tenente Laurentino Cruz/RN. Amostra EL-23, coordenadas UTM: 745.300 mE; 9.310.394 mN (datum WGS84, Zona 24).

Grão.spot	f206(%)	Th/U	Razões						Idades Aparentes								
			206Pb 204Pb	207Pb 206Pb	err (%) 1sigma	207Pb 235U	err (%) 1sigma	206Pb 238U	err (%) 1sigma	Rho	207Pb 206Pb	(Ma)	207Pb 235U	(Ma)	206Pb 238U	(Ma)	Conc.(%)
z01	0,03	0,23	58538	0,159975	0,81	9,195	1,32	0,416868	1,04	0,76	2455	14	2358	12	2246	19,67	91,48
Z02	0,05	0,17	17752	0,161972	0,82	10,040	1,82	0,449587	1,63	0,90	2476	14	2439	17	2393	32,48	96,65
Z03	0,01	0,31	107873	0,148590	0,70	8,464	1,16	0,413110	0,93	0,78	2330	12	2282	11	2229	17,53	95,68
z04	0,03	0,25	44377	0,148160	0,92	8,586	1,40	0,420309	1,05	0,83	2325	16	2295	13	2262	20,08	97,29
Z05b	0,04	0,25	34455	0,148398	0,77	8,737	1,27	0,426985	1,01	0,77	2328	13	2311	12	2292	19,52	98,48
z05n	0,01	0,37	168396	0,147552	0,77	8,907	1,21	0,437795	0,93	0,73	2318	13	2328	11	2341	18,22	100,99
Z06	0,03	0,19	48338	0,143820	0,68	8,160	1,40	0,411491	1,23	0,86	2274	12	2249	13	2222	23,05	97,71
z07	0,02	0,23	69520	0,161907	0,81	10,372	1,37	0,464604	1,11	0,84	2476	14	2469	13	2460	22,63	99,36
z08	0,03	0,14	45630	0,165603	0,67	10,891	1,43	0,476993	1,27	0,86	2514	11	2514	13	2514	26,33	100,02
Z09	0,03	0,28	45225	0,147056	0,63	8,640	1,14	0,426132	0,95	0,75	2312	11	2301	10	2288	18,27	98,97
z10	0,01	0,22	121315	0,154285	0,55	10,085	1,07	0,474098	0,91	0,82	2394	9	2443	10	2502	18,91	104,49
z11	0,03	0,28	56972	0,148642	0,58	8,645	1,23	0,421826	1,08	0,86	2330	10	2301	11	2269	20,57	97,36
z12	0,02	0,20	164614	0,157775	0,53	10,015	1,07	0,460389	0,93	0,81	2432	9	2436	10	2441	18,91	100,38
Z13	0,01	0,17	247172	0,134374	0,57	7,234	1,09	0,390449	0,93	0,76	2156	10	2141	10	2125	16,84	98,56
z14	0,02	0,34	84957	0,144595	0,69	8,343	1,22	0,418462	1,00	0,77	2283	12	2269	11	2253	18,96	98,71
z15	0,02	0,18	57857	0,161132	0,66	10,131	1,31	0,456025	1,13	0,78	2468	11	2447	12	2422	22,86	98,15
z16	0,02	0,26	104377	0,147594	0,60	9,068	1,27	0,445578	1,12	0,84	2318	10	2345	12	2376	22,18	102,47
Z17	0,11	0,40	14111	0,146344	0,77	7,840	1,74	0,388557	1,56	0,89	2304	13	2213	16	2116	28,03	91,86
z18	0,02	0,21	76661	0,159351	0,71	10,217	1,37	0,465019	1,17	0,89	2449	12	2455	13	2462	23,93	100,53
z19	0,03	0,27	43627	0,148403	0,66	9,116	1,52	0,445508	1,37	0,90	2328	11	2350	14	2375	27,21	102,05
z20	0,01	0,35	94674	0,157525	0,57	10,122	1,21	0,466040	1,07	0,87	2429	10	2446	11	2466	21,83	101,52
Z21	0,03	0,24	46684	0,148154	0,68	8,647	1,65	0,423286	1,50	0,91	2325	12	2301	15	2275	28,67	97,88
z22	0,02	0,28	61950	0,157837	0,86	9,378	1,46	0,430931	1,18	0,85	2433	15	2376	13	2310	22,85	94,96

Tabela 3.5 - Dados analíticos/isotópicos de determinações U-Pb em zircões (detritico) do quartzo do Complexo Caicó, situado 2 km a leste de Tenente Laurentino Cruz/RN. Amostra EL-23, coordenadas UTM: 745.300 mE; 9.310.394 mN (datum WGS84, Zona 24). - continuação

Grão.spot	f206(%)	Th/U	Razões						Idades Aparentes								
			206Pb 204Pb		207Pb 235U		err (%) 1sigma		206Pb 238U		err (%) 1sigma		207Pb 235U		Rho		
			206Pb 204Pb	207Pb 206Pb	err (%) 1sigma	err (%) 1sigma	206Pb 238U	err (%) 1sigma	err (%) 1sigma	207Pb 206Pb	(Ma)	207Pb 235U	(Ma)	206Pb 238U	(Ma)	Conc.(%)	
z23	0,04	0,23	40528	0,149459	0,69	9,267	1,47	0,449709	1,31	0,86	2340	12	2365	13	2394	26,06	102,32
z24	0,05	0,30	43146	0,148591	0,67	8,057	1,77	0,393251	1,64	0,93	2330	11	2237	16	2138	29,77	91,76
z25	0,05	0,28	28945	0,162011	0,66	10,543	1,26	0,471957	1,07	0,81	2477	11	2484	12	2492	22,01	100,62
z26	0,08	0,21	18419	0,144429	1,28	8,302	2,01	0,416910	1,56	0,90	2281	22	2265	18	2246	29,47	98,49
z27	0,11	0,25	13489	0,148384	0,85	9,157	1,96	0,447564	1,77	0,90	2327	14	2354	18	2384	35,12	102,45
z28	0,03	0,31	44520	0,148848	0,55	9,516	1,20	0,463675	1,07	0,88	2333	9	2389	11	2456	21,72	105,27
z29	0,02	0,19	92407	0,161723	0,59	10,742	1,30	0,481723	1,16	0,86	2474	10	2501	12	2535	24,16	102,47
z30	0,03	0,21	63390	0,160760	0,57	10,104	1,22	0,455820	1,07	0,86	2464	10	2444	11	2421	21,61	98,27
z31	0,02	0,27	91796	0,165966	0,51	10,830	1,04	0,473291	0,91	0,83	2517	9	2509	10	2498	18,73	99,23
z32	0,01	0,30	143066	0,163940	0,62	10,673	1,10	0,472160	0,91	0,84	2497	10	2495	10	2493	18,79	99,85
z33	0,14	0,32	10415	0,141495	0,67	7,351	1,30	0,376789	1,12	0,84	2246	12	2155	12	2061	19,64	91,79
z34	0,01	0,27	120199	0,148837	0,55	8,946	1,14	0,435944	1,00	0,86	2333	9	2333	10	2332	19,47	99,99
z35	0,05	0,30	30654	0,146456	0,61	8,377	1,24	0,414825	1,08	0,86	2305	10	2273	11	2237	20,32	97,05
z36	0,06	0,22	23879	0,147623	1,05	8,917	1,59	0,438088	1,20	0,84	2319	18	2330	14	2342	23,46	101,01
z37	0,03	0,38	51302	0,148308	0,69	8,980	1,58	0,439129	1,43	0,90	2327	12	2336	14	2347	27,98	100,87
z38	0,06	0,15	25241	0,160686	0,74	9,330	1,75	0,421094	1,59	0,91	2463	12	2371	16	2265	30,25	91,98
z39	0,01	0,12	156896	0,153384	0,57	9,529	1,29	0,450554	1,16	0,90	2384	10	2390	12	2398	23,17	100,58
z40	0,04	0,13	33262	0,156858	0,93	9,824	1,55	0,454223	1,24	0,88	2422	16	2418	14	2414	24,87	99,67
z41	0,03	0,29	51998	0,148086	0,60	8,937	1,72	0,437683	1,62	0,94	2324	10	2332	16	2340	31,62	100,70
z42	0,02	0,34	174897	0,147574	0,62	8,657	1,34	0,425462	1,19	0,88	2318	11	2303	12	2285	22,89	98,59
z43	0,02	0,26	91961	0,163062	0,60	10,518	1,26	0,467799	1,11	0,85	2488	10	2481	12	2474	22,78	99,45

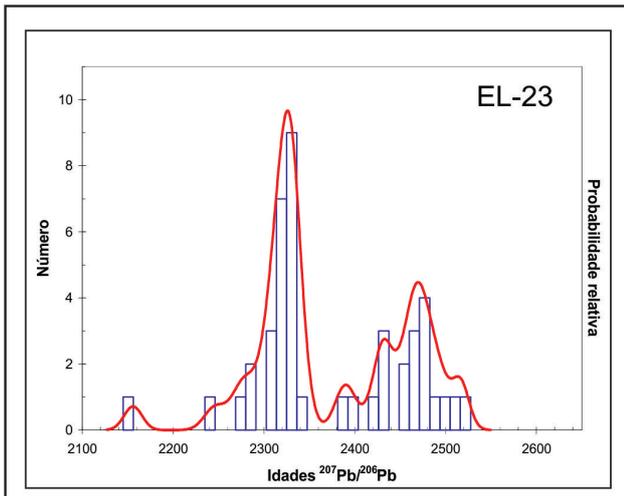


Figura 3.4 - Histograma e curva de probabilidade das idades (U-Pb em zircão) obtidas no quartzito do Complexo Caicó, situado a 1 km a norte da localidade Divisão (Florânia/RN).



Foto 3.9 - Detalhe do meta-hornblendito do Complexo Caicó, localizado a 2 km a noroeste de São Vicente/RN. Afloramento ML-75.



Foto 3.10 - Detalhe da rocha metaultramáfica da localidade de Barra da Caiera (Caicó/RN). Afloramento ML-223.

(14% a 30%), podendo conter quantidades variáveis de piroxênio (1% a 5%) e biotita (0% a 8%). Os minerais acessórios incluem alanita, epidoto, opacos, zircão, anfibólio e rutilo. Determinações U-Pb em zircão, obtidas por Hackspacher et al. (1990) indicaram uma idade de 2152 ± 8 Ma para estes litotipos.

Meta-hornblenditos (Foto 3.9) afloram na forma de corpos subcirculares nas circunvizinhanças de São Vicente (RN) e na localidade Saquinho (25 km a sul de Florânia/RN). São caracterizados por uma rocha de textura granoblástica grossa a/ou porfirítica, de coloração verde escura, contendo porfiroblastos de hornblenda (70% a 90%) de até 10 cm de comprimento, além de piroxênio (15%) e tremolita-actinolita (5%), tendo como minerais acessórios titanita, opacos e epidoto.

As rochas metaultramáficas são representadas por corpos lenticulares de serpentina-talco xistos (Foto 3.10) e clorita-actinolita xistos, às quais ocorrem, principalmente, nas adjacências da cidade de Florânia e na estrada que a liga à cidade de Tenente Laurentino Cruz (RN-086). Apresentam textura nematobástica fina, sendo constituídas por tremolita (33% a 55%), talco (30% a 50%), clorita (5% a 10%) e serpentina (5% a 8%), tendo como acessórios minerais opacos, clinocloro, antofilita e epidoto. Os litotipos metabásicos também possuem textura nematobástica fina, porém são compostos por anfibólio (50%), epidoto (28%) calcita (10%), plagioclásio (6%) e tendo titanita e opacos como minerais acessórios. No corpo de São Vicente/RN foi obtida uma idade (U-Pb em zircão) de 2198 ± 13 Ma (Elton L. Dantas, comunicação verbal), a qual foi considerada como de idade de cristalização deste corpo.

3.1.1.4 - Ortognaisses (PP2 γ cai)

As rochas ortognaissicas do Complexo Caicó ocupam porções da parte sul e central do Núcleo de São Vicente-Florânia, onde além dos ortognaisses indivisos (PP2 γ cai), foram cartografados ortognaisses tonalíticos (PP2 γ tcai), granodioríticos (PP2 γ gcai) e leucortognaisses graníticos (PP2 γ lcai).

Um dos principais tipos litológicos observados são hornblenda-biotita ortognaisses tonalitos (PP2 γ tcai, Foto 3.11), por vezes migmatíticos, os quais afloram na região central e sul do Núcleo de São Vicente-Florânia. Apresentam coloração cinza, textura granoblástica média a grossa e, por vezes, um bandamento milimétrico. São constituídos, principalmente, por plagioclásio (41% a 48%), quartzo (20% a 25%), biotita (5% a 12%) e hornblenda (3% a 8%), tendo como minerais acessórios titanita, epidoto, K-feldspato, alanita, apatita e zircão. Geralmente apresentam uma grande quantidade de veios/mobilizados de composição quartzo-feldspática e xenólitos de rochas metamáficas.

Hackspacher et al. (1990) obtiveram para os ortognaisses tonalíticos do Complexo Caicó, uma idade de 2146 ± 4 Ma (U-Pb em zircão), a qual foi considerada como de cristalização destes litotipos.

Os biotita ortognaisses de composição granodiorítica (PP2 γ gcai) apresentam coloração cinza ou esbranquiçada, textura média/grossa a



Foto 3.11 - Ortognaisse tonalítico do Complexo Caicó intrudido por veios/diques de granitos e pegmatitos situados a 1 km a sudoeste de Umari (Florânia/RN). Afloramento EL-21.

porfiroclástica (Foto 3.12), e, por vezes, encontram-se parcialmente migmatizados. São compostos essencialmente por plagioclásio (36% a 47%), quartzo (15% a 28%), microclina (18% a 32%) e biotita (5% a 14%), tendo como minerais acessórios apatita, zircão, titanita, alanita, clorita e opacos. A melhor exposição desta unidade é encontrada na localidade de Queijaria (5 km a sudeste de Florânia/RN).

Idades (U-Pb em zircão) de cristalização nestes ortognaisses granodioríticos são referidas na literatura como de 2242 ± 6 Ma e 2156 ± 4 Ma, respectivamente por Legrand *et al.* (1991) e Hachspacher *et al.* (1990).

Nas porções leste e oeste do Núcleo de São Vicente-Florânia, também ocorrem leucortognaisses de composição granítica (PP2γlcai). Estes apresentam textura que variam de equigranular a microporfirítica (fenocristais de feldspato atingindo 8 mm de comprimento). São compostos essencialmente por plagioclásio, K-feldspato e quartzo, com menos de 8% de biotita, e apresentando apatita, titanita e zircão como minerais acessórios.



Foto 3.12 - Ortognaisse granodiorítico do Complexo Caicó, a 5 km a sudeste de Florânia (RN). Afloramento EL-15.

3.1.1.5 Augen Gnaisses (PP2γacai)

Esta unidade possui como região tipo os *augen* gnaisses que afloram na serra da Formiga, leste e norte de Genezaré (Caicó/RN), ao longo da borda do Núcleo de São Vicente-Florânia, bem como em corpos isolados como na serra de São Bernardo (Caicó/RN) e a sul do sítio Serraria (sudoeste de São José do Seridó/RN), conforme ressaltado na Figura 3.2.

Estes foram aqui considerados como uma suíte calcioalcalina, tendo em vista tratar-se de corpos cartografáveis na escala de trabalho, tendo-se ainda disponíveis dados geoquímicos e geocronológicos dos mesmos.

Entretanto não é descartada a possibilidade de outros ortognaisses do Complexo Caicó fazerem parte desta suíte.

Em alguns trabalhos prévios (Macedo *et al.* 1984; Jardim de Sá 1994; Angelim *et al.* 2006), dentre outros, estes litotipos foram considerados como associados ao magmatismo de cerca de 1,8-1,9 Ga (granitoides do tipo G_2 de Jardim de Sá *et al.* 1981 ou Suíte Poço da Cruz de Ferreira 1998). Entretanto os dados geocronológicos obtidos no presente trabalho na região da Serra da Formiga (RN), associados com a idade obtida por Hollanda *et al.* (2007) no corpo situado a sudoeste de São José do Seridó (RN), apontam para uma idade entorno de 2,2 Ga para os mesmos, em consonância com as propostas de Dantas (1992), Hackspacher *et al.* (1986), Borges (1991), Magini (1991), Legrand *et al.* (1991), Petta (1995), Souza *et al.* (2007), dentre outros, que associaram estes corpos com unidades do Complexo Caicó.

Estes litotipos também foram designados por Magini (1995) de Maciço São Bernardo e Maciço São Fernando, nas serras homônimas (Caicó/RN).

São representados por biotita *augen* gnaisses e ortognaisses grossos de composição predominantemente granítica e mais raramente granodiorítica, leucocráticos, apresentando coloração cinza clara ou rosada (Figura 3.5 e Foto 3.13), por vezes contendo cristais de anfibólio.

Sua composição mineralógica é constituída por microclina (12% a 42%), plagioclásio (28% a 33%), quartzo (20% a 25%), biotita (4 a 20%), epidoto (0% a 12%), titanita (<1% a 2%), clorita (<1% a 2%), minerais opacos (<1%), apatita (<1%), zircão (<1%) e alanita (<1%), tendo como minerais secundários muscovita (<1%) e calcita (<1%). As condições metamórficas deste litotipo atingiram a fácies anfibolito superior, com retrometamorfismo para a fácies xisto verde.

Para estes *augen* gnaisses foram obtidos sete análises litogeoquímicas (Tabela 3.6). Estes resultados mostram que são rochas ácidas com ampla variação de SiO_2 (63,2 a 76,7%), apresentando altos valores de Na_2O (3,2 a 4,5%), K_2O (1,5 a 5,3%, neste caso principalmente as rochas mais enriquecidas em SiO_2).

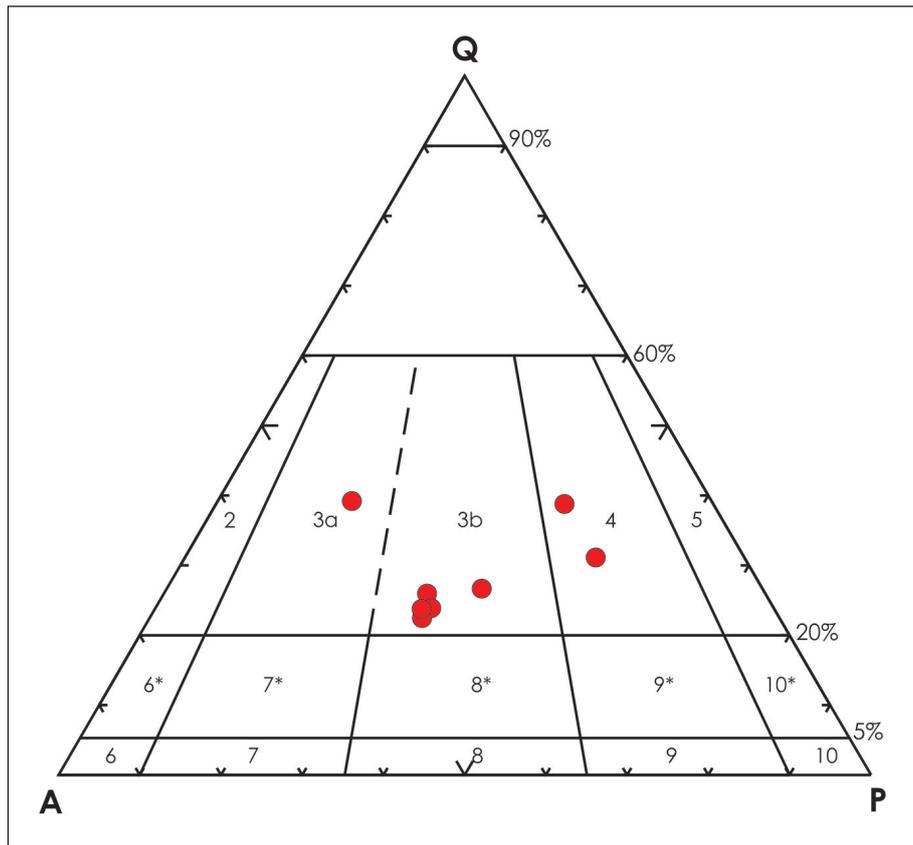


Figura 3.5 - Diagrama de classificação modal (QAP) de Streckeisen (1976) para os augen gnaisses do Complexo Caicó.



Foto 3.13 - Aspecto de campo dos augen gnaisses do Complexo Caicó a sudoeste de Barra da Caieira (Cruzeta/RN). Afloramento ML-450.

Tabela 3.6 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) dos augen gnaisses do Complexo Caicó.

Elementos	EL-17*	ML-450	ML-458	ML-481B	ML-503	ML-509	ML-554A
SiO ₂ (%)	63,33	74,02	63,21	69,29	76,72	74,15	67,01
TiO ₂	0,61	0,15	0,63	0,37	0,11	0,15	0,45
Al ₂ O ₃	16,49	12,81	15,49	14,44	11,8	12,95	15,15
Fe ₂ O _{3t}	5,39	2,21	6,19	3	2,04	1,87	3,64
MnO	0,09	0,04	0,09	0,06	0,02	0,03	0,06
MgO	1,57	0,12	2,33	0,77	0,02	0,22	1,04
CaO	4,3	0,66	5,05	2,43	0,27	1,12	3,47
Na ₂ O	3,94	3,62	4,16	3,54	3,18	3,53	3,2
K ₂ O	2,96	5,15	1,47	4,3	5,33	4,98	4,42
P ₂ O ₅	0,23	0,03	0,21	0,12	0,02	0,04	0,15
PF	0,6	1	0,9	1,4	0,3	0,8	1,1
Total	99,51	99,81	99,73	99,72	99,81	99,84	99,69
Ba (ppm)	1503	379	662	1261	210	429	1178
Be	2	5	<1	1	3	5	1
Co	9,3	0,9	14,7	4,2	0,5	1,7	6,4
Cs	0,7	0,9	0,3	0,9	2,5	2,6	0,9
Ga	16,1	19,8	17,9	14	20,8	19,6	14,5
Hf	6,6	10	4,9	4,5	11	6,3	5,8
Nb	11,9	34,7	6,8	12,9	30,7	32,2	12,7
Rb	83,6	189,1	28,8	110,6	234	239,8	112,4
Sn	2	4	1	2	4	3	2
Sr	514,5	45,4	605,4	303,5	22,3	83,9	445,2
Ta	0,9	3,4	0,4	1	1,9	2,1	1
Th	18,1	41	1,7	20,6	29,4	38,2	24,8
U	3,6	7,4	0,2	4,2	6	12,1	3,1
V	62	8	98	32	8	9	41
W	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,9	1,1	<0,5
Y	29	89,8	23,9	27,7	66,9	55,5	26,5
Zr	281,5	257,9	180,5	161,3	278,9	159,1	206,6
Mo	0,3	0,2	0,1	0,4	0,4	1,2	1,4
Cu	6	2,4	12,5	3,4	3,1	2,1	7,9
Pb	1,9	8,8	0,7	7,4	7,4	10,4	3
Zn	47	53	47	31	29	32	35
Ni	3	1,3	18,6	1,8	0,8	2,4	2,7
La (ppm)	80,7	79	37,5	51,8	47,1	50,3	73,9
Ce	133,2	158,1	78,7	98,2	99,1	98,9	134,7
Pr	15,14	18,92	10,46	11,29	12,15	11,64	14,63
Nd	54,1	68,9	41,1	40,6	45,3	39,8	50,8
Sm	8,05	13,63	7,2	6,99	9,74	8,37	8,35
Eu	1,9	0,96	1,85	1,38	0,45	0,71	1,74
Gd	6,69	12,84	5,7	5,61	9,31	7,82	6,43
Tb	0,97	2,29	0,81	0,91	1,86	1,44	0,97
Dy	5,19	13,79	4,14	4,85	11,66	8,74	5,04
Ho	0,98	2,93	0,82	0,95	2,45	1,85	0,94
Er	2,66	8,8	2,23	2,79	7,27	5,63	2,53
Tm	0,43	1,43	0,37	0,42	1,18	0,92	0,38
Yb	2,64	8,71	2,19	2,46	6,98	5,73	2,27
Lu	0,42	1,25	0,31	0,36	0,99	0,87	0,32
ΣETR	313,07	391,55	193,38	228,61	255,54	242,72	303

* análises efetuadas na SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Estas amostras quando analisadas no contexto de séries/associações magmáticas apresentam assinaturas de rochas predominantemente metaluminosas, de natureza K-calcioalcalina, em consonância com os dados já referidos na literatura, e de provável ambiente colisional (Figura 3.6).

Para os elementos terras raras (Figura 3.6f) fica ressaltada a possibilidade de individualização dos augen gnaiesses em dois grupos distintos,

entretanto para maiores considerações necessitam de estudos/detalhamentos adicionais.

Duas datações U-Pb em zircão (ICP-MS-LA) obtidas no laboratório de geocronologia da UnB (Tabelas 3.7 e 3.8) forneceram idades (intercepto superior) de 2.252 ± 17 Ma (MSWD = 1,8) e de 2.171 ± 20 Ma (MSWD = 0,55) para esta suíte (Figuras 3.7 e 3.8 e Fotos 3.14 e 3.15).

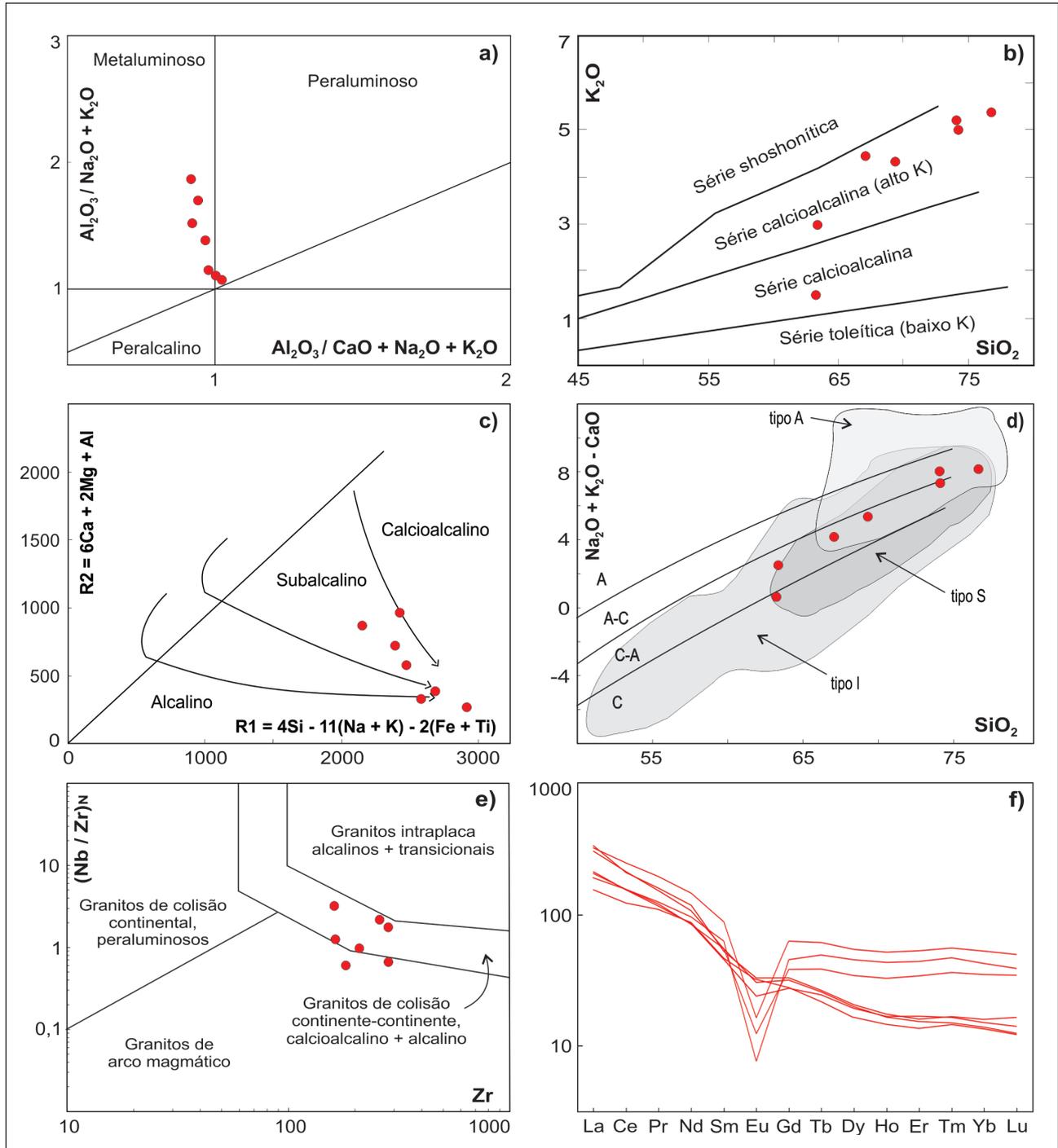


Figura 3.6 - Diagramas litogeoquímicos para os augen gnaiesses do Complexo Caicó. a) Índice de Shand segundo Maniar & Piccoli (1989); b) Rickwood (1989); c) De La Roche et al. (1980); d) Frost et al. (2001); e) Wright (1969); f) Thiéblemont & Téggyey (1994) e g) Evensen et al. (1978).

Tabela 3.7 - Dados analíticos/isotópicos de determinações U-Pb em zircões do augen gnaisse do Complexo Caicó, situado a norte de Florânia/RN. Amostra EL-17, coordenadas UTM: 741.617 mE; 9.323.181 mN (datum WGS84, Zona 24).

Grão spot	f206 (%)	Th/U	Pb ²⁰⁶ /Pb ²⁰⁴	Pb ²⁰⁷ /Pb ²⁰⁶	RAZÕES			IDADES APARENTES						
					err (%) 1s.	Pb ²⁰⁷ /U ²³⁵	err (%) 1s.	Pb ²⁰⁶ /U ²³⁸	err (%) 1s.	Rho	Pb ²⁰⁷ /Pb ²⁰⁶ (Ma)	Pb ²⁰⁷ /U ²³⁵ (Ma)	Pb ²⁰⁶ /U ²³⁸ (Ma)	Conc. (%)
Z01#	0,03	0,24	55972	0,139862	1,79	7,467	1,34	0,387227	1,18	0,89	2226±31	2169±12	2110±21	97,27
Z02#	0,03	0,31	53913	0,140599	1,44	7,494	1,11	0,386561	0,92	0,81	2235±25	2172±10	2107±16	96,99
Z03n#	0,03	0,33	60230	0,127989	2,21	4,658	1,64	0,263937	1,47	0,90	2071±38	1760±14	1510±20	85,81
Z04b#	0,02	0,37	88504	0,133712	1,38	6,156	1,05	0,333927	0,89	0,85	2147±24	1998±9	1857±14	92,95
Z06#	0,03	0,33	58713	0,136187	1,46	6,651	1,11	0,354207	0,95	0,84	2179±25	2066±10	1955±16	94,60
Z09#	0,02	0,31	187346	0,137913	2,18	6,878	1,62	0,361686	1,46	0,90	2201±37	2096±14	1990±25	94,96
Z10#	0,03	0,46	46020	0,140594	2,12	7,537	1,58	0,388785	1,42	0,89	2235±36	2177±14	2117±26	97,24
Z11#	0,02	0,31	73400	0,138438	2,01	6,443	1,50	0,337551	1,34	0,88	2208±35	2038±13	1875±22	91,99
Z12#	0,01	0,31	868295	0,139269	1,75	6,781	1,32	0,353135	1,14	0,83	2218±30	2083±12	1950±19	93,58
Z13#	0,02	0,30	96887	0,137336	1,63	6,258	1,25	0,330495	1,05	0,79	2194±28	2013±11	1841±17	91,46
Z15#	0,02	0,32	74258	0,134723	2,23	5,830	1,64	0,313861	1,51	0,92	2160±38	1951±14	1760±23	90,20
Z16#	0,02	0,56	120860	0,131898	0,66	5,099	1,88	0,280363	1,76	0,94	2123±12	1836±16	1593±25	86,78
Z18#	0,05	0,31	35524	0,127444	2,18	4,515	1,73	0,256933	1,32	0,83	2063±38	1734±14	1474±17	85,03
Z20#	0,02	0,37	162305	0,125881	2,57	4,179	1,89	0,240749	1,75	0,92	2041±45	1670±15	1391±22	83,28
Z21#	0,03	0,31	58662	0,132123	2,26	5,268	1,67	0,289206	1,52	0,90	2126±39	1864±14	1638±22	87,86
Z05	0,02	0,37	221020	0,113975	1,86	3,238	1,42	0,206030	1,20	0,84	1864±33	1466±11	1208±13	82,36
Z08	0,10	0,41	16629	0,116219	2,96	3,552	2,20	0,221683	1,97	0,89	1899±52	1539±17	1291±23	83,87
Z14	0,05	0,34	34274	0,114864	0,88	2,983	1,79	0,188373	1,56	0,90	1878±16	1403±14	1113±16	79,28
Z17	0,05	0,71	33668	0,118521	2,16	3,388	1,62	0,207315	1,42	0,87	1934±38	1502±13	1214±16	80,88
Z19	0,08	0,54	21583	0,120397	2,87	3,303	2,18	0,198975	1,87	0,84	1962±50	1482±17	1170±20	78,95

frações consideradas para o cálculo da idade (intercepto superior) = 2.252 ± 17 Ma (MSWD = 1.8).

Tabela 3.8 - Dados analíticos/isotópicos de determinações U-Pb em zircões do augen gnaiss do Complexo Caicó, situado a leste de Genezaré (Caicó/RN). Amostra ML-503, coordenadas UTM: 734.098 mE; 9.295.435 mN (datum WGS84, Zona 24).

Grão spot	f206 (%)	Th/U	Pb ²⁰⁶ /Pb ²⁰⁴	Pb ²⁰⁷ /Pb ²⁰⁶	RAZÕES			IDADES APARENTES				Conc. (%)		
					err (%) 1s.	Pb ²⁰⁷ /U ²³⁵	err (%) 1s.	Pb ²⁰⁶ /U ²³⁸	err (%) 1s.	Rho	Pb ²⁰⁷ /Pb ²⁰⁶ (Ma)		Pb ²⁰⁷ /U ²³⁵ (Ma)	Pb ²⁰⁶ /U ²³⁸ (Ma)
Z05#	0,06	0,26	26945	0,134029	2,07	7,138	1,54	0,386267	1,37	0,88	2151±36	2129±14	2105±25	98,90
Z07#	0,04	0,25	39813	0,135105	1,61	7,027	1,28	0,377202	0,97	0,81	2165±28	2115±11	2063±17	97,56
Z09#	0,10	0,27	13847	0,133431	2,05	6,891	1,53	0,374539	1,36	0,88	2144±35	2097±14	2051±24	97,77
Z11#	0,03	0,31	43847	0,134111	1,85	7,207	1,43	0,389726	1,17	0,88	2152±32	2137±13	2122±21	99,26
Z12#	0,10	0,13	12717	0,133973	2,48	6,822	1,84	0,369331	1,67	0,91	2151±43	2089±16	2026±29	97,01
Z13#	0,05	0,22	32655	0,135641	1,69	7,426	1,28	0,397074	1,11	0,86	2172±29	2164±11	2156±20	99,60
Z15#	0,06	0,22	25221	0,134055	2,69	7,148	1,98	0,386711	1,82	0,92	2152±46	2130±18	2108±33	98,95
Z19#	0,05	0,24	28097	0,135813	2,47	7,395	1,81	0,394911	1,67	0,93	2174±42	2160±16	2146±30	99,31
Z06 [§]	0,06	0,17	26494	0,140210	1,72	7,214	1,30	0,373152	1,13	0,86	2230±29	2138±11	2044±20	95,60
Z10 [§]	0,05	0,20	29756	0,140603	1,78	7,648	1,33	0,394502	1,19	0,90	2235±31	2191±12	2144±22	97,86
Z14 [§]	0,03	0,25	42844	0,140666	2,08	7,564	1,59	0,389975	1,34	0,91	2235±36	2181±14	2123±24	97,35
Z18 [§]	0,04	0,27	41341	0,140075	1,88	7,377	1,46	0,381951	1,18	0,89	2228±32	2158±13	2085±21	96,63
Z03	0,04	0,23	41119	0,130774	3,76	4,484	2,70	0,248703	2,61	0,97	2108±64	1728±22	1432±33	82,85
Z01	0,03	0,18	57049	0,132441	0,60	5,203	1,17	0,284925	1,00	0,79	2131±10	1853±10	1616±14	87,21
Z08	0,03	0,06	57695	0,130073	1,45	6,113	1,11	0,340852	0,94	0,77	2099±25	1992±10	1891±15	94,91
Z04	0,08	0,18	17522	0,144908	1,74	7,898	1,33	0,395285	1,11	0,77	2287±30	2219±12	2147±20	96,75
Z02	0,08	0,33	36006	0,149503	1,72	8,172	1,36	0,396460	1,05	0,71	2340±29	2250±12	2153±19	95,66
Z16	0,05	0,14	22111	0,152729	2,61	8,380	1,91	0,397933	1,77	0,93	2377±44	2273±17	2160±32	95,01

#frações consideradas para o cálculo da idade (intercepto superior) = 2.171 ± 20 Ma (MSWD = 0,55).

§frações consideradas para o cálculo da idade (intercepto superior) = 2.240 ± 41 Ma (MSWD = 0,06).

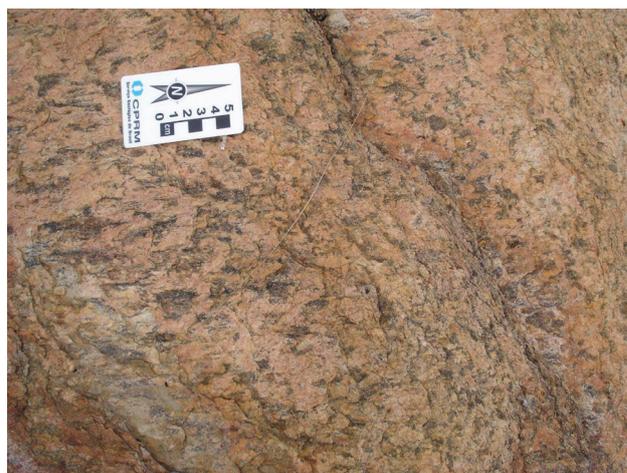
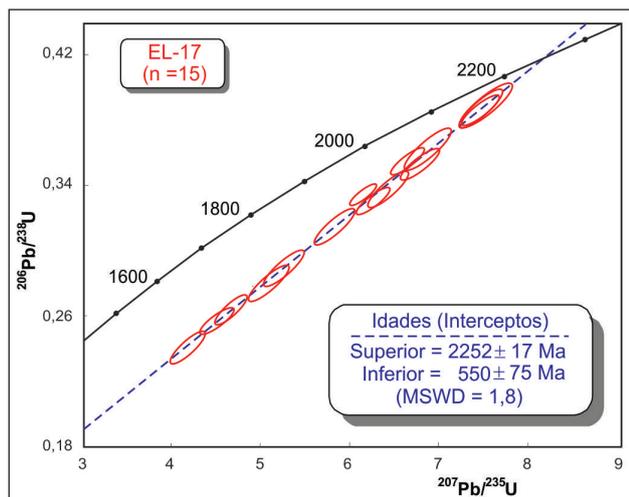


Foto 3.15 - Augen gnaisses do Complexo Caicó da região de Genezaré (nordeste de Caicó/RN).



Foto 3.14 - Augen gnaisses do Complexo Caicó da região a norte de Florânia/RN.

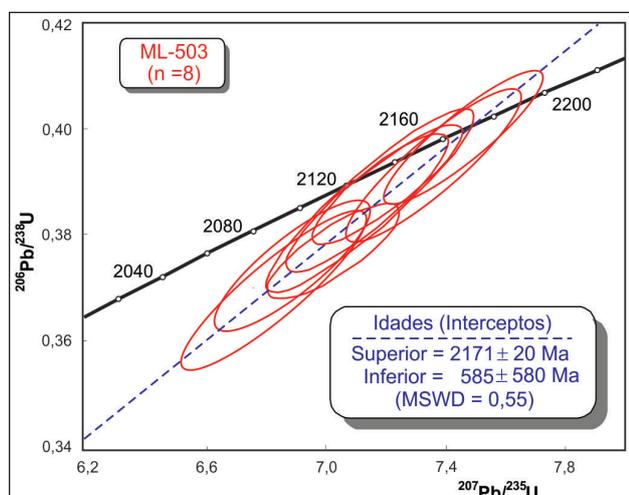


Figura 3.8 - Idade U-Pb com oito frações de zircão analisadas do augen gnaisses do Complexo Caicó, coletado em Genezaré (nordeste de Caicó/RN).

A idade de 2.252 ± 17 Ma foi obtida em um biotita *augen* gnaisse de coloração cinza e composição granodiorítica, aflorante a norte de Florânia/RN (Foto 3.14), utilizando-se quinze determinações de zircões (Tabela 3.7).

A idade de 2.171 ± 20 Ma refere-se ao *augen* gnaisse com biotita, de coloração rosada e composição monzogranítica, situado a leste de Genezaré (nordeste de Caicó/RN, Foto 3.15) a partir da seleção de oito determinações de zircão (Tabela 3.8). Caso sejam utilizados todos os zircões analisados (2.246 ± 58 Ma) ou uma outra seleção de quatro determinações (2.240 ± 41 Ma) as idades obtidas (intercepto superior) são um pouco mais elevadas, e os valores seriam mais próximos da idade obtida a norte de Florânia, porém o erro e MSWD seriam mais elevados. Uma idade modelo TDM de 2,84 Ga foi obtida para esta rocha (Tabela 3.3).

Hollanda *et al.* (2007) obtiveram no *augen* gnaisse localizado a sul do sítio Serraria (referida por estes autores como *augen* gnaisses de São José do Seridó) uma idade U-Pb em zircão (SHRIMP) de 2.200 ± 12 Ma, em consonância com as idades obtidas no presente trabalho.

As idades obtidas para o *augen* gnaisse (ca. 2,2 Ga), permitem considerar estas rochas como associadas ao Período Riáciano e correlacioná-los ao Complexo Caicó.

Os *augen* gnaisses situados a sudoeste da cidade de Currais Novos/RN (norte-nordeste do batólito granítico de Acari/RN), foram englobados nesta unidade, entretanto não é descartada a hipótese de tratar-se de um magmatismo distinto/mais jovem, considerando que, diferentemente dos corpos acima referidos, encontra-se posicionado espacialmente entre litotipos ediacaranos (Grupo Seridó e granitos), além do fato da presença na região do Domínio Rio Piranhas-Seridó de *augen* gnaisses com idades orosirianas e estaterianas.

3.1.2 - Grupo Seridó (NP3s)

Os principais estudos a respeito da geologia desta unidade devem-se aos trabalhos pioneiros na região do Seridó, tais como Ebert (1969, 1970), Ferreira & Albuquerque (1969), Santos (1973), Lima *et al.* (1980), dentre outros.

De acordo com Jardim de Sá & Salim (1980) e Jardim de Sá (1984) o Grupo Seridó apresenta-se subdividido em paragneisses basais, com intercalações de mármore, calcissilicáticas, micaxistos, metavulcânicas e formações ferríferas (Formação Jucurutu), metaconglomerados e quartzitos (Formação Equador) em posição intermediária e no topo micaxistos feldspáticos e aluminosos, apresentando feições sedimentares com características turbidíticas, possuindo subordinadamente intercalações de metavulcânicas, mármore e calcissilicáticas (Formação Seridó).

Jardim de Sá (1994) defende um modelo de evolução no qual as três formações fariam parte de um único ciclo de sedimentação de idade paleoproterozoica. Todavia, Archanjo & Salim (1986) e Caby *et al.* (1991) propõem a presença de uma

discordância entre o Grupo Jucurutu (formações Jucurutu na base e Equador no topo) e o Grupo Seridó, este último com uma fácies conglomerática basal denominada Formação Parelhas. Esse modelo advoga uma idade mais jovem (neoproterozoica) para a Formação Seridó, permanecendo as formações Equador e Jucurutu com idade paleoproterozoica.

Vale salientar que os contatos entre as formações descritas inicialmente por Jardim de Sá & Salim (1980) são quase sempre interdigitados entre si, encontrando-se, por exemplo, quartzitos e micaxistos intercalados com biotita paragneisses ou também passagens gradacionais de paragneisses para micaxistos feldspáticos. Estas observações são indicativas de que o Grupo Seridó representaria uma seqüência de deposição contínua, sem evidências de discordâncias regionais entre estas, envolvidas em um mesmo megaciclo de sedimentação (Figura 3.9).

No presente trabalho será utilizada a proposta estratigráfica para o Grupo Seridó conforme sugerida por Jardim de Sá & Salim (1980). A Figura 3.10 mostra a distribuição das unidades litológicas do Grupo Seridó no contexto da Folha Currais Novos.

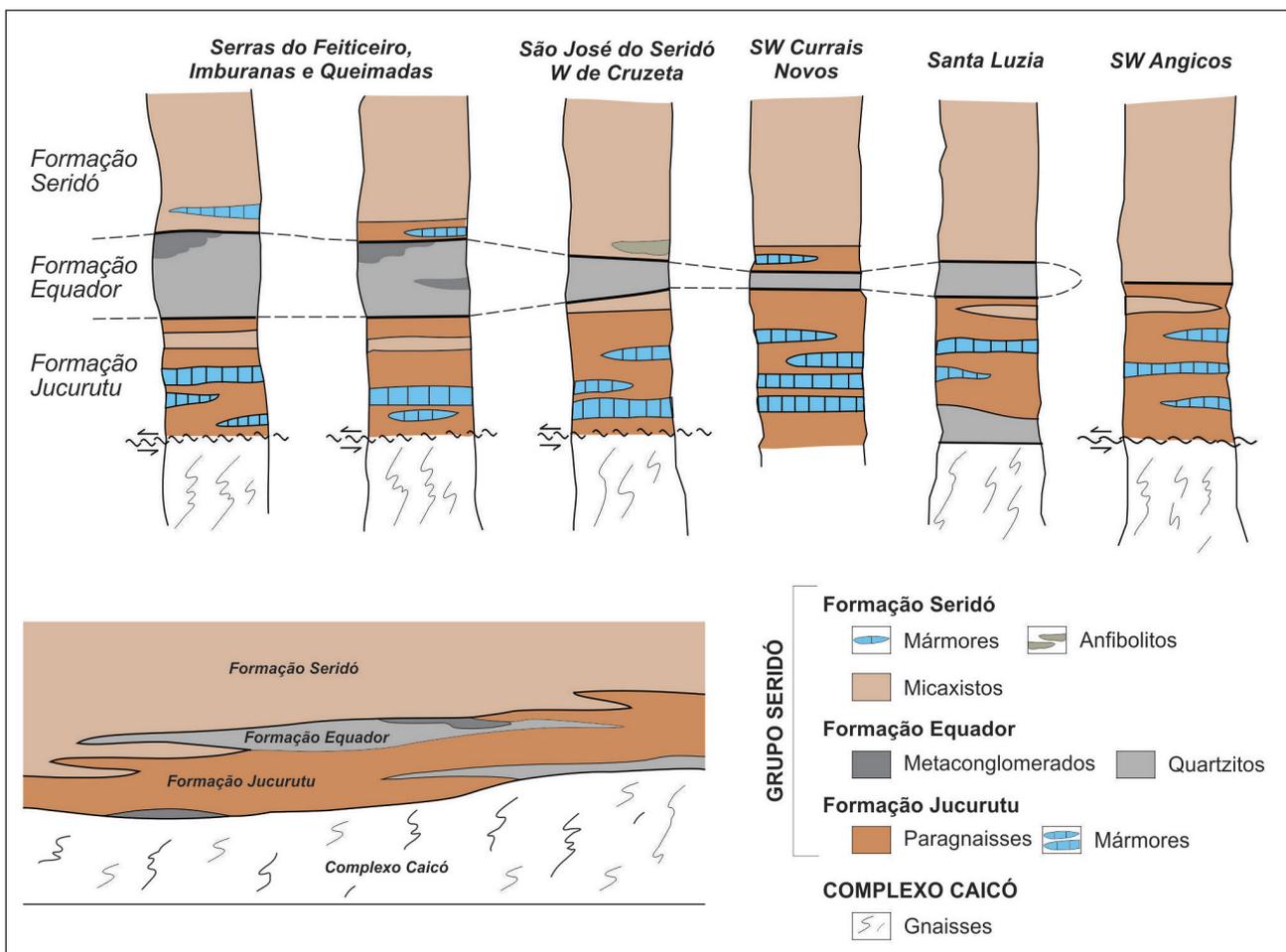


Figura 3.9 - Relações estratigráficas das rochas que compõem o Grupo Seridó, segundo Jardim de Sá (1994).

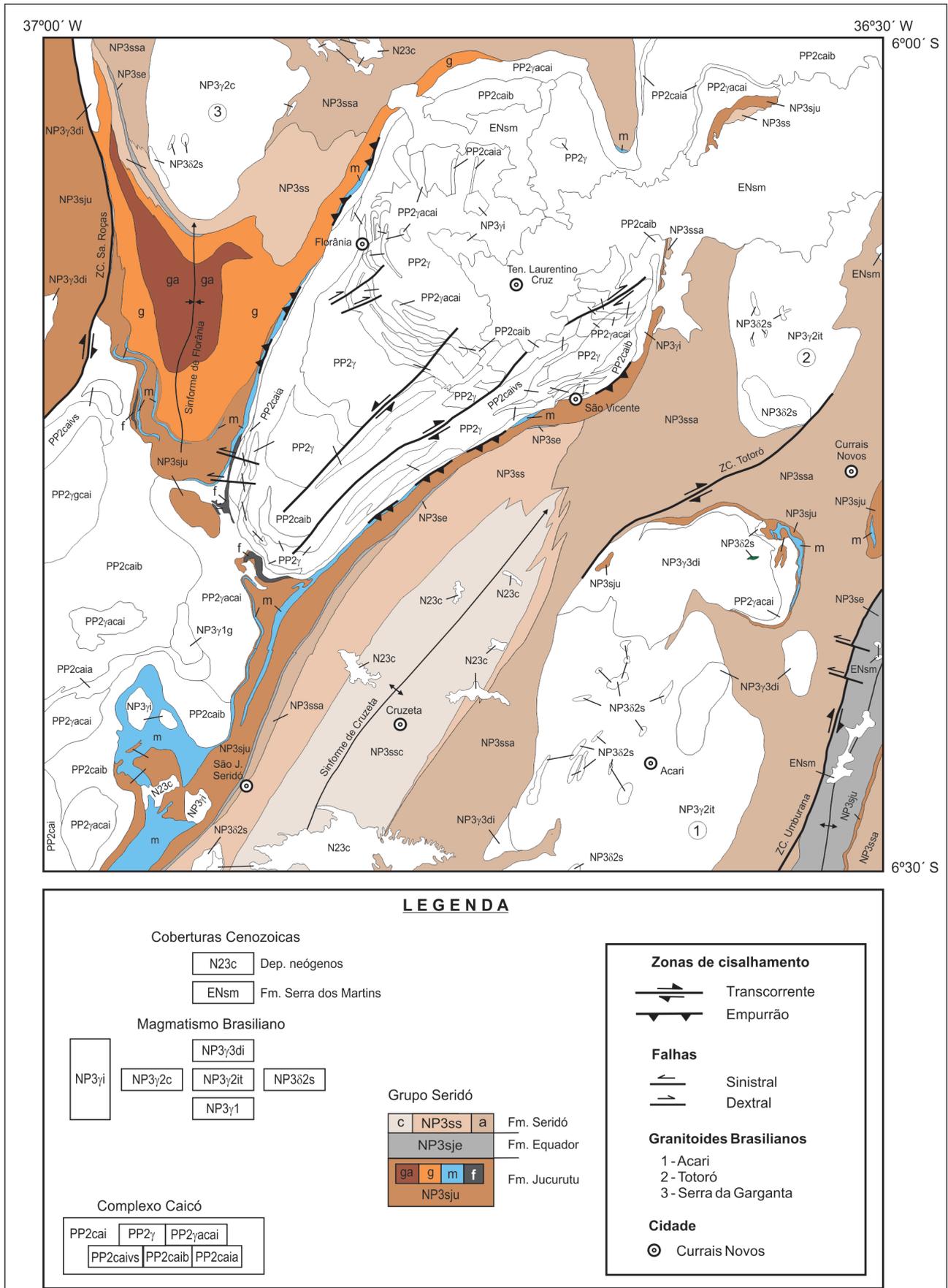


Figura 3.10 - Mapa geológico simplificado da Folha Currais Novos, ressaltando as unidades do Grupo Seridó.

3.1.2.1 - Formação Jucurutu (NP3sju)

Esta unidade aflora principalmente no extremo noroeste da Folha Currais Novos e em menores proporções nas partes central e sudeste (Figura 3.10).

É constituída predominantemente por biotita gnaisses podendo conter anfibólio (NP3sju) granoblásticos, com níveis/camadas de mármores (NP3sjum) de extensões métricas a quilométricas, além de intercalações de rochas calcissilicáticas (NP3sjucs), rochas metaultramáficas (NP3sjuu), anfibolitos (NP3sjua) e formações ferríferas (NP3sjuf). Estudos detalhados de campo adicionados a petrografia de seções delgadas também permitiram a separação da Formação Jucurutu em outras quatro litofácies (Nascimento & Medeiros, 2008), tais como: gnaisses feldspáticos (NP3sjugf), gnaisses aluminosos (NP3sjuga), muscovita-biotita gnaisses/xistos (NP3sjugx) e, gnaisses quartzosos (NP3sjug), por vezes havendo interdigitação entre elas.

Estas últimas quatro litofácies afloram no sinforme de Florânia/RN, e correspondem a porção superior da Formação Jucurutu, sendo aqui interpretadas como representantes da transição/ gradação desta unidade para as formações Equador e Seridó.

A litofácies principal é descrita como **biotita gnaisses (NP3sju)** podendo (ou não) conter anfibólio. São rochas que exibem coloração cinza e esverdeada decorrente da variação da composição mineral, com textura nematolepidoblástica e granulação fina a média. Mostra estrutura gnáissica (Fotos 3.16 e 3.17), por vezes bandada, com alternância entre faixas centimétricas cinza escura rica em biotita (biotita gnaisse) e bandas esverdeadas compostas essencialmente por epidoto e anfibólio (calcissilicáticas) (Foto 3.17). Este litotipo desenvolve uma foliação penetrativa com bandamento milimétrico pouco expressivo, exibindo uma marcante lineação mineral. Petrograficamente exhibe estrutura foliada, com bandamento milimétrico irregular



Foto 3.16 - Visão geral de afloramento do anfibólio-biotita paragnaisse da Formação Jucurutu, na região do Sítio Aba da Serra (Currais Novos/RN). Afloramento ML-345.



Foto 3.17 - Paragnaisse (cor cinza) da Formação Jucurutu com intercalações de rochas calcissilicáticas (cor verde clara), na região do Sítio Fechado (Jucurutu/RN). Afloramento ML-148.

alternando de faixas biotíticas/muscovíticas com faixas feldspáticas empobrecidas em micas. Às vezes esse bandamento é acompanhado de exudados de quartzo. A textura nematolepidoblástica é marcada pelo arranjo em trama de forma dos feldspatos e quartzo e a orientação dos cristais de biotita e muscovita.

A composição mineralógica principal é denotada por plagioclásio (20% a 35%), quartzo (20% a 35%), biotita (12 a 15%), microclina (10% a 15%), além de muscovita (2% a 7%) epidoto (4% a 10%), titanita (1% a 4%), calcita (<5%), minerais opacos (<1%), clorita (<1%), apatita (<1%), zircão (<1%), turmalina (<1%) e calcita (<4%). Quando ocorre anfibólio (<8%) este pode ser ferrohastingsita, hornblenda ou tremolita-actinolita. As condições metamórficas desta litofácies atingiram a fácies anfibolito superior evidenciada pela blastese de pelo menos parte da microclina, plagioclásio e anfibólio substituindo a biotita, com retromorfose para fácies xisto verde devido a processos de epidotização do plagioclásio, anfibólio e biotita, além da cloritização desta biotita.

Intercaladas na litofácies anterior são encontrados **mármores (NP3sjum)** como camadas de pequeno a grande porte, alcançando espessuras de até centenas de metros e extensões quilométricas, alongando-se em cristas, principalmente na direção NE-SW. Estas rochas apresentam coloração cinza clara ou branca, quando puros, adquirindo tonalidades creme a esverdeada quando da presença de minerais acessórios, principalmente micas. A rocha é bastante homogênea e compacta (Foto 3.18), mas por vezes mostra-se também bandada, com faixas alternadas de mármores puros e impuros (Foto 3.19).

Petrograficamente é formada essencialmente por calcita (99%), com granulação média a grossa e textura granoblástica. Como acessórios é possível identificar muscovita (<1%), quartzo (<1%), minerais opacos (<1%) e hidróxidos de ferro (<1%).

Completando o conjunto das três principais litologias que compõem a Formação Jucurutu são



Foto 3.18 - Mármore de coloração cinza e aspecto maciço, da região do Sítio Pitombeira, (Florânia/RN). Afloramento ML-188.



Foto 3.19 - Mármore com aspecto bandado denotado pela alternância de faixas claras e escuras, mina de Saquinho (Cruzeta/RN). Afloramento ML-582.

encontradas **rochas calcissilicáticas (NP3sjucs)**. Estas ocorrem sempre de coloração cinza esverdeada a verde oliva clara, listradas (Foto 3.20) e com bandamento milimétrico irregular, por vezes alternando níveis ricos em anfibólios com níveis epidotíferos amarelados, além de localmente apresentarem bandas de espessuras centimétricas de exudados de quartzo. A textura é nematoblástica e granulação fina a média. Em amostra de mão é possível visualizar fenocristais milimétricos de anfibólio, piroxênio, granada, epidoto, feldspatos e quartzo (Foto 3.21).

Em seções delgadas estas rochas calcissilicáticas apresentam como minerais essenciais tremolita-actinolita (36% a 58%) e hornblenda (24% a 33%), clinopiroxênio/diopsídio-hedenbergita (44%), quartzo (22% a 25%), epidoto/zoisita (6% a 20%), plagioclásio (9% a 19%) e calcita (12% a 14%), além de acessórios como microclina (<5%), titanita (<1%), minerais opacos (<1%), biotita (<1%), mica branca (<1%) e apatita (<1%). Relíquias de clinopiroxênio cálcico indicam as condições de fácies anfibolito superior. É intenso o processo de

hidrotermalismo, sob efeito da retromorfose para fácies xisto verde (400 a 500°C), envolvendo importante circulação de H₂O e CO₂, onde há neocrystalização de calcita, epidoto e mica branca formados a partir da desestabilização da hornblenda e do plagioclásio. Os principais litotipos são epidoto-hornblenda-clinopiroxênio calcissilicática com microclina, epidoto-calcita-hornblenda calcissilicática, zoisita-tremolita/actinolita calcissilicática com diopsídio/salita e calcita-clinozoisita-tremolita/actinolita calcissilicática.

Associados aos paragnaisse basais da Formação Jucurutu, foram cartografadas rochas **metaultramáficas (NP3sjuu)** exibindo coloração cinza clara (Foto 3.22) a esverdeada, esta última face à presença principalmente de tremolita/actinolita e clorita (Foto 3.23), apresentando textura nematolepidoblástica e granulação fina.

Os principais minerais constituintes da rocha são tremolita/actinolita (48%), clorita (43%) e talco (8%), possuindo como acessórios minerais opacos e hidróxido de ferro (ambos <1%). A composição modal indica um talco-clorita-tremolita/actinolita xisto máfico, com protólito magnesiano possuindo pouco ferro,



Foto 3.20 - Níveis calcissilicáticos (cor verde) no paragnaisse (cor cinza) da Formação Jucurutu (Sítio Fechado, em Jucurutu/RN). Afloramento ML-148.



Foto 3.21 - Nódulo de rocha calcissilicática em paragnaisse do Sítio Soledade (Jucurutu/RN). Afloramento ML-162.



Foto 3.22 – Rocha metaultramáfica enriquecida em talco e clorita (1,5 km a NE do Riachão, próximo a serra da Cruz, em Caicó/RN). Afloramento RF-106.



Foto 3.24 - Ferroactinolita anfibolito da região Saco Grande (Jucurutu/RN). Afloramento ML-176.



Foto 3.23 - Talco-clorita-tremolita/actinolita xisto da Formação Jucurutu (SE de Caridade, próximo a serra da Cruz, em Caicó/RN). Afloramento ML-117.



Foto 3.25 - Detalhe do ferroactinolita anfibolito com nódulos leitosos de plagioclásio (em branco) (Saco Grande, Jucurutu/RN). Afloramento ML-176.

provavelmente com afinidade relacionada a uma rocha ultramáfica anfibolítica/piroxenítica (?), sendo submetida a condições metamórficas de fácies anfibolito inferior a xisto verde. Apresentam uma xistosidade marcante, dobras intrafoliais e crenulações com planos axiais perpendiculares a xistosidade principal.

Anfibolitos (NP3sjua) também são encontrados na Formação Jucurutu exibindo coloração verde escura, acompanhada por pontos/nódulos leitosos de plagioclásio (Fotos 3.24 e 3.25).

Os minerais essenciais são anfibólios/ferroactinolita (78%), plagioclásio (19%), além de quartzo (2%) e minerais opacos (<1%) como acessórios. As condições metamórficas de fácies anfibolito são marcadas pela recristalização da ferroactinolita e plagioclásio. O ferroactinolita anfibolito possui composição modal e aspecto textural homogêneo, e o arranjo ao acaso dos cristais de plagioclásio e ferroactinolita sugerindo uma rocha diabásica como protólito para este litotipo.

Apresentam uma textura nematolepidoblástica com granulação fina e uma foliação penetrativa/marcante.

Formações ferríferas bandadas (NP3sjuf) foram cartografadas sempre associadas aos mármore (NP3sjum) e as rochas metaultramáficas (NP3sjuu) basais da Formação Jucurutu (Foto 3.10). Estas formações ferríferas apresentam granulação fina, cor preta a cinza escura contendo magnetita/hematita. Possuem aspecto bandado (Foto 3.26), com alternâncias de faixas (milimétricas a centimétricas) ricas em quartzo e faixas ricas em magnetita, por vezes dobradas (Foto 3.27). Esta unidade foi designada por Santos *et al.* (2002) como Formação Serra dos Quintos.

Em seção delgada a rocha é constituída essencialmente de minerais opacos (50%) e quartzo (49%), com raros acessórios de hidróxido de ferro (<1%) e muscovita (<1%), marcadamente orientados, com um bandamento formado por níveis silicáticos (quartzo e raríssimas palhetas de muscovita) e níveis de magnetita/hematita. Este conjunto define a textura nematoblástica com granulação fina a média. Exudados de quartzo acompanham esta orientação, corroborando com a feição bandada. Essa mineralogia permite classificar esta litologia como formação ferrífera da fácies óxido segundo a classificação de James (1954). Embora não haja assembleia diagnóstica para avaliar condições



Foto 3.26 - Estrutura bandada identificada nos quartzitos ferruginosos da mina do Saquinho (Cruzeta/RN). Afloramento RF-89.



Foto 3.28 - Visão geral de afloramento dos gnaisses quartzosos da Formação Jucurutu (3,5 km a oeste de Florânia/RN), ressaltando uma foliação penetrativa. Afloramento ML-107.



Foto 3.27 - Formação ferrífera bandada com alternância de faixas ricas em quartzo e em magnetita (1,5 km a SE de Caridade, Caicó/RN). Afloramento RF-86.



Foto 3.29 - Aspecto maciço de textura granoblástica dos gnaisses quartzosos da Formação Jucurutu (2,5 km a oeste de Florânia/RN). Afloramento ML-108.

metamórficas, a recristalização de quartzo, o estiramento dos minerais opacos e a presença de exudados de quartzo acompanhando a orientação, além da situação da rocha num contexto geológico regional sugerem pelo menos condições de fácies xisto verde para este litotipo.

Os **gnaisses quartzosos (NP3sjug)** exibem coloração cinza clara, quartzo-feldspática com pontos negros, submilimétricos biotífticos, além de minerais opacos submilimétricos. Desenvolvem uma penetrativa foliação (Foto 3.28) com feição listrada e forte lineação mineral, com biotitas alinhadas. A textura é lepidogranoblástica com granulação fina (Foto 3.29). Por vezes mostram-se com alternâncias entre faixas cinza escura rica em biotita e cinza clara com menor proporção de biotita, associada a feldspato e quartzo.

É constituída principalmente por quartzo (30% a 58%), plagioclásio (22% a 26%), biotita (2% a 39%), muscovita (5% a 9%), calcita (5% a 12%), tendo como acessórios clorita (<4%), granada (<2%), epidoto (<2%), titanita, minerais opacos, estauroлита, turmalina, apatita e zircão (todos com <1% da moda). Agregados de



Foto 3.30 - Aspecto de campo dos gnaisses aluminosos, evidenciando uma foliação bem marcante denotada principalmente por palhetas de clorita/biotita (4,5 km a SW de Saco Grande, em Jucurutu/RN). Afloramento ML-178.



Foto 3.31 - Cristais milimétricos de andaluzita e estaurolita nos gnaisses aluminosos da Formação Jucurutu (4,5 km a SW de Saco Grande, em Jucurutu/RN). Afloramento ML-178.



Foto 3.32 - Visão geral de afloramento dos muscovita-biotita gnaisses/xistos da Formação Jucurutu (2 km a NW de Bom Jesus, em Cruzeta/RN). Afloramento ML-198.

biotita e muscovita, em conjunto com a trama de forma de plagioclásio e quartzo na matriz, além dos exudados sugerem condições metamórficas ao menos na fácies xisto verde superior (a anfibolito). É comum a intensa retromorfose ainda na fácies xisto verde, ocasionando a neocristalização de muscovita, e clorita substituindo a biotita, além da freqüente saussuritização do plagioclásio produzindo cristais de epidoto.

Os **gnaisses aluminosos (NP3sjuga)** apresentam cor cinza a esverdeada decorrente da presença de cristais de biotita e de clorita, destacando porfiroblastos milimétricos a centimétricos de andaluzita (com feição tardia a pós a xistosidade principal), com granulação fina a média (Fotos 3.30 e 3.31).

São constituídos principalmente por quartzo (~ 25%), biotita (23%), muscovita (3% a 27%), clorita (10% a 27%), andaluzita (~ 15%), cloritoide (14%), plagioclásio (9%), minerais opacos (8%) e estaurolita (~ 15%), tendo como acessório zircão (<1%). A presença de biotita, blastese de andaluzita e minerais opacos ocorreram, provavelmente, sob condições de fácies anfibolito. A retromorfose para a fácies xisto verde é corroborada pela intensa cloritização e muscovitização das biotitas.

Os **muscovita-biotita gnaisses/xistos (NP3sjugx)** ocorrem geralmente com moderado a alto grau de intemperismo, apresentando coloração cinza a marrom (esta última quando parcialmente intemperizados). Desenvolvem uma xistosidade penetrativa (Foto 3.32) com textura lepidogranoblástica e granulação fina a média. É possível reconhecer em campo biotita, muscovita, além de granada e anfibólio, bem como nódulos de quartzo com aglomerados de anfibólios.

Os **gnaisses feldspáticos (NP3sjugf)** exibem coloração cinza clara, textura granolepidoblástica



Foto 3.33 - Aspecto de campo dos gnaisses feldspáticos da Formação Jucurutu (2,5 km a SE de Espinheiro, em Jucurutu/RN). Afloramento ML-173.

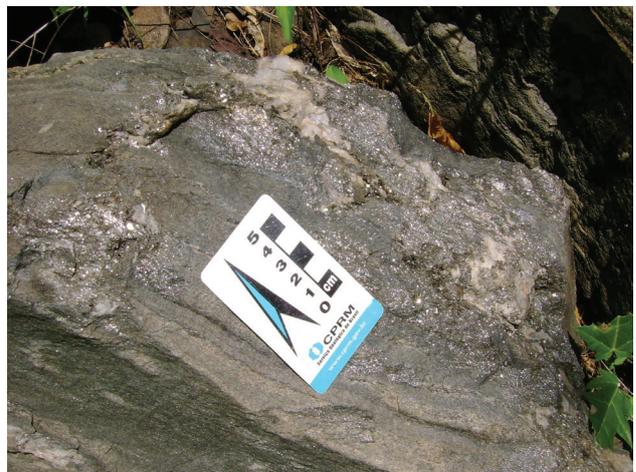


Foto 3.34 - Bolsões/nódulos de muscovita e quartzo nos gnaisses feldspáticos (1 km a SE de Espinheiro, em Jucurutu/RN). Afloramento ML-170.

com granulação fina, por vezes destacando placas milimétricas de muscovita e, em menor, proporção de biotita, sendo comum a presença de bolsões/nódulos de muscovita e quartzo (Fotos 3.33 e 3.34).

Estes litotipos são constituídos principalmente por quartzo (35% a 48%), feldspato (32% a 35%), muscovita (8% a 12%) e biotita (7% a 10%), tendo como minerais acessórios calcita (<5%), epidoto (<4%), opacos, titanita, epidoto, clorita, turmalina e zircão (todos com <1%). A evidência de estiramento dos feldspatos (plagioclásios?) e quartzo ao longo de planos da foliação principal, ocorreu sob regime metamórfico de pelo menos fácies xisto verde superior. A composição modal com importante percentual de quartzo e feldspatos indica um protólito grauváquico.

De acordo com Jardim de Sá (1994) o conteúdo litológico da Formação Jucurutu, com associação de mármores, formações ferríferas e a tendência calcítica-quartzítica dos paragneisses, sugere sua deposição em ambiente marinho raso de margem passiva.

Determinações U-Pb SHRIMP (zircão) em litotipo desta unidade nas proximidades da cidade de Jucurutu/RN (situada próximo ao limite NW da Folha Currais Novos), obtida por Van Schmus et al. (2003), forneceram uma idade neoproterozoica (ediacarana) de 634 Ma para o biotita-anfibólio gnaíse. Nascimento et al. (2004, 2007) estudando mármores da base da Formação Jucurutu situados próximos a cidade de Jucurutu (RN) e na BR-427, sentido Caicó-Jardim do Seridó (RN), sugeriram uma idade de deposição para estes litotipos um pouco mais jovem, em torno de 610 Ma, lançando mão de quimioestratigrafia isotópica de $d18O$, $d13C$ e $^{87}Sr^{86}$.

3.1.2.2 - Formação Equador (NP3se)

A Formação Equador aflora predominantemente na porção sudeste da Folha Currais Novos, formando cristas de serras com direção norte-nordeste. Ainda é possível identificá-la constituindo serras nas porções sudeste-central (Foto 3.35) e no extremo noroeste da área estudada.

A referida unidade é formada por quartzitos e muscovita quartzitos lepidogranoblásticos de granulação fina a média (Foto 3.36), apresentando coloração cinza clara a creme (por vezes esbranquiçado) com um brilho significativo (minerais micáceos principalmente) e alguns pontos de minerais escuros. Apresenta homogeneidade mineralógica e uma foliação tectônica bem evidenciada, caracterizando certo estiramento de seus componentes minerais.

Petrograficamente é ampla a predominância dos cristais incolores, apresentando distinção no que diz respeito ao tamanho dos minerais (inequigranular) e uma textura lepidogranoblástica média a grossa. Exudações quartzosas são visualizadas, dispostos paralelamente à trama tectônica. A mineralogia

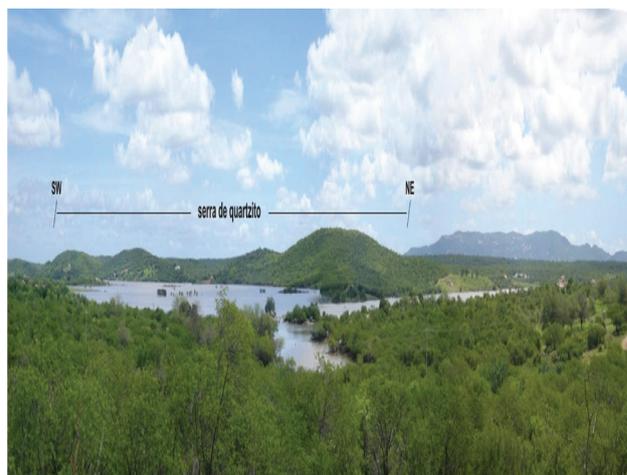


Foto 3.35 - Alinhamento de serras formadas por quartzitos da Formação Equador, entre as localidades de Retiro e Quixaba (São José do Seridó/RN), extremo sudeste da Folha Currais Novos.



Foto 3.36 - Quartzitos da Formação Equador, situados a 2 km a oeste da localidade de Timbaúba (Frei Martinho/PB). Afloramento ML-400.

encontrada é formada por quartzo (75%), muscovita (22%), biotita (2%) e acessórios como minerais opacos, hornblenda, epidoto e apatita (somando ao todo 1%).

A Formação Equador corresponderia a uma fração terrígena marinha, na proposta de Jardim de Sá (1994), provavelmente em um contexto mais estável, associado a uma área ou um lapso de tempo.

3.1.2.3 - Formação Seridó (NP3ss)

Na Folha Currais Novos esta formação ocorre principalmente na porção centro-sudeste, além de uma faixa de direção aproximadamente leste-oeste no extremo noroeste. Foi possível identificar três fácies principais, baseadas na mineralogia/fáceis metamórfica dos litotipos, sendo elas: i) clorita-sericita-biotita xistos/filitos (NP3ssc); ii) micaxistos e granada micaxistos (NP3ss); e iii) cordierita, andaluzita, estauroлита e/ou sillimanita xistos com granada (NP3ssa), contendo níveis de anfibolito (NP3saf).

Os **clorita-sericita-biotita xistos/filitos (NP3ssc)** ocorrem com coloração cinza escura a levemente esverdeada, apresentando uma textura lepidoblástica com granulação fina a muito fina. Níveis mais quartzosos e de rochas calcissilicáticas também ocorrem e são concordantes com a foliação primária da rocha, evidenciando dobramentos (Fotos 3.37 e 3.38).

Esta fácies é composta essencialmente por biotita (31% a 43%), quartzo (30% a 42%), muscovita (10% a 17%), clorita (10%) e feldspato (6%), além de minerais opacos, turmalina, granada, zircão, apatita e epidoto, todos com menos de 1% da moda. As condições metamórficas se situam na fácies xisto verde com temperaturas da ordem de 450°C, na isógrada da biotita. Constata-se ainda intensa muscovitização e cloritização em face de retromorfose ainda na fácies xisto verde.

Os **micaxistos e granada micaxistos (NP3ss)** exibem coloração cinza a marrom, com uma xistosidade penetrativa, e níveis de espessura milimétricas a centimétricas de continuidades regulares (Foto 3.39). Essas alternâncias se evidenciam por faixas biotíticas cinza escura *versus* faixas leitosas quartzo-feldspáticas, possivelmente representando variação composicional sedimentar primária recristalizada. A textura é lepidonematoblástica com granulação fina a média. Por vezes é comum encontrar blastos de granada dispersos numa matriz xistosa (Foto 3.40). Localmente se observam exudados de quartzo com espessura centimétrica, paralelos a foliação/xistosidade da rocha.

Esta fácies é formada essencialmente por biotita (30% a 40%), quartzo (30% a 36%) e plagioclásio (19% a 36%), exibindo como acessórios clorita (<3%), minerais opacos (<2%), granada (<2%), zircão, apatita e turmalina (todos com <1% cada). Observa-se a blastese dos cristais de granada indicando condições metamórficas de pelo menos fácies xisto verde superior, com temperaturas da ordem de 480° - 500°C. A cloritização e formação de minerais opacos evidenciam os efeitos da retromorfose para a fácies xisto verde inferior.



Foto 3.38 - Detalhe dos níveis de rochas calcissilicáticas dobrados (cinza claro), no micaxisto (cinza escuro), do sangradouro do açude de Cruzeta (RN). Afloramento ML-434.



Foto 3.39 - Aspecto de campo dos micaxistos de da Formação Seridó, situados a 2,5 km a NW de serra da Garganta (Florânia/RN). Afloramento ML-433.



Foto 3.37 - Aspecto de campo dos clorita-sericita-biotita xistos/filitos com exudados de quartzo (em branco) do sangradouro do açude de Cruzeta (RN). Afloramento ML-434.



Foto 3.40 - Granada micaxistos da Formação Seridó com exudados de quartzo, da localidade de Quinquezinho (São Vicente/RN). Afloramento ML-297.

Os **cordierita, andaluzita, estauroлита e/ou sillimanita, biotita xistos com granada (NP3ssa)** compreendem rochas heterogêneas de coloração cinza escura com pontos esbranquiçados quartzo-feldspáticos, ressaltando-se ainda cristais milimétricos a centimétricos de granada. É comum a presença de cristais nodulares de cordierita com dimensões milimétricas a decimétricas (Foto 3.41), porfiroblastos de estauroлита (Foto 3.42); granada, andaluzita e cristais milimétricos (fibrosos e aciculares) de sillimanita. A fácies exibe, em geral, estrutura xistosa proeminente e textura lepidonematoblástica e/a porfiroblástica com granulação média a grossa.



Foto 3.41 - Nódulos de cordierita centimétricos a decimétricos em micaxistos da Formação Seridó da localidade de Quincoê (São Vicente/RN). Afloramento ML-299.



Foto 3.42 - Cristais milimétricos de estauroлита associados aos micaxistos da Formação Seridó, da região de Cachoeirinha (Florânia/RN). Afloramento ML-477.

São constituídas por biotita (20% a 42%), quartzo (20% a 34%), plagioclásio (8% a 25%), clorita (2% a 20%), muscovita (10% a 13%), além de estauroлита (2% a 9%), granada (1% a 7%), cordierita (5% a 6%) e andaluzita (<3%), tendo como principais acessórios sillimanita, minerais opacos, turmalina, apatita e zircão (todos com <1% cada). As condições metamórficas atingiram a fácies anfibolito, acima

de 520°C indicada pela blastese de cordierita, estauroлита e a partir da biotita e plagioclásio em meio hidrotermal. Retromorfose para a fácies xisto verde se deu pela cloritização da cordierita e da biotita.

As **rochas anfibolíticas (NP3ssaf)** da Formação Seridó ocorrem como corpos estreitos situadas a noroeste de Cruzeta (RN), próximos ao contato desta unidade com a Formação Equador. Apresentam coloração verde oliva (por vezes escura) e textura nematogranoblástica ou nematolepidoblástica de granulação fina a média.

Estes foram descritos como epidoto-froactinolita anfibolito e clorita tremolita/actinolita anfibolito xistoso. São constituídos essencialmente por anfibólio (75% a 78%), contendo proporções variadas de epidoto, plagioclásio e clorita.

Pessoa (1986) considerou uma origem vulcânica para estes anfibolitos, a partir da presença de varíolas preenchidas por feldspatos, juntamente com a feição homogênea e a textura da rocha.

Segundo Jardim de Sá (1994) as rochas que compõem a Formação Seridó podem ser interpretadas como uma sequência de metaturbiditos, devido principalmente à preservação de feições de estratificação gradacional, continuidade lateral de fácies e preservação de ciclos de bouma.

Idades U-Pb SHRIMP (em zircões) obtidas em litotipos da Formação Seridó foram obtidas por Van Schmus *et al.* (2003), permitindo aqueles autores atribuem uma idade neoproterozoica (ediacarana) para esta formação.

3.1.3 - Magmatismo Ediacarano

No contexto da Folha Currais Novos o magmatismo Ediacarano (Brasiliano) é constituído por vários corpos com dimensões e formas variadas (Figura 3.11), este representado por rochas das suítes intrusivas Conceição (Plúton Serra da Garganta), São João do Sabugi (rochas associadas aos plútons de Acari, Totoró e Serra da Garganta, além de um pequeno corpo no extremo sul da Folha), Itaporanga (plútons Totoró e Acari) e Dona Inês (Plúton Acari e pequenos corpos espalhados na folha). Além desses têm-se ainda rochas do Corpo Genezaré e de granitoides indiscriminados.

Alguns trabalhos prévios com enfoques petrológicos, incluindo litogeoquímicos e por vezes geocronológicos, foram realizados por Legrand *et al.* (1991), Jardim de Sá (1994), Leterrier *et al.* (1994), Nascimento *et al.* (2000) e Nascimento *et al.* (2008) e serão utilizados ao longo deste capítulo.

3.1.3.1 - Corpo Genezaré (NP3γ1g)

Esta unidade ocorre na porção sudoeste da Folha Currais Novos (Figura 3.11), sendo representada

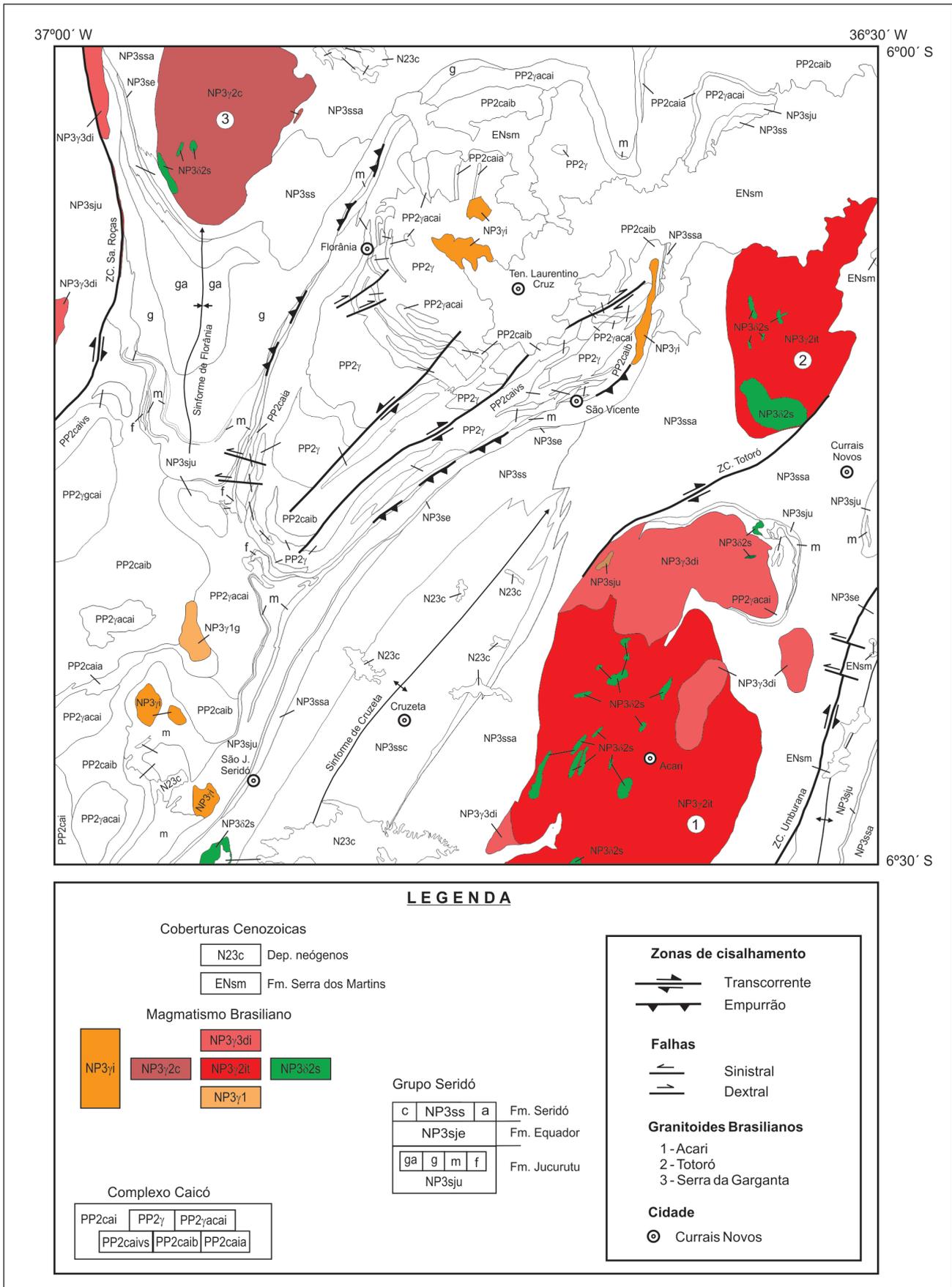


Figura 3.11 - Mapa geológico simplificado da Folha Currais Novos, ressaltando o magmatismo ediacarano.

por um corpo com área aflorante de aproximadamente 8 km², e orientado na direção norte-sul, além de um pequeno satélite a oeste do corpo principal. São intrusivos em rochas do embasamento, principalmente *augen* gnaisses da Suíte Serra da Formiga e ortognaisses bandados e anfibolitos do Complexo Caicó. Esta unidade é formada por rochas leucocráticas de coloração bege a cinza clara (Foto 3.43), textura fanerítica de granulação fina a média, inequigranular, finamente laminada, o que confere uma boa foliação à rocha (Foto 3.44).



Foto 3.43 - Aspecto de campo do ortognaisse monzogranítico de Genezaré (1 km a SW de Genezaré, em Caicó/RN). Afloramento ML-452.



Foto 3.44 - Foliação de baixo ângulo ($S=10^\circ/075^\circ$) registrada nas rochas do Corpo Genezaré, na localidade Genezaré (Caicó/RN). Afloramento ML-239.

O Corpo Genezaré corresponde a ortognaisses de composição sienogranítica a monzogranítica (Figura 3.12) mostrando, às vezes, em seção delgada fenocristais de feldspatos de até 3,5 mm de tamanho e uma fina matriz quartzo-feldspática. A foliação penetrativa é marcada principalmente pela orientação dos minerais máficos. Possui textura granoblástica com assembleia félsica dominante composta por quartzo (23% a 40%), plagioclásio (15% a 40%) e K-feldspato (25% a 35%). Biotita (3% a

10%) e anfibólio (2% a 10%) são os máficos principais, tendo ainda como acessórios epidoto (<5%), minerais opacos (<4%), alanita (<2%), titanita (<2%), além de traços de granada, apatita e zircão.

A foliação é marcante, sendo evidenciada tanto pela orientação dos minerais claros como pelo alinhamento dos pequenos minerais escuros, placosos e prismáticos, compondo um bandamento gnáissico o qual é concordante com as atitudes observadas nas rochas encaixantes (Complexo Caicó e *augen* gnaisses da Suíte Serra da Formiga). Em linhas gerais a foliação possui direção aproximadamente NNW-SSE, mergulhando em baixo ângulo (10° a 15°) para ENE.

Para este corpo foram ainda obtidas cinco análises litogeoquímicas (Tabela 3.9). Estes resultados mostram que são rochas ácidas enriquecidas em SiO₂ (68,9 a 76,6%), Na₂O (3,1 a 5,5%) e K₂O (3,7 a 5,3%). Para alguns elementos traços existem amostras enriquecidas em Sr (842 a 1251 ppm), Rb (156 a 162 ppm), Nb (27,3 a 31,3 ppm) e Y (62,4 a 73,6 ppm). São rochas empobrecidas em Fe₂O₃ (1,4 a 2,9%), MgO (0,02 a 0,37%), CaO (0,47 a 1,85%), TiO₂ (0,06 a 0,14%), P₂O₅ (0,01 a 0,04%) e V (8 a 18 ppm).

Em diagramas de variação tipo Harker apresentam um comportamento negativo para Al₂O₃, MgO, CaO, TiO₂, P₂O₅ e V sugerindo o fracionamento precoce de plagioclásio, biotita, anfibólio, titanita, epidoto e granada. K₂O e Rb tendem a um comportamento positivo sugerindo que os feldspatos potássicos não foram fases precocemente fracionadas durante a evolução magmática do Corpo Genezaré. Os dados ainda mostram baixo conteúdo total de ETRs (12,3 a 37,7 ppm), porém duas amostras possuem valores relativamente elevados (414,7 - 440,3 ppm). Estas duas amostras também se separam das demais nos diagramas de Harker para elementos maiores e traços.

O padrão de distribuição dos ETRs mostra o enriquecimento relativo de TRL com relação aos

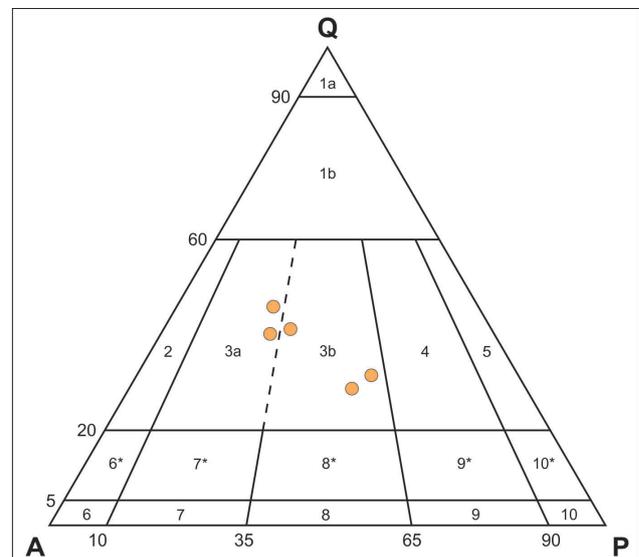


Figura 3.12 - Diagrama de classificação modal (QAP) de Streckeisen (1976) para as rochas do Corpo Genezaré.

Tabela 3.9 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) do granitoide de Genezaré.

Elementos	ML-239	ML-442A	ML-445	ML-452	ML-583B
SiO ₂ (%)	72,53	76,41	76,62	71,52	68,93
TiO ₂	0,07	0,12	0,13	0,06	0,14
Al ₂ O ₃	15,07	11,23	11,22	15,35	16,23
Fe ₂ O _{3t}	1,75	2,85	2,85	1,75	1,37
MnO	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04
MgO	0,13	0,02	0,04	0,18	0,37
CaO	1,02	0,58	0,47	1,27	1,85
Na ₂ O	5,14	3,05	3,15	5,54	5,47
K ₂ O	4,14	5,30	5,24	3,68	4,42
P ₂ O ₅	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04
PF	0,10	0,30	0,10	0,30	0,80
Total	99,99	99,90	99,86	99,68	99,66
Ba (ppm)	905	252	399	1863	1652
Be	3	3	3	2	1
Co	0,80	0,40	0,50	1,10	1,40
Cs	0,90	1,40	1,50	0,30	0,30
Ga	14,80	20,30	19,90	11,20	13,10
Hf	1,90	12,40	9,40	1,30	3,40
Nb	6,60	31,30	27,30	7,40	8,00
Rb	93,40	161,60	155,60	48,80	60,10
Sn	< 1	2	2	< 1	< 1
Sr	842,30	15,20	19,70	1233,80	1250,90
Ta	0,20	2,50	1,50	0,30	0,40
Th	1,60	28,10	25,60	0,70	2,10
U	0,60	5,30	4,00	0,10	0,30
V	< 8	< 8	< 8	< 8	< 8
W	< 0,5	0,80	0,60	< 0,5	< 0,5
Y	4,20	73,60	62,40	1,40	5,20
Zr	52	319,70	276,20	48,50	121,60
Mo	0,20	1,30	0,30	< 0,10	0,10
Cu	0,30	0,80	0,60	0,40	1,70
Pb	7,90	7,30	7,40	4,50	7,10
Zn	9	50	51	8	10
Ni	0,90	0,60	1,10	1,20	1,20
La (ppm)	5,90	86,10	99,30	3,20	8,60
Ce	9,50	170,20	184,30	4,90	15,90
Pr	1,20	20,15	21,63	0,57	1,82
Nd	4,50	73,70	78,00	2,10	6,40
Sm	0,83	14,44	13,84	0,33	1,13
Eu	0,21	0,92	1,14	0,12	0,30
Gd	0,69	13,58	11,86	0,26	0,95
Tb	0,12	2,30	1,99	0,04	0,15
Dy	0,65	13,16	11,26	0,26	0,88
Ho	0,15	2,73	2,27	0,05	0,16
Er	0,41	7,61	6,52	0,15	0,56
Tm	0,07	1,23	1,02	0,03	0,09
Yb	0,49	7,41	6,20	0,26	0,62
Lu	0,08	1,13	0,92	0,05	0,10
SETR	24,80	414,66	440,25	12,32	37,66

TRP ($Ce_N/Yb_N = 4,88 - 7,69$) e anomalia negativa de Eu (Eu/Eu^* entre 0,20 - 1,21), porém com uma amostra possuindo anomalia positiva (ML-452) (Figura 3.13). Compreendem rochas variando de metaluminosas a peraluminosas. No contexto de séries/associações magmáticas mostra-se em diagramas discriminantes um comportamento transicional entre rochas de afinidades com séries alcalina a calcioalcalina potássica (Figura 3.14). A série calcioalcalina potássica também é referida na literatura como subalcalina ou transalcalina.

Análises geocronológicas U-Pb em zircão (ICP-MS-LA) para o Corpo Genezaré foi obtida na porção

central do corpo, sendo constituída por um biotita ortognaisse de composição sienogranítica. Os dados de campo não permitiram considerar este litotipo como associado ao magmatismo tardi-pós Brasileiro (Ediacariano), tendo em vista que as rochas possuem uma foliação de baixo ângulo (10° a 15°) mergulhando para ENE, incomum para as rochas desse magmatismo. Contudo a idade obtida, pelo método U-Pb em nove frações de zircão, foi de 602 ± 5 Ma (Figura 3.15), a qual é considerada como idade de cristalização deste litotipo, conseqüentemente sendo a foliação de baixo ângulo também Brasileira.

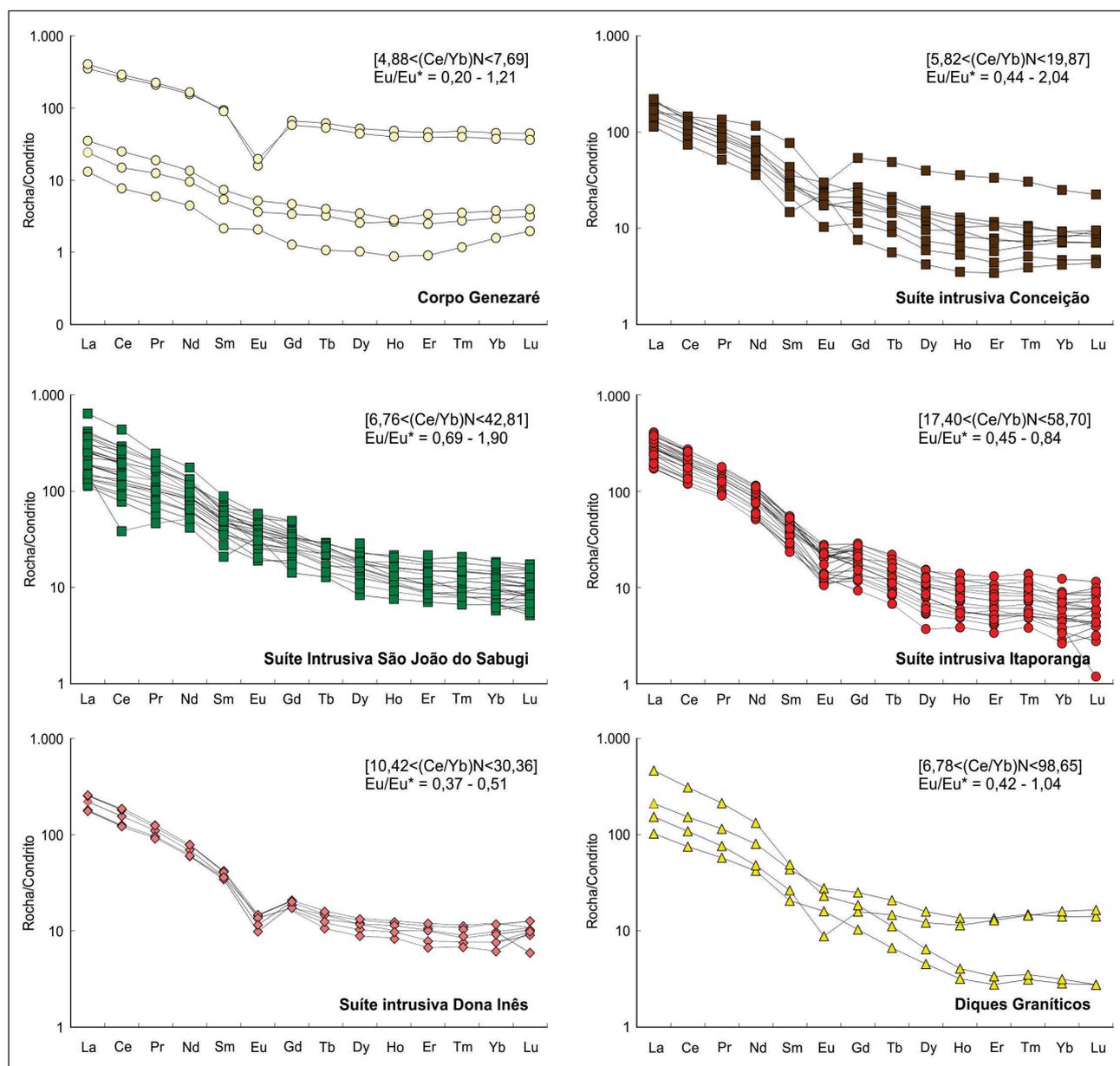


Figura 3.13 - Diagramas de elementos terras raras para o magmatismo ediacarano a cambriano da Folha Currais Novos.

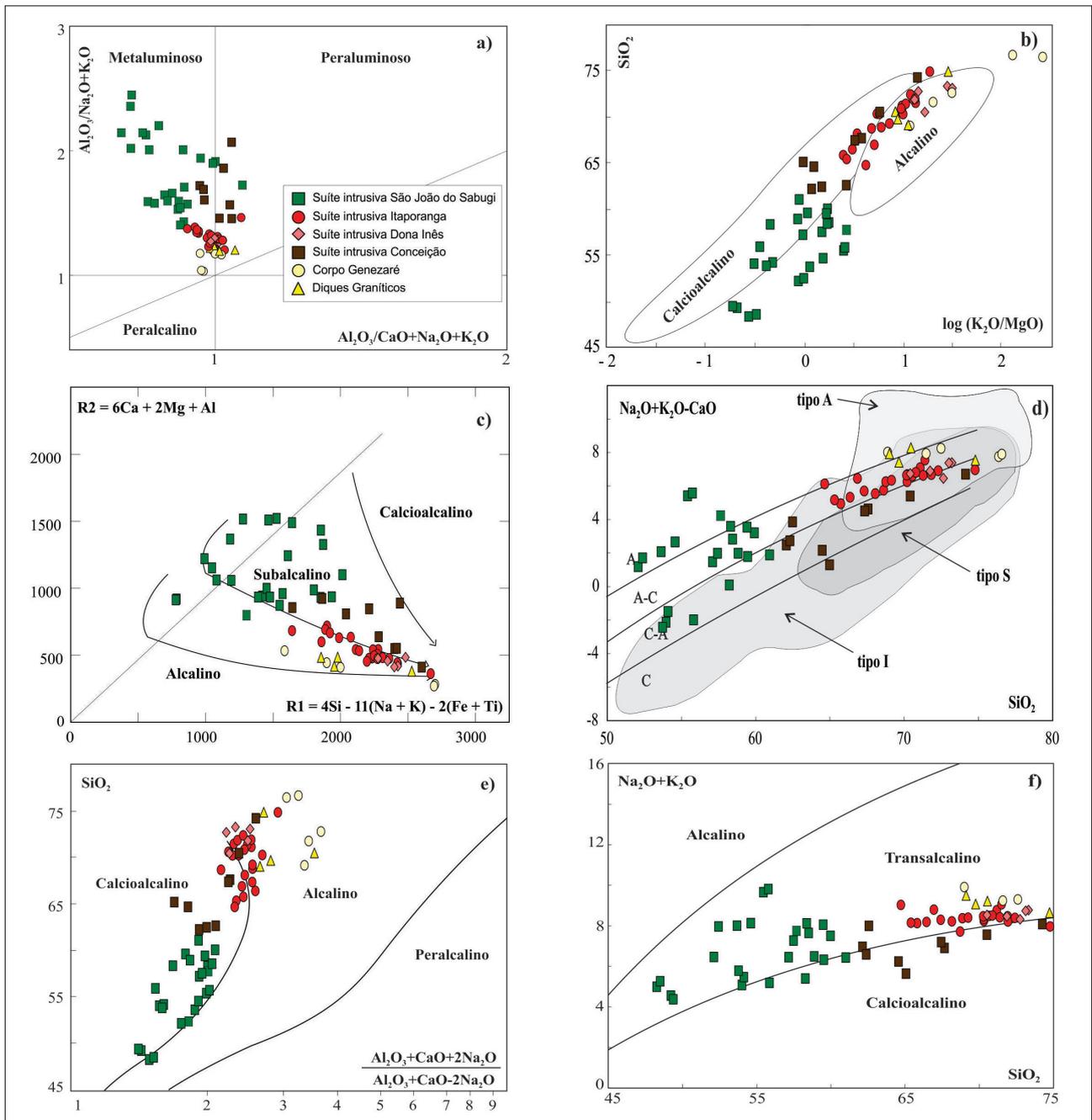


Figura 3.14 - Diagramas discriminantes litogeoquímicos para o magmatismo ediacarano da Folha Currais Novos. a) Índice de Shand segundo Maniar & Piccoli (1989); b) Rogers & Greenberg (1981); c) De La Roche et al. (1980); d) Frost et al. (2001); e) Wright (1969) e f) Middlemost (1997).

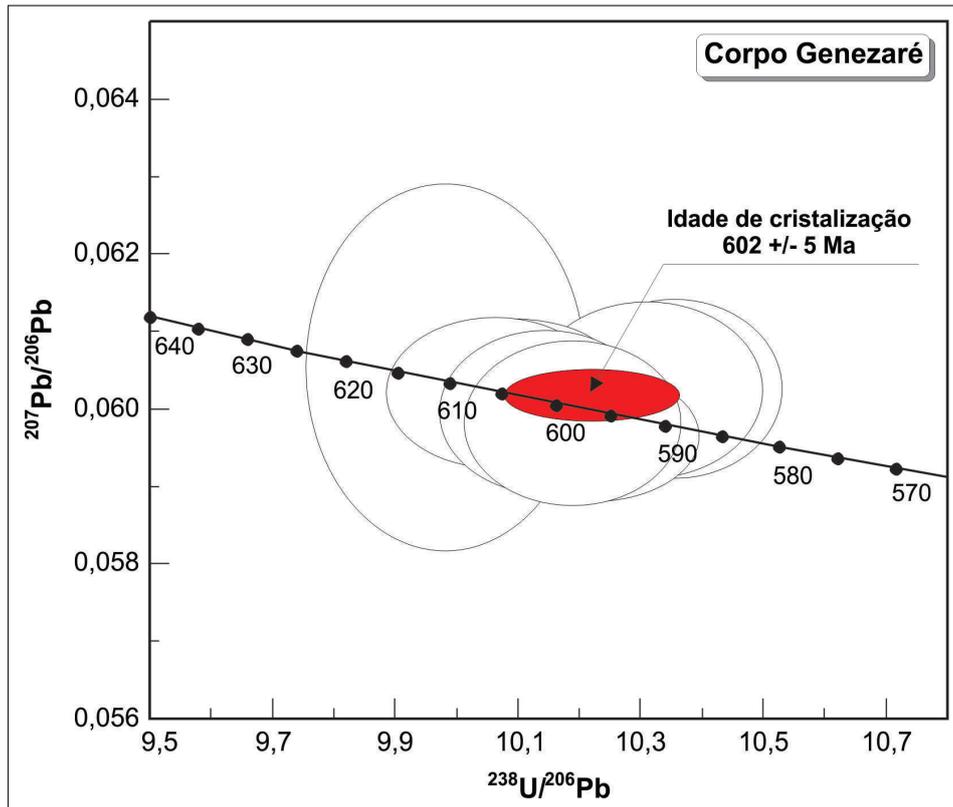


Figura 3.15 - Idade U-Pb com nove frações de zircão analisadas do Corpo Genezaré, usando o gráfico de Tera & Wasserburg (1972).

3.1.3.2 - Suíte Intrusiva Conceição (NP3 γ 2c)

As rochas desta suíte ocorrem na porção noroeste da Folha Currais Novos, formando o Plúton Serra da Garganta, com área de aproximadamente 120 km², bem como pequenos satélites a noroeste e leste do corpo principal. Ocorrem intrusivas em rochas metassedimentares da Formação Seridó, principalmente micaxistos com granada e cordierita, podendo conter xenólitos dessas rochas. Vale salientar que ocorrem associadas a estes últimos litotipos rochas descritas como *hornfels*, provavelmente geradas pelo efeito térmico provocado pelo plúton nos micaxistos.

As rochas do Plúton Serra da Garganta podem ser individualizadas em três fácies. A principal, compoendo cerca de 90% do corpo, compreende granodioritos a tonalitos (Figura 3.16) leucocráticos de coloração cinza clara, equigranulares e textura fanerítica de granulação fina a média (Foto 3.45), apresentando pequenos enclaves (*clots*) máficos formados por anfibólio e biotita. São constituídos por plagioclásio (30% a 53%), quartzo (10% a 22%) e K-feldspato (0% a 13%) como assembleia félsica e dominante. A biotita é o mineral máfico essencial (13% a 31%) podendo por vezes ocorrer anfibólio (da família das hornblendas, 8% a 23%). Os acessórios são titanita (2% a 5%), epidoto (<5%), minerais opacos (<1%), além de alanita, zircão e apatita todos como traços.

A segunda fácies compreende monzogranitos leucocráticos de coloração cinza clara a creme, equigranulares e textura fanerítica média. É encontrada como enclaves na fácies principal, ou na forma de diques, não sendo cartografada na escala do presente trabalho. São constituídos por plagioclásio (33% a 35%), K-feldspato (25% a 32%) e quartzo (em média 25%) como assembleia félsica

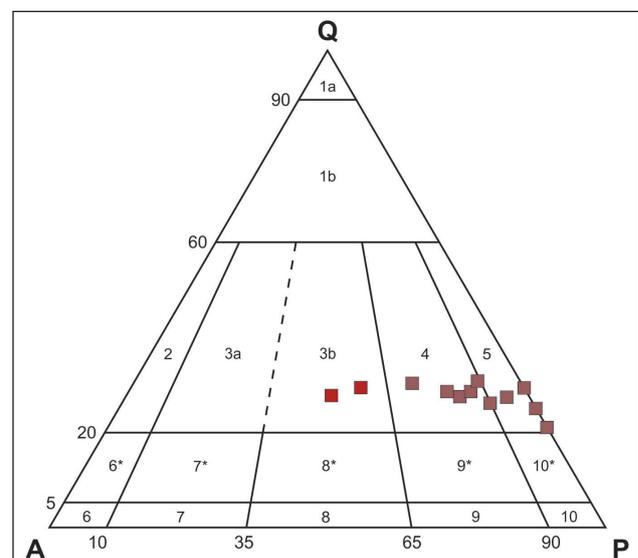


Figura 3.16 - Diagrama de classificação modal (QAP) de Streckeisen (1976) para as duas fácies do Plúton Serra da Garganta da Suíte Intrusiva Conceição.

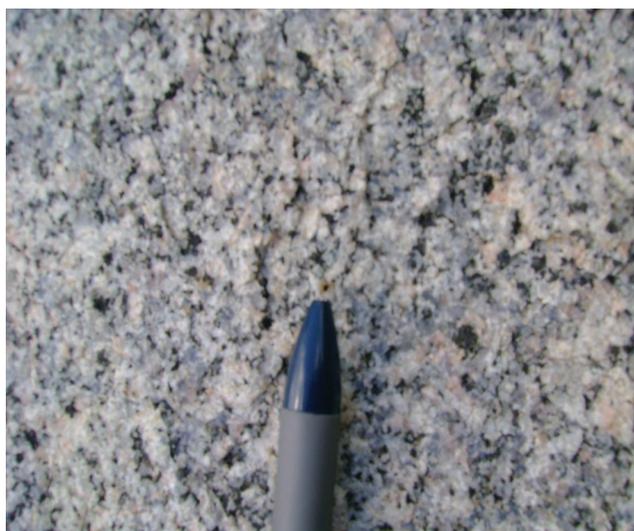


Foto 3.45 - Aspecto de campo da fácies granodiorito/tonalito do Plúton Serra da Garganta (<0,5 km a NE de Boladeira, em Jucurutu/RN). Afloramento ML-55.

(em média com 85% da moda). O principal máfico é a biotita (7% a 10%), tendo como acessórios muscovita (<5%), minerais opacos (<3%), além de titanita, clorita, zircão e apatita em traços.

Finalmente a terceira fácies corresponde às rochas da Suíte Intrusiva São João do Sabugi, identificadas como quartzo dioritos que serão descritos no item seguinte.

Para este plúton foram realizadas dezesseis análises litogeoquímicas, sendo nove para as rochas associadas a Suíte Intrusiva Conceição (Tabela 3.10) e sete para as rochas da Suíte Intrusiva São João do Sabugi (descrita no item a seguir). Os resultados em lide mostram que são rochas intermediárias a ácidas moderadamente enriquecidas em SiO₂ (62,1 a 74,2%), Al₂O₃ (12,9 a 17,9%), Fe₂O₃ (2,6 a 5,8%), MgO (0,3 a 2,3%), CaO (1,3 a 4,5%), TiO₂ (0,2 a 0,9%), Sr (186 a 481 ppm), V (13 a 85 ppm) e Ba (622 a 1540 ppm) e empobrecidas em K₂O (1,9 a 4,8%) e Rb (58 a 129 ppm) quando comparadas às demais suítes intrusivas.

Tabela 3.10 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) do plúton Serra da Garganta (Suíte Intrusiva Conceição).

Elementos	ML-55*	ML-416A	ML-418	ML-421C	ML-422A	ML-426	ML-428*	ML-429A*	ML-429C
SiO ₂ (%)	67,61	62,10	64,52	74,18	65,02	70,45	62,34	67,38	62,52
TiO ₂	0,35	0,88	0,67	0,19	0,64	0,36	0,67	0,40	0,75
Al ₂ O ₃	13,44	16,96	16,85	12,87	16,91	14,79	15,37	15,27	17,87
Fe ₂ O _{3t}	4,69	5,52	5,17	2,63	4,91	3,37	5,83	4,00	4,57
MnO	0,06	0,08	0,05	0,03	0,05	0,03	0,08	0,06	0,04
MgO	0,97	2,30	1,66	0,34	1,92	0,68	1,98	1,10	1,31
CaO	2,24	4,45	4,05	1,34	4,32	2,13	3,82	2,65	4,11
Na ₂ O	3,13	4,17	4,12	3,23	3,72	3,54	3,54	3,54	4,43
K ₂ O	3,75	2,77	2,10	4,83	1,90	4,00	3,02	3,63	3,55
P ₂ O ₅	0,10	0,19	0,19	0,05	0,16	0,11	0,19	0,11	0,44
PF	0,30	0,30	0,40	0,20	0,20	0,30	0,30	0,40	0,10
Total	96,64	99,73	99,79	99,89	99,76	99,76	97,14	98,54	99,69
Ba (ppm)	796	783	948	622	982	1521	1093	905	1540
Be	0,2	3	3	< 1	1	2	0,2	0,2	1
Co	6,9	15,50	12,30	2,40	12,90	5,00	13,7	6,5	11,00
Cs	0,7	1,60	1,60	0,80	1,30	1,90	1,1	1,2	1,90
Ga	17	24,00	22,80	18,00	21,70	19,10	20	20	21,00
Hf	2	8,00	7,60	4,20	5,80	6,30	3	3	11,10
Nb	14	25,60	12,10	8,10	10,20	10,50	13	14	9,90
Rb	78,4	90,90	72,70	129,00	57,80	95,40	73,5	76,7	76,70
Sn	3	4	1	2	< 1	1	4	2	2
Sr	186	333,00	359,00	146,70	428,90	300	339	229	480,80
Ta	0,5	2,10	0,60	0,40	0,40	0,80	0,5	0,5	0,60
Th	6,7	7,40	8,80	14,80	6,50	12,80	6	10,4	8,30
U	1,21	2,00	1,10	1,80	0,60	2,40	1,05	2,37	1,60
V	26	85	69	13	59,00	26,00	62	31	57,00
W	1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,2	0,7	< 0,5
Y	13	54,70	20,20	8,90	6,00	11,10	14	12	19,50
Zr	160	274,90	299,40	139,70	241,80	221,00	228	175	462,80
Mo	5,98	0,20	0,20	0,10	0,70	< 0,10	5,01	3,17	< 0,10
Cu	10,7	23,70	6,30	0,90	16,00	18,90	22,8	9,7	4,30
Pb	7,2	2,80	2,80	4,50	3,70	5,40	4,1	6,1	2,80
Zn	47	72	65	28	55	35	66	55	48
Ni	39,4	36,20	21,70	2,40	32,80	6,20	40,8	31,6	9,10
La (ppm)	50,5	39,70	51,30	32,20	27,80	53,70	43,2	35,4	41,40
Ce	86,3	92,60	92,40	59,10	47,20	81,90	78	66,3	75,10
Pr	9,07	12,95	10,63	6,43	4,98	9,88	8,14	7,11	8,44

Tabela 3.10 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) do plúton Serra da Garganta (Suíte Intrusiva Conceição). - continuação

Elementos	ML-55*	ML-416A	ML-418	ML-421C	ML-422A	ML-426	ML-428*	ML-429A*	ML-429C
Nd	30,9	55,00	38,70	21,30	16,90	32,50	28,3	23,5	30,30
Sm	4,7	11,85	6,67	3,29	2,27	4,39	4,4	4,2	5,55
Eu	1	1,67	1,34	0,60	1,32	1,08	1,24	1,01	1,73
Gd	3,94	10,98	5,44	2,32	1,55	3,03	4,22	3,33	4,78
Tb	0,55	1,83	0,79	0,34	0,21	0,40	0,57	0,54	0,73
Dy	3,07	10,09	3,87	1,50	1,07	1,88	3,34	2,43	3,68
Ho	0,46	2,02	0,73	0,30	0,20	0,37	0,58	0,54	0,68
Er	1,3	5,56	1,92	0,73	0,57	0,96	1,75	1,22	1,75
Tm	0,18	0,78	0,27	0,13	0,10	0,17	0,21	0,19	0,26
Yb	1,3	4,12	1,51	0,77	0,69	1,17	1,4	1,2	1,53
Lu	0,24	0,57	0,22	0,12	0,11	0,18	0,21	0,18	0,24
SETR	193,51	249,72	215,79	129,13	104,97	191,61	175,56	147,15	176,17

* análises efetuadas na SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Em diagramas de variação tipo Harker observa-se comportamento negativo para Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O , TiO_2 , P_2O_5 , Sr, V, Nb, Y e Zr sugerindo o fracionamento precoce principalmente de plagioclásio, biotita, anfibólio, titanita, zircão e apatita. K_2O e Rb tendem a um comportamento positivo, sugerindo que os feldspatos potássicos não foram fases precocemente fracionadas durante a evolução magmática da Suíte intrusiva Conceição. Os dados ainda revelam baixo conteúdo total de ETRs (104,9 a 249,7 ppm) e o padrão de distribuição mostra o enriquecimento relativo de TRL com relação aos TRP ($Ce_N/Yb_N = 5,82$ a $19,87$) e principal anomalia negativa de Eu (Eu/Eu^* entre 0,44 - 2,04), contudo apresentando duas amostras (ML-422A e ML-429C) com anomalias positivas (Figura 3.13). Correspondem a rochas metaluminosas a peraluminosas, com assinatura geoquímica das séries calcioalcalina (Figura 3.14).

3.1.3.3 - Suíte Intrusiva São João do Sabugi (NP362s)

Esta suíte é formada principalmente por quartzo dioritos/quartzo gabros e mais raramente por tonalitos, granodioritos e gabros (Figura. 3.17 e Foto 3.46) de coloração preta a cinza escura, mesocráticos a melanocráticos, equigranulares e textura fanerítica de granulação fina a média. Estas rochas ocorrem associadas aos plútons de Acari, Totoró e Serra da Garganta, além de pequenos corpos nas porções sudeste e noroeste da Folha Currais Novos.

Petrograficamente os gabros e quartzo gabros (Foto 3.47) são formados por plagioclásio (40% a 60%) e quartzo (~ 5%) como minerais félsicos, tendo ortopiroxênio (1% a 12%), clinopiroxênio (8% a 50%), biotita (10% a 15%) e anfibólio (<5%) como os máficos principais, entretanto em uma amostra (Pico Totoró, Currais Novos/RN) também são observados cristais de olivina (35%) na rocha. Os minerais acessórios são opacos (<5%), além de apatita (traços).

Os demais litotipos são constituídos por plagioclásio (30% a 55%), quartzo (5% a 27%) e K-feldspato (5% a 10%) como minerais félsicos, enquanto que biotita (11% a 30%), anfibólio (15%

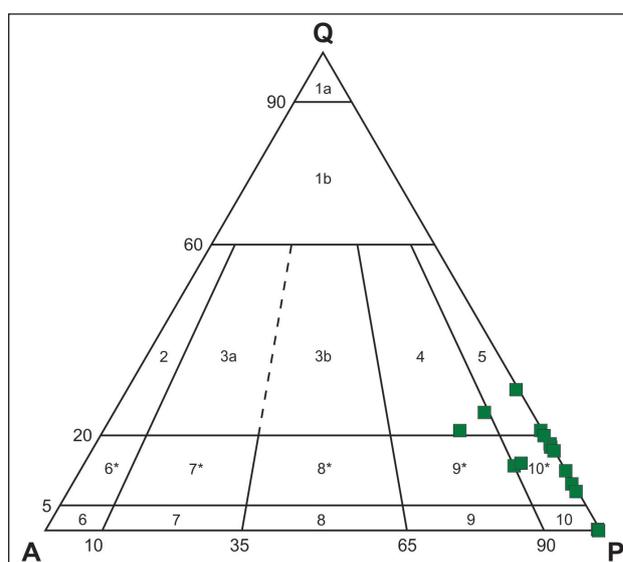


Figura 3.17 - Diagrama de classificação modal (QAP) de Streckeisen (1976) para as rochas da Suíte Intrusiva São João do Sabugi.



Foto 3.46 - Aspecto de campo de rochas da Suíte Intrusiva São João do Sabugi relacionada ao Plúton Serra da Garganta, contendo enclaves de rochas da Suíte Intrusiva Conceição (Canaçu, Florânia/RN). Afloramento ML-429.

a 31%), epidoto (1% a 10%), titanita (1% a 7%) como principais máficos. Minerais opacos (<3%), além de alanita, apatita e zircão como traços são os acessórios.

É comum estarem associadas às rochas da Suíte Intrusiva Itaporanga (descrita no item a seguir), onde podem ser constatadas evidências de processos de misturas (coexistência) de magmas, através da presença de termos híbridos e a captura de cristais porfiríticos (feldspatos) das rochas da Suíte Itaporanga.

Neste projeto, foram realizadas nove análises litogeoquímicas desta suíte, às quais foram interpretadas juntamente com outras dezesseis de

Jardim de Sá (1994), listadas, respectivamente, nas Tabelas 3.11 e 3.12. Estes resultados mostram que são rochas básicas a intermediárias empobrecidas em SiO₂ (48,3 a 61,0%) e Rb (19 a 145 ppm) e enriquecidas (ou com espectro amplo) em K₂O (1,0 a 7,1%), Fe₂O₃ (0,1 a 13,1%), MgO (0,1 a 7,3%), CaO (3,5 a 8,8%), TiO₂ (0,7 a 2,4%), P₂O₅ (0,2 a 0,8%), Sr (322 a 981 ppm), Ba (562 a 2788 ppm), V (28 a 258 ppm), Nb (12 a 34 ppm) e Y (10 a 161 ppm).

Tabela 3.11 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) das rochas da Suíte Intrusiva São João do Sabugi.

Elementos	ML-95*	ML-413*	ML-416B	ML-421A	ML-421B	ML-427*	ML-429B	ML-248	ML-252
SiO ₂ (%)	57,67	59,50	58,86	54,00	55,85	58,26	54,13	57,13	58,48
TiO ₂	0,80	0,79	1,37	1,27	1,30	0,65	1,97	1,86	1,33
Al ₂ O ₃	18,85	17,09	16,90	15,08	16,56	15,31	15,86	14,88	16,72
Fe ₂ O ₃	6,69	6,88	7,32	8,56	8,48	8,57	10,68	10,56	7,98
MnO	0,07	0,08	0,08	0,11	0,10	0,10	0,14	0,11	0,09
MgO	0,14	2,29	3,56	7,34	4,74	4,70	3,80	2,78	2,04
CaO	3,48	4,50	4,47	7,19	7,14	5,28	6,93	4,94	4,79
Na ₂ O	4,62	3,80	3,38	2,75	3,46	3,23	3,60	3,70	3,95
K ₂ O	3,10	2,50	3,09	2,31	1,70	2,15	1,84	2,73	3,68
P ₂ O ₅	0,24	0,26	0,31	0,24	0,23	0,20	0,34	0,52	0,37
PF	0,4	0,60	0,40	0,80	0,10	0,60	0,40	0,30	0,10
Total	97,06	98,30	99,75	99,69	99,68	99,09	99,69	99,51	99,53

Ba (ppm)	1849	1060	656	562	747	703	981	1347	1638
Be	0,2	0,3	2	1	1	0,3	< 1	1	1
Co	8,6	13,2	23,80	41,50	32,40	17,3	33,80	28,20	20,70
Cs	2,5	1,3	2,60	6	0,50	1	0,90	1,90	1,20
Ga	21	21	23	19,50	22,20	19	22,80	22,90	22,20
Hf	8	6	7,10	5,70	7,60	3	7,30	7,90	8,60
Nb	16	17	19,30	12,30	14	12	15,90	21,10	18,90
Rb	69,9	62,6	136,10	79,50	47,50	60,9	45,10	66,90	95,10
Sn	2	3	3	2	2	2	2	6	2
Sr	437	341	321,60	429,80	410,80	337	485,90	619,20	598,90
Ta	0,8	1,6	0,90	0,60	0,60	0,5	0,70	0,80	1,00
Th	3,6	5,7	5,90	5,30	3,70	3,7	2,90	5,70	14,80
U	0,98	1,38	1,70	3,80	0,80	1,24	1,10	1,20	2,00
V	28	68	116	165	160	69	228	150	134
W	668	0,5	< 0,5	< 0,5	1	0,7	< 0,5	0,80	< 0,50
Y	10	18	19,40	24,90	32,30	14	31,60	21,00	26,50
Zr	0,8	342	283,60	227,70	282,60	196	268,10	324,90	342,10
Mo	3,23	3,62	0,40	0,30	0,30	4,27	0,10	0,30	0,30
Cu	9,4	29,1	4,30	42,40	31,80	25,3	27,90	33,00	29,50
Pb	4	3,3	1,10	4,40	1,90	4,2	1	2,20	2,80
Zn	66	76	83	46	45	57	58	94	67
Ni	16,8	52,6	50,60	102,20	45,90	113,2	9,70	18,70	3,90
La (ppm)	27,5	32,4	35,10	29,70	37,20	28,4	33,00	60,80	76,20
Ce	49,4	69,6	84,90	60,30	78,90	57,3	74,10	127,50	145,20
Pr	5,32	7,99	10,43	7,61	9,82	6,52	9,74	15,88	16,69
Nd	19,8	29,5	41,00	29,20	38,30	24,4	40,00	58,80	58,30
Sm	3,2	5,6	7,35	5,52	6,96	4,2	7,85	9,82	9,31
Eu	1,93	1,51	2,28	1,68	1,92	1,1	2,47	2,85	2,29
Gd	2,9	4,88	5,86	5,12	6,63	3,89	6,91	7,53	6,55
Tb	0,48	0,63	0,81	0,83	1,09	0,54	1,07	1,00	0,97
Dy	2,11	4,07	3,98	4,42	5,75	3,19	5,94	4,74	4,93
Ho	0,43	0,71	0,69	0,90	1,22	0,61	1,16	0,74	0,92
Er	1,17	4,05	1,77	2,50	3,28	1,43	2,97	1,77	2,45
Tm	0,17	0,23	0,26	0,37	0,53	0,23	0,46	0,30	0,38
Yb	1,1	1,7	1,53	2,25	3,02	1,4	2,71	1,80	2,25
Lu	0,23	0,27	0,23	0,36	0,44	0,21	0,39	0,26	0,31
ΣETR	115,74	161,14	196,19	150,76	195,06	133,42	188,77	293,79	326,75

* análises efetuadas na SGS Geosol Laboratórios Ltda.

Tabela 3.12 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) obtidas por Jardim de Sá (1994) para as rochas da Suíte Intrusiva São João do Sabugi. NA = Não Analisado.

Elementos	ED-113	ED-108C	ED-109	ED-108A	ED-106C	ED-117	ED-106E	ED-110A	ED122B
SiO ₂ (%)	48,27	48,51	49,23	49,39	52,12	57,46	59,95	60,97	52,42
TiO ₂	2,08	2,42	1,87	1,82	1,77	1,25	1,08	0,89	1,52
Al ₂ O ₃	15,78	16,73	16,11	16,11	17,64	16,64	16,41	7,11	16,83
Fe ₂ O ₃₊	13,08	12,94	12,67	12,85	12,00	8,07	7,16	0,08	8,05
MnO	0,17	0,15	0,14	0,15	0,13	0,08	0,10	3,06	0,08
MgO	5,23	4,01	5,10	5,25	3,02	2,22	1,89	4,51	4,45
CaO	8,83	7,83	8,75	8,80	5,24	5,25	4,27	3,66	6,24
Na ₂ O	3,52	3,91	3,45	3,35	3,77	3,85	4,19	2,75	3,50
K ₂ O	1,45	1,33	1,08	1,00	2,67	3,40	3,29	7,11	4,45
P ₂ O ₅	0,50	0,80	0,55	0,53	0,40	0,48	0,38	0,32	0,73
PF	0,74	0,90	0,72	0,43	0,90	0,83	0,89	0,99	1,06
Total	99,65	99,53	99,67	99,68	99,66	99,53	99,61	99,67	99,33
Ba (ppm)	868	1371	733	684	785	1487	1204	738	2385
Be	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Co	38	58	39	41	39	18	18	22	23
Cs	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ga	21	< 5	19	< 5	18	18	22	16	18
Hf	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Nb	24	24	16	15	23	17	20	12	30
Rb	32	26	22	19	75	85	89	67	116
Sn	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sr	604	851	698	696	643	566	497	445	928
Ta	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Th	< 5	6	< 5	< 5	< 5	11	9	7	16
U	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
V	258	171	216	225	158	135	112	104	140
W	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Y	43	29	27	31	20	28	22	161	19
Zr	271	291	155	158	189	337	255	22	349
Mo	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Cu	52	38	45	45	59	42	36	42	52
Pb	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Zn	119	127	110	110	104	80	82	74	NA
Ni	58	24	65	75	36	14	16	33	68
La (ppm)	54,81	64,05	45,35	46,41	45,53	66,32	63,61	46,22	101,64
Ce	130,00	132,75	98,84	104,03	91,02	131,90	120,17	92,59	183,67
Pr	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Nd	54,47	57,88	40,85	43,76	34,58	51,26	41,30	33,44	63,02
Sm	11,76	10,43	8,16	8,80	6,85	9,19	7,53	6,27	9,39
Eu	3,06	3,37	2,50	2,61	2,08	2,19	1,92	1,46	2,31
Gd	9,85	7,78	6,69	7,23	5,62	6,79	5,60	4,65	6,33
Tb	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Dy	7,26	5,24	4,86	5,30	3,65	4,74	3,71	3,57	3,60
Ho	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Er	3,58	2,44	2,45	2,63	1,64	2,42	1,92	1,88	1,67
Tm	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Yb	2,91	1,84	2,00	2,12	1,08	2,02	1,58	1,67	1,26
Lu	0,40	0,25	0,27	0,32	0,15	0,27	0,21	0,21	0,19
ΣETR	278,10	286,03	211,97	223,21	192,20	277,10	247,55	46,22	373,08

Tabela 3.12 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) obtidas por Jardim de Sá (1994) para as rochas da Suíte Intrusiva São João do Sabugi. NA = Não Analisado. - continuação

Elementos	ED123	AC038	ED122A	AC4A	AC4B	AC5E	AC5D
SiO ₂ (%)	53,67	53,77	54,60	55,44	55,77	58,35	59,45
TiO ₂	1,43	1,01	1,60	1,37	1,23	0,98	1,03
Al ₂ O ₃	16,88	16,33	17,35	18,03	17,96	16,57	16,53
Fe ₂ O ₃	8,21	7,31	7,69	6,99	6,46	6,08	6,41
MnO	0,08	0,11	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
MgO	3,80	5,82	2,79	2,29	2,25	2,57	2,62
CaO	5,90	8,19	5,44	4,22	4,19	4,50	4,48
Na ₂ O	3,62	3,33	3,72	3,84	3,90	3,66	3,59
K ₂ O	4,37	2,43	4,39	5,80	5,89	4,44	4,44
P ₂ O ₅	0,68	0,34	0,73	0,63	0,59	0,44	0,44
PF	0,71	1,02	0,99	0,82	0,97	0,92	0,95
Total	99,35	99,66	99,38	99,51	99,29	98,58	100,01

Ba (ppm)	2219	1113	2697	2788	2663	2019	2030
Be	NA						
Co	22	31	16	16	14	20	15
Cs	NA						
Ga	17	12	18	26	5	5	20
Hf	NA						
Nb	28	13	24	34	27	16	18
Rb	113	67	113	145	140	112	118
Sn	NA						
Sr	824	707	805	981	899	665	676
Ta	NA						
Th	16	9	9	21	13	13	15
U	NA						
V	128	131	154	95	66	91	91
W	NA						
Y	22	12	17	27	15	14	15
Zr	428	180	203	533	478	385	399
Mo	NA						
Cu	49	42	45	26	26	30	28
Pb	NA						
Zn	89	65		83	NA	NA	83
Ni	51	97	18	20	8	31	35
La (ppm)	96,62	36,50	62,48	156,48	89,72	87,88	75,09
Ce	186,31	24,50	123,54	278,51	172,64	158,35	168,72
Pr	NA						
Nd	62,78	30,84	47,03	83,36	62,93	54,52	45,68
Sm	9,66	5,39	7,45	13,59	9,62	8,51	7,52
Eu	2,29	1,18	2,11	3,36	2,02	1,61	1,78
Gd	6,84	3,55	5,15	10,03	5,57	5,17	5,96
Tb	NA						
Dy	4,06	2,47	3,09	4,62	3,25	3,07	2,77
Ho	NA						
Er	1,92	1,28	1,43	2,36	1,60	1,52	1,41
Tm	NA						
Yb	1,53	0,95	1,09	1,72	1,12	1,12	1,02
Lu	0,20	0,17	0,13	NA	NA	0,14	NA
ΣETR	372,21	106,83	253,50	554,03	348,47	321,89	309,95

Em diagramas de variação tipo Harker apresentam comportamentos negativos para Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO, CaO, TiO₂, P₂O₅, Sr e V sugerindo o fracionamento precoce principalmente de biotita, anfibólio e titanita. K₂O e Rb tendem a comportamento positivo sugerindo que os feldspatos potássicos não foram fases precocemente fracionadas durante a evolução magmática da Suíte intrusiva São João do Sabugi. Os dados ainda revelam

baixo conteúdo total de ETRs (106,8 a 554,0 ppm) e o padrão de distribuição mostra o enriquecimento relativo de TRL com relação aos TRP (Ce_N/Yb_N = 6,76 a 42,8), além de principalmente anomalias negativas de Eu (Eu/Eu* entre 0,69 - 1,90), apesar de haver seis amostras com anomalias positivas ou ausente de anomalias (Figura 3.13). Compreendem rochas metaluminosas e no contexto de séries/associações magmáticas

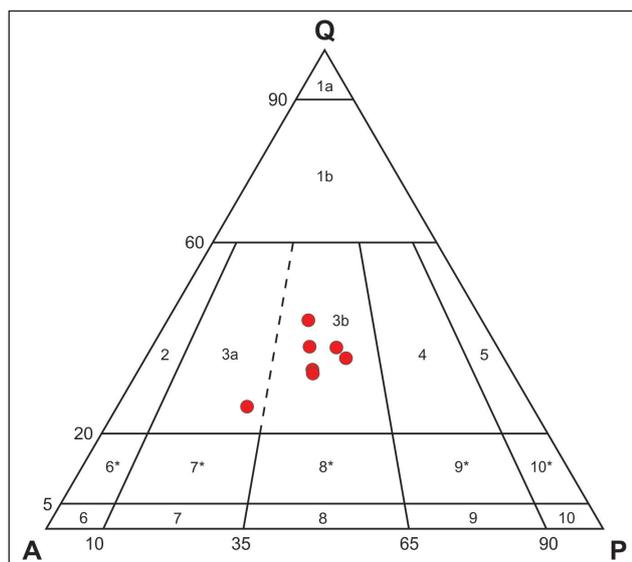


Figura 3.18 - Diagrama de classificação modal (QAP) de Streckeisen (1976) para as rochas da Suíte Intrusiva Itaporanga.

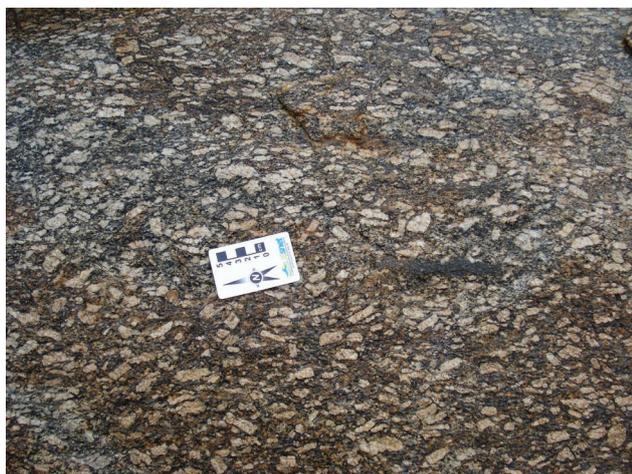


Foto 3.47 - Aspecto de campo das rochas porfíricas da Suíte Intrusiva Itaporanga relacionada ao Plúton Acari (localidade de Fortaleza, em Acari/RN). Afloramento ML-358.

calcioalcalinas (Figura 3.14) de natureza shoshonítica, de acordo com parâmetros geoquímicos.

Na região deste projeto determinações geocronológicas (U-Pb em zircão) foram obtidas por Leterrier *et al.* (1994) e Jardim de Sá (1994) no Plúton Acari, para a fácies pertencente a Suíte Intrusiva São João do Sabugi, cuja idade obtida foi de 579 ± 7 Ma. Mais recentemente, Archanjo *et al.* (2011) obtiveram idades SHRIMP (U-Pb em zircão) em termos gabróicos e dioríticos do batólito de Totoró (RN) de 595 ± 3 Ma e 597 ± 6 Ma, respectivamente.

3.1.3.4 - Suíte Intrusiva Itaporanga (NP3 γ 2it)

As rochas desta suíte são classificadas como sienogranitos a monzogranitos, leucocráticos a mesocráticos, possuindo granulação grossa a porfírica (com fenocristais de K-feldspato atingindo

até 7 cm de comprimento, especialmente no Plúton Acari) e coloração cinza a rosa (Figura 3.18 e Foto 3.47). É comum possuírem enclaves de rochas da Suíte Intrusiva São João do Sabugi.

Petrograficamente possuem assembleia félsica dominante (>70% modal) composta por quartzo (25% a 35%), plagioclásio (18% a 25%) e K-feldspato (20% a 40%). Biotita (10% a 15%) e anfibólio (~ 7%) são os máficos principais, tendo ainda como acessórios titanita (1% a 7%), minerais opacos (<3%), alanita (<1%), epidoto (<1%), e traços de apatita e zircão. Muscovita, clorita e carbonatos ocorrem como minerais de alteração sempre com menos de 1%.

É comum observar, em escala de afloramento, que os litotipos desta suíte são cortados por diques de granitos finos de natureza leucocrática, estes considerados como integrantes da Suíte Intrusiva Dona Inês (descrita adiante). Tal fato permite atribuir uma idade mais antiga da suíte Itaporanga com relação à suíte Dona Inês.

Para esta suíte foram obtidas quatro análises litogeoquímicas que agrupadas as dezoito da literatura (Jardim de Sá, 1994) somam vinte e duas análises (Tabela 3.13). Os resultados mostram que são rochas ácidas enriquecidas em SiO₂ (64,7 a 74,8%), K₂O (4,1 a 5,9%) e Rb (101 a 249 ppm). São rochas empobrecidas em Al₂O₃ (12,6 - 16,1%), Fe₂O₃ (1,9 - 4,5%), MgO (0,24 - 1,67%), CaO (0,97 a 3,16%), Sr (114 a 516 ppm) e V (8 a 64 ppm) quando comparadas às demais suítes intrusivas.

Em diagramas de variação estas rochas mostram um comportamento negativo para Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO, CaO, Na₂O, TiO₂, P₂O₅, Sr, Ba, V e Zr sugerindo o fracionamento de plagioclásio, biotita, anfibólio, titanita, epidoto e zircão. K₂O e Rb tendem a comportamento positivo sugerindo que os feldspatos potássicos não foram fases precocemente fracionadas durante a evolução magmática da suíte. Os dados ainda mostram baixo conteúdo total de ETRs (152,3 a 356,2 ppm). O padrão de distribuição dos ETRs (Figura 3.13) mostra o enriquecimento relativo de TRL com relação aos TRP ($Ce_N/Yb_N = 17,4$ a 58,7) e anomalias negativas de Eu (Eu/Eu^* entre 0,45 a 0,84). São rochas predominantemente metaluminosas e no contexto de séries/associações magmáticas mostram afinidades com rochas calcioalcalinas de alto K (Figura 3.14).

A Suíte Intrusiva Itaporanga, mas precisamente o Plúton de Acari, já foi datada por Legrand *et al.* (1991) usando o método U-Pb em zircão, cuja idade obtida foi de 555 ± 5 Ma. Neste caso pouco mais jovem que as rochas da Suíte Intrusiva São João do Sabugi (de 579 Ma).

3.1.3.5 - Suíte Intrusiva Dona Inês (NP3 γ 3di)

A designação desta suíte foi utilizada inicialmente por Angelim *et al.* (2004), onde os referidos autores englobaram os leucogranitos de Jardim de Sá (1994) e a suíte calcioalcalina potássica

equigranular de Nascimento *et al.* (2000). Mais recentemente outros autores também descreveram leucogranitos ediacaranos associados à suíte Dona Inês (Angelim *et al.*, 2006; Medeiros *et al.*, 2008; Nascimento *et al.*, 2008).

Na folha currais Novos esta suíte é formada por sienogranitos e monzogranitos leucocráticos, equigranulares de granulação fina a média, possuindo coloração cinza a rosa (Figura 3.19 e Foto 3.48). Ocorre principalmente associada ao Plúton Acari ou no extremo noroeste da folha.

Tabela 3.13 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) para as rochas da Suíte Intrusiva Itaporanga. NA = Não Analisado. # = dados obtidos em Jardim de Sá (1994).

Elementos	ML-249A	ML-255	ML-269A	ML-274	ED-112#	ED-114#	ED-110B#	AC-11C#	AC-101#
SiO ₂ (%)	65,77	67,35	68,66	68,1	65,35	66,40	70,25	66,89	70,24
TiO ₂	0,61	0,53	0,6	0,52	0,58	0,48	0,40	0,45	0,48
Al ₂ O ₃	15,11	14,88	14,82	14,75	15,08	15,21	14,03	15,51	14,42
Fe ₂ O _{3t}	4,32	3,44	4,25	3,48	4,48	3,75	3,33	3,32	3,08
MnO	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04
MgO	1,67	1,3	0,93	1,28	1,62	1,31	0,83	0,96	0,83
CaO	3,16	2,57	1,93	2,64	2,95	2,83	1,53	2,32	2,04
Na ₂ O	3,91	3,9	3,17	3,75	3,72	4,09	3,64	3,79	3,44
K ₂ O	4,2	4,38	4,53	4,45	4,41	4,08	4,58	4,99	4,87
P ₂ O ₅	0,19	0,17	0,25	0,17	0,32	0,30	0,26	0,24	0,25
PF	0,6	1	0,5	0,5	1,02	1,11	0,79	0,92	0,68
Total	99,60	99,56	99,69	99,68	99,57	99,59	99,67	99,44	100,37
Ba (ppm)	1429	1326	1323	1228	1494	1236	828	1154	1161
Be	2	2	<1	2	NA	NA	NA	NA	NA
Co	10,8	8,4	8	8,8	9	7	5	5	4
Cs	0,6	0,8	1	0,7	NA	NA	NA	NA	NA
Ga	21,4	22,3	17,6	21	4	16	17	18	14
Hf	6,8	6,1	7,3	5,8	NA	NA	NA	NA	NA
Nb	14,2	12,4	14,9	12,2	4	5	5	37	16
Rb	110,6	137,6	101,2	126	123	124	148	222	160
Sn	2	2	1	2	NA	NA	NA	NA	NA
Sr	505,3	466,7	307,3	455,6	459	449	226	227	308
Ta	0,9	0,8	0,5	0,9	NA	NA	NA	NA	NA
Th	14	15,6	15,4	16,2	10	12	18	35	20
U	1,2	1,6	1	2	NA	NA	NA	NA	NA
V	59	48	43	49	64	54	43	43	26
W	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	NA	NA	NA	NA	NA
Y	13,8	9,5	19	10	15	12	22	22	18
Zr	278,8	239,1	274,1	213,5	260	209	222	276	280
Mo	0,4	0,3	0,6	0,3	NA	NA	NA	NA	NA
Cu	5,3	15,6	23	3,2	23	31	23	10	14
Pb	3,7	3,7	3,4	3,3	NA	NA	NA	NA	NA
Zn	47	52	52	37	63	68	58	57	52
Ni	18,2	15,7	5,5	15,1	25	19	14	16	14
La (ppm)	75,7	69,4	90	67,5	80,75	68,68	72,13	83,19	67,35
Ce	141,4	125,5	170,4	119,7	143,79	123,72	129,54	151,80	124,53
Pr	15,58	13,51	17,21	12,9	NA	NA	NA	NA	NA
Nd	50,4	42,6	54,1	40	46,03	39,30	41,40	48,37	38,65
Sm	7,15	5,88	8,13	5,6	7,27	6,12	7,04	8,44	6,79
Eu	1,55	1,31	1,61	1,28	1,54	1,30	1,18	1,17	1,32
Gd	4,31	3,39	5,74	3,36	4,68	3,73	5,13	5,33	4,95
Tb	0,57	0,44	0,82	0,44	NA	NA	NA	NA	NA
Dy	2,68	2,01	3,87	2	2,53	2,06	3,47	3,82	2,87
Ho	0,46	0,32	0,68	0,32	NA	NA	NA	NA	NA
Er	1,21	0,83	1,77	0,85	1,27	1,07	1,79	2,17	1,46
Tm	0,19	0,13	0,25	0,14	NA	NA	NA	NA	NA
Yb	1,12	0,74	1,39	0,8	1,01	0,83	1,54	2,03	1,26
Lu	0,15	0,11	0,21	0,11	0,15	0,13	NA	0,29	NA
ΣETR	302,47	266,17	356,18	255	289,02	246,94	263,22	306,61	249,18

Tabela 3.13 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) para as rochas da Suíte Intrusiva Itaporanga. NA = Não Analisado. # = dados obtidos em Jardim de Sá (1994). - continuação

Elementos	AC-124A#	AC-7B#	ED-131#	ED-135#	AC-123A#	MS-122D#	ED-136#	MS-253B#	AC-06#
SiO ₂ (%)	70,59	71,12	71,32	71,44	71,84	72,34	74,82	64,68	68,08
TiO ₂	0,28	0,29	0,29	0,35	0,22	0,24	0,20	0,54	0,39
Al ₂ O ₃	14,43	14,08	13,93	14,10	14,17	13,42	12,64	16,14	14,46
Fe ₂ O _{3t}	2,45	2,32	2,45	2,61	2,12	2,15	1,91	3,50	2,72
MnO	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,01	0,04	0,03
MgO	0,53	0,53	0,46	0,43	0,40	0,43	0,24	1,20	0,76
CaO	1,86	1,64	1,75	1,47	1,67	1,45	0,97	2,87	2,08
Na ₂ O	3,22	3,50	3,42	3,17	3,29	3,18	3,40	3,89	3,70
K ₂ O	5,25	5,25	4,98	5,87	5,16	5,19	4,55	5,12	4,65
P ₂ O ₅	0,16	0,17	0,25	0,35	0,15	0,13	0,20	0,29	0,20
PF	0,47	0,74	0,79	0,74	0,47	0,49	0,83	0,58	0,88
Total	99,26	99,67	99,66	100,47	99,52	99,06	99,77	98,85	98,67
Ba (ppm)	1244	859	827	1260	970	693	338	1682	1009
Be	NA								
Co	4	5	4	4	4	5	4	NA	NA
Cs	NA								
Ga	17	4	4	12	17	16	13	18	5
Hf	NA								
Nb	16	5	5	4	15	23	19	18	8
Rb	213	164	153	237	249	245	167	133	185
Sn	NA								
Sr	236	239	261	324	189	156	114	516	298
Ta	NA								
Th	42	22	24	20	50	47	20	20	24
U	NA								
V	25	8	40	40	21	20	33	NA	NA
W	NA								
Y	19	7	8	14	21	15	8	10	8
Zr	231	161	186	250	185	180	143	286	211
Mo	NA								
Cu	6	23	22	27	8	15	25	NA	NA
Pb	NA								
Zn	44	42	48	48	46	15	38	NA	NA
Ni	11	15	8	7	15	22	7	NA	NA
La (ppm)	99,82	41,92	52,05	78,11	84,29	45,42	42,66	95,44	62,33
Ce	173,12	76,13	88,27	131,28	145,79	84,73	75,88	164,24	108,92
Pr	NA								
Nd	53,73	24,58	26,25	39,28	45,48	28,79	24,10	49,37	35,15
Sm	8,44	4,04	4,07	6,44	7,85	5,12	4,08	7,20	5,26
Eu	1,34	0,65	0,81	1,19	1,18	0,66	0,61	1,29	0,81
Gd	5,86	2,39	2,50	4,06	5,59	3,54	2,72	4,02	3,10
Tb	NA								
Dy	3,07	1,35	1,37	2,39	3,28	2,54	1,42	2,16	1,65
Ho	NA								
Er	1,59	0,68	0,69	1,22	1,64	1,41	0,73	0,98	0,86
Tm	NA								
Yb	1,39	0,47	0,57	0,97	1,48	1,26	0,62	0,73	0,63
Lu	0,25	0,10	0,07	0,15	NA	NA	0,11	0,15	0,03
ΣETR	348,61	152,31	176,65	265,09	296,58	173,67	152,93	325,58	218,74

Tabela 3.13 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) para as rochas da Suíte Intrusiva Itaporanga. NA = Não Analisado. # = dados obtidos em Jardim de Sá (1994). - continuação

Elementos	AC-9D#	MS-124B#	AC-7C#	MS-122A#
SiO ₂ (%)	69,19	70,21	70,82	71,87
TiO ₂	0,32	0,25	0,30	0,22
Al ₂ O ₃	14,60	14,28	13,82	13,51
Fe ₂ O _{3t}	2,45	2,37	2,24	2,00
MnO	0,03	0,03	0,02	0,04
MgO	0,63	0,51	0,53	0,36
CaO	2,02	1,79	1,66	1,50
Na ₂ O	3,72	3,25	3,33	3,34
K ₂ O	4,66	5,20	5,16	4,85
P ₂ O ₅	0,19	0,15	0,17	0,12
PF	0,72	0,55	0,77	0,55
Total	98,53	98,59	98,82	98,36

Ba (ppm)	1098	1178	901	648
Be	NA	NA	NA	NA
Co	NA	NA	NA	NA
Cs	NA	NA	NA	NA
Ga	15	17	5	17
Hf	NA	NA	NA	NA
Nb	10	16	10	22
Rb	147	218	148	234
Sn	NA	NA	NA	NA
Sr	349	228	247	155
Ta	NA	NA	NA	NA
Th	14	42	12	38
U	NA	NA	NA	NA
V	NA	NA	NA	NA
W	NA	NA	NA	NA
Y	5	14	7	17
Zr	165	214	163	157
Mo	NA	NA	NA	NA
Cu	NA	NA	NA	NA
Pb	NA	NA	NA	NA
Zn	NA	NA	NA	NA
Ni	NA	NA	NA	NA
La (ppm)	58,21	91,46	47,18	58,21
Ce	97,52	163,44	85,67	111,64
Pr	NA	NA	NA	NA
Nd	25,51	52,29	27,52	35,83
Sm	3,60	8,08	4,46	6,32
Eu	0,73	1,00	0,73	0,78
Gd	1,90	4,55	2,48	4,26
Tb	NA	NA	NA	NA
Dy	0,94	2,80	1,51	3,18
Ho	NA	NA	NA	NA
Er	0,56	1,32	0,77	1,64
Tm	NA	NA	NA	NA
Yb	0,43	1,15	0,55	1,41
Lu	0,08	0,18	NA	0,23
ΣETR	189,48	326,27	170,87	223,50

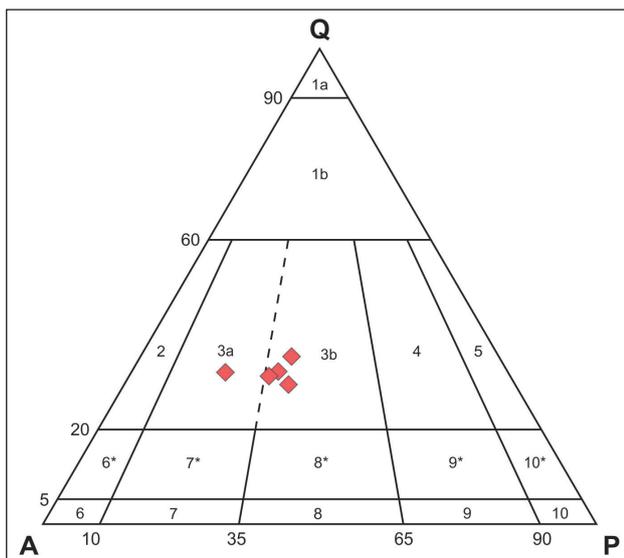


Figura 3.19 - Diagrama de classificação modal (QAP) de Streckeisen (1976) para as rochas da Suíte Intrusiva Dona Inês.



Foto 3.48 - Aspecto de campo das rochas da Suíte Intrusiva Dona Inês associada ao Plúton Acari (Barra Verde em Currais Novos/RN). Afloramento ML-134.

Em seções delgadas as rochas desta suíte mostram uma assembleia félsica dominante (>80% modal) formada por quartzo (25% a 30%), plagioclásio (13% a 25%) e K-feldspato (32% a 40%). Biotita (12% a 20%) é o máfico principal, ocorrendo ainda como acessórios minerais opacos (<3%) e alanita (<1%), além de apatita e zircão como minerais traços. Muscovitas, carbonatos e clorititas ocorrem como minerais de alteração sempre com <1%.

Nesta suíte foram obtidas cinco análises litogeoquímicas da literatura (Jardim de Sá, 1994) (Tabela 3.14), cujos resultados mostram que são rochas ácidas enriquecidas em SiO_2 (70,5 a 73,3%), K_2O (5,1 a 5,7%) e Rb (172 a 248 ppm). São rochas empobrecidas em Al_2O_3 (13,5 a 14,0%), Fe_2O_3 (1,5 a 2,0%), MgO (0,17 a 0,38%), CaO (1,3 a 1,8%), TiO_2 (0,12 a 0,20%), P_2O_5 (0,08 a 0,40%), Sr (120 a 255 ppm) e V (5 a 27 ppm) quando comparadas às demais suítes intrusivas.

Em diagramas de variação do tipo Harcker observa-se comportamento negativo para Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO, CaO, TiO_2 , P_2O_5 , Sr, Ba e Zr sugerindo o fracionamento de plagioclásio, biotita, anfibólio, titanita, epidoto e zircão. K_2O e Rb apesar de uma certa dispersão ainda mostram comportamento positivo sugerindo que os feldspatos potássicos não foram fases precocemente fracionadas. Os dados ainda mostram baixo conteúdo total de ETRs (167,3 a 233,7 ppm). O padrão de distribuição dos ETRs (Figura 3.13) mostra o enriquecimento relativo de TRL com relação aos TRP ($\text{Ce}_N/\text{Yb}_N = 10,4$ a 30,4) e anomalias negativas de Eu (Eu/Eu^* entre 0,37 - 0,51). Compreendem rochas predominantemente metaluminosas e no contexto de séries/associações magmáticas mostram-se em diversos diagramas discriminantes afinidades com rochas calcioalcalinas de alto K (Figura 3.15).

3.1.3.6 - Granitoides Indiscriminados (NP3γi)

Nesta unidade foram englobados inúmeros tipos de granitoides com composição petrográfica definida, porém com quimismo não determinado.

Os corpos estudados ocorrem principalmente na porção sudoeste da Folha Currais Novos, compondo pequenos *stocks* intrusivos em paragneisses da Formação Jucurutu e litotipos do Complexo Caicó. Esta unidade é formada por rochas hololeucocráticas e leucocráticas de coloração cinza clara a rosa, textura fanerítica de granulação fina a média, inequigranulares, por vezes com uma foliação incipiente marcada pela orientação dos máficos e estiramento de cristais de quartzo.

Em alguns desses corpos foram descritos monzogranitos e granodioritos constituídos por plagioclásio (25% a 50%), quartzo (25% a 35%) e K-feldspato (20% a 34%) como assembleia félsica e dominante (superior a 80% modal). Anfibólio (da família das hornblendas, 3% a 10%) e biotita (1% a 5%) são os máficos essenciais. Os acessórios são minerais opacos (<3%), titanita (<2%), epidoto (<1%), além de muscovita, zircão e apatita todos como traços.

3.2 - MAGMATISMO E VEIOS DE QUARTZO CAMBRIANO

Litotipos de provável idade cambriana foram individualizados como corpos e diques de pegmatitos e graníticos, além de veios de quartzo, os quais serão descritos a seguir:

3.2.1 - Corpos e Diques Pegmatíticos (ε12p)

Estes fazem parte dos inúmeros diques e corpos de pegmatitos que ocorrem na região do Seridó, ao

Tabela 3.14 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) obtidas em Jardim de Sá (1994) para as rochas da Suíte Intrusiva Dona Inês. NA = Não Analisado.

Elementos	AC-02D#	MS-27B#	AC-01D#	MS-27C#	AC-01A#
SiO ₂ (%)	71,79	72,68	73,25	70,45	73,05
TiO ₂	0,20	0,17	0,12	0,14	0,12
Al ₂ O ₃	14,00	13,96	13,61	13,94	13,46
Fe ₂ O _{3t}	1,95	1,97	1,51	1,91	1,46
MnO	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
MgO	0,38	0,36	0,20	0,32	0,17
CaO	1,54	1,82	1,35	1,77	1,33
Na ₂ O	3,40	3,08	3,07	3,12	3,27
K ₂ O	5,05	5,22	5,69	5,40	5,45
P ₂ O ₅	0,17	0,40	0,08	0,12	0,08
PF	0,80	0,33	0,43	NA	NA
Total	99,31	100,01	99,33	97,19	98,42

Ba (ppm)	672	947	505	908	488
Be	NA	NA	NA	NA	NA
Co	4	8	5	NA	NA
Cs	NA	NA	NA	NA	NA
Ga	15	10	13	20	5
Hf	NA	NA	NA	NA	NA
Nb	20	13	19	12	21
Rb	248	172	233	178	217
Sn	NA	NA	NA	NA	NA
Sr	158	255	143	247	120
Ta	NA	NA	NA	NA	NA
Th	31	35	42	35	39
U	NA	NA	NA	NA	NA
V	27	19	5	NA	NA
W	NA	NA	NA	NA	NA
Y	158	175	109	164	110
Zr	17	18	17	12	20
Mo	NA	NA	NA	NA	NA
Cu	8	4	5	NA	NA
Pb	NA	NA	NA	NA	NA
Zn	47	28	35	NA	NA
Ni	10	12	6	NA	NA
La (ppm)	54,01	62,07	43,88	62,85	43,09
Ce	99,27	115,56	79,88	118,49	77,73
Pr	NA	NA	NA	NA	NA
Nd	32,91	37,26	28,31	37,09	28,58
Sm	5,64	6,44	5,28	6,27	5,54
Eu	0,84	0,85	0,57	0,79	0,67
Gd	4,17	4,24	3,79	3,54	4,10
Tb	NA	NA	NA	NA	NA
Dy	2,62	3,06	2,99	2,25	3,37
Ho	NA	NA	NA	NA	NA
Er	1,30	1,76	1,67	1,11	1,98
Tm	NA	NA	NA	NA	NA
Yb	1,25	1,61	1,52	1,01	1,93
Lu	0,23	0,15	0,26	0,25	0,32
ΣETR	202,24	233,00	168,15	233,65	167,31

longo da Província Pegmatítica da Borborema. Na Folha Currais Novos os mesmos ocorrem na porção leste-sudeste, sendo mais expressivos no extremo sudeste, onde existem vários garimpos que exploram columbita-tantalita e muscovita. Aqueles pegmatitos que ocorrem sob a forma de pequenos corpos são explorados como rochas ornamentais que em conjunto com os diques, por vezes mostram-se em relevo positivo.

São intrusivas principalmente em micaxistos da Formação Seridó e rochas graníticas da Suíte Intrusiva Itaporanga, e em menor quantidade nos quartzitos da Formação Equador. Esta unidade é formada por rochas hololeucocráticas de coloração cinza clara a rosa (Fotos 3.49 e 3.50), textura fanerítica de granulação grossa, muitas vezes porfirítica, inequigranulares.

São formadas essencialmente por K-feldspato, plagioclásio, quartzo, muscovita e, mais raramente, biotita. Minerais como turmalina, berilo, columbita-tantalita, granada e água marinha também podem

ser encontrados. Estudos realizados por Silva (1993) caracterizaram geoquimicamente os principais pegmatitos da Faixa Seridó, onde tal autor ressalta a existência de anomalias de Ta-Nb, Be e Li nestas rochas.

Os pegmatitos correspondem aos últimos estágios do magmatismo Brasileiro, formando corpos alongados que truncam as unidades precambrianas da região. Podem ser encontrados tanto pegmatitos do tipo homogêneo como heterogêneo, onde as maiorias dos garimpos/mineralizações estão inseridas neste último tipo.

Datações U-Pb em monazita e columbita-tantalita foram obtidas por Baumgartner et al. (2006) nestes litotipos, nas adjacências da Folha Currais Novos, com valores entre $514,9 \pm 1,1$ Ma e $509,5 \pm 2,3$ Ma, indicam tratar-se de um magmatismo do cambriano inferior a médio.

3.2.2 - Corpos e Diques Graníticos (ϵ_{yg})

As rochas que compõem esta unidade são encontradas em diversos locais da Folha Currais Novos na forma de diques, a exemplo dos que ocorrem na região de São Vicente - Florânia (RN).

São corpos de direção preferencialmente NE (em média com 20° a 30° azimute), com espessuras centimétricas a decimétricas, intrusivos nos demais litotipos precambrianos encontrados na região, sugerindo assim uma idade mais jovem. Esta unidade é formada por granitoides (tonalitos a álcali-feldspato granitos) leucocráticos de coloração cinza a rosa (Figura 3.20 e Foto 3.51), textura fanerítica de granulação fina a média e equigranulares.

As rochas desses diques apresentam uma ampla variação composicional indo de álcali-feldspato granito até tonalito. São constituídos por plagioclásio (5% a 45%), quartzo (23% a 40%) e K-feldspato (5% a

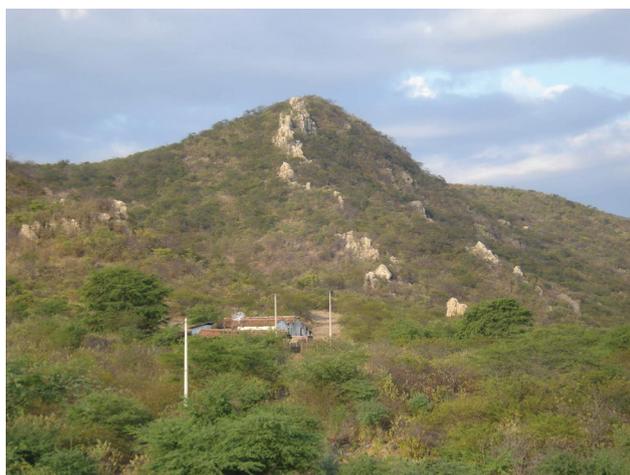


Foto 3.49 - Diques de pegmatito em relevo positivo na região da serra do Padre (Carnaúba dos Dantas/RN). Afloramento ML-573.



Foto 3.50 - Detalhe do pegmatito da região do sítio Fechado (Currais Novos/RN), com cristais de afrisita e granada imersos entre cristais de quartzo/feldspato. Afloramento ML-344.

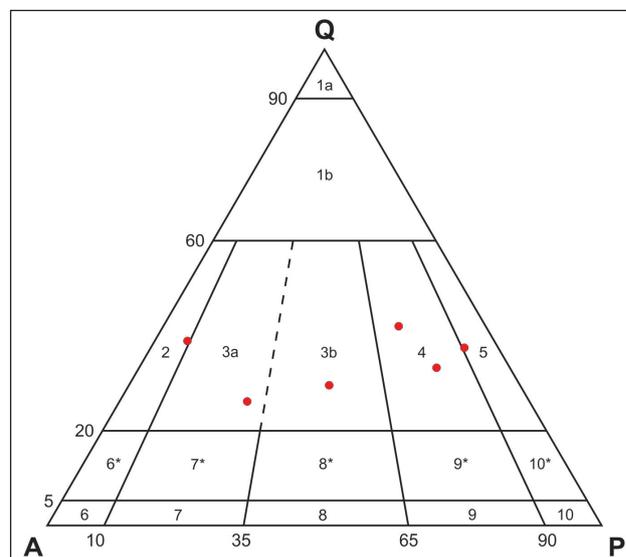


Figura 3.20 - Diagrama de classificação modal (QAP) de Streckeisen (1976) para as rochas dos diques graníticos.



Foto 3.51 - Aspecto de campo de um dique granítico com espessura decimétrica (2 km a Sul de São Bernardo, em Caicó/RN). Afloramento ML-001.

50%) como assembleia félsica e dominante (superior a 75% modal). Biotita (5% a 20%) é o mineral máfico predominante, podendo ainda ocorrer anfibólio (da família das hornblendas, 2% a 17%). Os acessórios mais comuns são minerais opacos (<2%), titanita (<1%) e epidoto (<1%), além de zircão e apatita como traços. Muscovita e clorita representam minerais de alteração da biotita e carbonato do plagioclásio.

Para esses diques foram obtidas quatro análises litogeoquímicas (Tabela 3.15; Figura 3.13 e 3.14) apesar do número reduzido e corroborando com os estudos petrográficos, os dados litogeoquímicos obtidos também indicam que pelo menos parte destes diques representam corpos de natureza/composição distinta entre os mesmos.

3.2.3 - Veios de Quartzo (εγq)

Vários veios de quartzo com dimensões milimétricas e centimétricas são observados nas unidades precambrianas da Folha Currais Novos, principalmente nos micaxistos da Formação Seridó.

Entretanto ressaltam-se dois veios de quartzo com dimensões métricas e direção norte-sul, situados nas adjacências dos sítios Fechado e Espinheiro (Fotos. 3.52 e 3.53), ambos no município de Jucurutu (RN).

No sítio Fechado (Foto 3.52) o veio possui cerca de 5 m de largura por 15 m de comprimento e encontra-se encaixado em paragneisses com níveis calcissilicáticos da Formação Jucurutu (NP3sju). O veio é composto essencialmente por quartzo, entretanto também foram observados minerais de cobre (bornita e cuprita) associados.

Na região do sítio Espinheiro (Foto. 3.73) o veio possui cerca de 3 m de largura por 15 m de comprimento, estando encaixado em paragneisses

Tabela 3.15 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) obtidas no neste projeto para os diques graníticos. PF = Perda ao Fogo.

Elementos	ML-87A	ML-145	ML-522	ML-545
SiO ₂ (%)	69,05	70,49	74,83	69,69
TiO ₂	0,21	0,22	0,10	0,43
Al ₂ O ₃	15,19	15,08	13,34	14,64
Fe ₂ O _{3t}	2,39	1,74	1,27	2,67
MnO	0,04	0,04	0,04	0,02
MgO	0,49	0,55	0,18	0,57
CaO	1,53	0,90	1,06	1,61
Na ₂ O	3,87	4,54	3,39	3,94
K ₂ O	5,61	4,66	5,24	5,12
P ₂ O ₅	0,10	0,13	0,01	0,12
PF	1,20	1,00	0,40	0,80
Total	99,68	99,35	99,86	99,61

Ba (ppm)	1301	2021	393	1373
Be	5	3	3	2
Co	2,90	3,30	1,10	4,10
Cs	2,30	1,10	7,10	0,70
Ga	19,00	16,70	15,50	22,10
Hf	7,70	3,90	3,80	8,20
Nb	19,90	6,20	16,50	13,90
Rb	175,60	100,20	269,70	166,10
Sn	3	1	3	2
Sr	547,60	2200,40	125,20	368,50
Ta	1,20	0,80	2,70	0,90
Th	17,10	7,20	53,90	41,10
U	2,80	2,40	8,50	2,70
V	27	25	< 8	23
W	0,60	< 0,50	0,90	< 0,50
Y	24,40	5,50	21,50	7,40
Zr	253,50	129,60	101,70	311,90
Mo	0,20	0,30	0,40	0,30
Cu	4,10	2,50	4,50	11,00
Pb	10,30	78,90	12,50	8,90
Zn	19	40	32	55
Ni	2,70	3,50	1,00	3,20
La (ppm)	51,70	25,10	37,60	113,70
Ce	97,60	48,00	69,20	198,20
Pr	11,09	5,56	7,34	20,53
Nd	38,00	19,90	22,80	62,70
Sm	6,70	3,17	4,07	7,55
Eu	1,61	0,93	0,51	1,34
Gd	5,12	2,11	3,24	3,79
Tb	0,78	0,25	0,55	0,42
Dy	4,04	1,15	3,09	1,64
Ho	0,77	0,18	0,65	0,23
Er	2,26	0,46	2,14	0,56
Tm	0,38	0,08	0,37	0,09
Yb	2,33	0,47	2,64	0,52
Lu	0,36	0,07	0,42	0,07
ΣETR	222,74	107,43	154,62	411,34

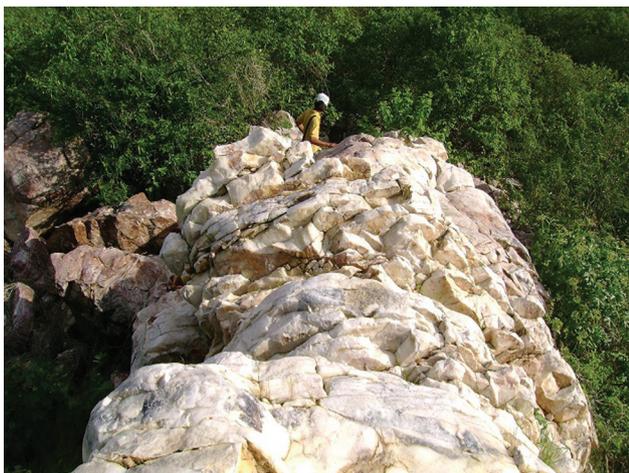


Foto 3.52 - Veio de quartzo da região do sítio Fechado (Jucurutu/RN). Afloramento ML-148.



Foto 3.54 - Dique de basalto, com direção E-W, cortando micaxistos da Formação Seridó (1,5 km a SE de Quincôê, em São Vicente/RN). Afloramento ML-81.



Foto 3.53 - Veio de quartzo da região do sítio Espinheiro (Jucurutu/RN). Afloramento ML-172.

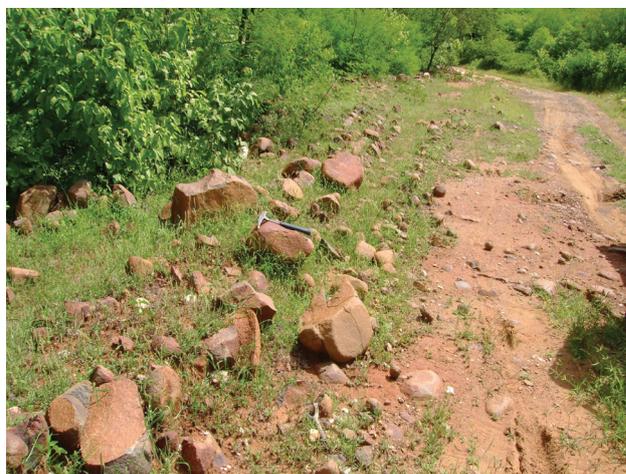


Foto 3.55 - Blocos de diabásios/microgabros alinhados na direção E-W (4 km a NE de Saco Grande, em Florânia/RN). Afloramento ML-181.

feldspáticos da Formação Jucurutu (NP3sjugf), os quais apresentam porções/bolsões ricos em muscovita e quartzo (muscovitização ?).

3.3 - MAGMATISMO CRETÁCEO

3.3.1 - Magmatismo Rio Ceará-Mirim (K1βcm)

As rochas deste magmatismo (basaltos e diabásios/microgabros) ocorrem sob a forma de diques com direção preferencial leste-oeste (Foto 3.54), por vezes tendo direção noroeste-sudeste, intrusivos em rochas do Complexo Caicó, paragneisses da Formação Jucurutu, micaxistos da Formação Seridó, granitos da Suíte Intrusiva Itaporanga e diques de pegmatitos, bem como blocos arredondados agrupados na direção leste-oeste (Foto 3.55), correlacionável ao magmatismo do Cretáceo Inferior.

Os basaltos são formados por rochas melanocráticas de coloração preta, textura afanítica de granulação muito fina a microcristalina, compostos por plagioclásio (55%), olivina (4%),

clinopiroxênio/augita (3%), quartzo (3%), calcita (3%), estes preenchendo amígdalas semicirculares, e matriz (30%). Os diabásios/microgabros representam as rochas melanocráticas de coloração preta à cinza esverdeada, textura fanerítica de granulação fina a média, por vezes com orientação aparente de minerais máficos, sendo constituídos por plagioclásio (40%), actinolita-tremolita (46%), clinopiroxênio/ augita-diopsídio (25%), biotita (1% a 10%), quartzo (1% a 3%), minerais opacos (4%) e matriz (30%).

O Magmatismo Rio Ceará-Mirim é frequente no Estado do Rio Grande do Norte, onde formam enxames de diques com direção preferencialmente leste-oeste, descritos por Santos (1964 e 1968), Sial (1974, 1975 e 1976), Oliveira (1992), Souza et al. (2003) e Hollanda et al. (2006), dentre outros.

Em litotipos do referido estado (diabásios toleíticos e secundariamente alcalinos), Araújo et al. (2001) obtiveram idades $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ em plagioclásios de $127 \pm 1,3$ Ma (João Câmara/RN), $111 \pm 1,3$ Ma (Lages/RN) e 113 ± 4 Ma (Florânia/

RN). Uma idade $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ em anfibólios de 132 ± 1 Ma destes litotipos foi obtida por Souza et al. (2003) a sul de Pedro Avelino (RN).

Com relação às coberturas cenozoicas, as mesmas são representadas por sedimentos da Formação Serra dos Martins, coberturas colúvio-eluviais, depósitos aluvionares e de terraços (Figura 3.21) e calcários.

3.4 - MAGMATISMO E COBERTURAS CENOZOICAS

3.4.1 - Basalto Macau (E3 β m)

O magmatismo cenozoico observado na Folha Currais Novos, corresponde a pequenos corpos do Basalto Macau cartografados na porção norte da área.

Na região, este é representado por três pequenos corpos (*plugs*) localizados nas adjacências

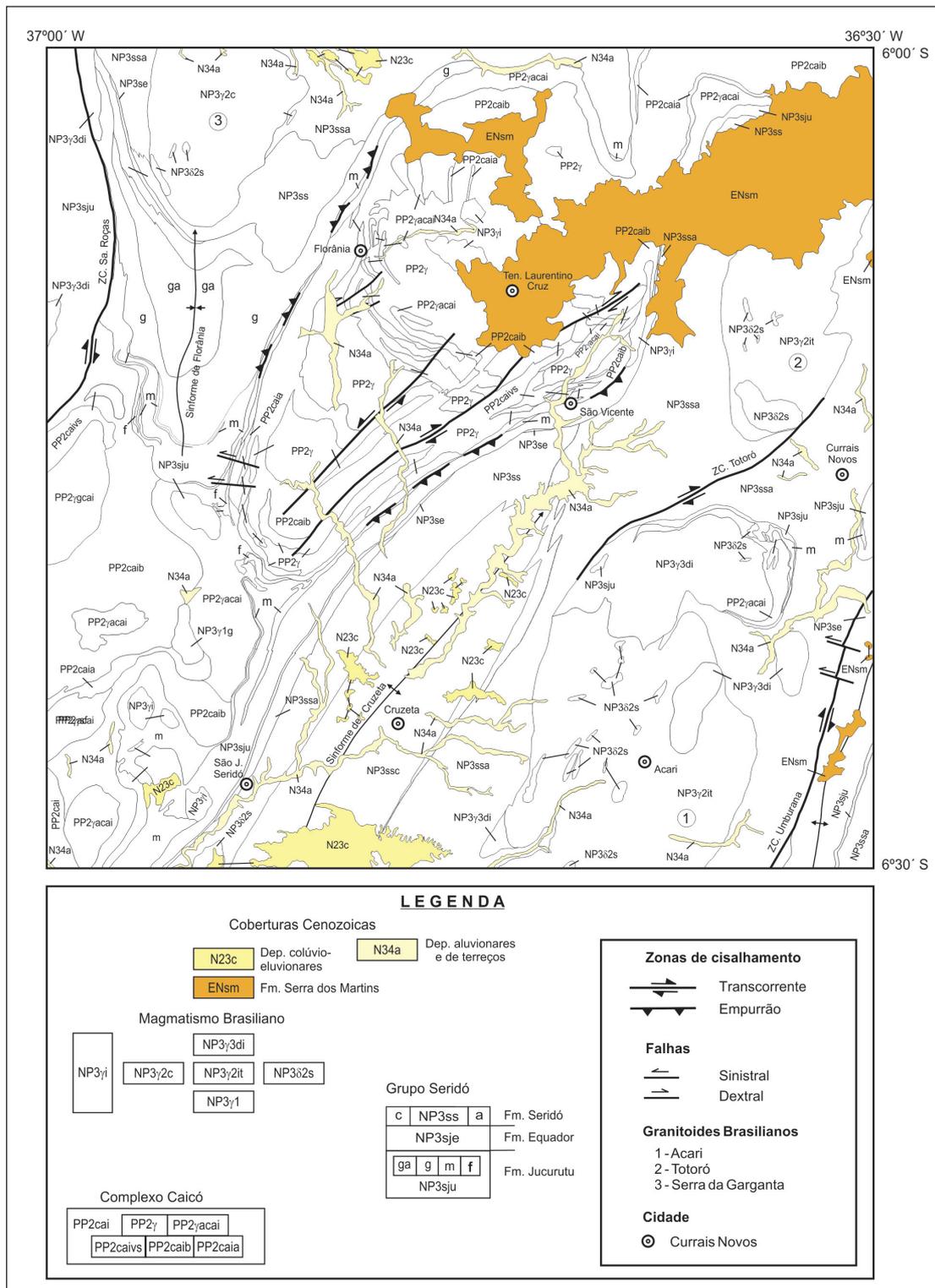


Figura 3.21 - Mapa geológico simplificado da Folha Currais Novos, ressaltando as coberturas cenozoicas.

dos sítios Pocinho (Jucurutu/RN), Caridade (Caicó/RN) e Macaco (Currais Novos/RN), aflorando na forma de blocos e matações (Foto s. 3.56 e 3.57), correlacionado ao magmatismo Paleógeno da região.

São constituídos por clinopiroxênio-olivina basaltos e microgabros, melanocráticos de coloração preta a cinza escura/esverdeada.

Apresentam textura fina a muito fina, cor cinza esverdeada (Foto 3.57), com fenocristais milimétricos de clinopiroxênio, além de agregados de actinolita/piroxênio e talco/olivina (com dimensões de 2 a 6 mm), em parte ressaltados por buracos deixados pela alteração dos mesmos (pseudo-amígdalas), dispersos numa matriz que pode atingir cerca de 60% da rocha, geralmente composta por plagioclásio, actinolita/clinopiroxênio e minerais opacos.

A partir de dados litogeoquímicos destes litotipos no contexto do estado do Rio Grande do Norte, Silveira (2006) identificou um grupo com alcalinidade moderada a subalcalina (basaltos toleíticos a transicionais), e outro formado por termos fortemente alcalino.

Idades Ar/Ar em plagioclásio de $23,7 \pm 1,2$ Ma (Araújo *et al.*, 2001) e de $24,2 \pm 0,3$ Ma (Moraes Neto *et al.*, 2002) nestes basaltos foram obtidas, respectivamente, no Pico do Cabugi (Angicos/RN) e na serra Preta (Cerro Corá/RN), ambas situadas a nordeste da folha Currais Novos. Entretanto várias outras idades são apresentadas por Souza *et al.* (2003 e 2004) e Silveira (2006) no intervalo entre 53 a 6 Ma, permitindo sugerir a existência de vários pulsos no intervalo durante o início do Eoceno (Ypresiano) ao final do Mioceno (Messiniano).

3.4.2 - Formação Serra do Martins (ENsm)

Esta unidade foi designada inicialmente como *Série Serra do Martins* por Moraes (1924), e posteriormente como Formação por Mabesoone (1966), este estudando os sedimentos cenozoicos que capeiam várias serras interioranas do nordeste brasileiro e correlacionando-os com os sedimentos observados na serra do Martins (RN).

Na Folha Currais Novos esta formação está representada na serra de Santana (Foto 3.58), onde foram observados arenitos conglomeráticos (clastos quartzosos) de coloração castanho claro na porção superior (Foto 3.59), e arenitos médios na porção inferior.



Foto 3.56 - Aspecto de campo do basalto Macau na região de Pocinho (Jucurutu/RN). Afloramento ML-86.



Foto 3.57 - Detalhe do basalto Macau na região de Pocinho (Jucurutu/RN), ressaltando a presença de pseudo-amígdalas. Afloramento ML-86.



Foto 3.58 - Visão panorâmica da serra de Santana, na região de Lagoa Nova/RN (extremo nordeste da Folha Currais Novos).



Foto 3.59 - Arenito conglomerático da Formação Serra do Martins, na localidade de Cabuji (Santana do Matos/RN). Afloramento ML-558.

A partir de estudos realizados nas serras de Portalegre, Martins e Santana (RN), Menezes (1999) propôs seis fácies sedimentares para esta formação, sendo elas: i) fácies de arenitos finos/médios/grossos; ii) fácies de arenitos conglomeráticos; iii) fácies de arenitos grossos a muito grossos; iv) fácies de arenitos médios; v) fácies de arenitos finos e vi) fácies de siltitos a argilitos.

Na região da serra de Santana, Menezes (1999) reconheceu as fácies de arenitos conglomeráticos (ii), arenitos médios (iv), e siltitos argilosos (vi), Figura 3.22, os quais serão descritos a seguir.

A fácies arenitos conglomeráticos é constituída por arenitos conglomeráticos com seixos de quartzo, subarredondados a arredondados, sustentados por uma matriz arenosa muito grossa a grânulos, de coloração creme, aflorando como camadas tabulares.

A fácies arenitos médios é representada por arenitos médios a grossos, de coloração castanho claro e esbranquiçado, apresentando estratificações cruzadas acanaladas de médio e pequeno porte, ou tangenciais, em camadas de forma levemente sigmoidal e arenitos médios a grossos. Também são observados arenitos médios a finos, com estratificações de baixo ângulo e geometria em forma de cunha.

A fácies de siltitos argilosos é constituída por siltitos e argilitos vermelhos escuros, maciços, com raros grânulos de quartzo e pequenos seixos dispersos (< 5 mm), com geometria tabular.

Segundo Menezes (1999), as fácies arenosas/conglomeráticas (ii e iv) representam depósitos de preenchimento e de fundo de canal, enquanto que a fácies siltica-argilosa (vi) seria de planície de inundação e transbordamento de canal.

Em função do conteúdo litológico da Formação Serra dos Martins e do seu caráter afossilífero, datações radiométricas ou paleontológicas não foram efetuadas até o momento, não permitindo uma determinação de uma idade precisa para a unidade. Neste contexto, a idade da formação foi inferida a partir de relações geomorfológicas/pediplanização por King (1956) e Bigarella & Ab'Saber (1964), dentre outros como do intervalo entre o Oligoceno Superior e o Mioceno Inferior (ver comentários e discussões sobre hipóteses em Menezes, 1999).

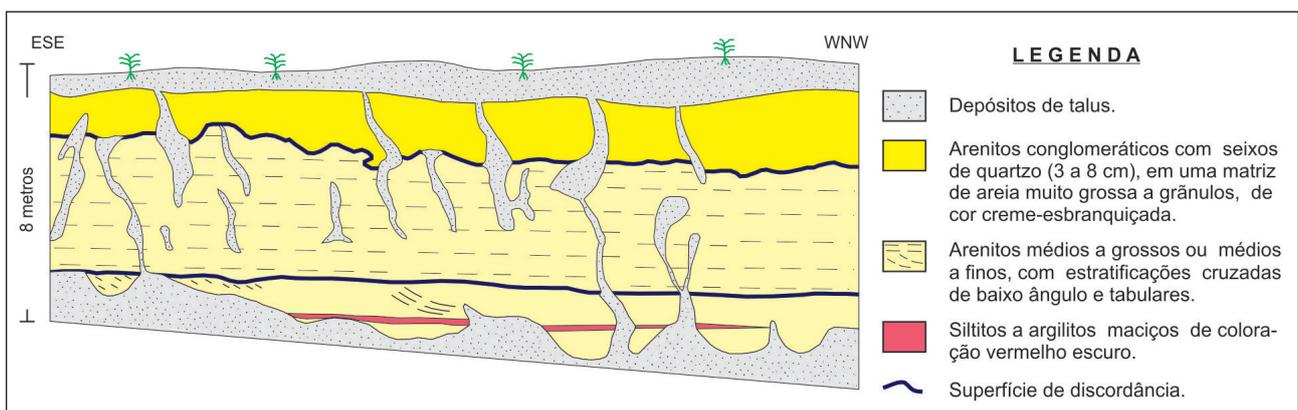


Figura 3.22 - Esboço das fácies da Formação Serra dos Martins no extremo leste da serra de Santana, simplificado de Menezes (1999). Afloramento a sul de Cerro Corá/RN (leste da folha Currais Novos).

3.4.3 - Coberturas Colúvio-Eluviais (N23c)

Representam as coberturas colúvio-eluviais aflorantes em regiões de baixas altitudes nas porções centro-sul e norte da Folha Currais Novos, principalmente cobrindo litotipos da Formação Seridó.

Estas coberturas são formadas principalmente por conglomerados com matriz areno-argilosa, ferruginosa, de coloração avermelhada (Foto 3.60). Possuem grãos angulosos a subarredondados

de quartzo e em menor quantidade de feldspato (material imaturo) com granulometria fina a grossa, por vezes contendo seixos. Nota-se um acamamento horizontalizado com espessura aflorante do pacote sedimentar em torno de 2 metros.

Ainda é possível encontrar arenitos de matriz argilosa e coloração creme a vermelha, contendo grãos de quartzo com granulometria fina a média, subangulosos a subarredondados.

Não é aqui descartada a possibilidade destes sedimentos constituírem depósitos aluvionares antigos



Foto 3.60 - Aspecto de campo dos conglomerados com fragmentos/seixos de quartzo e feldspato (Catinga Grande, São José do Seridó/RN). Afloramento ML-151.

(neógenos), a exemplo dos que ocorrem nas adjacências do vale do Rio Açu no estado do Rio Grande do Norte.

As referidas rochas formam um solo pedregoso altamente permeável e lixiviado, constituído principalmente por cascalho, bastante útil como material para a construção civil na região.

3.4.4 - Depósitos Aluvionares e de Terraços (N34a)

Estes estão representados pelos depósitos aluvionares e de terraços que afloram ao longo dos principais rios e riachos que percorrem a Folha Currais Novos, tais como os rios Acauã, Picuí, Salgado e São José, riachos do Bico, Oiti, do Navio, da Luzia, Patadora e Jardim, além de seus afluentes principais.

São constituídos por sedimentos arenosos, conglomeráticos e porções argilosas, estas últimas em regiões mais localizadas.

3.4.5 - Calcário (N34cc)

Esta unidade ocorre no extremo nordeste da Folha Currais Novos, mais especificamente na região conhecida como Grota da Fervedeira (Bodó/RN), a qual foi cartografada com expressão exagerada, considerando ser uma unidade exótica e importante para a compreensão da evolução geológica da região. A idade pleistocênica a holocênica atribuída refere-se aos níveis datados de Menezes (1999).

Neste local ocorrem eflorescências de gases e águas carbonatadas (Foto 3.61) que contribuem para a cimentação dos terraços e continuam a cimentar o aluvião atual na parte norte do riacho Grota da Fervedeira.

A precipitação desse material dá origem a calcários que preenchem fraturas/juntas de distensão

subverticais e sub-horizontais, fato já descrito por Fonseca *et al.* (1995), bem como ocorrem de forma superficial em unidades pré-existent (Foto 3.62). Tais litotipos também são designados de calcário travertino.



Foto 3.61 - Local de eflorescência de gases e águas carbonatadas na parte norte do riacho Grota da Fervedeira (4 km a N de Panelas, em Bodó/RN). Afloramento ML-539.



Foto 3.62 - Juntas carbonáticas sub-horizontais afetando níveis de terraços na parte norte do riacho da Grota da Fervedeira (4 km a N de Panelas, em Bodó/RN). Afloramento ML-539.

Estes calcários mostram textura cristalina afanítica, de cor amarela creme, apresentando, por vezes, um bandamento, onde se observam bandas mais claras e bandas mais escuras. Microscopicamente é formada pela precipitação físico-química de carbonato de cálcio, contendo cristais com hábito fibroso de calcita (98% da modal). Os cristais apresentam crescimento orientado e dispõem-se segundo bandas de precipitação, individualizadas por linhas de hidróxido de ferro (2% da modal). Pode ser classificado como um esparito (Folk, 1959) e como um carbonato cristalino (Dunham, 1962).

Em garimpos da década de 1970, Cassedane (1978) reporta estas rochas como onix (nome comercial), descrevendo-as como camadas irregulares

(0,1 a 1 metro de espessura), apresentando granulação muito fina e cor amarelo manteiga a amarelo esverdeado, em alguns locais apresentando várias cavidades em função do intemperismo. Tal autor também refere-se a rocha composta por pequenos fragmentos de quartzo (por vezes arredondados), mica e mais raramente turmalina e feldspato os quais são cimentados por carbonato e encontrados ocorre sobre o onix e penetra em fraturas e cavidades subjacentes (material detrítico/superficial).

Menezes(1999)e França(2005)correlacionaram os calcários e as emanações gasosas da Grota da Ferveadeira (Bodó/RN) ao depósito de enxofre da Fazenda Trangola (Currais Novos/RN), associando-os

ao magmatismo máfico cenozoico da região. Outra exalação gasosa é referida por SEDEC (2005) na mina de Bodó (Bodó/RN) a nordeste da Folha Currais Novos.

Idades Th^{230}/U^{238} em calcitas encontradas nas rochas calcárias formadas ao longo da Grota da Ferveadeira, foram obtidas por Menezes (1999). Para amostras coletadas em fraturas subverticais foram obtidas idades de 171 ± 95 Ka e > 300 Ka, enquanto que as amostras das juntas sub-horizontais forneceram idades de $39,1\pm 1,2$ Ka e $11,2\pm 0,4$ Ka.

Menezes (1999) sugeriu a continuidade de um domeamento térmico associado ao magmatismo cenozoico, onde pulsos de magmas básicos poderiam estar se instalando na crosta, os quais forneceriam os fluídos ricos em carbono da Grota da Ferveadeira e em enxofre da Fazenda Trangola.

4 – GEOLOGIA ESTRUTURAL E EVOLUÇÃO TECTÔNICA

Na região estudada (Figura 4.1) foram caracterizados três eventos deformacionais (dúcteis) designados de D_1 , D_2 e D_3 e atribuídos ao período pré-cambriano, além de estruturas rúpteis correlacionadas a tectônica fanerozoica, os quais serão descritos a seguir.

4.1 - EVENTO D_1

Este foi observado apenas em litotipos paleoproterozoicos (Complexo Caicó), sendo mais bem caracterizado na região entre as cidades de São Vicente e Florânia/RN (Figura 4.2).

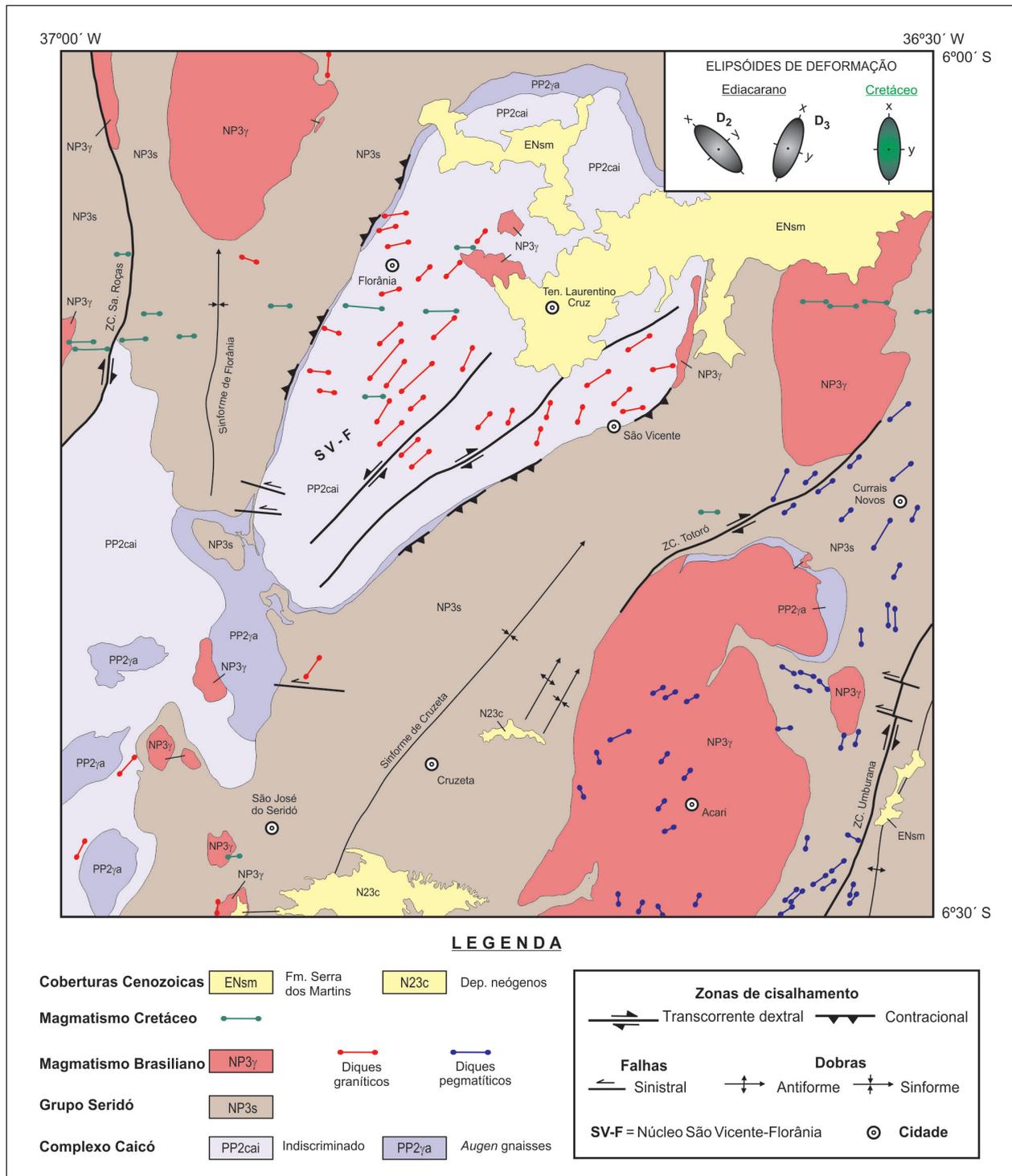


Figura 4.1 - Esboço das principais feições estruturais da Folha Currais Novos.

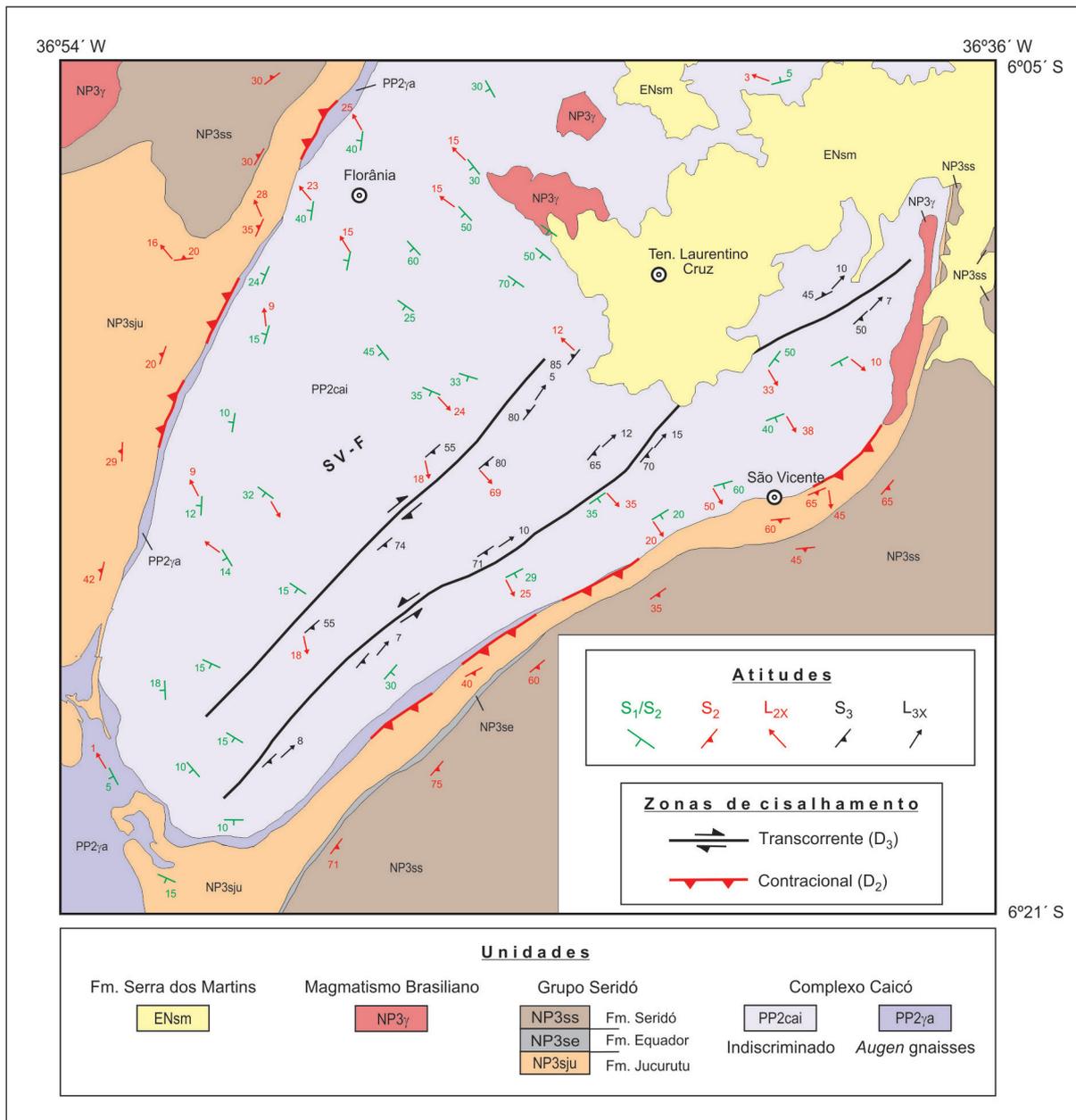


Figura 4.2 - Mapa estrutural da região do Núcleo de São Vicente-Florânia (SV-F).

Corresponde a uma deformação subsólida em rochas magmáticas onde é possível reconhecer características ígneas preservadas na rocha (texturas e estruturas).

Diques sin-plutônicos, acamamento ígneo, xenólitos e estruturas de fluxo são visíveis, além de dobras envolvendo o conjunto de rochas com plasticidade evidente, mas mantendo a feição petrográfica magmática das rochas, tais como zoneamento magmático de fenocristais, forma dos cristais e texturas de intercrescimento.

Feições de campo mais preservadas deste evento são caracterizadas a partir de estilos de redobramentos observados na região de Florânia/RN (Fotos. 4.1 e 4.2).

Uma idade orosiriana para este evento é atribuída por Hackspacher *et al.* (1995), a partir de datação em titanitas atribuídas por tais autores como formadas durante o evento D_1 , em torno de 1,9 a 2,0 Ga.

4.2 - EVENTO D_2

A este foi atribuída uma deformação tangencial com transporte para noroeste, observada tanto em litotipos de idade paleoproterozoica (Complexo Caicó), como neoproterozoica (Grupo Seridó e alguns granitoides ediacaranos).

A foliação associada a este evento (S_2) era originalmente de baixo ângulo, possivelmente mergulhando para sudeste (Figuras. 4.2; 4.3 e 4.4). A trama associada é caracterizada por lineações de estiramento (L_{2x}) apresentando-se com obliquidade forte na foliação S_2 (Foto 4.3) e direção NW-SE (Figura 4.4). Em alguns locais L_{2x} pode ser observada com atitudes de baixa obliquidade com relação à foliação (S_2), em função de dobramentos da fase 3 afetando esta foliação (S_2), porém a direção NW-SE de L_{2x} é preservada (Foto 4.4 e Figura 4.1).

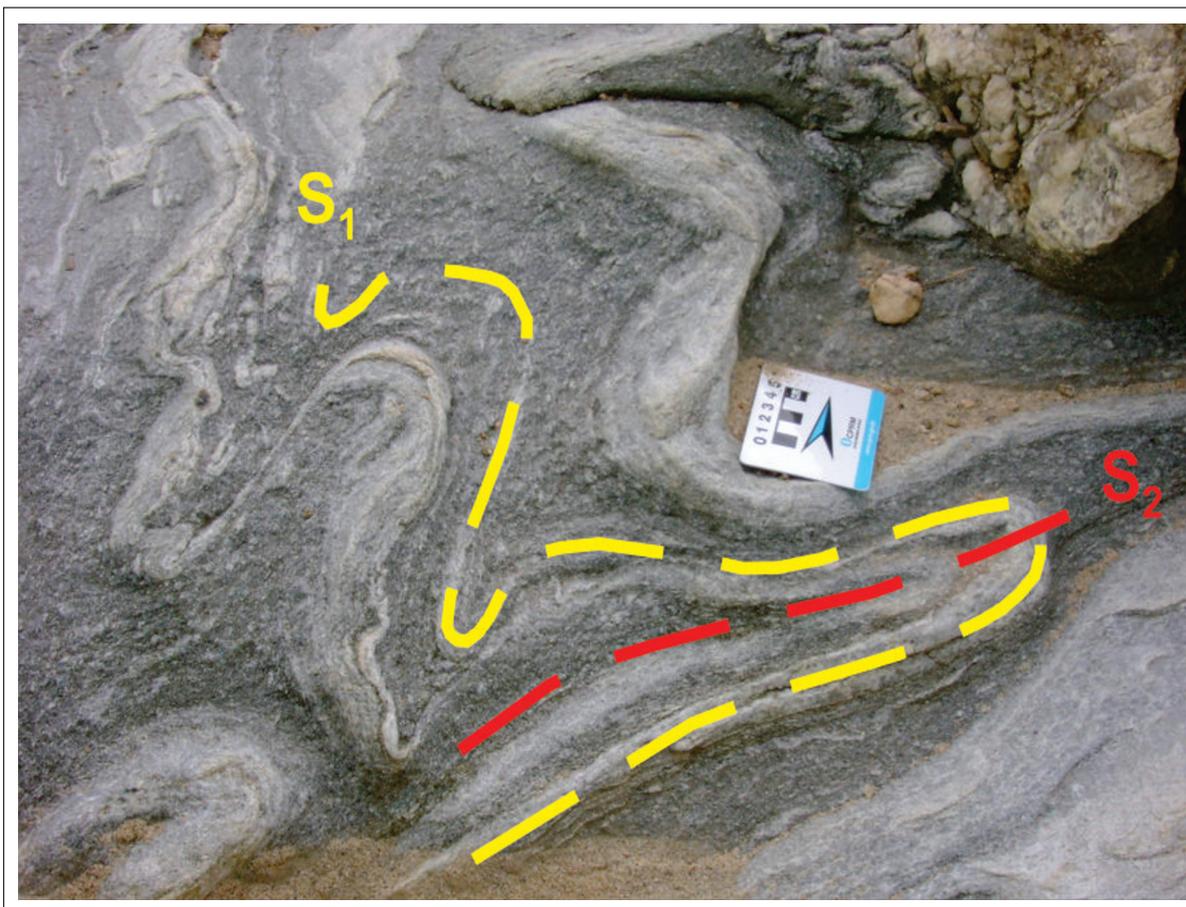


Foto 4.1 - Feição de redobramento em ortoderivadas do Complexo Caicó no rio Capim-Açu (Florânia/RN). Afloramento ML-111.

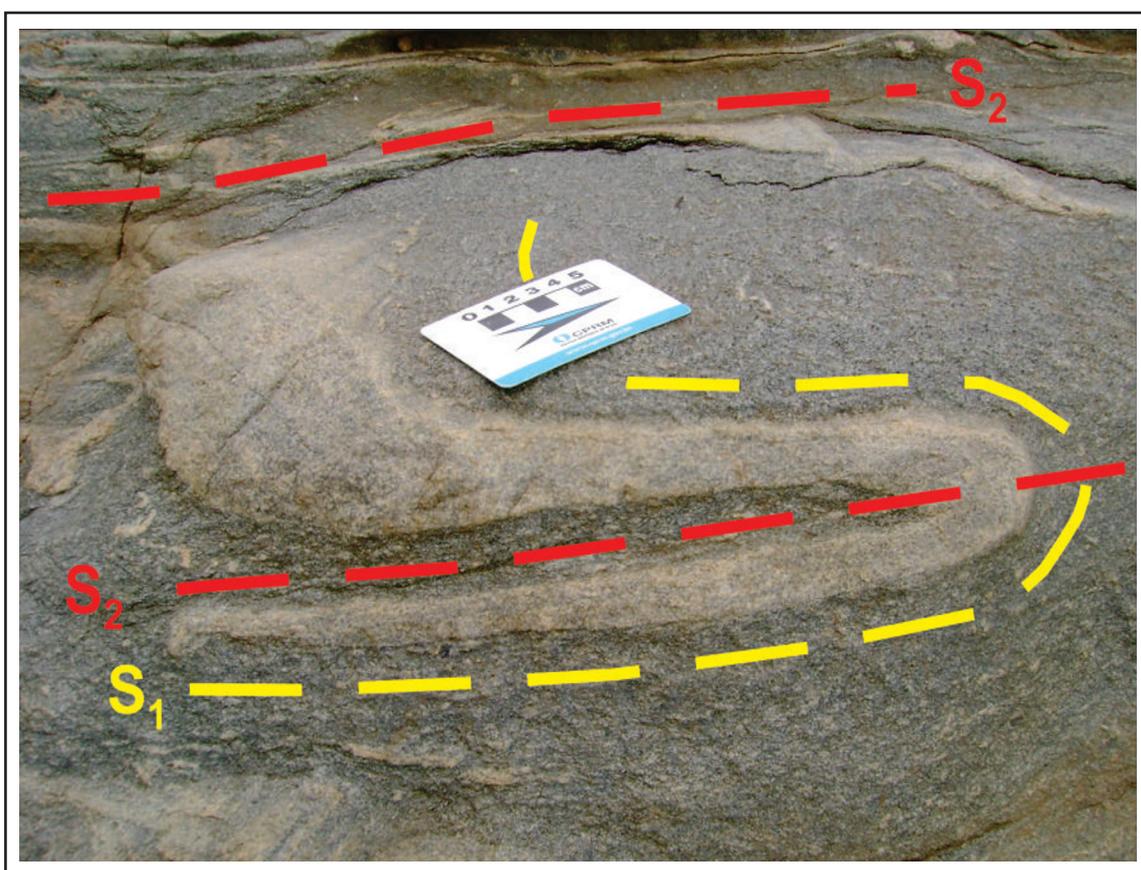


Foto 4.2 - Dobra recumbente afetando a foliação prévia S_1 em ortoderivadas do Complexo Caicó no rio Capim-Açu (Florânia/RN). Afloramento ML-111.

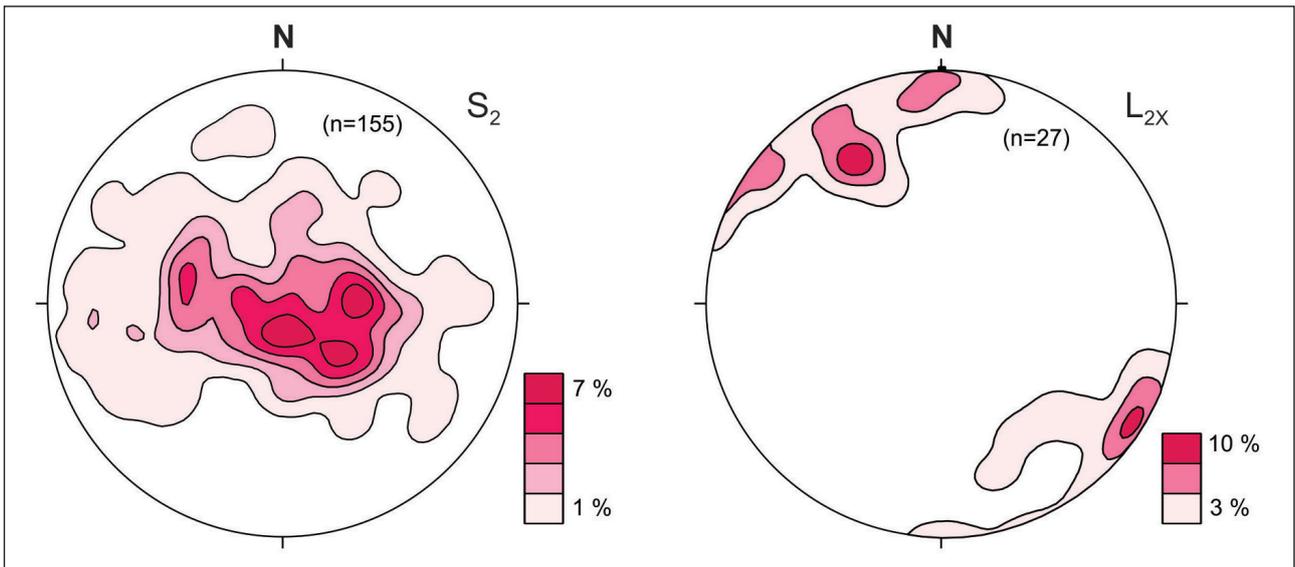


Figura 4.3 - Estereogramas em semi-esfera inferior das foliações S_2 e lineações de estiramento L_{2x} da Folha Currais Novos.

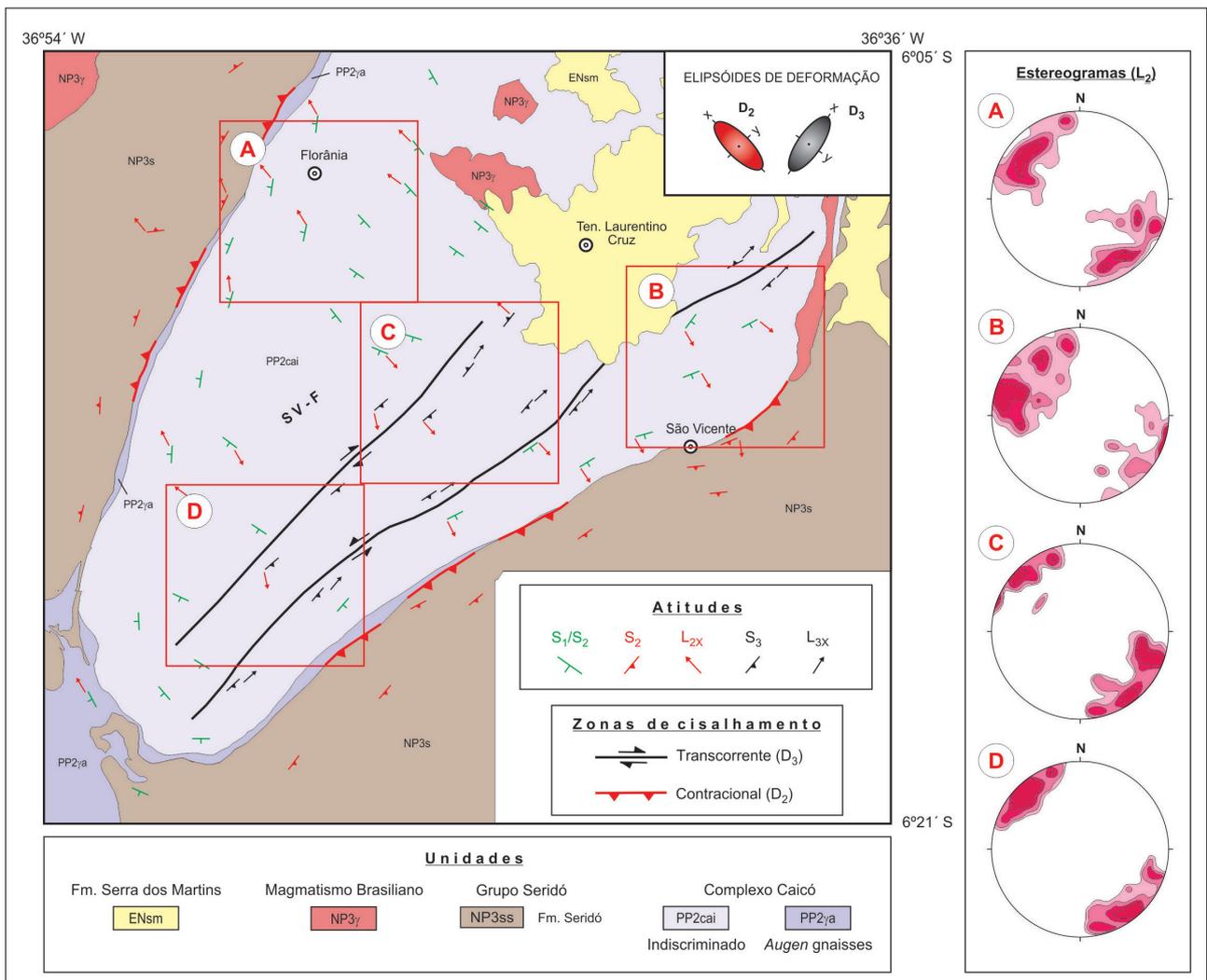


Figura 4.4 - Estereogramas em semi-esfera inferior com isofrequência de contagem (1, 3 e 5) das lineações de estiramento e mineral (L_2) na região do Núcleo de São Vicente Florânia (SV-F)



Foto 4.3 - Ortochnaize do Complexo Caicó, ressaltando a lineação de estiramento (L_{2x}) de alto rake com direção NW-SE, situado a norte de Genezaré (Caicó/RN). Afloramento ML-442.



Foto 4.4 - Ortochnaize do Complexo Caicó da região do sítio Fechado (Florânia/RN), com a lineação de estiramento (L_{2x}) de baixo rake e direção NW-SE. Afloramento ML-112.

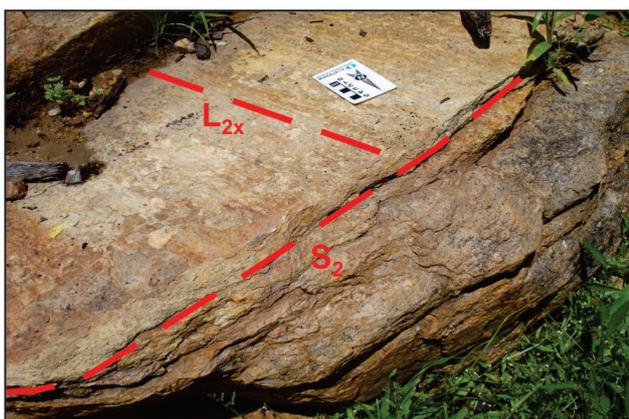


Foto 4.5 - Granitoide de Genezaré (Caicó/RN) apresentando a lineação L_{2x} de alta obliquidade para NW-SE. Afloramento ML-442a.

Indicadores cinemáticos na região de São Vicente-Florânia sugerem transporte tectônico dominante de sudeste para noroeste, incluindo dobras isoclinais recumbentes, fenocristais rotacionados, estruturas S-C e vergência de dobras.

A presença de blastomilonitos com a lineação mineral formada pelo alongamento de porfiroclastos

de plagioclásio, biotita, quartzo, hornblenda e K-feldspato recristalizados, indicando que este evento atingiu condições metamórficas de fácies anfibolito.

A idade ediacarana associada à orogênese Brasileira para o evento D_2 é atribuída, considerando o registro do mesmo em litotipos do Grupo Seridó e no corpo granítico de Genezaré (Foto 4.5), este último com idade (U-Pb em zircão) de 602 Ma.

4.3 - EVENTO D_3

Este é caracterizado por zonas de cisalhamento transcorrentes dextrais e dobramentos sinformais e antiformais (Figura 4.1) que afetam a foliação S_1 , S_2 e o acamamento S_0 .

Nas proximidades das zonas de cisalhamentos, a foliação milonítica (S_3) é de alto ângulo (Fotos. 4.6 e 4.7), estando associada a uma lineação de estiramento sub-horizontal (L_{3x}) e critérios cinemáticos dextrais, tais como estruturas S-C, porfiroblastos e/ou porfiroclastos assimétricos, veios rompidos/boudinados e peixes de foliação (Fotos. 4.8 e 4.9).

Também são observadas dobras apertadas com planos axiais verticalizados e paralelizados à foliação S_3 (Foto 4.7).

Estes cisalhamentos transcorrentes são de fácil identificação em campo, entretanto apresentam continuidades modestas quando comparadas às principais zonas de cisalhamento do domínio Rio Piranhas-Seridó, a exemplo das zonas de cisalhamento de Patos e Picuí-João Câmara.

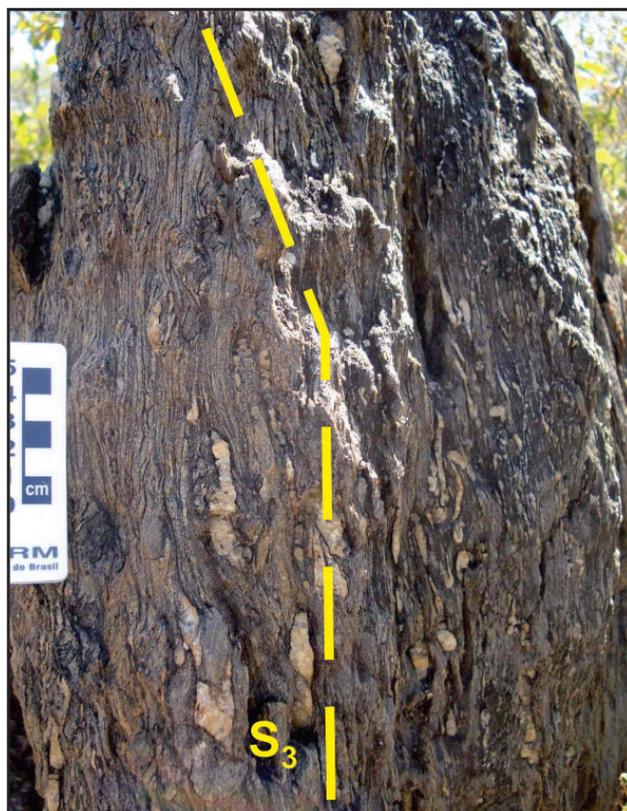


Foto 4.6 - Foliação S_3 em xistos da Formação Seridó na zona de cisalhamento Umburana (Acari/RN). Afloramento ML-569.



Foto 4.7 - Foliação e dobra D_3 em paragneisses da Formação Jucurutu na zona de cisalhamento Serra das Roças (Jucurutu/RN). Afloramento ML-162.

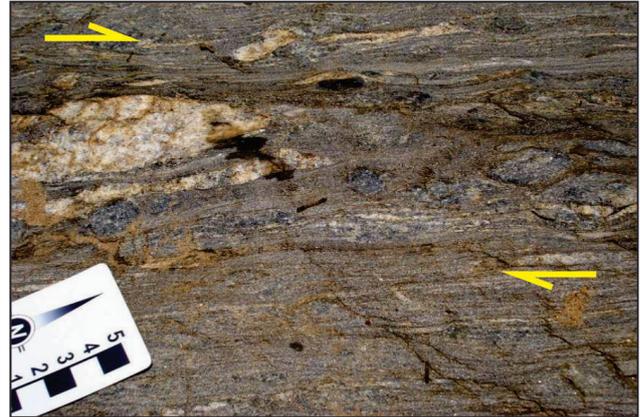


Foto 4.8 - Vista em planta de critérios dextrais (S-C e porfiroblastos de cordierita) em xistos da Formação Seridó na zona de cisalhamento Umburana (Acari/RN). Afloramento ML-356.

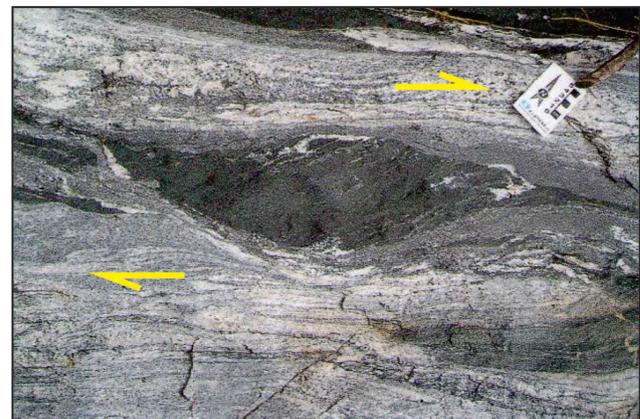


Foto 4.9 - Vista em planta de critério dextral em ortogneisses migmatíticos do Complexo Caicó a oeste do sítio Dizimeiro (Ten. Laurentino Cruz/RN). Afloramento EL-11.

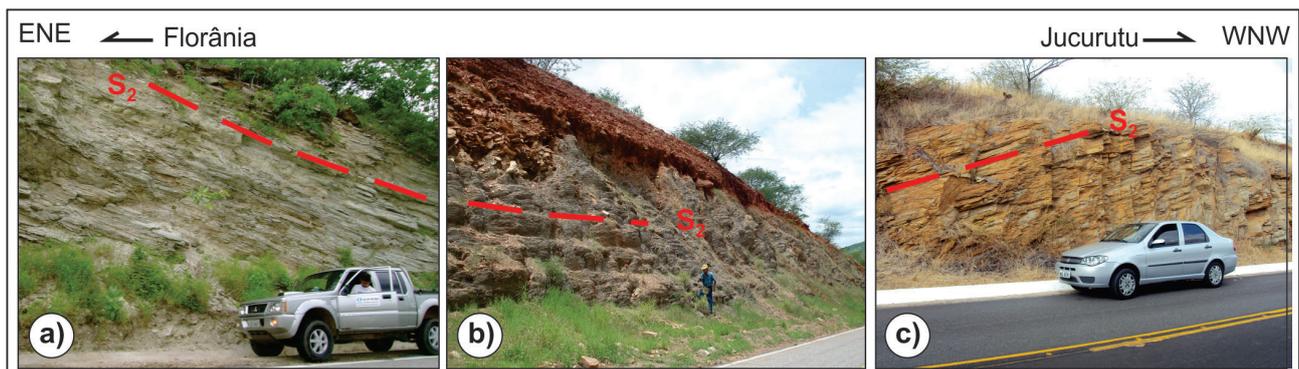


Foto 4.10 - Fotografias de afloramentos ressaltando o sinforme de Florânia em afloramentos do Grupo Seridó ao longo da BR-226. a) paragneisses da Formação Jucurutu, afloramento ML-101; b) mica xistos da Formação Seridó, afloramento ML-97; c) paragneisses da Formação Jucurutu (Jucurutu/RN). Afloramento ML-142.

Além das dobras sintranscorrentes, também foram associadas ao evento D_3 dobramentos sinformais e antiformais observados em escala regional, como os sinformes de Florânia (Foto 4.10) e de Cruzeta, e em escala de afloramento (Fotos 4.11 e 4.12). Apresentam plano axial subverticalizado, com eixos mergulhando suavemente para NNE (10° a 15°), indicando um encurtamento WNW-ESSE. Não é aqui descartada

a possibilidade de que pelo menos parte destes dobramentos tenham sido gerados durante o evento D_2 .

Atribuídos a uma fase tardia do evento D_3 são observados vários diques de granitos, pegmatitos e veios de quartzo, intrusivos nos litotipos pré-cambrianos da região (Fotos. 4.13 a 4.16), os quais poderiam ser considerados como sin a tardi transcorrência brasileira (evento D_3), entretanto, por vezes, podem ser

constatados corpos/diques posicionados num estágio tarde a/ou pós transcorrência D_3 .

Estes geralmente representam corpos verticalizados, onde os diques graníticos apresentam direção predominante NE-SW (45° a 55° az), enquanto que os pegmatitos predominam na direção NNE-SSW (15° a 30° az).

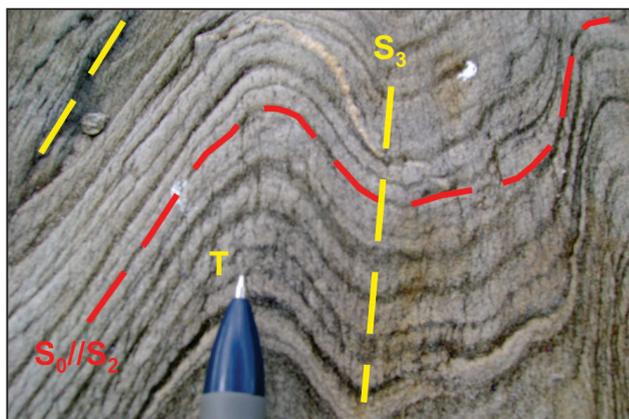


Foto 4.11 - Dobra D_3 em biotita xisto da Formação Seridó no sangradouro do açude do sítio Navio (Acari/RN), com indicação de topo (T) normal para norte (N). Afloramento ML-140.

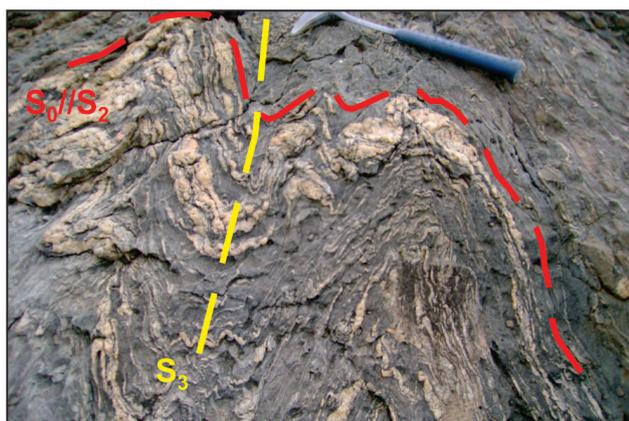


Foto 4.12 - Dobra D_3 em silimanita-granada-cordierita-andaluzita-biotita xisto da Formação Seridó no sítio Quincoê/BR-226 (São Vicente/RN). Afloramento ML-81.



Foto 4.13 - Dique subvertical de granito fino/médio com direção nordeste, cortando tonalitos do Plúton de Totoró (Currais Novos/RN). Afloramento ML-268.



Foto 4.14 - Dique/veio subvertical de granito fino com direção nordeste, cortando dioritos (São José do Seridó/RN) Afloramento ML-456.



Foto 4.15 - Visão panorâmica de diques de pegmatito com direção norte-nordeste, cortando xistos da Formação Seridó a noroeste de Currais Novos (RN). Afloramento ML-295.



Foto 4.16 - Dique de pegmatito cortando dioritos da Suite São João do Sabugi no Batólito de Acari (RN). Afloramento ML-123.

4.4 - ESTRUTURAS RÚPTEIS FANEROZOICAS

São evidenciadas por falhas e fraturas verticalizadas com direção aproximadamente E-W, por vezes com diques de basaltos Rio Ceará-Mirim associados (Fotoss. 4.17 e 4.18). Idades Ar-Ar de 127 a 111 Ma em plagioclásios (Araújo *et al.*, 2001) de 132 Ma em anfibólios (Souza *et al.*, 2003), permitem atribuir uma idade do Cretáceo Inferior para estes litotipos, e conseqüentemente as estruturas a eles associadas.

Algumas falhas transcorrentes sinistras de maior expressão na Folha Currais Novos estão situadas na porção sudeste da área, na borda oeste do Núcleo São Vicente-Florânia e a leste de Genezaré (Caicó/RN), às quais apresentam direção aproximadamente E-W, afetam tanto litotipos do Complexo Caicó como do Grupo Seridó e foram consideradas como estruturas rúpteis fanerozoicas, tendo como correlatas as observadas na região do Pluton Serra da Garganta (Foto 4.21). São também observados falhas com direções NE-SW e N-S.

Atribuído a um evento mais recente (Cenozoico) ressalta-se o ambiente geológico da Grota da Fervedeira (Bodó/RN), onde Menezes (1999) descreve a exalação de gases e presença de águas carbonáticas (Foto 4.19) às quais permitem a sedimentação de calcita ao longo de fraturas verticais e juntas sub-horizontais (Foto 4.20). Como provável ambiente/estrutura associada ressaltamos a presença de enxofre na região da fazenda Trangola (Currais Novos/RN).

Alguns alinhamentos aeromagnéticos interpretados como estruturas frágeis são observados na região da serra de Santana e adjacências apresentam direções NE-SW, NW-SE e N-S. Tais direções/estruturas já foram referidas em sedimentos da Formação Serra dos Martins por Menezes (1999), quando sugeriu que a deformação sin-deposicional resultou da reativação de cisalhamentos pré-cambrianos, enquanto que a pós-deposicional seria resultante de esforços do final do Paleógeno ao Neógeno, onde a constatação de esforços em todas as direções sugere a presença de um domo térmico associado ao magmatismo Macau, perdurando até o recente, este último tendo como exemplo as exalações gasosas da Grota da Fervedeira.



Foto 4.18 - Dique/veio de basalto (Rio Ceará Mirim) com direção leste-oeste, cortando o granito porfirítico do Plúton de Acari (Acari/RN). Afloramento ML-408.



Foto 4.19 - Exalação de gases (CO₂) no riacho Grota da Fervedeira (Bodó/RN). Afloramento ML-439.

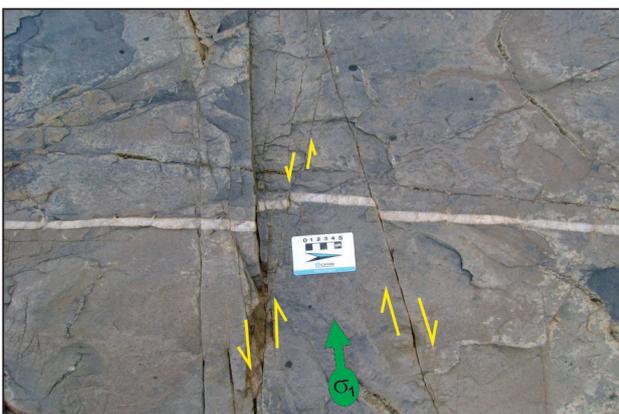


Foto 4.17 - Sistema de falhas verticais afetando veios de leucograníticos intrusivos no granito equigranular do Plúton Serra da Garganta (Jucurutu/RN). Afloramento ML-417.



Foto 4.20 - Níveis de calcita exalativa (CE) depositados entre depósitos aluvionares do riacho Grota da Fervedeira (Bodó/RN), em juntas sub-horizontais. Afloramento ML-439.

5 – RECURSOS MINERAIS E ÁREAS POTENCIAIS

5.1 - INTRODUÇÃO

A Folha Currais Novos está inserida em uma área de grande tradição mineira no estado do Rio Grande do Norte e também em uma pequena porção no estado da Paraíba. Diversos minerais já são explorados há décadas, como é o caso da scheelita (tungstênio) no município de Currais Novos/RN. Porém, além deste mineral, outros também são explorados ou foram identificados com a realização deste projeto.

Dentre as classes de substância cujos minerais merecem destaque estão: gemas, metais nobres, metais não-ferrosos e semi-metais, metais ferrosos, materiais de uso na construção civil, rochas e os minerais industriais e recursos minerais energéticos.

Quando alguns minerais dessas classes de substâncias mostraram uma elevada presença em determinados locais e/ou indícios da geoquímica prospectiva, foram delimitadas como Áreas Potenciais (Figura 5.1). O número total de áreas demarcadas na Folha Currais Novos atingiu 07, conforme ressaltado na Tabela 5.1 e na Figura 5.2.

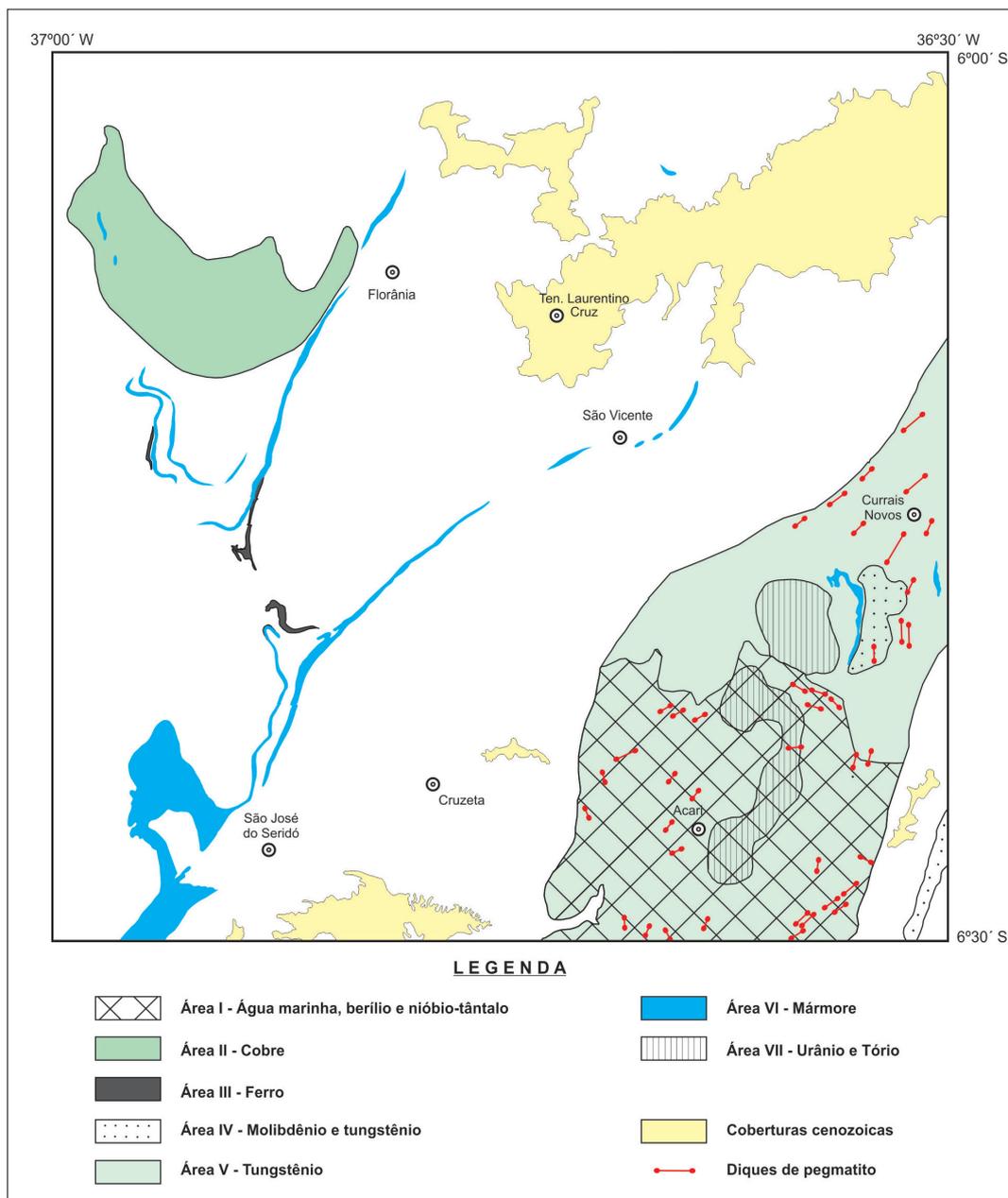


Figura 5.1 - Localização das áreas potenciais delimitadas na Folha Currais Novos.

Tabela 5.1 - Caracterização das áreas potenciais da Folha Currais Novos.

ÁREA POTENCIAL	POTENCIAL	METALOTECTOS	CARACTERÍSTICAS METALOGENÉTICAS
I	Água marinha, berilo e nióbio-tântalo	Pegmatitos intrusivos em rochas da Formação Seridó e na Suíte Intrusiva Itaporanga.	A mineralização está associada a corpos e diques pegmatíticos.
II	Cobre	Associação com rochas da Formação Jucurutu e veios de quartzo.	A mineralização ocorre como faixas sulfetadas associadas à <i>skarns</i> e/ou rochas calcissilicáticas.
III	Ferro	Associado com rochas da Formação Jucurutu.	A mineralização ocorre em formações ferríferas.
IV	Molibdênio e scheelita	Associação com rochas da Formação Jucurutu.	O molibdênio encontra-se associado a rochas calcissilicáticas hospedeiras de scheelita.
V	Tungstênio	Associação com rochas da Formação Seridó.	Mineralizações de tungstênio associadas a <i>skarns</i> ligadas a processos hidrotermais.
VI	Mármore	Formação Jucurutu.	A mineralização ocorre na forma de extensas lentes.
VII	Urânio e tório	Associados com rochas das suítes Dona Inês, Itaporanga e pegmatitos.	Disseminados em rochas.

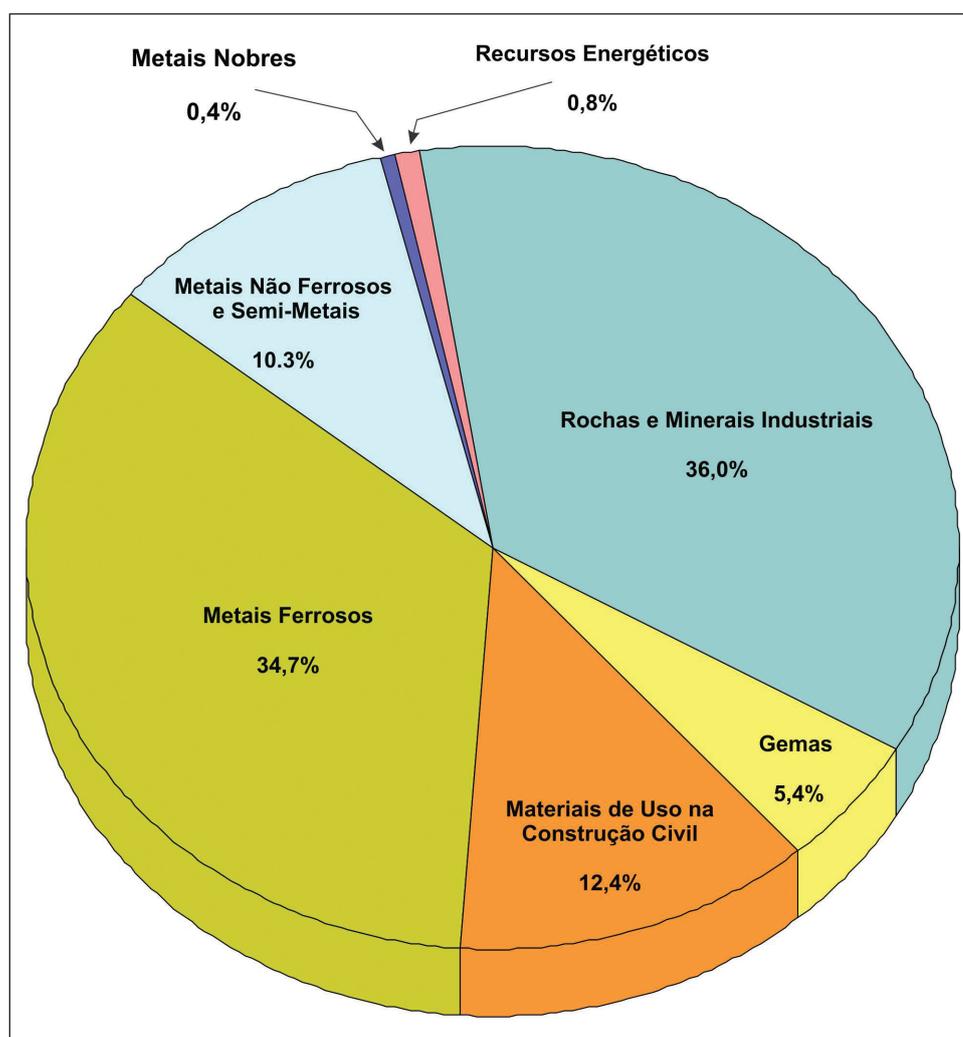


Figura 5.2 - Percentual de ocorrência das classes de substâncias minerais da Folha Currais Novos.

5.2 - GEMAS

O domínio pegmatítico - granítico da Província Pegmatítica Borborema-Seridó (Silva & Dantas, 1984) é a principal fonte da mineralização das gemas presentes nesta folha. Ele se insere no Domínio Rio Piranhas-Seridó formando pequenos depósitos filonianos de importância econômica. Os principais minerais utilizados como gemas na região são: água marinha, cordierita, estauroлита e granada.

5.2.1 - Água Marinha

As jazidas de água marinha concentram-se no município de Acari/RN (Tabela 5.2). Estas ocorrências estão hospedadas em diques de pegmatitos com direção predominantemente NE-SW (mais raramente ocorrendo na direção NNW-SSE), de dimensões aflorantes entre 2 m e 6 m de largura, essencialmente constituídos por feldspato róseo (textura gráfica), muscovita, biotita e quartzo leitoso. São identificados como minerais acessórios albita, afrisita, columbita-tantalita, magnetita, pequenos cristais de granada e berilo (variedade de água marinha que ocorre em cristais centimétricos, azuis e verdes).

São conhecidas as ocorrências de Sítio Cacimba de Cabra (36-ama), Sítio Saco do Pereiro (35-ama), Sítio Serrote (37-ama), Sítio Pinturas (242-ama), Fazenda Pedra e Cal (27-ama), Fazenda Pungaba (33-ama, Nb, Ta), Fazenda Pitombeiras (260-ama; Foto. 5.1) e Sítio Alabamba (241-ama, Be, Nb, Ta; Foto. 5.2). Atualmente, apenas as cavas localizadas no Sítio Saco do Pereiro registram atividades exploratórias, as quais ocorrem somente em períodos de seca, quando são exploradas também a columbita-tantalita e o berilo.

5.2.1.1 - Área Potencial I - Água Marinha, Berílio e Nióbio-Tântalo

Engloba uma área na porção sudeste da Folha Currais Novos (Figura 5.1; mapa de recursos minerais), onde ocorre uma grande quantidade de corpos e diques pegmatíticos mineralizados em berilo, columbita-tantalita e água marinha, além de outros minerais tais como lítio, estanho e caulim. São diques que estão encaixados em rochas neoproterozoicas da Formação Seridó (Grupo Seridó) e granitos da Suíte Intrusiva Itaporanga (Plúton de Acari). Nesta, estão cadastradas 28 ocorrências e garimpos de minerais de pegmatito.

5.2.2 - Cordierita

Na Folha Currais Novos foram registradas ocorrências de cordierita, às quais estão hospedadas no micaxisto da Formação Seridó. Uma dessas ocorrências se encontra no município de Currais Novos/RN (187-cdr) e a outra no de São Vicente/RN (188-cdr). Foi observada ainda que, na região de

Cruzeta/RN, a cordierita ocorre secundariamente associada à estauroлита (195-est, cdr) (Tabela 5.2).

De uma maneira geral, este mineral apresenta uma coloração azulada com cristais na forma de nódulos e tamanho variando entre 1 cm a 10 cm (Foto 5.5). Estas características sugerem que tais ocorrências possuam um bom potencial de aproveitamento econômico, apesar de atualmente ser explorado apenas no micaxisto com cordierita da Formação Seridó, como rocha para fins ornamentais (Foto. 5.4).

5.2.3 - Estauroлита

Foram registradas duas ocorrências de estauroлита no micaxisto da Formação Seridó. Uma dessas ocorrências se encontra no município de Cruzeta (195-est, cdr) e a outra em Florânia (215-est), no estado do Rio Grande do Norte (Tabela 5.2).

De uma forma geral, a estauroлита mostra uma coloração vermelha intensa com cristais euédricos, translúcidos e com tamanho variando entre 2 cm a 3 cm (Fotos. 5.3 e 5.4). Tais características apontam um bom potencial de aproveitamento econômico.

5.2.4 - Granada

Foram cadastradas duas ocorrências de granada nesta folha: uma na Fazenda Cabeço Branco e outra na Fazenda Cajueiro, ambas em Acari/RN, em corpos ígneos intrusivos em micaxistos da Formação Seridó.

As granadas da Fazenda Cabeço Branco (34-gra; Foto 5.7; Acari/RN) já descrita por Moraes (1999) hospedam-se em um pegmatito homogêneo, discordante, de pequena dimensão, com cerca de 50 m de extensão aflorante e espessura média de 0,30 m, constituído por feldspato, quartzo e muscovita em lamelas bem desenvolvidas. A granada ocorre de forma dispersa no pegmatito, em cristais vermelhos, transparentes a translúcidos, com até 1 cm de diâmetro.

Na ocorrência da Fazenda Cajueiro a granada hospeda-se em um sill de rocha granitoide branca, de granulação média, com extensão aflorante de 80 m e espessura média de 0,50 m, sendo constituído por quartzo, sillimanita, plagioclásio, localmente desestabilizada para mica branca e espinélio. A granada ocorre de forma disseminada na hospedeira, em cristais de coloração vermelha, transparente à translúcida, bem desenvolvidos, com até 5 cm de diâmetro.

Outras ocorrências de menor volume e significado econômico foram detectadas nas localidades de Currais Novos/RN (Fazenda Mirador, Serra da Siriema e Sítio Totoró) e Lagoa Nova/RN (Fazenda Malhada).

Tabela 5.2 - Listagem de recursos minerais da Folha Currais Novos.

Nº.	GEOBANK	TOPONÍMIA	MUNICÍPIO	UF	LATITUDE	LONGITUDE	SUBSTÂNCIA	SIGLA	STATUS ECONÔMICO/ GRAU DE IMPORTÂNCIA	SITUAÇÃO	CLASSE UTILITÁRIA
1		PITOMBEIRAS	ACARI	RN	-6,49798402	-36,67020687	Água Marinha	ama	Garimpo	Inativo	Gemas
2	49134	FAZENDA PEDRA E CAL	ACARI	RN	-6,43508600	-36,65568500	Água Marinha	ama	Garimpo	Inativo	Gemas
3	49132	FAZENDA PUNGABA	ACARI	RN	-6,40824828	-36,65355715	Água Marinha	ama,Nb,Ta	Garimpo	Inativo	Gemas
4	49130	SÍTIO CACIMBA DE CABRA	ACARI	RN	-6,39412125	-36,70370455	Água Marinha	ama	Garimpo	Inativo	Gemas
5	49129	SÍTIO SERROTE	ACARI	RN	-6,38088002	-36,70392623	Água Marinha	ama	Garimpo	Inativo	Gemas
6		SÍTIO PINTURAS	ACARI	RN	-6,37277800	-36,65252000	Água Marinha	ama	Garimpo	Inativo	Gemas
7		SÍTIO ALABAMBÁ	ACARI	RN	-6,36930800	-36,65737500	Água Marinha	ama,Be,Nb,Ta	Garimpo	Inativo	Gemas
8		BARRA DA CAIEIRA	CRUZETA	RN	-6,32663378	-36,84742578	Amianto	ami	Garimpo	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
9*		SERRA DO CRUZ	CAICÓ	RN	-6,22038611	-36,94417843	Amianto	ami,tal	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
10		SERRA DO CRUZ	CAICÓ	RN	-6,21545085	-36,94180735	Amianto	ami,tal	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
11	23546	SACO DA UNHA / SACO DA LUZIA	SÃO VICENTE	RN	-6,16835100	-36,64467200	Amianto	ami	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
12		UMBUIZEIRO	SÃO VICENTE	RN	-6,15620100	-36,67218600	Amianto	ami	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
13	23536	RIACHO RUSSINHO	FLORÂNIA	RN	-6,11323700	-36,81594200	Amianto	ami	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
14	33745	BAIXA GRANDE II	LAGOA NOVA	RN	-6,08805600	-36,51805600	Areia	Are	Ocorrência	Não explorado	Materiais de Uso na Construção Civil
15	50199	BAIXA GRANDE I	LAGOA NOVA	RN	-6,08777778	-36,52194444	Areia	Are	Ocorrência	Não explorado	Materiais de Uso na Construção Civil
16	50207	BAIXA GRANDE III	LAGOA NOVA	RN	-6,08777778	-36,51944444	Areia	Are	Ocorrência	Não explorado	Materiais de Uso na Construção Civil
17	50328	ÁCUDE SALGADO	CRUZETA	RN	-6,38094729	-36,77904706	Argila	arg	Garimpo	Ativo	Materiais de Uso na Construção Civil
18		SÍTIO NAMORADO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,19702900	-36,55420700	Argila	arg	Garimpo	Ativo	Materiais de Uso na Construção Civil
19	23496	BARRA DA QUIXABA III	CAICÓ	RN	-6,42500000	-36,90000000	Bário	Ba	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
20	50382	BARRA DA QUIXABA	CAICÓ	RN	-6,42361111	-36,89888889	Bário	Ba	Garimpo	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
21	23480	RIACHO DO BOI	SÃO VICENTE	RN	-6,21148700	-36,67269100	Bário	Ba	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
22	23481	SÃO VICENTE / SACO DO MOFUMBO	SÃO VICENTE	RN	-6,20416667	-36,65277778	Bário	Ba	Garimpo	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
23	23473	BAIXA DOS VEADOS	FLORÂNIA	RN	-6,06527778	-36,78777778	Bário	Ba	Garimpo	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
24	23602	LOGRADOURO	CARNAUBA DOS DANTAS	RN	-6,49910564	-36,54583333	Berílio	Be	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
25	23935	PITOMBEIRAS	ACARI	RN	-6,49766215	-36,65643104	Berílio	Be,Nb,Ta	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
26*	22899	FAZENDA PITOMBEIRAS	ACARI	RN	-6,49635874	-36,66941818	Berílio	Be, Nb, Ta	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
27		SACO DOS PEREIRAS	ACARI	RN	-6,40192900	-36,68617700	Berílio	Be	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
28	49131	SÍTIO SACO DO PEREIRO	ACARI	RN	-6,39601200	-36,68345200	Berílio	Be,Nb,Ta,ama	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
29		CACIMBA DE PEDRO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,23292300	-36,51941800	Berílio	Be	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
30		GROTA	CURRAIS NOVOS	RN	-6,12727600	-36,57362600	Berílio	Be, Nb, Li, Ta	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
31	22875	PANASCO	LAGOA NOVA	RN	-6,12500000	-36,57222200	Berílio	Be	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
32*	23962	ALTO AUGUSTO AMARO	LAGOA NOVA	RN	-6,08472200	-36,58722200	Berílio	Be	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
33	23065	BAIXA DO CIPÓ	SANTANA DO MATOS	RN	-6,04108600	-36,57965000	Berílio	Be,Nb,Ta,W	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
34		CACIMBA DAS OVELHAS	CURRAIS NOVOS	RN	-6,22132000	-36,54512500	Brita	br	Mina	Inativo	Materiais de Uso na Construção Civil

Tabela 5.2 - Listagem de recursos minerais da Folha Currais Novos. - continuação

Nº.	GEOBANK	TOPONÍMIA	MUNICÍPIO	UF	LATITUDE	LONGITUDE	SUBSTÂNCIA	SIGLA	STATUS ECONÔMICO/ GRAU DE IMPORTÂNCIA	SITUAÇÃO	CLASSE UTILITÁRIA
35	24096	SERRA DO MACHADO I	ACARI	RN	-6,318333333	-36,612777778	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
36	23553	GROTA DA FERVEDEIRA	BODÓ	RN	-6,00361000	-36,51955800	Calcário	cc	Garimpo	Ativo	Rochas e Minerais Industriais
37		SÍTIO FECHADO	JUCURUTU	RN	-6,10016432	-36,97970817	Cobre	Cu	Ocorrência	Não explorado	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
38		PITOMBEIRAS	ACARI	RN	-6,49999325	-36,66271335	Nióbio-Tântalo	Nb,Ta,fd	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
39		BICO DE ARARA	ACARI	RN	-6,49843463	-36,58771285	Nióbio-Tântalo	Nb,Ta	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
40*		CAUIERO	ACARI	RN	-6,48655278	-36,55108333	Nióbio-Tântalo	Nb,Ta,msc	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
41	23218	CAUIERO	CARNAÚBA DOS DANTAS	RN	-6,48377135	-36,55130584	Nióbio-Tântalo	Nb,Ta	Ocorrência	Não explorado	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
42		CAUIERO	ACARI	RN	-6,47782000	-36,55281000	Nióbio-Tântalo	Nb,Ta	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
43		CAUIERO	ACARI	RN	-6,47749000	-36,56018000	Nióbio-Tântalo	msc,Nb,Ta,Be	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
44		CAUIERO	ACARI	RN	-6,47597000	-36,55923000	Nióbio-Tântalo	Nb,Ta,Be,msc	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
45		CAUIERO	ACARI	RN	-6,47470000	-36,55787000	Nióbio-Tântalo	Nb,Ta,msc	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
46	22898	LARANJEIRAS ALTO PICOS	ACARI	RN	-6,47222222	-36,69444444	Nióbio-Tântalo	Nb,Ta	Ocorrência	Não explorado	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
47	47858	SÍTIO TIMBAÚBA	FREI MARTINHO	PB	-6,44105145	-36,50216111	Nióbio-Tântalo	fd,Ta,Nb	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
48		SACO DOS PEREIRAS	ACARI	RN	-6,39390400	-36,67676200	Nióbio-Tântalo	Nb,Ta,Be	Garimpo	Ativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
49		CACHOEIRA	CURRAIS NOVOS	RN	-6,27749541	-36,53786075	Cordierita	cdr	Ocorrência	Não explorado	Gemas
50		QUINCOÉ	SÃO VICENTE	RN	-6,26382669	-36,62736426	Cordierita	cdr	Ocorrência	Não explorado	Gemas
51	23578	TRANGOLA	CURRAIS NOVOS	RN	-6,14383100	-36,56960800	Enxofre	S	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
52		GREGÓRIO	CRUZETA	RN	-6,41761464	-36,74869840	Estaurólita	est,cdr	Ocorrência	Não explorado	Gemas
53		CACHOEIRINHA	FLORÂNIA	RN	-6,28187148	-36,74047127	Estaurólita	est	Ocorrência	Não explorado	Gemas
54		BARRA DA CAIEIRA	CRUZETA	RN	-6,326254	-36,87530622	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
55		BARRA DA CAIEIRA	CRUZETA	RN	-6,32267599	-36,87134532	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
56		BARRA DA CAIEIRA	CRUZETA	RN	-6,31522330	-36,87487239	Ferro	Fe	Minha	Ativo	Metais Ferrosos
57		SAQUINHO	CRUZETA	RN	-6,29104623	-36,89661750	Ferro	Fe	Minha	Ativo	Metais Ferrosos
58		SAQUINHO	CRUZETA	RN	-6,29016025	-36,88728878	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
59		SAQUINHO	CRUZETA	RN	-6,28805825	-36,89850041	Ferro	Fe	Minha	Ativo	Metais Ferrosos
60	23679	SAQUINHO	CRUZETA	RN	-6,28553069	-36,88704546	Ferro	Fe	Minha	Ativo	Metais Ferrosos
61		SAQUINHO	CRUZETA	RN	-6,28446617	-36,90106261	Ferro	Fe	Minha	Inativo	Metais Ferrosos
62		SAQUINHO	CRUZETA	RN	-6,27693474	-36,89184135	Ferro	Fe	Minha	Ativo	Metais Ferrosos
63		BOM JESUS	FLORÂNIA	RN	-6,24468156	-36,88448318	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
64	51013	SERRA DO CRUZ	CAICÓ	RN	-6,24356040	-36,93808981	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
65	51012	SÍTIO RIACHÃO	CAICÓ	RN	-6,23906868	-36,93375756	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
66	21116	SACO REDONDO/SERRA DA FORMIGA / SAQUINHO	CRUZETA	RN	-6,23881329	-36,88311389	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
67		SERRA DO CRUZ	CAICÓ	RN	-6,23584636	-36,94299825	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos

Tabela 5.2 - Listagem de recursos minerais da Folha Currais Novos. - continuação

Nº.	GEOBANK	TOPONÍMIA	MUNICÍPIO	UF	LATITUDE	LONGITUDE	SUBSTÂNCIA	SIGLA	STATUS ECONÔMICO/ GRAU DE IMPORTÂNCIA	SITUAÇÃO	CLASSE UTILITÁRIA
68*		SERRA DO CRUZ	CAICÓ	RN	-6,23336264	-36,94405505	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
69		SERRA DO CRUZ	CAICÓ	RN	-6,22954854	-36,94402822	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
70		SERRA DO CRUZ	JUCURUTU	RN	-6,22232267	-36,94398531	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
71		SERRA DO CRUZ	CAICÓ	RN	-6,21790159	-36,94448220	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
72		RIACHO RUSSINHO	FLORÂNIA	RN	-6,12402000	-36,82286200	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
73		SÍTIO BUENOS AIRES	FLORÂNIA	RN	-6,11357000	-36,81650500	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
74		SÍTIO BUENOS AIRES	FLORÂNIA	RN	-6,11213200	-36,81587200	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
75		SÍTIO SANTO ANTONIO	SANTANA DO MATOS	RN	-6,01919741	-36,6070498	Ferro	Fe	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
76	49444	CAUIERO	ACARI	RN	-6,48722200	-36,55000000	Granada	gra	Garrimpo	Ativo	Gemas
77	49421	FAZENDA CABEÇO BRANCO	ACARI	RN	-6,40061615	-36,53326511	Granada	gra	Garrimpo	Inativo	Gemas
78	50667	BARRA DO RIO 2	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,49940000	-36,94280000	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
79		SÃO JOSÉ 2	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,49833333	-36,94083333	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
80		SÃO JOSÉ 3	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,49444444	-36,94583333	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
81		TRAPIÁ	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,49166666	-36,95444444	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
82	23563	FAZENDA OLHO D'ÁGUA	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,48138889	-36,91416667	Mármore	mm	Garrimpo	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
83		DESCANSO 3	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,48000000	-36,92388888	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
84		DESCANSO 1	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,47944444	-36,92805555	Mármore	mm	Garrimpo	Ativo	Rochas e Minerais Industriais
85		DESCANSO 4	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,47722222	-36,92722220	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
86	33436	FAZENDA OLHO D'ÁGUA	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,47388880	-36,91277770	Mármore	mm	Garrimpo	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
87		DESCANSO 2	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,47361111	-36,93277777	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
88		CARRO QUEBRADO	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,47250000	-36,93855555	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
89	24104	CARRO QUEBRADO	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,47227113	-36,91279779	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
90		CARRO QUEBRADO 5	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,46555555	-36,92833333	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
91		CARRO QUEBRADO 1	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,46166666	-36,91638888	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
92		CARRO QUEBRADO 3	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,46138889	-36,92833333	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
93		CARRO QUEBRADO 2	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,46138888	-36,92138888	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
94		CARRO QUEBRADO 4	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,46083333	-36,93583333	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
95	50605	CARRO QUEBRADO	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,46083333	-36,92916667	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
96		RIACHO OLHO D'ÁGUA 1	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,44694444	-36,90833333	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
97		RIACHO OLHO D'ÁGUA 2	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,44638889	-36,90277777	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
98		SERRARIA	CAICÓ	RN	-6,43241232	-36,95522952	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
99		ALGODÃO	CAICÓ	RN	-6,42457732	-36,91250154	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
100		ESPINHEIRO	CAICÓ	RN	-6,42361111	-36,88722222	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais

Tabela 5.2 - Listagem de recursos minerais da Folha Currais Novos. - continuação

Nº.	GEOBANK	TOPONÍMIA	MUNICÍPIO	UF	LATITUDE	LONGITUDE	SUBSTÂNCIA	SIGLA	STATUS ECONÔMICO/ GRAU DE IMPORTÂNCIA	SITUAÇÃO	CLASSE UTILITÁRIA
101		ALGODÃO	CAICÓ	RN	-6,42061838	-36,93849751	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
102		ANÍS	CAICÓ	RN	-6,41861111	-36,88361111	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
103		ALGODÃO	CAICÓ	RN	-6,41731390	-36,93560609	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
104		QUIXABA	CAICÓ	RN	-6,41411134	-36,92120298	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
105		QUIXABA	CAICÓ	RN	-6,40844651	-36,93243572	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
106		QUIXABA	CAICÓ	RN	-6,38875374	-36,94754728	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
107		CURRAIS 2	CRUZETA	RN	-6,34972222	-36,86250000	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
108	50600	CURRAIS 1	CRUZETA	RN	-6,34888880	-36,86250000	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
109*	23654	SÍTIO CURRAIS	CRUZETA	RN	-6,34583333	-36,86250000	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
110	24089	BARRA DA CAIEIRA	CRUZETA	RN	-6,34527778	-36,86138889	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
111		SÍTIO CURRAIS	CRUZETA	RN	-6,34368934	-36,86139234	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
112	24095	SERRA DO MACHADO	ACARI	RN	-6,32938476	-36,60594544	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
113		MARRECA 1	CRUZETA	RN	-6,32527777	-36,83777777	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
114		MINA BREJÚ	CURRAIS NOVOS	RN	-6,32166666	-36,54888880	Mármore	mm	Minha	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
115		MARRECA 2	CRUZETA	RN	-6,32138889	-36,83916666	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
116*		MINA BREJÚ	CURRAIS NOVOS	RN	-6,32055555	-36,55277777	Mármore	mm	Minha	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
117		MINA BREJÚ	CURRAIS NOVOS	RN	-6,31972222	-36,55055555	Mármore	mm	Minha	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
118		MINA BREJÚ	CURRAIS NOVOS	RN	-6,31666666	-36,55333333	Mármore	mm	Minha	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
119		MINA BREJÚ	CURRAIS NOVOS	RN	-6,31583333	-36,54916667	Mármore	mm	Minha	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
120*		BREJÚ II	CURRAIS NOVOS	RN	-6,31472222	-36,54861111	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
121		BREJÚ II	CURRAIS NOVOS	RN	-6,31250000	-36,55027778	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
122		BREJÚ II	CURRAIS NOVOS	RN	-6,31027778	-36,54888888	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
123	23151	ANGICO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,29676460	-36,56291741	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
124*	50595	SÃO SEBASTIÃO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,29473700	-36,50796000	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
125		CACHIMBEIRA	CURRAIS NOVOS	RN	-6,29353412	-36,55629336	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
126	23824	OLHO D'ÁGUA	CURRAIS NOVOS	RN	-6,29305556	-36,56277778	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
127		MARIAS PRETAS	FLORÂNIA	RN	-6,29194444	-36,80388888	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
128		SAQUINHO	CRUZETA	RN	-6,27937424	-36,89599965	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
129	50593	SÃO JERÔNIMO	FLORÂNIA	RN	-6,27592272	-36,78468121	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
130*	23559	BOM JESUS	FLORÂNIA	RN	-6,24370744	-36,88621096	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
131		BOM JESUS	FLORÂNIA	RN	-6,24219247	-36,88768038	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
132	24090	BOM JESUS	FLORÂNIA	RN	-6,23917767	-36,89024457	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais

Tabela 5.2 - Listagem de recursos minerais da Folha Currais Novos. - continuação

Nº.	GEOBANK	TOPONÍMIA	MUNICÍPIO	UF	LATITUDE	LONGITUDE	SUBSTÂNCIA	SIGLA	STATUS ECONÔMICO/ GRAU DE IMPORTÂNCIA	SITUAÇÃO	CLASSE UTILITÁRIA
133		RIACHÃO	FLORÁLIA	RN	-6,23909200	-36,92323000	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
134		SERRA DO CRUZ	CAICÓ	RN	-6,23909184	-36,93384119	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
135		RIACHÃO	CAICÓ	RN	-6,23764959	-36,93613006	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
136*		SERRA DO CRUZ	CAICÓ	RN	-6,23036929	-36,94364198	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
137	24026	SÍTIO CARRETIÃO	FLORÁLIA	RN	-6,22739117	-36,71521488	Mármore	mm	Garimpo	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
138	23139	SÍTIO UMARI	SÃO VICENTE	RN	-6,22527778	-36,70888889	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
139*		SERRA DO CRUZ	JUCURUTU	RN	-6,22283765	-36,94350251	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
140	24025	RIACHO DO BOI	SÃO VICENTE	RN	-6,21581600	-36,65971400	Mármore	mm	Garimpo	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
141		SERRA DO CRUZ	CAICÓ	RN	-6,21371278	-36,93424889	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
142	24092	POÇO	FLORÁLIA	RN	-6,20252300	-36,87401700	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
143	23558	PITOMBEIRAS	FLORÁLIA	RN	-6,17088300	-36,86197400	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
144	24091	PITOMBEIRA	FLORÁLIA	RN	-6,16360900	-36,85620700	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
145	24227	FAZENDA ESPINHEIRO	JUCURUTU	RN	-6,16235034	-36,94287236	Mármore	mm	Garimpo	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
146	23557	PIRAQUÊ	FLORÁLIA	RN	-6,13464700	-36,83758700	Mármore	mm	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
147	47831	TIMBAÚBA	FREI MARTINHO	PB	-6,44644269	-36,50553533	Molibdênio	Mo,W,Cu,Id,Ta,bl	Minha	Ativo	Metais Ferrosos
148		TIMBAÚBA	FREI MARTINHO	PB	-6,443555663	-36,50607177	Molibdênio	Mo,W,Cu	Minha	Inativo	Metais Ferrosos
149		TIMBAÚBA	FREI MARTINHO	PB	-6,43435129	-36,50622197	Molibdênio	W,Mo,Cu	Minha	Inativo	Metais Ferrosos
150		RIACHO PITOMBEIRA	JUCURUTU	RN	-6,02000000	-36,86666667	Monazita	mon	Ocorrência	Não explorado	Recursos Energéticos
151		BOQUEIRÃO	FREI MARTINHO	PB	-6,48736247	-36,51268610	Muscovita	msc	Garimpo	Inativo	Rochas e Minerais Industriais
152		SÃO NICOLAU	CAICÓ	RN	-6,35081389	-36,94621111	Ouro	Au	Ocorrência	Não explorado	Metais Nobres
153		BICO DE ARARA	ACARI	RN	-6,48416491	-36,61106107	Pedra de Cantaria	pc	Garimpo	Ativo	Metais de Uso na Construção Civil
154	41581	FAZENDA CEL SANTA ROSA (PED. DA MINERAGRAM)	ACARI	RN	-6,44912500	-36,61555400	Pedra de Cantaria	pc	Minha	Ativo	Metais de Uso na Construção Civil
155		SERRA DO JUAZEIRO	ACARI	RN	-6,39872083	-36,61289879	Pedra de Cantaria	pc	Garimpo	Ativo	Metais de Uso na Construção Civil
156		SÍTIO CARCARÁ	CAICÓ	RN	-6,39563846	-36,91770132	Pedra de Cantaria	pc	Garimpo	Ativo	Metais de Uso na Construção Civil
157		BELO MONTE	CAICÓ	RN	-6,38151597	-36,93980774	Pedra de Cantaria	pc	Garimpo	Ativo	Metais de Uso na Construção Civil
158		SERRA DE ACAUÁ	CURRAIS NOVOS	RN	-6,35547521	-36,54543271	Pedra de Cantaria	pc	Minha	Inativo	Metais de Uso na Construção Civil
159		DIVISÃO	FLORÁLIA	RN	-6,23813004	-36,78297056	Pedra de Cantaria	pc	Garimpo	Ativo	Metais de Uso na Construção Civil
160		DIVISÃO	FLORÁLIA	RN	-6,23417111	-36,78306849	Pedra de Cantaria	pc	Garimpo	Ativo	Metais de Uso na Construção Civil
161	41592	SÍTIO TORORÓ	CURRAIS NOVOS	RN	-6,20763000	-36,56568100	Pedra de Cantaria	pc	Ocorrência	Não explorado	Metais de Uso na Construção Civil
162		SÍTIO NAMORADO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,19727600	-36,54661100	Pedra de Cantaria	pc	Garimpo	Inativo	Metais de Uso na Construção Civil
163		CARRO QUEBRADO	SÃO JOSÉ DO SERIDÓ	RN	-6,47381195	-36,92517229	Rocha Ornamental	ro	Minha	Ativo	Metais de Uso na Construção Civil

Tabela 5.2 - Listagem de recursos minerais da Folha Currais Novos. - continuação

Nº.	GEOBANK	TOPONÍMIA	MUNICÍPIO	UF	LATITUDE	LONGITUDE	SUBSTÂNCIA	SIGLA	STATUS ECONÔMICO/ GRAU DE IMPORTÂNCIA	SITUAÇÃO	CLASSE UTILITÁRIA
164	51016	FAZENDA FORTALEZA	ACARI	RN	-6,45846400	-36,63544000	Rocha Ornamental	ro	Mina	Ativo	Material de Uso na Construção Civil
165		TAPUIO	ACARI	RN	-6,39742878	-36,5622994	Rocha Ornamental	ro	Mina	Inativo	Material de Uso na Construção Civil
166		SERRA DO JUAZEIRO	ACARI	RN	-6,39599034	-36,62122973	Rocha Ornamental	ro	Mina	Inativo	Material de Uso na Construção Civil
167		CARNAUBINHA	ACARI	RN	-6,39427258	-36,55049716	Rocha Ornamental	ro	Mina	Inativo	Material de Uso na Construção Civil
168		SERRA DO JUAZEIRO	ACARI	RN	-6,39284700	-36,62847200	Rocha Ornamental	ro	Mina	Ativo	Material de Uso na Construção Civil
169		TAPUIO	ACARI	RN	-6,38793324	-36,56301908	Rocha Ornamental	ro	Mina	Inativo	Material de Uso na Construção Civil
170		SÍTIO ABA DA SERRA / MARCAÇÃO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,32049440	-36,52923056	Rocha Ornamental	ro	Mina	Ativo	Material de Uso na Construção Civil
171		SÍTIO MARCAÇÃO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,3066742	-36,51587291	Rocha Ornamental	ro	Mina	Inativo	Material de Uso na Construção Civil
172		SÍTIO SÃO SEBASTIÃO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,29351400	-36,50688700	Rocha Ornamental	ro	Mina	Ativo	Material de Uso na Construção Civil
173		SERRA PRETA	CURRAIS NOVOS	RN	-6,27327121	-36,57587107	Rocha Ornamental	ro	Mina	Ativo	Material de Uso na Construção Civil
174		SERRA DA SEREIMA	CURRAIS NOVOS	RN	-6,24615700	-36,58580300	Rocha Ornamental	ro	Mina	Ativo	Material de Uso na Construção Civil
175	41593	SÍTIO BOM DESCANSO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,22369100	-36,56819700	Rocha Ornamental	ro	Mina	Inativo	Material de Uso na Construção Civil
176		SÃO VICENTE	SÃO VICENTE	RN	-6,21939900	-36,70270500	Rocha Ornamental	ro	Ocorrência	Não explorado	Material de Uso na Construção Civil
177	24232	MALHADA VERMELHA	CARNAÚBA DOS DANTAS	RN	-6,49886915	-36,58225724	Tungstênio	W	Ocorrência	Inativo	Metals Ferrosos
178	23221	LOGRADOURO	CARNAÚBA DOS DANTAS	RN	-6,49872807	-36,55291431	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metals Ferrosos
179	23217	MALHADA VERMELHA	CARNAÚBA DOS DANTAS	RN	-6,49492093	-36,58840486	Tungstênio	W	Ocorrência	Inativo	Metals Ferrosos
180	23222	CAJUEIRO II	ACARI	RN	-6,48477164	-36,5450932	Tungstênio	W,Be,Nb,Ta	Ocorrência	Não explorado	Metals Ferrosos
181		MINA DO BICO	ACARI	RN	-6,46690007	-36,59925070	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metals Ferrosos
182	23232	TIMBAÚBA	FREI MARTINHO	PB	-6,46388889	-36,50833333	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metals Ferrosos
183	24196	MINA MANOEL LUIZ PRETO / SÍTIO TIMBAÚBA	FREI MARTINHO	PB	-6,45333060	-36,51118406	Tungstênio	W,Cu	Ocorrência	Inativo	Metals Ferrosos
184		SÍTIO PAI RIBEIRO	CAICÓ	RN	-6,45179638	-36,97717496	Tungstênio	W	Mina	Inativo	Metals Ferrosos
185	23223	MUTUCA	ACARI	RN	-6,45027778	-36,53805556	Tungstênio	W	Ocorrência	Inativo	Metals Ferrosos
186		BALANÇOS	ACARI	RN	-6,44885332	-36,57312316	Tungstênio	W	Ocorrência	Inativo	Metals Ferrosos
187	23219	BOQUEIRÃO DO BICO II	ACARI	RN	-6,44855600	-36,57138900	Tungstênio	W	Ocorrência	Inativo	Metals Ferrosos
188		SERRARIA	CAICÓ	RN	-6,44325436	-36,95133601	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metals Ferrosos
189		TIMBAÚBA	FREI MARTINHO	PB	-6,44235500	-36,50768646	Tungstênio	W	Mina	Ativo	Metals Ferrosos
190	23220	BALANÇOS	ACARI	RN	-6,44165697	-36,57083526	Tungstênio	W	Ocorrência	Inativo	Metals Ferrosos
191	23208	FAZENDA VÁRZEA COMPRIDA	CAICÓ	RN	-6,43577602	-36,92178593	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metals Ferrosos
192	24229	CARNAUBINHA	ACARI	RN	-6,41379377	-36,56354983	Tungstênio	W	Mina	Inativo	Metals Ferrosos
193		CARNAUBINHA	ACARI	RN	-6,41228858	-36,56252700	Tungstênio	W	Mina	Ativo	Metals Ferrosos
194	23216	FAZENDA MALHADA	ACARI	RN	-6,37083333	-36,61250000	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metals Ferrosos
195	21154	MOREIRA	ACARI	RN	-6,36680555	-36,71600548	Tungstênio	W	Mina	Inativo	Metals Ferrosos

Tabela 5.2 - Listagem de recursos minerais da Folha Currais Novos. - continuação

Nº.	GEOBANK	TOPONÍMIA	MUNICÍPIO	UF	LATITUDE	LONGITUDE	SUBSTÂNCIA	SIGLA	STATUS ECONÔMICO/ GRAU DE IMPORTÂNCIA	SITUAÇÃO	CLASSE UTILITÁRIA
196	23226	TIGRE	ACARI	RN	-6,34972222	-36,57750000	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
197	23141	SACO DAS BARRENTAS	ACARI	RN	-6,34388889	-36,65333333	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
198	24187	ZANGARELHAS	CURRAIS NOVOS	RN	-6,33889000	-36,55306000	Tungstênio	W	Mina	Inativo	Metais Ferrosos
199		BARRA VERDE	CURRAIS NOVOS	RN	-6,33533335	-36,55013515	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
200	23228	TALHADO	ACARI	RN	-6,33367975	-36,62007268	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
201	23150	BALAO I	CURRAIS NOVOS	RN	-6,33333333	-36,54583333	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
202*	21153	MINA BOCA DE LAE I E II	CURRAIS NOVOS	RN	-6,33194998	-36,57057583	Tungstênio	W, Mo	Mina	Ativo	Metais Ferrosos
203		MINA BOCA DE LAE I E II	CURRAIS NOVOS	RN	-6,32833333	-36,55500000	Tungstênio	W, Mo	Mina	Ativo	Metais Ferrosos
204	23148	BARRA VERDE	CURRAIS NOVOS	RN	-6,32475759	-36,55175681	Tungstênio	W, Mo	Mina	Ativo	Metais Ferrosos
205	24230	LOMBO DAS POMBAS	ACARI	RN	-6,32444444	-36,61000000	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
206	23149	MINA BREJUI I	CURRAIS NOVOS	RN	-6,31996580	-36,55082175	Tungstênio	W, Mo, F, mm	Mina	Ativo	Metais Ferrosos
207	23140	CACIMBINHAS	ACARI	RN	-6,31191803	-36,66466307	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
208	23156	SÍTIO MARCAÇÃO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,30833000	-36,50551900	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
209		SÍTIO MARCAÇÃO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,30820394	-36,50690514	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
210	23147	BREJUI II	CURRAIS NOVOS	RN	-6,30611112	-36,54888890	Tungstênio	W, mm	Mina	Ativo	Metais Ferrosos
211	23600	ANGICO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,30250000	-36,57000000	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
212	23145	QUIABEIRAL / ANGICO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,29929815	-36,55966277	Tungstênio	W	Garimpo	Ativo	Metais Ferrosos
213	23146	RIACHO FECHADO / CACHIMBEIRA	CURRAIS NOVOS	RN	-6,29861111	-36,54888889	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
214*	23157	SÃO SEBASTIÃO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,29402300	-36,50789600	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
215	21151	CABEÇO DO VERMELHO	ACARI	RN	-6,29305556	-36,64638889	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
216	24231	JUCURUTU	ACARI	RN	-6,29025800	-36,62177700	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
217*	23227	JUCURUTU	ACARI	RN	-6,29004300	-36,62082200	Tungstênio	W, F	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
218	23144	OLHO D'ÁGUA	CURRAIS NOVOS	RN	-6,28966800	-36,56781600	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
219	23142	JUAZERINHO	ACARI	RN	-6,28944444	-36,62500000	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
220		OLHO D'ÁGUA	CURRAIS NOVOS	RN	-6,28839100	-36,57070800	Tungstênio	W	Garimpo	Ativo	Metais Ferrosos
221*		OLHO D'ÁGUA	CURRAIS NOVOS	RN	-6,28809000	-36,57223700	Tungstênio	W, Mo	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
222		OLHO D'ÁGUA DOS ANGICOS	CURRAIS NOVOS	RN	-6,28641100	-36,57588400	Tungstênio	W	Mina	Inativo	Metais Ferrosos
223		PEDRA DO NAVIO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,28333333	-36,51666667	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
224	23143	SACO DOS VEADOS	CURRAIS NOVOS	RN	-6,28072500	-36,59506200	Tungstênio	W, Mo	Mina	Ativo	Metais Ferrosos
225	21152	SACO DOS VEADOS	CURRAIS NOVOS	RN	-6,27500000	-36,57916667	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
226		EGITO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,26999100	-36,51102300	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
227	24188	CACIMBA DE PEDRO	CURRAIS NOVOS	RN	-6,23521300	-36,51348500	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos

Tabela 5.2 - Listagem de recursos minerais da Folha Currais Novos. - continuação

Nº.	GEOBANK	TOPONÍMIA	MUNICÍPIO	UF	LATITUDE	LONGITUDE	SUBSTÂNCIA	SIGLA	STATUS ECONÔMICO/ GRAU DE IMPORTÂNCIA	SITUAÇÃO	CLASSE UTILITÁRIA
228	23154	SACO DO MÓFUMBO	SÃO VICENTE	RN	-6,21055556	-36,65666667	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
229		SERROTA	CURRAIS NOVOS	RN	-6,20028000	-36,52073800	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
230	23153	SACO DO PIAUÍ	SÃO VICENTE	RN	-6,18490946	-36,63524167	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
231	23138	ESPINHEIRO	JUCURUTU	RN	-6,17883475	-36,94846354	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
232		UMARIZEIRO	SÃO VICENTE	RN	-6,12713643	-36,63081058	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
233		SACI GRANDE	JUCURUTU	RN	-6,12162475	-36,95998228	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
234	23064	CABUÍ / LOGRADOURO	SANTANA DO MATOS	RN	-6,05000000	-36,65833333	Tungstênio	W	Ocorrência	Não explorado	Metais Ferrosos
235		FERVEDEIRA	BODÓ	RN	-6,00053600	-36,52175200	Tungstênio	W	Garimpo	Inativo	Metais Ferrosos
236	23535	SERRA DO CRUZ	CAICÓ	RN	-6,23849639	-36,83979570	Talco	tal	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
237	23537	SÃO VICENTE	SÃO VICENTE	RN	-6,15416667	-36,67777778	Talco	tal	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
238	23534	FAZENDA IVANDEL DIAS	SANTANA DO MATOS	RN	-6,02438280	-36,73763126	Talco	tal,ami,ro	Ocorrência	Não explorado	Rochas e Minerais Industriais
239	22897	FAZENDA LOGRADOURO-ALTO FAVELA / LOGRADOURO	CRUZETA	RN	-6,45013065	-36,77581936	Tântalo	Ta,Be,Cas	Ocorrência	Não explorado	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
240	22876	PANASCO	LAGOA NOVA	RN	-6,13333300	-36,54166700	Tantalita	Ta	Garimpo	Inativo	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
241	23587	SÍTIO PAU PEDRA	ACARI	RN	-6,33333333	-36,57083333	Urânio	U	Ocorrência	Não explorado	Recursos Energéticos
242	23589	FAZENDA IPUERAS	FLORÂNIA	RN	-6,19166667	-36,83333333	Zircônio	Zr	Ocorrência	Não explorado	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais
243		RIO SALGADO	CRUZETA	RN	-6,37364987	-36,77107569	Titânio	Ti	Ocorrência	Não explorado	Metais Não Ferrosos e Semi-Metais

* Jazimento mineral não representado no Mapa de Recursos Minerais



Foto 5.1 - Cava abandonada para exploração de água marinha na Fazenda Pitombeiras (Acari/RN). Afloramento RF-071.



Foto 5.4 - Micaxisto da Formação Seridó com cristais de cordierita e granada. Rocha polida. Pedreira Rochedo (Currais Novos/RN). Afloramento ML-304



Foto 5.2 - Cava abandonada para exploração de água marinha no Sítio Alabamba (Acari/RN). Afloramento RF-027.



Foto 5.5 - Micaxisto da Formação Seridó com cristais euédricos de estaurolita. Fazenda Gregório (Cruzeta/RN). Afloramento ML-137.



Foto 5.3 - Micaxisto da Formação Seridó ressaltando os cristais de cordierita. Pedreira Rochedo (Currais Novos/RN). Afloramento ML-30.



Foto 5.6 - Micaxisto da Formação Seridó com cristais de estaurolita e porfiroblastos de feldspato. Fazenda Cachoeirinha (Florânia/RN). Afloramento ML-477.



Foto 5.7 - Cristal de granada em um dique de pegmatito intrusivo no micaxisto da Formação Seridó. Fazenda Cabeço Branco (Acari/RN). Afloramento ML-569.



Foto 5.8 - Trincheira abandonada que foi utilizada na pesquisa de ouro. Proximidades da Serra da Formiga, na localidade de São Nicolau (Caicó/RN). Afloramento RF-082.

5.3 - METAIS NOBRES

5.3.1 - Ouro

Na área desta folha, o ouro foi registrado como indício (anomalia geoquímica) e como ocorrência de ouro secundário (aluvionar). No primeiro caso, Lima *et al.* (1980) ao amostrarem e analisarem cinco amostras de níveis sulfetados de rochas calcissilicáticas nas minas Brejuí e Boca de Lages (Currais Novos/RN), contendo scheelita, pirita, calcopirita, bornita, covelita e malaquita, detectou valores litogeoquímicos de ouro que apresentaram teores de 0,5 ppm e 0,8 ppm, respectivamente.

Por sua vez, Salim *et al.* (1997) estudando a prospecção de ouro em rochas calcissilicáticas ricas em sulfetos na mina Brejuí (Currais Novos/RN), detectaram valores da ordem de 30 a 60 ppb de ouro. Como estes teores não foram significantes, não houve investimentos para prospecção de ouro nesta mina.

No segundo caso, Moraes & Ribeiro (1979) registraram a presença de ouro aluvionar no rio Currais Novos (sub-bacia dos Rios Acauã/Picuí). Eles detectaram teores entre 0,05 ppm a 0,10 ppm.

Neste projeto, foi recadastrada uma ocorrência em São Nicolau no município de Caicó/RN (269-Au; Tabela 5.2) anteriormente estudada por Lima *et al.* (1980). Esta se encontra em aluviões próximas a Serra da Formiga, onde foram observadas pequenas trincheiras (Foto 5.8). Segundo informações obtidas na região, elas foram abertas para pesquisa de ouro entre os anos de 2004 e 2005.

Por fim, Araújo (2001) descreveu dois pulsos mineralizantes em ouro na região do Seridó do estado do Rio Grande do Norte, a partir de determinações de idades Ar/Ar em muscovitas e biotitas, sendo o primeiro entre 510 a 520 Ma e o segundo entre 500 a 506 Ma.

5.4 METAIS NÃO FERROSOS E SEMI-METAIS

5.4.1 - Berílio (Berilo) e Nióbio-Tântalo (Columbita-Tantalita)

No quadrante sudeste da Folha Currais Novos, abrangendo os municípios de Acari/RN, Carnaúba dos Dantas/RN e Frei Martinho/PB, encontram-se uma parte da Província Pegmatítica Borborema-Seridó (Silva & Dantas, 1984). Nesta área, ocorrem pegmatitos intrusivos na Formação Seridó, onde predominam os tipos diferenciados e heterogêneos de Johnston Jr. (1945). Eles formam depósitos filonianos constituídos por corpos de pequenos portes, os quais foram intensamente explorados por garimpagem a partir das décadas de 40 e 50 e, esporadicamente, nas décadas seguintes. Essa prática vem se mantendo ao longo destas últimas dezenas de anos como uma atividade sazonal, principalmente, em função das altas do preço do concentrado do minério no mercado internacional.

Pesquisas realizadas nessa região, registraram ocorrências de columbita-tantalita (Foto 5.9) e berilo (Foto 5.10). Grande parte dessas ocorrências é explorada como garimpos de forma intermitente, ou seja, nas estações de chuva ou de queda do preço do mineral explotado são paralisados. Alguns garimpos menores estão abandonados há décadas.

No que diz respeito à nióbio e tântalo (columbita-tantalita), a maioria das ocorrências cadastradas estão no município de Acari/RN. Dentre estas, podem ser destacados os garimpos das localidades de Cajueiro (212-Nb,Ta,msc; 213-Nb,Ta; 254-Nb,Ta,Be,msc; 255-Nb,Ta,msc e 256-Nb,Ta), Saco dos Pereiras (247-Nb,Ta), Bico de Arara (257-Nb,Ta), Pitombeiras (259-Nb,Ta,fd) e Fazenda Pungaba (33-ama,Nb,Ta). Além de uma ocorrência de tântalo associado a berilo e cassiterita na Fazenda Logradouro, município de Cruzeta/RN (Tabela 5.2).

Por sua vez, com relação a berílio (berilo), na região de Acari/RN, podem ser destacados os seguintes garimpos: Cajueiro II (228-Be); Saco dos Pereiras (35-ama e 246-Be) e Pitombeiras (7- Be,Nb,Ta e 258-Be,Nb,Ta). Na região de Currais Novos/RN, destacam-se os garimpos de Grota (108-Be,Nb,Li,Ta) e Cacimba de Pedra (249-Be), conforme detalhado na Tabela 5.2.



Foto 5.9 - Garimpo de columbita-tantalita (partes escuras) na Fazenda Cajueiro (Acari/RN). Afloramento RF-56.



Foto 5.10 - Berilo incrustado em quartzo proveniente de pegmatito do Sítio Pinturas (Acari/RN). Afloramento ML-336.

5.4.2 - Minério de Cobre

O minério de cobre ocorre associado à *skarns* e/ou rochas calcissilicáticas do Grupo Seridó. Nas minas Brejuí e Boca de Lage, em Currais Novos/RN, é notável a existência de uma faixa sulfetada que se estende entre estas minas, formando corpos estratiformes (*stratabounds*) de comprimentos superiores a 2.000 m cuja espessura varia entre 0,2 m a 2,0 m. Nesta faixa, destacam-se calcopirita, calcocita, covelita, bornita, tetraedrita e também minerais oxidados (secundários), como azurita, crisocola, cuprita e malaquita. Lima *et al.* (1980) assinalam que eles formam massas compactas com anomalias em torno de 1,0% de cobre.

Uma ocorrência de cobre foi cadastrada na Folha Currais Novos na localidade de Sítio Fechado no município de Jucurutu/RN (284-Cu). Este cobre ocorre na forma de sulfetos como bornita, calcopirita e provavelmente cuprita em veios de quartzo (Fotos 5.11 e 5.12).

Além destas, outras ocorrências foram observadas como associadas à molibdenita e/ou



Foto 5.11 - Veio de quartzo com ocorrência de sulfetos de cobre (Jucurutu/RN). Afloramento ML-148.



Foto 5.12 - Detalhe da ocorrência de sulfetos de cobre em veio de quartzo (Jucurutu/RN). Afloramento ML-148.

wolframita em *skarns*, em pelo menos quatro áreas localizadas no município de Frei Martinho/PB (Tabela 5.2).

5.4.2.1 - Área Potencial II - Cobre

Engloba uma área na porção NW da Folha Currais Novos (Figura 5.1; mapa de recursos minerais). Foram observadas em campo pequenas manchas de bornita, calcopirita e cuprita (?) em corpos e veios de quartzo encaixados discordantemente em gnaisses feldspáticos neoproterozoicos da Formação Jucurutu (Grupo Seridó). Na delimitação desta área potencial também foram utilizadas 14 anomalias detectadas por sedimento de corrente na prospecção geoquímica.

Os dados obtidos não permitiram identificar se a natureza da ocorrência de cobre estaria associado a granitos do tipo *skarns* ou se os metassedimentos já continham teores consideráveis deste elemento.

5.4.3 Minério de Titânio (Ilmenita) e Minério de Zircônio (Zirconita)

Os minérios de titânio (ilmenita) e de zircônio (zirconita) foram detectados através de estudos executados em depósitos de *placers* aluviais por Moraes & Ribeiro (1979) na bacia hidrográfica do Rio Seridó (243-Ti; Tabela 5.2). Esta bacia, na Folha Currais Novos, engloba as sub-bacias Acauã/Picuí (rios Acauã e Currais Novos em Acari e Currais Novos, respectivamente) e São José/Quimproró (rios São José, em São José do Seridó; Quimproró, em Florânia e Riacho Salgado, em Cruzeta e São Vicente), no Rio Grande do Norte. Esses estudos identificaram ilmenita, rutilo e zirconita, onde a ilmenita foi considerada um dos minerais mais abundantes na fração pesada dos aluviões.

Durante a etapa de cadastramento foi observada uma ocorrência de zirconita na Fazenda Ipueiras, no município de Florânia/RN, em aluvião de pequenos riachos afluentes do Rio Quimproró (242-Zr; Tabela 5.2).

5.4.4 - Outras Ocorrências

Na área da Folha Currais Novos tem-se conhecimento ainda de ocorrências de minério de lítio (amblyonita e espodumênio) e cassiterita. Essas ocorrências estão nos pegmatitos da Província Pegmatítica Borborema-Seridó (Silva & Dantas, 1984), sendo distribuídas em Acari nas localidades de Cachoeira Preta (amblyonita), Cajueiro (amblyonita e cassiterita), Favela (cassiterita) e Maracajá (espodumênio) e em Carnaúba dos Dantas na localidade de Malacacheta (amblyonita e cassiterita), todas no estado do Rio Grande do Norte.

Moraes & Ribeiro (1979) ainda assinalaram a presença da cassiterita em depósitos de *placers* aluviais na bacia hidrográfica do Rio Seridó, que compreende, nesta folha, as sub-bacias Acauã/Picuí e São José/Quimproró.

Durante os trabalhos de elaboração da Folha Currais Novos foram registradas as ocorrências de minério de lítio (108-Be, Nb, Li, Ta) na localidade de Grota (Currais Novos/RN) e de cassiterita (142-Ta, Be, cas) na Fazenda Logradouro (Cruzeta/RN). Assim como os depósitos descritos acima, estes também foram considerados economicamente inviáveis.

5.5 - METAIS FERROSOS

5.5.1 - Minério de Ferro

Na área da Folha Currais Novos foram cadastradas 23 ocorrências de minério de ferro intercalado em sequências metavulcanossedimentares, contendo magnetita, hematita e quartzo. Em alguns casos, martita

e limonita estão presentes. Essas ocorrências estão distribuídas nos municípios da seguinte forma: 06 em Caicó, 10 em Cruzeta, 05 em Florânia, 01 em Jucurutu (278-Fe) e 01 em Santana do Matos, todas no estado do Rio Grande do Norte, conforme detalhado na Tabela 5.2.

Uma das ocorrências principais encontra-se em Cruzeta (Fotos 5.13 e 5.14), tendo sido estudada no Projeto Radambrasil (1980) por Hackspacher & Osório (1981). Esta mina é comercialmente importante, sendo suas reservas oficiais da ordem de 208.177 t (BRASIL DNPM, 2005) com o minério encaixado nos paragneisses da Formação Jucurutu (Grupo Seridó).

Do ponto de vista de teores, três classes de minério podem ser distinguidas: (a) ferro >60%: camadas de hematita com especularita, magnetita compacta e martita (b) 60% >ferro >35%: itabiritos com hematita e/ou magnetita dominante e (c) ferro <35%: quartzitos ferruginosos.

De uma maneira geral, a produção de ferro no estado do Rio Grande do Norte, entre os anos de 1996 a 2005 foi quase que totalmente proveniente da mina do Saquinho e as quantidades e valores de comercialização podem ser vistas na Tabela 5.3.

Segundo o BRASIL DNPM (2009), no cenário mineral brasileiro para 2009, as reservas medidas de



Foto 5.13 - Pátio de estocagem da mina de ferro de Saquinho (Cruzeta/RN). Afloramento ML-037.



Foto 5.14 - Detalhe do minério de ferro da mina de Saquinho (Cruzeta/RN). Afloramento ML-037.

Tabela 5.3 - Quantidade e valor da produção mineral comercializada, consumida ou transferida para industrialização no Estado do Rio Grande do Norte, entre os anos de 1996 a 2005.

Ano-Base	Ano	Quantidade (t)		Valor (R\$1,00)
		Bruta	Beneficiada	
1996	1997	---	929	14.799
1997	1998	---	4.818	205.334
1998	1999	---	13.514	540.717
1999	2000	---	16.679	583.763
2000	2001	---	22.065	886.975
2001	2002	14.306	---	586.759
2002	2003	17.968	---	906.574
2003	2004	11.138	---	370.198
2004	2005	12.717	---	127.170
2005	2006	---	11.459	164.823
Total		57.129	59009	4.388.112

Fonte: BRASIL DNPM (1997 a 2006).

minério de ferro do estado do Rio Grande do Norte totalizavam 1.086.925 t com teor de ferro de 57,91% e 629.438 t de ferro contido, representando 0,004% das reservas de ferro do país.

5.5.1.1 - Área Potencial III - Ferro

Estão localizadas no centro oeste da Folha Currais Novos (Figura 5.1). Ocorrem como formações ferríferas neoproterozoicas encaixadas na Formação Jucurutu (Grupo Seridó), sendo observadas também anomalias ferromagnéticas.

Análises químicas realizadas com objetivos metalogenéticos em diversos litotipos da região tais como anfíbolitos, anfíbolitos ferríferos, quartzitos ferríferos e formações ferríferas (Tabela 5.4), revelaram teores de Fe_2O_3 variando entre 10,17% a 59,03%. Um pico de 96,72% foi verificado em um magnetitito da mina do Saquinho (Cruzeta/RN). A análise dessas concentrações de Fe_2O_3 possibilitou a delimitação desta área potencial (Figura 5.1; mapa de recursos minerais). É importante ressaltar que a amostra RF-101 (Tabela 5.4) coletada nas formações ferríferas apresentou diversos elementos com teores elevados em relação às demais amostras. Tais teores são de Co (52,9 ppm); Ni (120 ppm); Sr (226,7 ppm); V (186 ppm); Cu (112,3 ppm) e Au (6,2 ppb). Algumas destas formações já estão sendo exploradas e são de grande importância econômica para a região.

5.5.2 - Minério de Molibdênio (Molibdenita)

As ocorrências de minério de molibdênio na Folha Currais Novos são representadas pela molibdenita e pela powelita. Os jazimentos associam-se as rochas calcissilicáticas (Formação Jucurutu) hospedeiras de scheelita. Por vezes, em regiões sulfetadas, estão associadas a cisalhamentos. Entre estas, podem ser citados as das minas Brejuí (Currais Novos/RN) e Timbaúba (Frei Martinho/PB), conforme detalhado no Tabela 5.2.

O depósito de molibdênio de Timbaúba é considerado um dos mais importantes da região (Foto 5.15). Foi inicialmente explorado no ano de 1959, em regime de garimpagem juntamente com a extração do concentrado de scheelita. Nesse local, as rochas calcissilicáticas são habitualmente esverdeadas, maciças, raramente bandeadas e essencialmente diopsidíferas, sendo constituídas por vesuvianita, epidoto, granada e calcita. Os minerais acessórios mais importantes são molibdenita, powelita, scheelita e sulfetos de cobre (calcopirita, bornita, covelita e calcosita).

A molibdenita da área da mina Brejuí distribui-se irregularmente (Foto 5.16) em zonas de cisalhamento. Neste local a molibdenita caracteriza-se pelos cristais cinzentos, com dimensões centimétricos e brilho metálico.

5.5.2.1 - Área Potencial IV - Molibdênio e Tungstênio

Ocorrem em duas porções distintas, relativamente próximas, na região sudeste da Folha Currais Novos (Figura 5.1; mapa de recursos minerais). Na porção a norte, estão localizadas as minas Brejuí, Barra Verde e Zangarelhas, onde a molibdenita ocorre nas rochas calcissilicáticas da Formação Jucurutu, juntamente com a scheelita.

Na porção a sul, ocorre em uma estreita faixa de direção SW-NE também em rochas da Formação Jucurutu, limitadas a leste pela Formação Seridó e a oeste pela Formação Equador, todas pertencentes ao Grupo Seridó. Nesta, a molibdenita encontra-se em exploração em uma mina na região de Timbaúba, município de Frei Martinho/PB. Além dos dados de cadastramento mineral (08 minas e 01 garimpo), na delimitação destas áreas potenciais também foram utilizados informações de 16 anomalias detectadas por sedimento de corrente na prospecção geoquímica.

5.5.3 - Minério de Scheelita

O tungstênio é um elemento químico metálico, duro, branco-prateado com peso específico de 19,3 g/cm³, possuindo um ponto de fusão (3.400 °C). Alta dureza, elevado ponto de fusão, elasticidade,

Tabela 5.4 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) de anfibólitos, anfíbolitos ferríferos, quartzitos ferríferos e formações ferríferas da Folha Currais Novos com objetivos metalogenéticos.

Elementos	EL-23 Anfibolito com Fe	RF-032 Anfibolito	EL-16A Anfibolito Ferrífero	ML-542B Anfibolito Ferrífero	RF-089B Quartzito Ferrífero	RF-035 Formação Ferrífera	RF-086 Formação Ferrífera	RF-089A Formação Ferrífera	RF-101 Formação Ferrífera	RF-102 Formação Ferrífera	RF-105 Formação Ferrífera
SiO ₂ (%)	64.87	39.13	39.50	33.47	49.35	41.07	45.24	1.20	47.73	50.12	47.78
Al ₂ O ₃	15.13	0.52	0.63	0.43	0.18	0.63	0.21	0.49	15.49	0.10	0.14
Fe ₂ O ₃	6.01	59.03	56.93	64.40	48.11	57.29	53.60	96.72	10.17	46.27	51.38
MgO	1.63	1.05	1.09	1.26	0.09	0.25	0.12	0.19	9.73	1.05	0.04
CaO	2.80	0.94	0.68	1.10	0.03	0.33	0.08	0.21	13.39	0.77	0.03
Na ₂ O	3.06	0.07	0.10	0.01	<0.01	0.02	<0.01	0.01	1.40	0.02	<0.01
K ₂ O	3.84	0.05	0.26	0.02	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	0.14	0.01	<0.01
TiO ₂	1.24	0.02	0.02	0.10	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.39	<0.01	<0.01
P ₂ O ₅	0.36	0.26	0.13	0.14	0.07	0.26	0.13	0.22	0.03	0.11	0.13
MnO	0.05	0.05	0.06	0.11	0.04	0.08	0.05	0.79	0.14	0.16	0.05
Cr ₂ O ₃	0.005	<0.002	<0.002	0.003	<0.002	<0.002	<0.002	0.013	0.022	<0.002	<0.002
Ni (ppm)	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	160	120	<20	<20
Sc	5	<1	2	1	<1	<1	<1	<1	45	<1	<1
LOI (%)	0.4	-1.2	0.6	-1.1	2.1	0.0	0.5	0.1	1.1	1.3	0.4
Total (%)	99.34	99.91	99.97	99.94	99.96	99.96	99.98	99.97	99.73	99.92	99.95
Ba (ppm)	1706	29	146	31	4	45	27	87	126	54	3
Be	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1
Co	12.9	1.9	1.5	5.8	1.4	0.4	0.8	12.3	52.9	2.3	0.4
Cs	1.4	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Ga	19.5	1.3	1.5	3.8	<0.5	0.9	<0.5	1.0	14.4	1.1	<0.5
Hf	20.5	0.2	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	0.1	<0.1
Nb	33.3	0.9	0.9	1.2	<0.1	0.2	<0.1	1.0	0.5	1.3	<0.1
Rb	199.7	2.2	6.4	1.3	<0.1	2.1	0.5	<0.1	2.2	0.4	<0.1
Sn	2	<1	<1	2	<1	<1	4	<1	<1	9	<1
Sr	406.8	20.7	28.0	5.9	2.0	17.8	6.2	7.2	226.7	8.7	3.0
Ta	2.3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Th	36.3	0.3	0.3	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.4	<0.2	<0.2	0.3
U	2.2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.1	0.2	0.9	<0.1	0.4	0.1
V	64	8	26	14	<8	<8	10	43	186	<8	8
W	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.7	<0.5	<0.5	2.8	<0.5	<0.5	<0.5
Zr	889.8	4.9	5.7	5.1	2.0	2.8	3.3	7.6	13.2	0.8	0.9
Y	30.3	7.7	10.3	5.1	2.8	15.1	3.4	10.6	8.5	3.1	1.6

Tabela 5.4 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) de anfibólitos, anfíbolitos ferríferos, quartzitos ferríferos e formações ferríferas da Folha Currais Novos com objetivos metalogenéticos. - continuação

Elementos	EL-23	RF-032	EL-16A	ML-542B	RF-089B	RF-035	RF-086	RF-089A	RF-101	RF-102	RF-105
	Anfibólito com Fe	Anfibólito	Anfibólito Ferrífero	Anfibólito Ferrífero	Quartzito Ferrífero	Formação Ferrífera					
La	273.4	13.3	12.9	5.3	6.4	12.4	5.7	15.9	1.8	1.4	0.8
Ce	466.6	15.4	20.4	9.1	6.1	15.5	6.3	57.3	3.3	1.9	1.2
Pr	58.3	2.50	2.80	1.16	1.25	2.66	1.05	1.59	0.62	0.24	0.18
Nd	191.0	9.1	11.0	4.8	4.6	8.9	3.8	5.0	2.9	1.0	0.7
Sm	22.68	1.40	1.64	0.81	0.61	1.78	0.59	0.95	0.98	0.19	0.15
Eu	2.10	0.36	0.42	0.19	0.18	0.53	0.18	0.33	0.50	0.08	0.08
Gd	12.95	1.27	1.56	0.81	0.46	1.94	0.49	1.06	1.34	0.23	0.19
Tb	1.56	0.20	0.22	0.13	0.08	0.31	0.09	0.21	0.25	0.04	0.04
Dy	6.83	1.01	1.40	0.71	0.40	1.85	0.46	0.89	1.54	0.23	0.18
Ho	0.97	0.23	0.26	0.14	0.07	0.41	0.09	0.24	0.30	0.06	0.05
Er	2.37	0.63	0.82	0.49	0.24	1.23	0.27	0.78	0.88	0.18	0.09
Tm	0.33	0.11	0.14	0.07	0.04	0.19	0.05	0.11	0.14	0.03	0.03
Yb	1.85	0.57	0.70	0.44	0.21	1.08	0.22	0.72	0.81	0.20	0.15
Lu	0.24	0.10	0.12	0.07	0.04	0.16	0.05	0.12	0.12	0.04	0.03
TOT/C (%)	0.05	<0.02	0.07	<0.02	<0.02	0.03	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	0.03
TOT/S (%)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.05	<0.02	<0.02	0.07	<0.02
Mo (ppm)	0.8	<0.1	0.1	0.4	0.8	<0.1	0.1	0.8	<0.1	5.4	<0.1
Cu	7.6	2.0	2.8	11.4	0.5	1.6	1.6	0.4	112.3	20.5	0.7
Pb	4.4	0.5	1.6	0.4	1.0	1.5	0.6	1.3	3.3	1.5	1.8
Zn	73	18	18	7	4	22	7	2	8	95	21
Ni	16.6	4.1	3.6	7.1	7.4	2.6	6.6	8.2	18.8	7.4	4.4
As	<0.5	1.4	<0.5	<0.5	<0.5	2.1	<0.5	2.3	<0.5	<0.5	0.6
Cd	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Sb	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.4	0.1	<0.1	2.1	<0.1	<0.1	0.3
Bi	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.3	<0.1	0.2	<0.1
Ag (ppm)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Au (ppb)	<0.5	5.4	0.9	<0.5	0.6	2.2	<0.5	<0.5	6.2	<0.5	<0.5
Hg (ppm)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Tl	0.6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Se	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5



Foto 5.15 - Visão geral da mina de molibdênio de Timbaúba (Frei Martinho/PB). Afloramento RF-060.



Foto 5.16 - Molibdenita em zona sulfetada em rochas calcissilicáticas da mina Brejuí (Currais Novos/RN).

resistência à tração e corrosão, bom condutor de calor e de eletricidade, faz do tungstênio um metal básico para a economia nacional. Ele é utilizado na indústria metalúrgica, aeronáutica, bélica, elétrica e mecânica, dentre outras. A scheelita (CaWO_4) e a wolframita $[(\text{Fe}/\text{Mn})\text{WO}_4]$, são os dois principais mineral-minério de tungstênio.

A grande produção de concentrado de minério de tungstênio ocorreu no Nordeste do Brasil, principalmente na região Seridó (estados da Paraíba e Rio Grande do Norte), a partir da descoberta da scheelita, ocorrida no ano de 1943. Por toda a década de 40, dezenas de descobertas se sucederam nesta região. O principal fator propulsor desta “corrida para a scheelita” foi à entrada dos Estados Unidos da América na segunda guerra mundial, que estimulou a procura de minérios de tungstênio, tântalo e berílio no nordeste brasileiro.

Segundo o Parahyba (2009), a produção mineral do Rio Grande do Norte no ano de 2007 foi de 35,7 mil toneladas de minério de tungstênio gerando, após tratamento, 301 toneladas de concentrado, o que equivaleria a 31% da produção do país.

Desde a sua descoberta ocorrida em 1943 até o ano de 1997, os depósitos da região de Currais Novos/

RN (Figura 5.3) produziram de forma ininterrupta, cerca de 47.100 toneladas de concentrado de scheelita, com teor médio de 73,0% de WO_3 . Neste período, ele respondeu por cerca de 63,5% da produção nacional de concentrado de minério de tungstênio.

Na área da Folha Currais Novos, estão localizadas as grandes minas de scheelita da Província Scheelitífera do Seridó, ressaltando as de Brejuí (Fotos. 5.17 e 5.18), Barra Verde, Boca de Lage e Zangarelhas, situadas entre os municípios de Currais Novos e Acari, no estado do Rio Grande do Norte (Tabela 5.2), já citadas por Torres *et al.* (1973), Ferreira *et al.* (1977), Lima *et al.* (1980), dentre outros. Vale salientar que diversas minas retomaram as atividades em 2011.

Neste projeto foram cadastrados 44 jazimentos de scheelita de um total de 63 registrados. Tais jazimentos estão distribuídos conforme a Tabela 5.5.

5.5.3.1 - Formas de Ocorrência

A scheelita ocorre disseminada nos *skarns* de duas formas: (a) fina, na fração milimétrica/submilimétrica, que se distribui ao longo e concordantemente com o bandamento da hospedeira ou (b) grossa, bem cristalizada, com granulação centimétrica a decimétrica. A scheelita grossa ocorre comumente nos *skarns* porosos e nas charneiras das mesobobras/dobras secundárias (ou redobramentos), sendo bem visível, notadamente com o *mineralight*, cuja fluorescência é esbranquiçada, azulada e/ou amarelada, esta última menos freqüente.

Ocorrem ainda outros *skarns*, como os de transição, silificados, estratificados e grossos. Este último é formado por grandes cristais (>10 cm), principalmente de calcita, vesuvianita e epidoto. Todos estes *skarns* são fracamente mineralizados em scheelita.

5.5.3.2 - Tipos de Depósitos

Segundo a literatura disponível, em relação às rochas encaixantes, os principais depósitos de scheelita seriam classificados como *strata-bound* hospedados em horizontes de *skarns* contidos na Formação Jucurutu. Por sua vez, tais *skarns* possuem características texturais e composicionais muito heterogêneas.

Na mina Brejuí, Maranhão *et al.* (1986) identificaram três tipos principais de depósitos, os quais denominaram de:

a. **concordantes** - apresentam colorações variadas (esverdeada, marrom, castanha e amarela) em função do mineral predominante. São rochas densas, de aspecto maciço e de granulometria variável, milimétrica a centimétrica. São formados essencialmente por granada, diopsídio, hornblenda, epidoto, vesuvianita, calcita e quartzo, tendo como

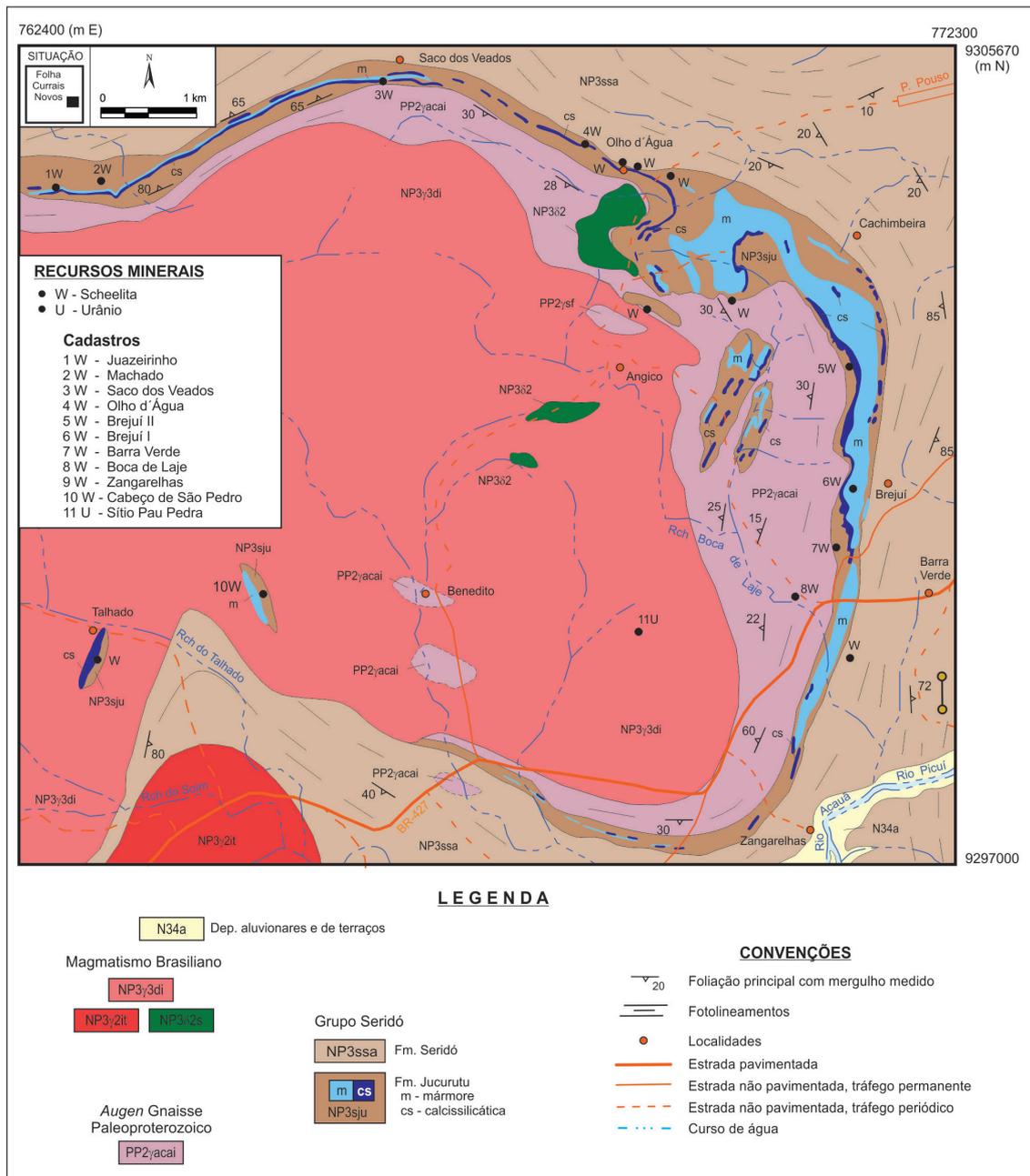


Figura 5.3. Esboço geológico da região scheelitífera de Curais Novos/RN, adaptado de Angelim et al. (1980).

acessórios a scheelita e vários outros minerais. O teor médio de WO_3 oscila em torno de 0,50%.

b. **discordantes** - são formados por um núcleo de quartzo envolvido por granada e externamente por epidoto, diopsídio e anfibólio. Como acessórios mais comuns são a scheelita, pirita, molibdenita, estilbita, aragonita, selenita e fluorita. O teor médio de WO_3 nestas rochas oscila em torno de 0,50%.

c. **porosos** - são menos comuns, porém de teor médio de WO_3 bastante elevado, superior a 1,0%, constituindo os *ore-shoots*. São formados por quartzo, epidoto, diopsídio, granada e scheelita e caracterizados por apresentar uma grande quantidade de cavidades preenchidas por calcita, opala, chabazita, estilbita, fluorita e clorita. Ao microscópio, estão fortemente alterados e com muitas cavidades de dissolução.

Por outro lado, a sudeste da folha, ocorrem depósitos hospedados em filonetes de quartzo, como os de Maracajá, Bico da Arara, mina do Bico e Boqueirão do Bico e em brecha de falha, como o de Carnaubinha, todos contidos em biotita xistos da Formação Seridó (Santos, 1968; Santos & Brito Neves, 1984).

No caso do depósito de Carnaubinha, Beurlen & Busch (1981), defenderam um modelo genético, assinalando tratar-se de uma mineralização estratiforme (pré-tectônica) em rochas metavulcânicas máficas cisalhadas contidas na Formação Seridó.

5.5.3.3 - Controles da Mineralização

Maranhão (1978) propôs, para a mineralização de scheelita hospedada nos *skarns*, quatro



Foto 5.17 - Entrada da mina Brejuí (Currais Novos/RN).



Foto 5.18 - Visão interna da mina Brejuí (Currais Novos/RN).

Tabela 5.5 - Demonstrativo dos jazimentos de tungstênio novos e cadastrados.

Município	UF	Recadastrado	Novo	Total
Acari	RN	16	3	19
Bodó	RN	0	1	1
Caicó	RN	1	2	3
Carnaúba dos Dantas	RN	3	0	3
Currais Novos	RN	16	8	24
Frei Martinho	PB	3	3	6
Jucurutu	RN	1	1	2
Santana do Matos	RN	2	0	2
São Vicente	RN	2	1	3
Total		44	19	63

modelos geológicos, todos relacionados com o comportamento das hospedeiras, sendo eles:

Tipo I: jazidas que seguem o Padrão Brejuí, sendo caracterizadas por concentrações de mineralizações significativas em faixas contínuas (*ore shoots*), tanto lateral quanto longitudinal e ocorrendo ao longo dos eixos das mesodobras e dobras secundárias (ou redobramentos).

Em geral, as abas das dobras são de grandes amplitudes, como na mina Brejuí (Currais Novos/RN) onde a largura da faixa dobrada e mineralizada é da ordem de 300 m. A continuidade longitudinal, nas proximidades

dos eixos, no sentido do *plunge*, foi confirmada por mais de quatro quilômetros. Este modelo é considerado como o mais importante e de grande interesse econômico, por encerrar teores médios de WO_3 elevados, próximos de 1,0%, além da quantidade significativa de reserva lavrável. Trata-se de um modelo clássico tendo como exemplos as minas Brejuí, Barra Verde, Boca de Lage e Zangarelhas, em Currais Novos/RN.

Tipo II: são as jazidas que seguem o Padrão Bonfim, cujo exemplo clássico é a mina Bonfim em Lages/RN. Nesses depósitos a scheelita concentra-se unicamente segundo colunas mineralizadas que se alinham segundo o eixo das dobras secundárias ou dos redobramentos, de planos axiais verticais/subverticais, acompanhando o mergulho do *plunge*. A amplitude deste dobramento, correspondente a largura da faixa dobrada, é geralmente pequena, da ordem de 30 m.

Tipo III: depósitos que seguem o Padrão São Nicolau (São Mamede/PB). A faixa mineralizada está associada a eixos de dobras secundárias, em geral, de pequenas amplitudes. Ao contrário dos outros dois tipos descritos, onde a mineralização ocorre de forma contínua, neste tipo, as mesodobras/dobras secundárias são descontínuas, e desaparecem rapidamente no sentido do *plunge*. Desta forma, ocorrem enriquecimentos da scheelita nas zonas próximas dos eixos, formando espécies de boudinages com o comprimento médio de alguns metros, ao qual se seguem *skarns* fracamente mineralizados.

Este terceiro tipo corresponde aos depósitos de menor interesse econômico devido aos baixos teores médios de WO_3 e cujas reservas lavráveis são pequenas a insignificantes. Este modelo corresponde ao tipo mais comum da região Seridó, onde parte dos jazimentos desta folha correspondem a este padrão.

Tipo IV: é incomum e está relacionado com o caráter petrográfico dos *skarns*. É poroso e sua principal característica é a presença das cavidades de dissolução onde ocorre a scheelita grossa. Nesta folha, este tipo ocorre nas minas Brejuí, Barra Verde, Boca de Lage e Zangarelhas.

5.5.3.4 - Hipóteses Genéticas do Minério e do Tungstênio

Cavalcanti Neto (1986) fez uma análise comparativa das hipóteses interpretadas por autores diversos sobre a gênese do minério e do tungstênio. As interpretações foram as seguintes: pirometassomática, hidrotermal, epigenética e sin-genética.

No primeiro caso (hipótese pirometassomática), os *skarns* mineralizados resultariam do metassomatismo de contato na auréola de corpos graníticos intrusivos. Este modelo, a partir de princípios da década de 60, foi colocado em dúvida pela presença de inúmeros depósitos situados a distância consideráveis dos corpos graníticos.

Em contraposição ao primeiro modelo, no final da década de 60 e início da década de 70, foi defendido um segundo modelo (hipótese hidrotermal) que combina a atuação do metamorfismo regional e do metassomatismo afastado de corpos graníticos.

Com relação às duas últimas hipóteses citadas acima (décadas de 70 e 80), sabe-se que a epigenética foi desacreditada em favor de uma origem sin-genética para a mineralização.

Posteriormente, Salim (1993) ao estudar os *skarns* da mina Brejuí (Currais Novos/RN), defendeu o modelo hidrotermal, assinalando que a formação dos *skarns* e a sua mineralização estariam ligadas a um processo de metassomatismo hidrotermal que teria se desenvolvido em duas fases principais: uma, precoce, de formação dos *skarns* primários e a outra, tardia, de formação dos *skarns* secundários que concentrariam as mineralizações de scheelita e sulfetos. As zonas de cisalhamento constituíram os canais para a circulação dos fluidos.

Souza Neto *et al.* (2008) descreveram como a principal característica dos depósitos scheelíferos da Faixa Seridó o fato de serem *skarns* com tungstênio oxidado, diferentemente das regiões das minas de Bonfim (RN) e Itajubatiba (PB) que são de natureza polimetálica.

5.5.3.5 - Área Potencial V - Tungstênio

Ocorre em uma faixa de direção SSW-NNE no quadrante sudeste da área, englobando rochas das suítes intrusivas Dona Inês e Itaporanga (neoproterozoico), assim como rochas da Formação Jucurutu. Nesta região (Figura 5.1; mapa de recursos minerais), scheelita representa uma importante atividade econômica, principalmente devido à exploração nas minas Brejuí (I e II), Barra Verde e Zangarelhas/Boca de Laje, Saco dos Veados, Juazeirinho, Machado, Olho D'Água, Cabeço de São Pedro e Sítio Pau Pedra. Além das minas citadas acima, o cadastro de 30 garimpos, 17 ocorrências de scheelita e informações de 06 anomalias detectadas por sedimento de corrente e concentrado de bateia auxiliaram na delimitação desta área potencial.

5.6 - MATERIAIS DE USO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Materiais como areia, argila, rochas ornamentais, pedra de cantaria, entre outros são bastante utilizados em obras de construção civil. Dentre os que ocorrem nesta folha, foram cadastradas 30 jazimentos.

5.6.1 - Argila

Os jazimentos de argilas são de pequeno porte e em geral provenientes, principalmente, das vazantes dos açudes das regiões de Cruzeta/RN e Currais Novos/RN (Foto 5.19).

São geralmente exploradas por métodos artesanais e são principalmente utilizadas na fabricação de telhas e tijolos. A região compreendida pelos municípios supracitados constitui um importante pólo de produção de telhas do estado, em geral, desenvolvidas por micro e pequenas empresas, onde a produção é destinada para o consumo local e regional.

Foram cadastradas duas ocorrências de argila na Folha Currais Novos (Tabela 5.2). Uma delas encontra-se no açude do Sítio Namorado, em Currais Novos/RN e a outra no Açude Salgado, em Cruzeta/RN. Essas pequenas jazidas têm sua exploração restrita aos períodos de seca, quando o nível da água baixa e permite a extração.



Foto 5.19 - Detalhe do morro de argila explorada no Sítio Namorado (Currais Novos/RN). Afloramento RF-046.

5.6.2 - Areia

Foi cadastrada por Nesi & Carvalho (1999) uma ocorrência de areia quartzosa na localidade de Baixa Grande, no município de Lagoa Nova (Tabela 5.2). Trata-se de um depósito de cobertura cenozoica que capeia os sedimentos da Formação Serra do Martins.

Tais autores descrevem esse depósito como de areia quartzosa inconsolidada, superficial, constituindo extensas manchas de grande distribuição horizontal. Análise composicional revelou que esta é predominantemente constituída por quartzo (até 95,0%), seguindo-se em menor proporção de feldspato, mica, minerais pesados e concentrações argilosas.

Análise química desta areia revelou altos teores de SiO₂ (94,1%) e baixos de elementos contaminantes, como Al₂O₃ (3,3%), Fe₂O₃ (0,17%) e TiO₂ (0,10%).

Aqueles autores sugerem que, se submetidos a um processo de beneficiamento, o teor de sílica poderá ser elevado permitindo seu aproveitamento para um uso mais nobre.

5.6.3 - Brita e Pedra de Cantaria (paralelepípedo e meio fio)

A área da Folha Currais Novos tem um grande potencial para rochas a serem utilizadas em pedra de cantaria (meio-fio, paralelepípedo e revestimento) devido a presença de uma grande variedade de granitos, gnaisses e quartzitos. Nessa região, entre garimpos, minas e ocorrências não exploradas foram cadastrados 11 jazimentos assim distribuídos (Tabela 5.2): 03 em Acari (21-ro; 209-pc; 243-pc), 02 em Caicó (219-pc; 222-pc), 04 em Currais Novos (147-br; 88-ro; 194-ro; 250-pc) e 02 em Florânia (217-pc; 218-pc), todos no estado do Rio Grande do Norte.

Dentre os litotipos utilizados na produção de pedra de cantaria, destacam-se os granitos da Serra do Juazeiro e da Serra de Acauã (Acari e Currais Novos, respectivamente) utilizados para produção artesanal de pedras de meio-fio e paralelepípedos (Foto 5.20) e os cianita quartzitos do Complexo Caicó, utilizados como pedras de revestimento (Foto 5.21).

Diversas outras localidades possuem garimpos ou minas para exploração de litotipos utilizados como pedras de cantaria que ainda poderiam ser citadas, tais como Bico da Arara, Fazenda Coronel Santa Rosa e Serra do Juazeiro (Acari); Sítio Carcará (Fotos 5.22 e 5.23) e Belo Monte (Caicó); Sítio Namorado e Totoró (Currais Novos) e Divisão (Florânia), todas no estado do Rio Grande do Norte.

5.6.4 - Rocha Ornamental

A rocha ornamental é a pedra natural que foi selecionada, regularizada, polida e cortada em tamanhos e formas especificados para aplicação na arquitetura ou na construção civil como material de revestimento. Nesse mesmo contexto, pedra natural seria definida como rocha natural no estado bruto (sem polimento), que sofreu alguns processos de beneficiamento, tais como corte em placas, esquadrejamento e desdobramento, para posterior emprego como revestimento de pisos e fachadas, em obras de construção civil.



Foto 5.20 - Granito tipo Itaporanga utilizado para produção meio-fio. Serra do Juazeiro (Acari/RN). Afloramento RF-110.



Foto 5.21 - Quartzito utilizado para produção de pedras de revestimento. Sítio Divisão (Florânia/RN). Afloramento EL-23.



Foto 5.22 - Augen gnaisse em garimpo paralisado (paralelepípedo). Sítio Carcará (Caicó/RN). Afloramento ML-509.



Foto 5.23 - Detalhe do augen gnaisse em garimpo paralisado (paralelepípedo). Sítio Carcará (Caicó/RN). Afloramento ML-509.

As rochas ornamentais podem ser classificadas em duas grandes categorias comerciais passíveis de polimento, sendo elas mármore e granito.

Para aplicação de rochas ornamentais em arquitetura e construção civil, alguns fatores são

determinantes, tais como o padrão estético, a tipologia da rocha e as propriedades físico-mecânicas.

Assim, o grande potencial de jazimentos de rochas para fins ornamentais na Folha Currais Novos encontra-se, atualmente, nos terrenos cristalinos pré-cambrianos representados pelo Grupo Seridó e Complexo Caicó bem como as suítes intrusivas Dona Inês, Itaporanga, São João do Sabugi, Conceição e Granito Genezaré.

Na Folha Currais Novos foram cadastradas 14 jazimentos de rochas para fins ornamentais sendo assim distribuídos: 06 em Acari, 06 em Currais Novos, 01 em São José do Seridó e 01 São Vicente, todas no estado do Rio Grande do Norte (Tabela 5.2).

Entre estes, é ressaltada a exploração de corpos pegmatíticos (Foto 5.24); xistos e mármore do Grupo Seridó (Fotos. 5.25 e 5.26).

Além disso, dioritos (Foto 5.27) e gabros da Suíte São João do Sabugi cartografadas nos batólitos de Acari e de Totoró, assim como hornblenditos poderiam resultar em jazidas de rochas ornamentais de excelentes padrões estético-decorativos, segundo Mendes & Santos (2003).

5.6.5 - Outras Ocorrências - Calcário

Um garimpo de calcário afanítico de cor amarela creme (118-cc; Fotos 5.28 e 5.29) se destaca pelo seu uso potencial em artesanato na região da Grota da Ferveadeira (Bodó/RN).

Na década de 1970 a área foi explorada como garimpo através de duas pedreiras (Cassedane, 1978) que retiravam o calcário (comercialmente conhecido como ônix) e o enviavam a empresa Sinwall S.A para corte e polimento. Atualmente a exploração se destina a produção de material para artesanato.

5.7 - ROCHAS E MINERAIS INDUSTRIAIS

5.7.1 - Amianto e talco

Ferreira *et al.* (1977) assinalaram que são conhecidas duas ocorrências de amianto na área da Folha Currais Novos, nas localidades de Quixode (Florânia/RN) e Saco da Unha (São Vicente/RN).

Em geral, o amianto se associa às rochas anfíbolíticas e/ou serpentíníticas, por sua vez encaixadas em gnaisses do Complexo Caicó. Predomina a variedade do tipo antofílitico, que se apresenta sob a forma de veios com espessuras superiores a 5 cm, cujas fibras são irregulares, geralmente de tamanho curto, raramente longo, poucos flexíveis e de coloração variando entre branca e esverdeada.

Além das ocorrências acima descritas, foram cadastradas outras 04 ocorrências de amianto, às quais estão assim distribuídas: 02 na Serra do Cruz (189-ami,tal e 191-ami,tal; Caicó), 01 em Barra da Caieira (198-ami; Cruzeta; Foto 5.30) e 01 em Umbuzeiro (253-ami; São Vicente), todas no estado do Rio Grande do Norte (Tabela 5.2).



Foto 5.24 - Pedreira onde são extraídos blocos de pegmatitos empregados como rochas ornamentais. Pedreira do Vicente (Currais Novos/RN). Afloramento VM-047.



Foto 5.25 - Pedreira para exploração de micaxisto da Formação Seridó utilizado como rocha ornamental. Sul da Serra de Acauã, na localidade de Tapuio (Acari/RN). Afloramento ML-571.



Foto 5.26 - Pedreira para exploração de mármore para fins de rocha ornamental. Próximo ao Sítio Trapa (Caicó/RN). Afloramento RF-073.



Foto 5.27 - Pedreira paralizada para exploração de diorito. Sítio Bom Descanso, Serra Totoró (Currais Novos/RN). Afloramento RF-001.



Foto 5.30 - Cava de garimpo de talco e amianto, na localidade de Barra da Caieira (Cruzeta/RN). Afloramento RF-088.



Foto 5.28 - Garimpo de calcário na Grota da Ferveadeira (Bodó/RN). Afloramento RF-011.



Foto 5.31 - Afloramento de talco-clorita xisto da Formação Jucurutu. Serra do Cruz (Caicó/RN). Afloramento RF-087.



Foto 5.29 - Detalhe do calcário explorado na Grota da Ferveadeira (Bodó/RN). Afloramento RF-011.

Por sua vez, as ocorrências de talco são bastante restritas na Folha Currais Novos, estando associadas a corpos básicos e ultrabásicos da Formação Jucurutu. As ocorrências estão assim distribuídas: Fazenda Manoel Dias (116-tal, ami, ro; Santana do Matos), São Vicente (81-tal) e Serra do Cruz (272-tal; Caicó; Foto 5.31), todas no estado do Rio Grande do Norte.

Análises químicas realizadas em talco xisto e metaultramáficas (Tabela 5.6), mostraram teores de Fe_2O_3 variando entre 7,81% a 16,63%; SiO_2 de 39,16% a 49,91%; Al_2O_3 de 1,55% a 14,47%; CaO de 0,04% a 8,63% e MgO de 14,41% a 30,12%.

De forma geral, são de pequeno porte, ocorrem na forma de corpos estreitos lenticulares e/ou irregulares, constituídos por clorita-tremolita-talco xistos, com colorações variáveis entre marrom a esverdeada e elevado teor de óxido de ferro.

Tabela 5.6 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) em talco xisto e metaultramáficas da Folha Currais Novos com objetivos metalogenéticos.

Elementos	ML-568	RF-087	RF-088	RF-084
	Talco xisto	Metaultramáfica	Metaultramáfica	Metaultramáfica
SiO ₂ (%)	49.91	39.16	45.89	45.96
Al ₂ O ₃	1.55	14.47	8.90	7.74
Fe ₂ O ₃	7.81	16.63	10.81	8.70
MgO	30.12	14.41	21.05	23.55
CaO	0.04	8.63	6.43	6.17
Na ₂ O	0.02	1.13	0.17	0.12
K ₂ O	<0.01	0.20	0.02	0.02
TiO ₂	0.05	1.17	0.29	0.23
P ₂ O ₅	0.03	0.10	0.02	0.02
MnO	0.07	0.19	0.24	0.18
Cr ₂ O ₃	0.465	0.066	0.407	0.355
Ni (ppm)	1383	466	853	961
Sc	6	44	29	24
LOI (%)	9.1	3.4	5.3	6.3
Total (%)	99.37	99.65	99.59	99.50
Ba (ppm)	15	22	39	8
Be	<1	<1	<1	<1
Co	86.6	99.7	86.0	70.9
Cs	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
Ga	4.3	14.1	7.3	6.5
Hf	<0.1	1.8	0.6	0.4
Nb	0.5	2.8	0.5	0.5
Rb	0.3	1.6	0.2	0.5
Sn	<1	2	<1	4
Sr	1.9	19.3	10.5	24.7
Ta	<0.1	0.2	<0.1	<0.1
Th	0.3	1.0	<0.2	<0.2
U	0.6	0.2	<0.1	0.1
V	28	316	166	122
W	<0.5	0.5	<0.5	<0.5
Zr	2.1	67.2	19.6	12.3
Y	3.2	24.3	9.0	6.9
La	8.9	7.2	1.1	4.3
Ce	9.6	17.2	2.1	10.4
Pr	1.50	2.33	0.35	0.80
Nd	5.1	10.4	2.0	2.5
Sm	0.76	2.88	0.70	0.66
Eu	0.13	1.15	0.23	0.24
Gd	0.59	3.49	1.07	0.95
Tb	0.10	0.63	0.22	0.17
Dy	0.55	3.78	1.44	1.16
Ho	0.10	0.89	0.34	0.26
Er	0.27	2.75	0.91	0.80
Tm	0.05	0.43	0.15	0.13
Yb	0.31	2.55	0.82	0.78
Lu	0.05	0.41	0.15	0.12
TOT/C (%)	<0.02	0.06	<0.02	0.04
TOT/S (%)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Mo (ppm)	0.5	<0.1	<0.1	0.1
Cu	34.2	66.3	11.6	22.5
Pb	0.8	2.5	0.4	1.0
Zn	27	49	50	45
Ni	761.5	314.8	344.7	374.7
As	0.6	<0.5	<0.5	<0.5
Cd	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Sb	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Bi	0.4	<0.1	<0.1	<0.1
Ag (ppm)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Au (ppb)	<0.5	<0.5	0.5	<0.5
Hg (ppm)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Tl	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Se	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

5.7.2 - Bário (Barita)

As ocorrências de barita conhecidas na Folha Currais Novos são restritas, tendo sido registradas cinco, às quais se encontram distribuídas nos municípios de Caicó/RN (30-Ba e 31-Ba), Florânia/RN (114-Ba) e São Vicente/RN (90-Ba e 92-Ba). (Tabela 5.2). Todavia, as análises químicas que foram realizadas com objetivos metalogenéticos mostraram alguns teores elevados de barita nos anfíbolitos ferríferos (amostras EL-16A - 146 ppm e RF-101 - 126 ppm) e nos mármorees (amostras RF-036 - 100 ppm; RF-081 - 103 ppm e RF-039 - 113 ppm).

De uma maneira geral, elas estão enquadradas em depósitos do tipo hidrotermais filonianos, conforme referido por Dardenne (1997). Nestes depósitos, a barita associa-se freqüentemente a quartzo e a hematita/magnetita, entretanto fluorita, galena, pirita, calcopirita e ametista, também podem ocorrer. Evidências de silicificação estão por vezes presentes.

A barita ocorre nas cores branca, rósea, roxa e avermelhada, com textura maciça e/ou sacaroidal, granulação fina a média e raramente em agregados de cristais. Os depósitos são de pequeno porte, cuja espessura dos veios é, em geral, decimétrica a métrica, com extensões de dezenas de metros e, preferencialmente, ocorrem subconcordantes com a foliação das encaixantes. Alguns jazimentos foram garimpados no passado, mas atualmente encontram-se paralisados.

5.7.3 - Enxofre Nativo

Apenas uma ocorrência de enxofre nativo foi cadastrada na Folha Currais Novos. Esta ocorrência (106-S; Foto. 5.32) está localizada na Fazenda Trangola em Currais Novos/RN (Tabela 5.2), a qual foi descrita inicialmente por Rolff (1944a) e, posteriormente por Ferreira (1977), como de pequeno porte e em forma de eflorescência ou pequenas concreções de cristais de enxofre nativo com até 3,0 mm de diâmetro (Foto 5.33).

Localmente, ocorre um corpo diabásico intrudido no granito de Totoró (Currais Novos/RN) impregnado por cristais de pirita. Foi verificado em campo que, nas fissuras do granito, escapam gases com forte odor de ovo apodrecido e que, no contato entre o diabásio e o granito, ocorreria pequenos olhos d'água ligeiramente quentes, ácidos e com desprendimento de gases.

Menezes (1999) e SEDEC (2005) correlacionaram esse enxofre com as exalações gasosas da gruta da Fervedeira, associadas a emanações do magmatismo Macau.



Foto 5.32 - Afloramento com enxofre nativo em Trangola (Currais Novos/RN). Afloramento RF-005.



Foto 5.33 - Amostra de enxofre nativo da Fazenda Trangola (Currais Novos/RN). Afloramento RF-005.

5.7.4 - Flúor (Fluorita)

A fluorita ocorre em poucas localidades da área estudada tais como Currais Novos e Acari, no Rio Grande do Norte.

Segundo Rolff (1944b), na região de Currais Novos, este mineral, ocorre em filões de quartzo-feldspato de pequenas dimensões, preenchendo fraturas verticais a subverticais (E-W) que cortam corpos graníticos. Pode ser encontrada nas cores branca, roxa e verde, estando associada a quartzo e calcedônia. Estas ocorrências foram garimpadas durante os anos 40 e 50, entretanto, atualmente, encontram-se inativas.

Na região de Acari/RN, a fluorita estar associada a rochas calcissilicáticas como na ocorrência do garimpo do Cabeço Vermelho. Neste local, o mineral ocorre como grandes cristais (azul, verde e roxo), associados a granada, epidoto, calcita e scheelita.

Durante os trabalhos de pesquisa para a Folha Currais Novos foram cadastradas duas ocorrências no município de Acari/RN. A primeira foi encontrada na Serra do Machado e a segunda na localidade de Jucurutu, em rochas calcissilicáticas da Formação Jucurutu (51-W,F e 71-W, respectivamente; Tabela 5.2).

São conhecidas ainda outras ocorrências de fluorita (Beurlen, 1977) associada à scheelita na Folha Currais Novos nas minas: Brejuí, Barra Verde e Boca de Lage (Currais Novos/RN).

5.7.5 - Mármore

Os mármore, calcíticos ou dolomíticos, ocorrem na Folha Currais Novos no domínio da Formação Jucurutu. Foram cadastrados 70 jazimentos entre minas (paralisadas ou não), garimpos e ocorrências. Vale salientar que 26 jazidas ainda não foram exploradas (Tabela 5.2).

Esses mármore tanto podem ser encontrados na forma de depósitos lenticulares, estratiformes com espessuras de poucos metros e pequenas extensões, como também formando faixas carbonáticas, às quais alcançam espessuras de centenas de metros e extensões quilométricas. Estas faixas constituem depósitos economicamente importantes nesta folha e estão assim distribuídas:

- Faixa Carbonática Acari - Currais Novos;
- Faixa Carbonática Caicó - São José do Seridó - Cruzeta - Florânia - São Vicente;
- Faixa Carbonática Florânia - Jucurutu.

5.7.5.1 - A Faixa Carbonática Acari - Currais Novos

Esta faixa foi estudada por Nesi *et al.* (2001) na mina Brejuí e no depósito de Brejuí II. Ela compreende os jazimentos de Tigre, Barra Verde, Brejuí, Brejuí II, Riacho Fechado, Quixabeiral e Cachimbeira, estendendo-se por cerca de 5 km na direção N-S e, ao norte, na direção SE-NW. A largura de afloramento é variável sendo que, na mina Brejuí atinge de 50 m a 200 m, em Quixabeiral e Cachimbeira atinge até 500 m e nas demais entre 10 m a 50 m. De acordo com dados de sondagens, as espessuras nas minas Brejuí e Barra Verde variam entre 60 m a 80 m, na mina Boca de Lage entre 60 m a 100 m e em Brejuí II entre 65m a 75m.

Nesta faixa, quando puros, os mármore apresentam uma coloração cinza claro ou esbranquiçada, adquirindo tonalidades variadas, como amarela, rósea e alaranjada, na presença dos minerais acessórios. A granulação é média a grossa com textura maciça (às vezes exibindo uma feição sacaroidal com cristais de calcita visíveis a olho nu), mas podendo ser também bandada ou listrada.

Segundo Nesi *et al.* (2001) estudos mineralógicos

por difratometria de raios X revelaram como mineral predominante a calcita (89,0%), seguida pela dolomita (7,2%). Os acessórios estariam em torno de 3,3%, sendo observados tremolita, flogopita, diopsídio, escapolita, chondrodita, muscovita, quartzo, feldspato, dentre outros. Os minerais opacos estariam representados por pirita, calcopirita, magnetita, grafita, molibdenita e bismutinita.

Estudos petrográficos realizados pelos mesmos autores, em testemunhos de sondagens, identificaram 11 litotipos de mármore, com a predominância de três deles: calcita mármore granoblástico, médio a grosso; calcita mármore com muscovita e tremolita granoblástico, médio e tremolita-muscovita mármore, fino a médio.

A partir de análises químicas, tais autores revelaram que predominam os mármore calcíticos sendo assim distribuídos os teores: CaO entre 41,5% a 55,4%; MgO entre 0,35% a 11,0% e resíduo insolúvel de 0,57% a 11,56%. Na mina Brejuí, principalmente, foram identificados três níveis com minérios de alta qualidade (CaO >54,6% e/ou calcita >97,5% da rocha total).

Esta qualificação química, em termos de rocha total, corresponde a uma matéria prima rica em carbonato, com mais de 98% de calcita e com resíduo insolúvel inferior a 0,80%, sendo recomendada para utilizações nobres na indústria como para carbonato de cálcio precipitado, carbureto de cálcio e cal calcítica de qualidade superior.

Durante os trabalhos na Folha Currais Novos foram registradas 13 ocorrências de mármore nesta faixa, sendo uma no município de Acari e as demais no de Currais Novos (RN).

5.7.5.2 - A Faixa Carbonática Caicó - São José do Seridó - Cruzeta - Florânia - São Vicente

Segundo Nesi *et al.* (2001) esta faixa se estende por cerca de 38 km na direção SW-NE e é composta por mais de duas dezenas de ocorrências cadastradas de mármore, sendo contínua entre os municípios de Caicó e São José do Seridó e descontínua nas demais regiões. Raramente formam cristas ou morrotes e se alinham em áreas topograficamente baixas, com larguras de afloramentos variáveis (dezena a centena de metros) e por vezes, apresentam um capeamento estreito formado por um solo marrom escuro. A largura dos afloramentos mais expressivas, resultantes de repetição por redobramentos, variam entre 800 m a 1.200 m e se estendem continuamente por cerca de 12 km. Ocorrem no trecho compreendido entre as ocorrências de Manhoso, Barra do Rio e Carro Quebrado, englobando os municípios de Caicó e São José do Seridó (RN).

Nesta faixa predominam os mármore de coloração cinza claro, homogêneo, às vezes levemente orientado, com textura maciça, podendo também ser bandada e/ou listrada, com

granulação média a fina. São raras as presenças de formas esculpidas nestes mármores, como as caneluras ou lapiás de dissolução.

As análises mineralógicas por difratometria de raios X foram efetuadas em mármores calcíticos e dolomíticos. No primeiro caso, em amostras coletadas nas localidades de Manhoso e Carro Quebrado, a calcita é o mineral dominante, seguindo-se a dolomita em pequena quantidade. Como minerais acessórios e em pequenas quantidades a traços, ocorrem quartzo, muscovita, tremolita, epidoto e rutilo. No segundo caso, em uma amostra da localidade de Barra do Rio, a dolomita é o mineral predominante, seguindo-se a calcita em pequena quantidade e, em traços, tremolita, clorita, muscovita e quartzo.

Nesi *et al.* (2001) identificaram a predominância do calcita mármore granoblástico, médio a grosso. Dentre estes litotipos, um deles, o calcita mármore microcristalino cinza, de ocorrência restrita, é o mais procurado pelos caeiristas locais, por proporcionar um cal de excelente qualidade, sendo desta forma considerado, de acordo com as suas características químicas, como um minério de alta qualificação.

Análises químicas revelaram que predominam mármores calcíticos e, mais raramente, mármores dolomíticos, como em Barra do Rio (São José do Seridó/RN). Nos minérios calcíticos, os teores de CaO são variáveis entre 43,2% a 55,45%, os de MgO entre 0,31% a 6,96% e os de resíduo insolúvel entre de 0,49% a 8,13%. Nos minérios dolomíticos, os teores de MgO variam entre 18,22% a 19,09%, de CaO entre 33,47% a 35,19% e os de resíduo insolúvel entre 0,49% a 0,93%.

Foram identificados nove níveis particularizados no litotipo calcita mármore microcristalino cinza, considerado como minério de alta qualificação (CaO >54,6% e/ou calcita >97,5%) a partir de amostras coletadas nas localidades de Quimproró (Florânia/RN); Mascema (Cruzeta/RN) e Espinheiro, São José, Carro Quebrado e Barra do Rio (São José do Seridó/RN), respectivamente, que revelaram elevados teores de CaO (54,77% a 55,45%).

Esta qualificação química, em termos de rocha total corresponde a uma matéria prima rica em carbonato, com mais de 98% de calcita e com resíduo insolúvel inferior a 0,95%, sendo recomendada para utilizações nobres na indústria, como, por exemplo, para carbonato de cálcio precipitado, carbureto de cálcio e cal calcítica de qualidade superior.

Durante os trabalhos na Folha Currais Novos foram registradas 41 ocorrências de mármore nesta faixa, sendo 08 em Caicó (Fotos. 5.34 e 5.35), 07 em Cruzeta, 20 em São José do Seridó, 02 em São Vicente e 04 em Florânia, todas no estado do Rio Grande do Norte.



Foto 5.34 - Blocos de mármore na localidade de Quixaba (Caicó/RN). Afloramento RF-077.



Foto 5.35 - Detalhe do bloco de mármore da localidade de Quixaba (Caicó/RN). Afloramento RF-078.

5.7.5.3 - A Faixa Carbonática Florânia - Jucurutu

Esta faixa está inserida dentro das rochas da Formação Jucurutu e se estende por um trecho na direção NW-SE, contornando a Serra do Cruz/Serra Verde na junção triplíce entre os municípios de Caicó, Jucurutu e Florânia (RN) e seguindo na direção SW-NE no município de Florânia, onde foram cadastradas 10 ocorrências de mármore (Tabela 5.2).

São rochas de coloração cinza claro atingindo tonalidades mais escuras, sendo normalmente bandadas (Fotos. 5.36 e 5.37). Apresentam uma granulometria média a grossa, tendo calcita como mineral predominante. Estes mármores podem ser encontrados tanto como blocos rolados quanto como lajedos.



Foto 5.36 - Afloramento de mármore na localidade de Pitombeira (Florânia/RN). Afloramento RF-037.



Foto 5.37 - Blocos de mármore na localidade de Bom Jesus (Florânia/RN). Afloramento RF-100.

5.7.5.4 - Área Potencial VI - Mármore

No total, foram registrados na área 72 jazimentos de mármore, sendo 70 como substâncias principais e 02 como secundárias (associadas à scheelita). A distribuição desses jazimentos permitiu delimitar áreas potenciais de formato alongado e com extensões variáveis, resultado da disposição da mineralização (Figura 5.1). De uma maneira geral, tais jazimentos estão distribuídos nos seguintes municípios do Rio Grande do Norte: Acari (02), Caicó (13), Cruzeta (08), Currais Novos (14), Florânia (11), Jucurutu (02), São José do Seridó (20) e São Vicente (02).

Especialmente, as áreas potenciais foram demarcadas nas porções oriental e ocidental da Folha Currais Novos e, conforme citado acima, acompanhando a mineralização que se encontra encaixadas nas rochas neoproterozoicas da Formação Jucurutu (Grupo Seridó). Os mármore, por vezes, estão em contato com rochas calcissilicáticas, ricas em scheelita, também presentes na Formação Jucurutu.

Análises químicas realizadas em mármore da Folha Currais Novos (Tabela 5.7), mostraram teores de SiO₂ e MgO inferiores a 2,81% e 2,77%, respectivamente. Por outro lado os teores de CaO se mostraram bastante elevados, variando entre 50,75% e 57,25%.

Com uma extensão territorial ampla (Figura 5.1; mapa de recursos minerais) e volumes consideráveis para exploração, além da proximidade das cidades de São José do Seridó, Currais Novos, Florânia e Caicó (RN), tais mármore possuem um ótimo potencial para aproveitamento econômico.

Tabela 5.7 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) em mármore da Folha Currais Novos com objetivos metalogenéticos.

Elementos	RF-036	RF-039	RF-040	RF-077	RF-079	RF-081	RF-083	ML-582
	Mármore							
SiO ₂ (%)	0.29	0.50	1.87	0.63	1.09	2.68	1.26	2.81
Al ₂ O ₃	0.05	0.09	0.40	0.13	0.22	0.46	0.22	0.49
Fe ₂ O ₃	0.13	0.12	0.16	<0.04	<0.04	0.11	0.10	0.26
MgO	0.15	0.24	0.39	0.26	0.46	0.84	0.53	2.77
CaO	56.94	56.92	55.32	57.25	56.09	53.56	55.75	50.75
Na ₂ O	0.02	0.02	0.17	0.03	0.07	0.14	0.08	0.13
K ₂ O	<0.01	0.01	0.04	0.03	0.02	0.12	0.03	0.08
TiO ₂	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	0.01	0.02	0.01	0.03
P ₂ O ₅	0.08	0.05	0.03	0.04	0.01	<0.01	0.04	<0.01
MnO	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cr ₂ O ₃	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Ni (ppm)	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Sc	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
LOI (%)	42.0	41.6	41.3	41.2	41.6	41.7	41.6	42.4
Total (%)	99.63	99.59	99.70	99.62	99.64	99.64	99.65	99.71
Ba (ppm)	100	113	70	93	27	103	39	41
Be	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Co	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.3

Tabela 5.7 - Análises químicas em elementos maiores (%), traços (ppm) e terras raras (ppm) em mármore da Folha Currais Novos com objetivos metalogenéticos. - continuação

Elementos	RF-036	RF-039	RF-040	RF-077	RF-079	RF-081	RF-083	ML-582
	Mármore							
Cs	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	0.3
Ga	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.7
Hf	<0.1	<0.1	0.2	0.2	<0.1	0.2	0.2	0.1
Nb	<0.1	0.1	0.5	0.1	0.3	0.6	0.3	0.4
Rb	0.2	0.5	1.6	1.1	1.3	4.2	0.8	3.6
Sn	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sr	2859.2	3202.9	2553.3	2774.6	2413.3	2676.4	2460.3	1359.3
Ta	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Th	<0.2	<0.2	0.4	0.2	0.2	0.5	<0.2	0.3
U	1.0	1.2	1.1	1.3	0.8	1.1	0.7	0.5
V	<8	<8	<8	<8	<8	<8	<8	<8
W	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Zr	1.0	1.7	5.8	3.0	3.7	7.2	3.4	5.1
Y	1.0	1.2	1.3	0.4	0.8	1.1	0.7	1.2
La	0.2	0.4	1.2	0.5	1.4	1.3	0.8	1.7
Ce	0.7	0.8	2.5	1.0	2.3	2.8	1.4	3.5
Pr	0.08	0.11	0.34	0.14	0.29	0.35	0.19	0.39
Nd	0.3	0.4	1.4	0.5	1.0	1.3	0.9	1.3
Sm	0.08	0.10	0.24	0.08	0.18	0.26	0.15	0.26
Eu	<0.02	0.02	0.05	<0.02	0.04	0.06	0.03	0.05
Gd	0.11	0.15	0.24	0.12	0.20	0.28	0.15	0.23
Tb	0.01	0.02	0.04	0.01	0.03	0.04	0.02	0.03
Dy	0.09	0.15	0.18	0.10	0.13	0.22	0.11	0.22
Ho	0.03	0.03	0.04	<0.02	0.02	0.04	0.02	0.04
Er	0.07	0.09	0.11	0.07	0.07	0.14	0.06	0.12
Tm	0.02	0.02	0.02	<0.01	0.01	0.02	<0.01	0.02
Yb	<0.05	0.08	0.11	0.05	0.07	0.13	0.06	0.13
Lu	0.01	0.01	0.02	<0.01	0.01	0.02	0.01	0.02
TOT/C (%)	12.87	12.37	12.72	12.35	12.66	12.52	12.15	11.71
TOT/S (%)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.05	<0.02	<0.02
Mo (ppm)	0.4	0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
Cu	0.2	0.7	0.8	0.4	0.7	0.8	0.3	3.3
Pb	0.7	0.7	0.9	0.5	3.3	0.9	0.8	1.6
Zn	<1	<1	2	<1	1	2	<1	4
Ni	1.7	1.8	1.6	2.7	4.6	2.2	0.9	1.6
As	1.8	1.1	3.3	1.9	3.1	0.7	0.7	0.6
Cd	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Sb	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Bi	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Ag (ppm)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Au (ppb)	2.7	4.6	1.6	1.8	1.8	3.6	<0.5	<0.5
Hg (ppm)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Tl	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Se	0.7	0.6	<0.5	0.6	0.8	<0.5	<0.5	0.5

5.8 - RECURSOS MINERAIS ENERGÉTICOS

5.8.1 - Minério de Tório (monazita)

As ocorrências de minerais de tório (monazita) na Folha Currais Novos são raras. Uma dessas

ocorrências foi identificada por Lima *et al.* (1980), em depósitos eluvionares na fazenda Ipueiras (Florânia/RN), associada com zircão, granada e ilmenita. Uma segunda ocorrência foi relatada por Moraes & Ribeiro (1979) em depósitos de placers aluviais na bacia hidrográfica do Rio Seridó (Sub-bacias Acauã/Picuí e São José/Quimproró).

5.8.2 - Minério de Urânio

Esta também é bastante rara na Folha Currais Novos (Tabela 5.2), sendo tratada apenas como indícios. Normalmente são exudações de óxidos secundários de urânio, provenientes das alterações de minerais primários, como uraninita, uranofano e meta-autunita (Ennes & Santos, 1975). Essas exudações ocorreriam na superfície de rochas graníticas brasileiras, na forma de filmes delgados entre as placas de esfoliação ou mesmo preenchendo pequenas fraturas nessas rochas. Tais granitoides são claros, heterogêneos e com textura grossa a pegmatóide. São encontrados nas fácies de borda e zonas de contato com os xistos da Formação Seridó.

A mineralização situa-se na área setentrional dos maciços granitoides localizados no Sítio Pau Pedra (47-U; Acari/RN). São mineralizações com baixos teores às quais, segundo Ennes e Santos (1975), alcançam valores em torno de 0,017% de U_3O_8 .

5.8.3 - Área Potencial VII - Urânio e Tório

No caso desta área potencial (Figura 5.1; mapa de recursos minerais), o que possibilitou a sua definição foram as 18 anomalias geoquímicas de sedimento de corrente, às quais estão distribuídas na porção sudeste da folha. Como ocorrência foi cadastrada somente uma (Sítio Pau Pedra em Acari/RN), na qual óxidos secundários de urânio aparecem em forma de filmes ou preenchendo pequenas fraturas (veios) que cortam o granito.

Na região onde ocorrem essas anomalias são encontrados granitos, granodioritos e quartzomonzogranitos associados à dioritos/gabros com fácies intermediárias de mistura de magmas. Ali se encontram às suítes intrusivas Itaporanga (granito de Acari) e Dona Inês, assim como diques pegmatíticos.

A partir das informações dessas anomalias e da ocorrência cadastrada foi possível delimitar as duas áreas anômalas definidas como áreas potenciais (Figura 5.1).

6 – INTERPRETAÇÃO DE DADOS AEROGEOFÍSICOS

6.1 - INTRODUÇÃO

Este texto descreve as principais correlações geológicas dos dados aerogeofísicos da Folha Currais Novos. Para isso foram utilizadas várias imagens obtidas por processamento dos dados do Projeto Aerogeofísico Paraíba - Rio Grande do Norte (CPRM, 2009): i) campo magnético total; ii) campo magnético total reduzido ao pólo; iii) primeira derivada vertical do campo magnético total; iv) componente residual do campo magnético total reduzido ao pólo; v) campo magnético total continuado para cima; vi) canal do potássio; vii) canal do equivalente tório, e viii) canal do equivalente urânio. Os resultados finais são apresentados superpostos nas imagens do campo magnético total, da primeira derivada vertical do campo magnético total e na imagem da fusão radiométrica ternária dos canais de potássio, equivalente tório (eTh) e equivalente urânio (eU).

6.2 - DADOS AEROGEOFÍSICOS

Os dados aerogeofísicos utilizados neste trabalho fazem parte do Projeto Levantamento Aerogeofísico Paraíba - Rio Grande do Norte (CPRM, 2009). O projeto levantou perfis aeromagnéticos e aerogamaespectrométricos de alta resolução, com linhas de vôo e controle espaçadas de 500 m e 5.000 m, orientadas nas direções N-S e E-W, respectivamente. A altura de vôo foi fixada em 100 metros sobre o terreno. Foram empregadas aeronaves equipadas com magnetômetro e gamaespectrômetro, posicionadas pelo sistema de observação de satélite GPS, com precisão de 1 m. Os dados foram preliminarmente processados no campo e em seguida foi efetuado o processamento definitivo no escritório para preparação dos mapas finais.

6.3 - INTERPRETAÇÃO DOS DOMÍNIOS AEROGEOFÍSICOS

Como resultado da interpretação e correlação dos dados foram separados seis domínios geofísicos (A, B, C, D, E e F, nas Figuras 6.1 e 6.2). Nos dados aeromagnéticos foram consideradas as diferenças entre os padrões de amplitudes, comprimentos de onda e direção dos alinhamentos magnetométricos (Fig. 6.1). Na fusão ternária dos dados radiométricos foram considerados os padrões de distribuição dos três radioelementos, potássio (K), equivalente tório

(eTh) e equivalente urânio (eU) (Fig. 6.2). O padrão aeromagnetométrico dominante é caracterizado por um relevo muito movimentado, onde se destacam anomalias lineares, estreitas e alongadas, associadas com falhas, zonas de cisalhamentos e corpos geológicos tabulares, e anomalias semicirculares relacionadas com corpos geológicos esféricos ou cilíndricos. Sobreposto a este padrão dominante ocorre uma larga faixa magnética determinada por um relevo suave e internamente desprovido de anomalias significativas (Fig. 6.1).

6.3.1 - Domínio A

Este domínio é espacialmente definido por dois grandes blocos alongados na direção NE-SW (A1 e A2) e separados por uma faixa de anomalias do Domínio C com direção NW-SE (Figs. 6.1 e 6.2). Apresenta padrão magnético muito movimentado, produzido por anomalias lineares alongadas com direção NE-SW, amplitudes máximas de 300 nT e comprimentos de onda máximos de 2,5 km, causadas por zonas de cisalhamentos e corpos de anfibolitos, gabros e metaultramáficas do Complexo Caicó (PP2cai). Na região centro-norte da folha, a leste da cidade de Florânia (RN), ocorre uma forte anomalia magnética (a na Fig. 6.1). Ela possui amplitude de 450 nT e comprimento de onda de 4,0 km, e está geologicamente correlacionada com ortognaisses tonalíticos/granodioríticos do Complexo Caicó. Este domínio também apresenta alinhamentos de direção E-W, com amplitude média de 70 nT e comprimento de onda médio de 0,7 km, correlacionados com afloramentos de diques do magmatismo Rio Ceará Mirim.

Na imagem radiométrica ternária (Fig. 6.2) observa-se que no bloco localizado a sudoeste (A1) o padrão radiométrico indica a dominância de rochas ígneas ácidas. Os tons brancos estão associados com rochas ígneas enriquecidas nos três radioelementos ($K < 4,5\%$, $eTh < 21,0\text{ppm}$ e $eU < 4,0\text{ppm}$), correlacionadas com os gnaisses bandados indiferenciados (PP2caib), ortognaisses graníticos, granodioríticos, tonalíticos e/ou migmatitos indiferenciados (PP2gcai) e biotita augen gnaisses (PP2gacai). Os tons avermelhados estão associados com rochas ígneas enriquecidas apenas em potássio ($K < 4,7\%$), geralmente correlacionadas com ortognaisses e granitos de composição sienogranítica a monzogranítica. As faixas esverdeadas indicam enriquecimento apenas em tório ($eTh < 10\text{ppm}$) e estão correlacionadas com rochas metassedimentares da Formação Jucurutu com dominância de níveis de mármore (NP3sjum).

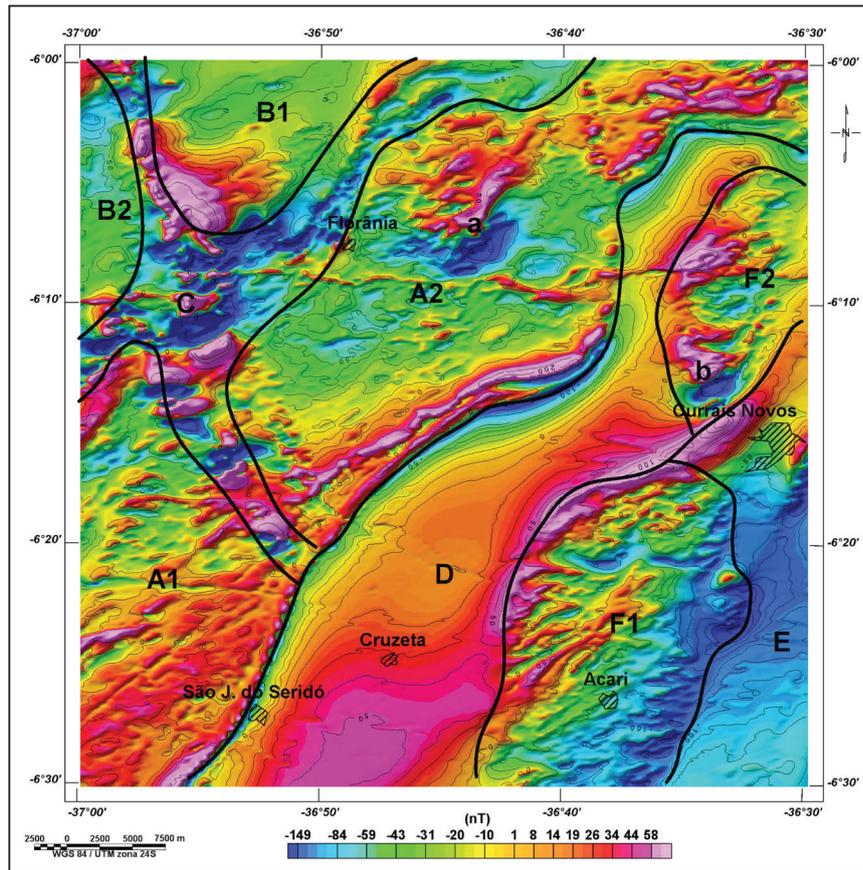


Figura 6.1 - Imagem do campo magnético total interpolado pelo método da mínima curvatura, em uma malha quadrada de 125 m, com sobreposição da interpretação dos domínios geofísicos. Imagem sombreada: Inclinação = 35°Az, declinação = 315°Az.

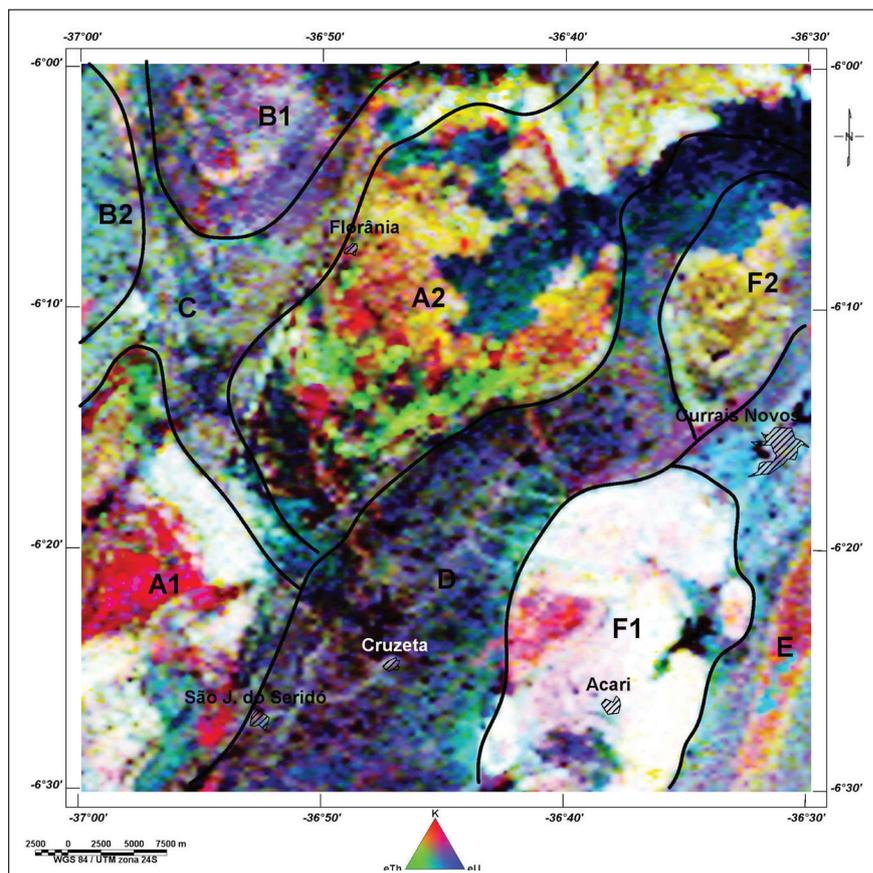


Figura 6.2 - Imagem da composição RGB radiométrica ternária K-eTh-eU (RGB), com sobreposição da interpretação dos domínios geofísicos.

No bloco localizado no centro-nordeste (A2) o padrão radiométrico é mais heterogêneo (Fig. 6.2). No extremo nordeste domina o padrão típico de rochas ígneas enriquecidas nos três radioelementos ($K < 5,0\%$, $eTh < 40,0$ ppm e $eU < 3,0$ ppm) em uma região aonde afloram gnaisses bandados indiferenciados (PP2caib) e biotita ortognaisses (PP2gacai). Na região central o padrão é definido por uma textura pintalgada que indica uma intensa intercalação de rochas ígneas e metassedimentares do Complexo Caicó (tons vermelhos = ígneas ricas apenas em potássio; tons esverdeados e azulados = metassedimentos). Nesta região o padrão radiométrico das rochas do embasamento é ofuscado pelo efeito causado pelos sedimentos da Formação Serra dos Martins (ENsm) (tons escuros). No centro sudoeste do bloco A2 destacam-se manchas escuras correlacionadas com uma região onde dominam corpos anfíbolíticos do Complexo Caicó (PP2caia).

6.3.2 - Domínio B

Corresponde a duas áreas (B1 e B2) localizadas no quadrante noroeste da folha (Fig. 6.1). Internamente apresentam um relevo magnetométrico suave, perturbado apenas por algumas anomalias de pequeno comprimento de onda ($< 1,0$ km) e pequena amplitude (< 50 nT). Contudo, os limites com o Domínio C está orlado por anomalias magnéticas. Este domínio está geologicamente correlacionado com rochas plutônicas da Suíte Intrusiva Conceição (NP3gc6) de afinidade cálcio-alcálica e metassedimentos das formações Seridó (NP3ss) e Equador (NP3se) no Domínio B1, e Formação Jucurutu (NP3sju) no Domínio B2.

Na imagem radiométrica ternária observa-se que os radioelementos apresentam um padrão de concentração heterogêneo. O aspecto dominante é uma feição fortemente pintalgada com tons verdes azuis e vermelhos. No centro do Domínio B1, as regiões com tons esbranquiçados indicam nas áreas de exposição das rochas da Suíte Conceição (NP3gc6) enriquecimento nos três radioelementos ($K < 6,0\%$, $eTh < 15,0$ ppm e $eU < 3,0$ ppm). Contudo, ocorrem de forma espaçada pequenas áreas isoladas com enriquecimento apenas de potássio (tons avermelhados, $K < 3,0\%$). Além disso, ocorrem faixas esverdeadas que indicam um leve enriquecimento de tório ($< 12,0$ ppm) nas rochas da Formação Seridó (NP3ss).

6.3.3 - Domínio C

Este domínio magnético é definido por faixas de anomalias relacionadas com estruturas e corpos geológicos que circundam os domínios magnetométricos A e B (Fig. 6.1). As rochas magnéticas deste domínio produzem anomalias com amplitude de até 2.000 nT e comprimento de onda

médio de até 4,0 km. A fonte dessas anomalias são as rochas da Formação Jucurutu contendo níveis de formações ferríferas (NP3sjuf).

Na imagem radiométrica ternária (Fig. 6.2), este domínio apresenta textura fortemente pintalgada que sugere uma intensa intercalação de rochas de composições variadas, porém com predominância de rochas metassedimentares (tons azulados e esverdeados).

6.3.4 - Domínio D

É definido por uma larga faixa de direção NE-SW com relevo magnetométrico muito suave (Fig. 6.1). Apresenta maior largura a sul, com limites abertos que prosseguem além das fronteiras da folha. É mais estreito no quadrante nordeste, onde apresenta um fechamento semicircular, truncado pelos limites da folha e do Domínio A. Este padrão tem uma clara correlação com pacotes espessos de rochas pouco ou não magnéticas. Apresenta correlação geológica evidente com os metassedimentos xistosos da Formação Seridó (NP3ss). O limite oeste e a região de fechamento no nordeste é muito bem marcada por um alinhamento magnetométrico definido por anomalias bipolares, com amplitudes máximas de 300 nT e comprimentos de onda máximos de 2,5 km. A correlação geológica mais evidente deste alinhamento são corpos alongados de quartzitos da Formação Equador e níveis estratigráficos basais da Formação Seridó contendo corpos estreitos e alongados de anfíbolitos.

Na imagem radiométrica ternária (Fig. 6.2), a predominância de tons arroxeados e esverdeados indica a presença de rochas levemente enriquecidas em tório e urânio ($eTh < 12,0$ ppm e $eU < 1,5$ ppm), que corresponde a um padrão típico de metassedimentos. Observa-se que a rede de drenagem apresenta um padrão marcante de alinhamentos com direção NW-SE, geralmente em tons esverdeados, indicando o preenchimento por aluviões arenosos contendo minerais ricos em tório (zircão e monazita). As formas arredondadas de cor preta correspondem a lagoas ou açudes. No norte do domínio, uma grande mancha escura azulada corresponde aos sedimentos da Formação Serra dos Martins (ENsm) desprovidos de radioelementos ou levemente enriquecidos em urânio ($eU < 1,5$ ppm). No sul, uma mancha azulada corresponde a coberturas colúvio-eluviais (N23c) levemente enriquecidas em urânio ($eU < 1,5$ ppm).

6.3.5 - Domínio E

Ocupa o canto sudeste da folha, e da mesma forma que o Domínio D, é caracterizado por relevo magnetométrico suave. A correlação geológica deste domínio é com os metassedimentos xistosos da Formação Seridó (NP3ss) e com os quartzitos da Formação Equador (NP3se). Entretanto, existe

uma diferença muito importante. Os tons azulados da imagem do campo magnético total (Fig. 6.1) indicam a presença de rochas muito magnéticas em profundidade. Ou seja, a combinação do padrão suave com a tonalidade azulada, sugere uma condição estratigráfica em que rochas pouco ou não magnéticas estão sobrepostas a um embasamento muito magnético. A condição de suavidade é dada pela espessura do pacote. Por outro lado, pode também ser interpretado que o embasamento dos metassedimentos dos domínios **D** e **E** seja o mesmo, porém a espessura do pacote de sedimentos é muito maior no **Domínio D**, de forma tal, que produz uma atenuação forte o suficiente que não seja possível identificar o sinal magnetométrico do embasamento. Um reforço para esta última hipótese é o afloramento dos quartzitos da Formação Equador (NP3se) no **Domínio E**. Ele está posicionado estratigraficamente abaixo da Formação Seridó (NP3ss) e, portanto, sua presença indica um pacote de metassedimentos com espessura menor no **Domínio E**.

Na imagem radiométrica ternária (Fig. 6.2), da mesma forma que no **Domínio E**, os tons arroxeados e esverdeados indicam a presença de rochas levemente enriquecidas em tório e urânio ($eTh < 11,0$ ppm e $eU < 2,0$ ppm), típica dos metassedimentos da Formação Seridó (NP3ss). Entretanto, destaca-se uma faixa alongada com tons avermelhados (Fig. 6.2), correlacionada com os quartzitos da Formação Equador (NP3se). Os tons avermelhados indicam enriquecimento apenas em potássio ($K < 4,0\%$) e podem ser interpretados de duas maneiras, alternativas ou complementares: i) as muscovitas, abundantes nessa formação, seriam a fonte de potássio e estariam associadas com a composição original das rochas; ou ii) a fonte do potássio seriam os fluidos hidrotermais associadas com o volumoso plutonismo brasileiro da Faixa Seridó. Esta última alternativa é reforçada pela grande quantidade de pegmatitos que ocorrem na região.

6.3.6 - Domínio F

Corresponde a duas regiões com formatos elípticos alongados na direção NNE-SSW (**F1** e **F2**) (Fig. 6.1). Apresentam padrão magnetométrico caracterizado por um relevo movimentado com anomalias lineares com amplitude máxima de 700 nT e comprimento de onda máximo de 2,5 km, alongadas nas direções NE-SW e E-W. Este domínio está associado aos afloramentos de rochas plutônicas de composição granítica-granodiorítica pertencentes as suítes intrusivas Itaporanga (NP3g3it) e Dona Inês (NP3g3di). O **Domínio F1** corresponde ao plúton de Acari e o **Domínio F2** ao plúton de Totoró. As fontes magnéticas das anomalias observadas neste domínio são: i) as falhas e zonas de cisalhamentos que produzem as anomalias lineares; ii) os corpos de dioritos e gabros da Suíte Intrusiva São João do Sabugi (NP3g2s); e iii) os diques com direção E-W do Magmatismo Rio

Ceará Mirim (K1bc). A expressiva anomalia magnética, com amplitude de 700 nT e comprimento de onda de 2,5 km, que ocorre a noroeste da cidade de Currais Novos (**b** na Fig. 6.1) é produzida por um corpo de gabro da Suíte São João do Sabugi (NP3g2s).

Na imagem radiométrica ternária (Fig. 6.2), os plútons de Acari (**F1**) e Totoró (**F2**) apresentam padrões diferentes. Os tons esbranquiçados observados no **Domínio F1** indicam para o plúton de Acari o enriquecimento nos três radioelementos ($K < 7,0\%$, $eTh < 64,0$ ppm e $eU < 5,0$ ppm), com regiões enriquecidas apenas em potássio ($K < 5,0\%$). Enquanto, o plúton de Totoró (**Domínio F2**), apresenta tons amarelados que sugerem enriquecimento em potássio e tório ($K < 4,0\%$, $eTh < 16,0$ ppm), com empobrecimento de urânio ($eU < 1,5$ ppm). Também, no plúton de Totoró é possível identificar um zoneamento em que a concentração de radioelementos aumenta do centro ($K < 2,0\%$, $eTh < 6,5$ ppm e $eU < 0,70$ ppm) para as bordas ($K < 4\%$, $eTh < 15,0$ ppm e $eU < 2,3$ ppm).

6.4 - INTERPRETAÇÃO TECTÔNICA DOS ALINHAMENTOS MAGNETOMÉTRICOS

Anomalias magnéticas estreitas e alongadas são comumente interpretadas segundo três tipos principais de correlação geológica: i) estruturas tectônicas do tipo falha ou zona de cisalhamento; ii) contato entre duas unidades geológicas; e iii) intrusões de corpos magnéticos do tipo dique. Na Folha Currais Novos ocorrem vários alinhamentos magnéticos muito alongados e sinuosos, cuja correlação geológica mais adequada é com zonas de cisalhamento (Fig. 6.1). Porém, ocorrem também alinhamentos mais curtos e retilíneos que devem corresponder a falhas e/ou diques (Fig. 6.1). Para poder enfatizar as fontes mais rasas, a interpretação desses alinhamentos foi efetuada com emprego da imagem da primeira derivada vertical do campo magnético total, como pode ser observado na Figura 6.3.

Nos dados aeromagnetométricos da folha Currais Novos, a análise dos alinhamentos interpretados indica quatro direções principais: NE-SW, NNW-SSE, E-W e WNW-SSE (Fig. 6.3). As duas primeiras direções parecem corresponder a eventos antigos de tectônica dúctil (zonas de cisalhamento). A direção NE-SW está correlacionada com zonas de cisalhamentos mapeadas, como por exemplo, a Zona de Cisalhamento Totoró, nas proximidades da cidade de Currais Novos/RN. Os longos alinhamentos com a direção NE-SW que bordejam as supracrustais do Grupo Seridó apresentam sinuosidades para ENE-SSW e NNE-SSW, que aparentemente estão relacionadas com os esforços de colocação dos plútons de Acari e Totoró. Na região das rochas do Complexo Caicó, os alinhamentos com direção NE-SW formam segmentos mais curtos e descontínuos. Neste caso, além de estarem associados com estruturas, também podem corresponder a corpos magnéticos tectonicamente estirados na direção NE-SW.

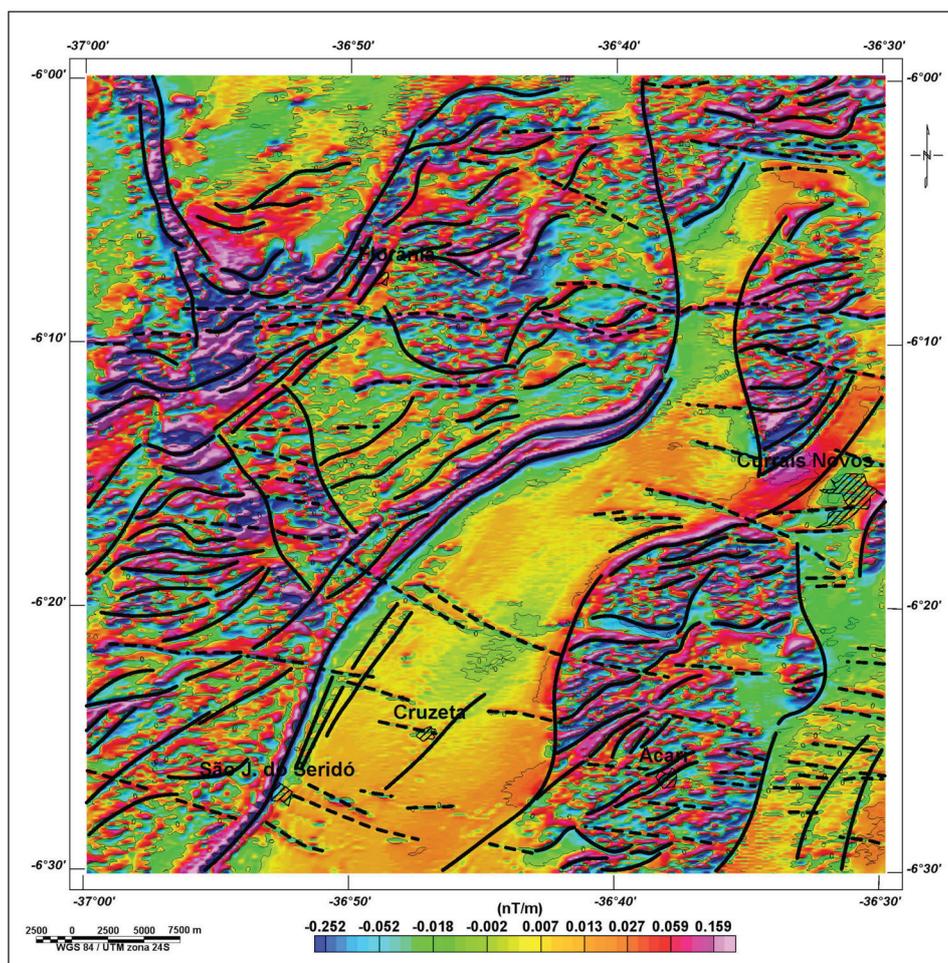


Figura 6.3 - Imagem do campo magnético total com derivada vertical (1ª ordem) e com sobreposição da interpretação das estruturas tectônicas. Traço contínuo: zona de cisalhamento; traço descontínuo: zona de deformação frágil (ou dúctil-frágil) preenchida por dique magnético. Imagem sombreada: Inclinação = 35°Az, declinação = 315°Az.

A direção NNW-SSE é muito marcante no quadrante noroeste da folha (Fig. 6.3). Ela é definida por uma série de expressivas anomalias associadas com afloramentos de formações ferríferas na Formação Jucurutu (NP3sju). Este alinhamento parece truncado pelos alinhamentos de direção NE-SW e, aparentemente, corresponde a uma direção estrutural mais antiga.

Os alinhamentos magnéticos com direções E-W e WNW-SSE são retilíneos e mais curtos que os descritos acima, porém ocorrem por toda a folha (Fig. 6.3). Possuem amplitudes pequenas (<70 nT) e comprimentos de onda máximos em torno de 1 km. Eles atravessam ortogonalmente os alinhamentos direção NW-SE. Essa relação de intersecção entre essas duas direções indica que os alinhamentos com direção E-W

e WNW-SSE correspondem a estruturas mais jovens. A análise da forma e dos parâmetros apresentados por esses alinhamentos sugere que as fontes geológicas mais prováveis são estruturas de deformação frágil (ou dúctil-frágil), com preenchimento de diques com minerais magnéticos. A correlação geológica mais evidente para os alinhamentos com direção E-W é com os diques do magmatismo Rio Ceará Mirim (K1bc). Entretanto, a direção WNW-SSE tem uma forte correlação com falhas transcorrentes sinistras que ocorrem em vários locais da folha. Apesar da observação dos dados magnéticos não ter permitido uma identificação clara de relações de truncamento entre as duas direções, aparentemente a direção WNW-SSE pode ser mais antiga do que a direção E-W.

7 – GEOQUÍMICA PROSPECTIVA

7.1 - GENERALIDADES

Neste levantamento foram coletadas 466 amostras de sedimento ativo de corrente (incluindo 32 duplicatas de campo) e 120 amostras de concentrado de bateia. A coleta foi realizada por duas equipes formadas por dois técnicos cada, em quatro etapas de campo de 20 dias corridos. A produção do projeto, em 80 dias de campo, foi de aproximadamente 5 amostras/dia de sedimento de corrente e 1,6 amostras/dia de concentrados de bateia. A produção por equipe foi de 6,6 amostras/dia. Participaram da equipe de coleta os técnicos Ambrósio Dantas Ferreira, Almir Gomes Freire, Francisco das Chagas Pereira e José Walquer Roque da Costa.

Todas as informações de campo, das amostras de sedimento ativo de corrente e de concentrados de bateia, foram registradas em formulários próprios (caderneta de campo geoquímica) para posterior arquivamento, junto com os resultados analíticos, na base de dados geoquímicos da CPRM, GEOBANK. Os dados analíticos produzidos estão disponibilizados na íntegra neste relatório, de forma a poderem ser retomados e reinterpretados.

7.2 - METODOLOGIA

7.2.1 - Sedimento de corrente

A distribuição das estações de amostragem obedeceu aos critérios determinados pela metodologia de mapeamento geoquímico dos levantamentos geológicos regionais da CPRM - Serviço Geológico do Brasil, o qual estabelece que, para um levantamento na escala 1:100.000, a densidade de amostragem deve ser de 01 amostra para cada 10-20 km².

Os mapas de serviço foram previamente elaborados e, quando necessário, nos casos de impossibilidade de amostragem (ex. em locais com novos

açudes), corrigidos no campo, com o deslocamento da estação de amostragem para outro local mais apropriado. As estações de amostragem para as amostras de sedimento de corrente foram escolhidas tendo como critério a representação da maior área possível dentro da folha. Em 32 estações, aleatoriamente distribuídas, foram coletadas duplicatas de campo das amostras de sedimento de corrente para teste de variância. A localização das estações de amostragem está no Mapa Geoquímico em meio digital.

As amostras compostas de sedimento ativo de corrente foram coletadas nos trechos mais retilíneos do canal ativo do curso d'água, em 5 a 10 porções, dentro de um raio máximo de 50 metros. Depois de secadas a 60°C e peneiradas a 80 mesh, as amostras foram pulverizadas e as alíquotas digeridas com água régia (0,5 g de amostra em 3 ml de 2-2-2 HCl-HNO₃-H₂O a 95°C por uma hora). Diluídas para 10 ml, as amostras foram então analisadas por ICP-AES e ICP-MS para 53 elementos (Au, Ag, Al*, As, B*, Ba*, Be*, Bi, Ca*, Cd, Ce*, Co, Cr*, Cs*, Cu, Fe*, Ga, Ge*, Hf*, Hg, In, K*, La*, Li*, Mg*, Mn*, Mo, Na*, Nb*, Ni*, P*, Pd*, Pt*, Pb, Rb*, Re, S*, Sb, Sc*, Se, Sn*, Sr*, Ta*, Te, Th*, Ti*, Tl, U*, V*, W*, Y*, Zn, Zr*). A solubilidade dos elementos assinalados (*) foi limitada pelas espécies minerais presentes (geralmente resistatos). As análises foram feitas pelo ACME Analítica Laboratórios Ltda.

Os resultados analíticos foram tratados estatisticamente, com o objetivo de se identificar anomalias geoquímicas. O limiar foi definido por $MG \times DG^2$ (MG=média geométrica, DG=desvio padrão geométrico). Os valores dos principais estimadores estatísticos, para os 53 elementos analisados, estão relacionados na tabela 7.1. Dentre as 466 amostras analisadas, 32 amostras aleatórias, e suas duplicatas, foram submetidas ao teste de variância t-student (Tabela 7.2). Os elementos Au, Hf, Hg, In, Na, Nb, Re, S, Ta e Ti não foram aceitos pelo teste. Com exceção de Na e Ti, todos os outros tiveram o cálculo do t-student prejudicados pelo grande número de amostras com valores abaixo do limite de detecção.

Tabela 7.1 - Parâmetros estatísticos para os 53 elementos analisados em amostras da Folha Currais Novos.

Elemento	Limite Inferior de Detecção	< Limite de Detecção	Menor Valor	Maior Valor	Média Aritimétrica	Média Geométrica	Desvio Aritimético	Desvio Geométrico	Limiar (MGxDG ²)
Ag (ppb)	2	29	2	80	13,229	9,796	11,938	2,132	44,54
Al (%)	0,01	0	0,12	4,3	1,079	0,865	0,720	1,987	3,41
As (ppm)	0,1	118	0,1	12,4	0,692	0,448	0,974	2,405	2,59
Au (ppb)	0,2	123	0,2	13,1	0,985	0,708	1,236	2,102	3,13
B (ppm)	20	455	22	31	27,182	27,059	2,676	1,106	33,1
BA (ppm)	0,5	0	1,6	584,4	115,611	89,763	81,486	2,150	414,9
Be (ppm)	0,1	25	0,1	5,6	0,480	0,383	0,405	1,940	1,44
Bi (ppm)	0,02	61	0,02	4,53	0,154	0,088	0,382	2,354	0,49
Ca (%)	0,01	0	0,01	4,29	0,294	0,201	0,371	2,297	1,06
Cd (ppm)	0,01	79	0,01	0,11	0,031	0,025	0,019	1,849	0,09
Ce (ppm)	0,1	0	2,3	557,2	35,552	28,996	34,127	1,826	96,65
Co (ppm)	0,1	1	0,2	38,9	9,256	7,699	5,721	1,896	27,68
Cr (ppm)	0,5	0	1,9	194,9	37,889	28,721	27,332	2,235	143,49
Cs (ppm)	0,02	0	0,1	6,27	1,347	0,964	1,081	2,377	5,45
Cu (ppm)	0,01	0	0,96	178,94	14,746	11,111	13,989	2,134	50,58
Fe (%)	0,01	0	0,04	24,01	2,568	1,803	2,877	2,241	9,05
Ga (ppm)	0,1	0	0,5	21,8	4,352	3,588	2,798	1,891	12,83
Ge (ppm)	0,1	310	0,1	0,4	0,151	0,138	0,070	1,510	0,31
Hf (ppm)	0,02	140	0,02	0,74	0,077	0,059	0,072	2,043	0,24
Hg (ppb)	5	348	5	30	8,653	7,963	4,227	1,476	17,36
In (ppm)	0,02	306	0,02	0,08	0,033	0,031	0,012	1,417	0,06
K (%)	0,01	1	0,02	1,85	0,393	0,292	0,300	2,264	1,5
La (ppm)	0,5	0	1,3	307,6	17,971	14,240	19,000	1,886	50,64
Li (ppm)	0,1	0	0,2	53	10,170	7,540	7,947	2,266	38,71
Mg (%)	0,01	1	0,02	1,94	0,480	0,364	0,352	2,194	1,75
Mn (ppm)	1	0	20	5914	417,086	312,123	443,565	2,079	1348,66
Mo (ppm)	0,01	12	0,02	248,55	0,861	0,182	11,672	2,614	1,24
Na (%)	0,001	0	0,002	0,839	0,050	0,023	0,091	3,225	0,24
Nb (ppm)	0,02	0	0,03	5,47	0,677	0,479	0,688	2,234	2,39
Ni (ppm)	0,1	0	0,5	74,4	20,168	15,066	14,348	2,324	81,4
P (%)	0,001	0	0,005	0,31	0,056	0,041	0,053	2,211	0,2
Pb (ppm)	0,01	0	1,21	25,42	4,914	4,316	2,784	1,652	11,78
Pd (ppb)	10	389	11	207	35,481	30,025	27,007	1,716	88,46
Pt (ppb)	2	410	2	6	2,804	2,661	0,942	1,360	4,92
Rb (ppm)	0,1	0	0,9	111,2	26,155	21,245	17,022	1,967	82,23
Re (ppb)	1	451	1	29	3,133	1,506	7,170	2,402	8,69
S (%)	0,02	429	0,02	0,19	0,043	0,036	0,033	1,711	0,11
Sb (ppm)	0,02	352	0,02	1,47	0,221	0,110	0,287	3,329	1,22
Sc (ppm)	0,1	1	0,4	16,8	3,663	-	2,664	-	-
Se (ppm)	0,1	163	0,1	1,1	0,246	0,211	0,142	1,737	0,64
Sn (ppm)	0,1	3	0,1	3,6	0,698	0,553	0,479	2,042	2,31
Sr (ppm)	0,5	0	1,7	240,8	19,865	14,861	20,024	2,070	63,65
Ta (ppm)	0,05	466	0	0	-	-	-	-	-
Te (ppm)	0,02	316	0,02	0,11	0,035	0,032	0,015	1,485	0,07
Th (ppm)	0,1	0	0,5	281,7	9,447	5,082	20,441	2,571	33,58
Ti (%)	0,001	0	0,001	0,597	0,089	0,069	0,067	2,154	0,32
Tl (ppm)	0,02	14	0,02	0,65	0,157	0,128	0,103	1,937	0,48
U (ppm)	0,1	4	0,1	32,1	1,627	0,825	2,943	2,823	6,58
V (ppm)	2	1	5	525	49,120	36,944	49,178	2,093	161,78
W (ppm)	0,1	324	0,1	61	1,915	0,375	7,058	3,940	5,83
Y (ppm)	0,01	0	0,17	45,89	6,198	5,174	4,213	1,833	17,39
Zn (ppm)	0,1	0	2,7	233,3	29,352	23,848	20,701	1,928	88,68
Zr (ppm)	0,1	1	0,2	33,1	2,488	1,589	2,745	2,637	11,05

Tabela 7.2 - Variância e t-student para os 53 elementos analisados.

Elemento	N1=N2	X1	X2	N1*(S1)2	N2*(S2)2	N1+N2-2	RÔ	t	T(0,95)	Índice	Hipótese Nula
Ag	32	14,9	12	3139	3083,192	62	9,860093	1,113332	1,67	1,113332	Aceito
Al	32	1,111875	0,907813	10,97052	13,32103	62	0,616081	1,385622	1,67	1,385622	Aceito
As	32	0,751724	0,584	24,10562	5,671467	62	0,682105	1,02864	1,67	1,02864	Aceito
Au	32	0,768966	2,257692	8,322365	269,47	62	2,083388	-2,98926	1,67	2,989261	Não
B	32	-	22	-	-	62	-	-	1,67	-	-
Ba	32	110,8469	108,0219	137512,3	424469,7	62	93,70683	0,126115	1,67	0,126115	Aceito
Be	32	0,5	0,466667	4,757333	7,223908	62	0,432674	0,322283	1,67	0,322283	Aceito
Bi	32	0,18	0,262333	2,164343	17,81687	62	0,558754	-0,61642	1,67	0,616416	Aceito
Ca	32	0,365625	0,289688	5,785174	2,111894	62	0,351272	0,904341	1,67	0,904341	Aceito
Cd	32	0,028571	0,033462	0,008229	0,013041	62	0,01823	-1,12214	1,67	1,122137	Aceito
Ce	32	44,73438	34,82188	29279,27	16216,71	62	26,66223	1,55527	1,67	1,55527	Aceito
Co	32	9,225	8,6875	941,1923	1400,748	62	6,0492	0,371706	1,67	0,371706	Aceito
Cr	32	37,25313	36,01875	17284,42	26606,85	62	26,1878	0,197182	1,67	0,197182	Aceito
Cs	32	1,138438	1,0425	22,97829	25,59794	62	0,871208	0,460665	1,67	0,460665	Aceito
Cu	32	13,76094	13,34406	3342,298	6819,665	62	12,60082	0,138397	1,67	0,138397	Aceito
Fe	32	3,703125	3,527813	323,8426	556,5646	62	3,708957	0,197733	1,67	0,197733	Aceito
Ga	32	4,5625	4,09375	198,3742	236,9226	62	2,607971	0,751896	1,67	0,751896	Aceito
Ge	32	0,158824	0,183333	0,162353	0,164848	62	0,071502	-1,43397	1,67	1,433974	Aceito
Hf	32	0,112692	0,080833	0,156815	0,247072	62	0,07944	1,677686	1,67	1,677686	Não
Hg	32	7,5	10,66667	266,6667	1144,471	62	4,695638	-2,82115	1,67	2,821154	Não
In	32	0,035	0,028889	0,003733	0,003556	62	0,010672	2,395513	1,67	2,395513	Não
K	32	0,365938	0,302188	2,059945	2,902035	62	0,278444	0,957771	1,67	0,957771	Aceito
La	32	22,675	17,43438	9037,172	5575,342	62	15,11028	1,450874	1,67	1,450874	Aceito
Li	32	9,284375	8,35625	1958,898	1259,085	62	7,090908	0,54755	1,67	0,54755	Aceito
Mg	32	0,424375	0,371563	3,576142	3,748565	62	0,338302	0,653056	1,67	0,653056	Aceito
Mn	32	593,4063	664,7188	15911031	36477461	62	904,7487	-0,32973	1,67	0,329729	Aceito
Mo	32	0,4725	0,414375	10,76686	15,42646	62	0,639743	0,380081	1,67	0,380081	Aceito
Na	32	0,081031	0,042969	0,204351	0,126994	62	0,071953	2,212924	1,67	2,212924	Não
Nb	32	0,789063	0,533438	12,87233	7,807506	62	0,568439	1,881216	1,67	1,881216	Não
Ni	32	19,55	17,825	4301,254	6183,164	62	12,79918	0,563801	1,67	0,563801	Aceito
P	32	0,054188	0,059594	0,100714	0,115974	62	0,058187	-0,38868	1,67	0,388676	Aceito
Pb	32	5,286563	4,822188	291,5032	328,3499	62	3,112106	0,624214	1,67	0,624214	Aceito
Pd	32	33,27778	41,5	8567,739	39062,4	62	27,28041	-1,26083	1,67	1,260832	Aceito
Pt	32	3	3,142857	0	43,6044	62	0,82542	-0,72401	1,67	0,724012	Aceito
Rb	32	24,1	20,2	5584,785	6302,225	62	13,62845	1,197119	1,67	1,197119	Aceito
Re	32	-	1	-	0	62	-	-	1,67	-	Não
S	32	0,02	0,045	0	0,04	62	0,025	-4,1833	1,67	4,1833	Não
Sb	32	0,215	0,278	0,907505	5,689234	62	0,321051	-0,82089	1,67	0,82089	Aceito
Sc	32	3,521875	3,0625	159,0448	223,0865	62	2,443522	0,786448	1,67	0,786448	Aceito
Se	32	0,304	0,337037	0,7328	0,766724	62	0,153069	-0,90289	1,67	0,902887	Aceito
Sn	32	0,790625	0,651613	6,304194	6,333247	62	0,444365	1,308676	1,67	1,308676	Aceito
Sr	32	23,61875	20,05313	10267,88	10202,22	62	17,88422	0,834036	1,67	0,834036	Aceito
Ta	32	-	-	-	-	62	-	-	1,67	-	Não

Tabela 7.2 - Variância e t-student para os 53 elementos analisados. - continuação

Elemento	N1=N2	X1	X2	N1*(S1)2	N2*(S2)2	N1+N2-2	RÔ	t	T(0,95)	Índice	Hipótese Nula
Te	32	0,04	0,038125	0,0112	0,00564	62	0,016221	0,483548	1,67	0,483548	Aceito
Th	32	14,46563	12,45938	25127,07	16118,81	62	25,38635	0,330601	1,67	0,330601	Aceito
Ti	32	0,111406	0,080594	0,149242	0,186894	62	0,072472	1,778601	1,67	1,778601	Não
Tl	32	0,132188	0,126667	0,178113	0,271301	62	0,083798	0,275607	1,67	0,275607	Aceito
U	32	2,51875	2,11875	589,0361	369,0413	62	3,869103	0,432483	1,67	0,432483	Aceito
V	32	50,84375	48,65625	93661,13	89791,19	62	53,53917	0,170921	1,67	0,170921	Aceito
W	32	1,585714	3	106,9257	1526,756	62	5,052353	-1,17102	1,67	1,171015	Aceito
Y	32	8,16375	6,685	608,9723	744,0357	62	4,597907	1,345407	1,67	1,345407	Aceito
Zn	32	26,55938	23	7139	7384,456	62	15,06404	1,025758	1,67	1,025758	Aceito
Zr	32	3,715625	2,715625	223,7132	294,4848	62	2,845496	1,470148	1,67	1,470148	Aceito

7.2.2 - Concentrados de Bateia

As amostras para concentrados de bateia foram coletadas nos trechos do curso d'água com concentradores naturais (curvas, corredeiras, etc.). Os concentrados foram obtidos com a bateia ainda no campo. Em laboratório, foram secados e os minerais separados por densidade, em líquido denso (bromofórmio). As frações com minerais de densidade abaixo de 2,97 foram descartadas. As frações com minerais de densidade superior a 2,97 foram submetidos a separação magnética, utilizando-se um separador FRANTZ. As frações obtidas seguiram para o estudo analítico através de lupa binocular e microscópio. A análise mineralométrica foi realizada no Laboratório da CPRM-Superintendência Regional de Porto Alegre, pelo pesquisador em geociências João Henrique Wustrow Castro.

7.3 - RESULTADOS

7.3.1 - Sedimento de corrente

7.3.1.1 - Análise de Correlação e Agrupamentos

Na interpretação dos dados geoquímicos da Folha Currais Novos algumas premissas devem ser estabelecidas prioritariamente de forma a auxiliar a interpretação dos dados:

- As áreas mineralizadas dos *skarns* (W, Mo, Cu) sobrepõem-se àquelas dos pegmatitos (Be, Nb, Sn, Bi, P e U);

- Na análise das associações geoquímicas existem fatores condicionantes de distribuição dos elementos. Existem as características intrínsecas do próprio elemento na natureza, tais como, forma de apresentação (como minerais ou na rede cristalina, como substituição), bem como características condicionantes da paisagem (ambiência geológica,

padrão de drenagem, clima, ph do meio, tipo de dispersão predominante, clástica ou hidromórfica, etc.

Com os dados analíticos das 466 amostras de sedimento de corrente executou-se uma análise de agrupamentos (cluster analysis) utilizando como critério de ligação e hierarquização o índice de correlação de Pearson (Figura 7.1).

A análise de agrupamentos dos dados analíticos foi executada em duas etapas. Na primeira delas foi construído um dendrograma (Figura 7.2) com 37 elementos dos 53 analisados. Foram excluídos aqueles com grau de detecção abaixo de 75% (350 valores) ou de importância secundária para as perspectivas metalogenéticas da área - As, B, Cd, Ga, Ge, Hf, Hg, In, Pd, Pt, Re, S, Sb, Se, Ta e Te. O elemento W foi mantido apesar do seu baixo grau de detecção (em torno de 30%) devido a ser o principal elemento mineralizante da área, porém será considerado com reservas.

A partir da análise deste dendrograma, foram selecionados 19 elementos importantes para a metalogenia da área (elementos mineralizantes e seus associados) e que, de alguma forma ficou posicionado em grupos importantes do ponto de vista geoquímico. Assim, um novo dendrograma foi construído com os elementos Mo, Cu, Ni, Cr, Ba, Pb, Nb, Th, La, Ce, Y, Sr, P, U, Au, Bi, W e Be, (Figura 7.3).

1. Pela análise dos dois dendrogramas conseguiu-se a partir da visualização dos agrupamentos e da sua hierarquização sugerir alguns processos geoquímicos mineralizantes para a área. O primeiro grupo a se destacar é aquele formado por W-Sn-Be, associação geoquímica ligada a mineralizações em granitos especializados. A participação do W neste grupo, muito embora seja natural e compatível com as expectativas metalogenéticas da área, deve ser vista com precaução pelo baixo grau de detecção do elemento.

2. Seguindo a hierarquização, destacam-se a seguir os elementos U, Mo e P isolados entre si. A presença de mineralizações de U, Mo (*skarns* scheelitíferos) e

	Mo	Cu	Pb	Ni	U	Au	Th	Sr	Bi	P	La	Cr	Ba	W	Nb	Sn	Y	Ce	Be
Mo	1,00	0,28	0,01	-0,02	-0,02	0,00	-0,03	0,12	0,07	0,04	-0,02	-0,02	-0,01	0,05	0,06	-0,01	0,04	-0,02	0,01
Cu		1,00	0,35	0,72	-0,07	-0,26	-0,08	0,32	-0,16	0,09	0,07	0,61	0,50	-0,14	0,32	-0,04	0,30	0,08	-0,14
Pb			1,00	0,36	0,07	-0,13	0,44	0,41	-0,29	0,13	0,50	0,36	0,43	-0,18	0,56	-0,04	0,56	0,49	-0,20
Ni				1,00	-0,12	-0,33	-0,14	0,30	-0,23	0,06	0,09	0,89	0,76	-0,23	0,33	-0,06	0,27	0,10	-0,20
U					1,00	0,08	0,23	0,04	0,19	0,01	0,10	-0,09	-0,06	0,02	0,07	-0,02	0,08	0,09	-0,05
Au						1,00	0,09	-0,08	0,17	0,05	-0,04	-0,30	-0,29	0,11	-0,12	0,00	-0,08	-0,04	0,13
Th							1,00	0,10	-0,06	0,18	0,59	-0,05	-0,07	-0,03	0,21	-0,02	0,46	0,56	-0,05
Sr								1,00	-0,07	0,28	0,24	0,26	0,40	0,00	0,51	-0,03	0,36	0,24	-0,11
Bi									1,00	0,04	-0,11	-0,24	-0,18	0,24	-0,22	0,11	-0,20	-0,11	0,27
P										1,00	0,31	0,13	0,10	-0,13	0,16	-0,04	0,24	0,29	-0,01
La											1,00	0,13	0,12	-0,06	0,29	-0,03	0,77	0,99	-0,09
Cr												1,00	0,64	-0,24	0,27	-0,06	0,32	0,14	-0,19
Ba													1,00	-0,28	0,47	-0,06	0,24	0,12	-0,18
W														1,00	-0,24	0,03	-0,07	-0,06	0,09
Nb															1,00	-0,02	0,36	0,29	-0,16
Sn																1,00	-0,05	-0,03	0,21
Y																	1,00	0,78	-0,16
Ce																		1,00	-0,09
Be																			1,00

Figura 7.1 - Matriz de correlação para todas as amostras da Folha Currais Novos.

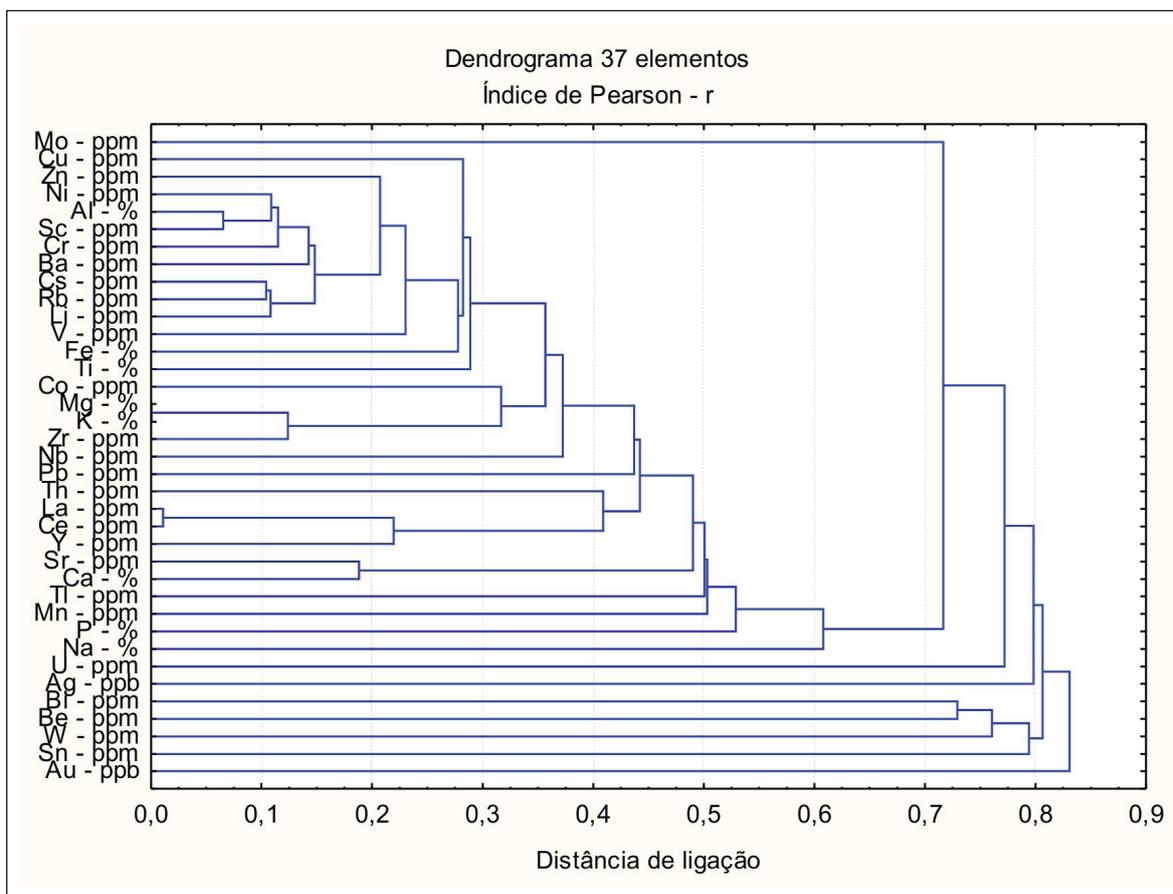


Figura 7.2 - Dendrograma para 37 elementos.

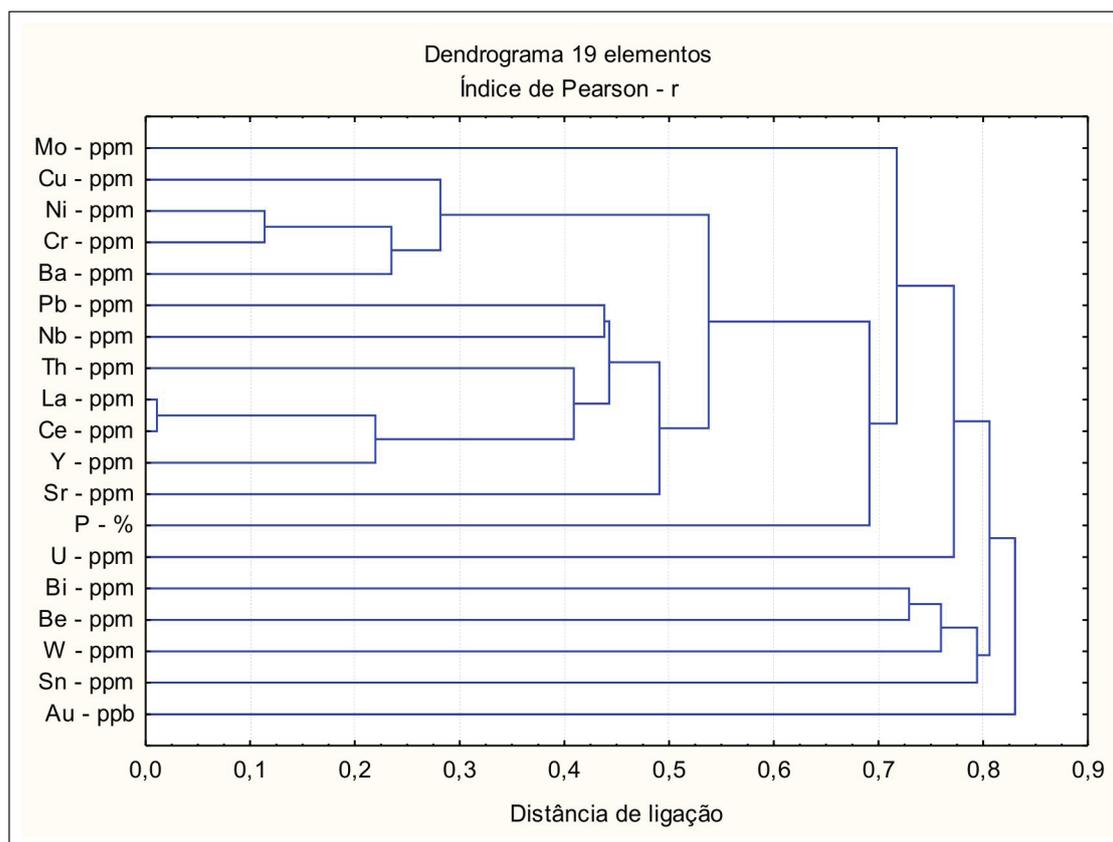


Figura 7.3 - Dendrograma para 19 elementos.

P (pegmatitos) na área, em tipos de mineralizações independentes entre si pode explicar o fato.

3. Os demais grupos aninhados no dendrograma refletem associações geoquímicas comuns para áreas mineralizadas ou não, como: Cu-Ni-Cr (rochas máficas e ultramáficas); Th-La-Ce e Y (minerais comuns acessórios de rochas graníticas).

O fato de outros elementos normalmente associados entre si em mineralizações da área como: Th, Ce, Y e P (com U); Cu, W (com Mo em *skarns*) e Be, Nb (com P em pegmatitos) necessita de explicações adicionais.

O caso do Mo-W pode-se explicar pela diferença de mobilidade e de dispersão no meio secundário e pelo tipo de abertura (água régia) adotada na análise. Lins e Wanderley (1979) verificaram o fato em um orientativo executado nesta província scheelitífera. Desta forma as distribuições dos dois elementos devem ser consideradas como complementares e não excludentes para presença de *skarns* com scheelita e molibdenita.

No caso do P e do U as suas individualizações no gráfico parece estar ligadas a presença de mais de um tipo de mineralizações e de presença dos elementos. Os elementos Th, La, Ce, Y e demais terras raras, aparecem associados a U nos veios pegmatíticos mineralizados em U como também em minerais acessórios de rochas como monazita, amplamente distribuído por toda a área. O P também apresenta minerais complexos em pegmatitos, bem como em

minerais acessórios de rochas como apatita, por vezes abundante nos tipos graníticos mais alcalinos.

7.3.1.2 - Análise de Diagramas das Mineralizações

Na elaboração da matriz de correlação com todos os dados, (Figura 7.1) observou-se a baixa correlação entre W e Mo (0,05), elementos que se encontram associados nas mineralizações de scheelita nos *skarns*. Por outro lado, apenas 144 amostras das 466 analisadas apresentam valores não qualificado de W, ou seja acima do limite de detecção do método, 0,1 ppm.

Com base nestas observações separamos o grupo de 144 amostras que apresentam valores de W não qualificados e elaborou-se uma nova matriz de correlação (Figura 7.4).

Com este mesmo grupo, que constitui uma população representante de áreas mineralizadas em W, elaborou-se um dendrograma para 24 elementos selecionados: aqueles que apresentaram melhores correlações neste grupo e são importantes nos tipos de mineralizações esperados para a área (Figura 7.5).

Dois agrupamentos se destacam em posições antípodas no dendrograma:

1. A primeira formada pela associação U-Th-La-Ce-Y, repetindo a associação obtida com todas as amostras analisadas em conjunto. Isto demonstra a consistência da associação em áreas mineralizadas

	Mo	Cu	Pb	Ni	U	Au	Th	Sr	Bi	P	La	Cr	Ba	W	Nb	Sn	Y	Ce	Be
Mo	1,00	0,63	0,00	0,00	0,02	0,02	-0,03	0,37	0,36	0,11	-0,01	0,00	-0,03	0,76	0,18	0,10	0,14	-0,02	0,19
Cu		1,00	0,28	0,56	-0,09	-0,23	-0,12	0,47	-0,04	0,05	0,00	0,42	0,39	0,66	0,37	0,45	0,26	0,00	-0,09
Pb			1,00	0,36	0,43	-0,08	0,38	0,47	-0,07	0,18	0,40	0,30	0,43	0,06	0,56	0,50	0,37	0,38	-0,08
Ni				1,00	-0,27	-0,40	-0,27	0,32	-0,10	-0,05	0,00	0,81	0,81	-0,03	0,36	0,72	0,15	0,01	-0,18
U					1,00	0,26	0,82	0,29	-0,04	0,33	0,56	-0,19	-0,10	0,13	0,38	0,21	0,60	0,54	-0,06
Au						1,00	0,20	-0,12	0,17	0,19	0,04	-0,31	-0,34	0,02	-0,08	-0,26	0,05	0,04	0,17
Th							1,00	0,23	-0,04	0,40	0,63	-0,11	-0,14	0,09	0,15	0,04	0,47	0,60	0,02
Sr								1,00	0,02	0,41	0,33	0,26	0,44	0,39	0,69	0,59	0,41	0,32	-0,03
Bi									1,00	0,04	-0,05	-0,10	-0,07	0,01	-0,06	-0,10	-0,04	-0,06	0,57
P										1,00	0,43	0,12	-0,05	0,20	0,15	0,13	0,38	0,42	0,09
La											1,00	0,11	0,01	0,17	0,24	0,23	0,74	0,99	0,07
Cr												1,00	0,59	0,01	0,25	0,60	0,27	0,13	-0,14
Ba													1,00	-0,05	0,52	0,67	0,07	0,01	-0,13
W														1,00	0,21	0,13	0,30	0,18	-0,01
Nb															1,00	0,59	0,31	0,23	-0,10
Sn																1,00	0,46	0,25	-0,17
Y																	1,00	0,75	-0,02
Ce																		1,00	0,08
Be																			1,00

Figura 7.4 - Matriz de correlação para amostras com valores não qualificados de W.

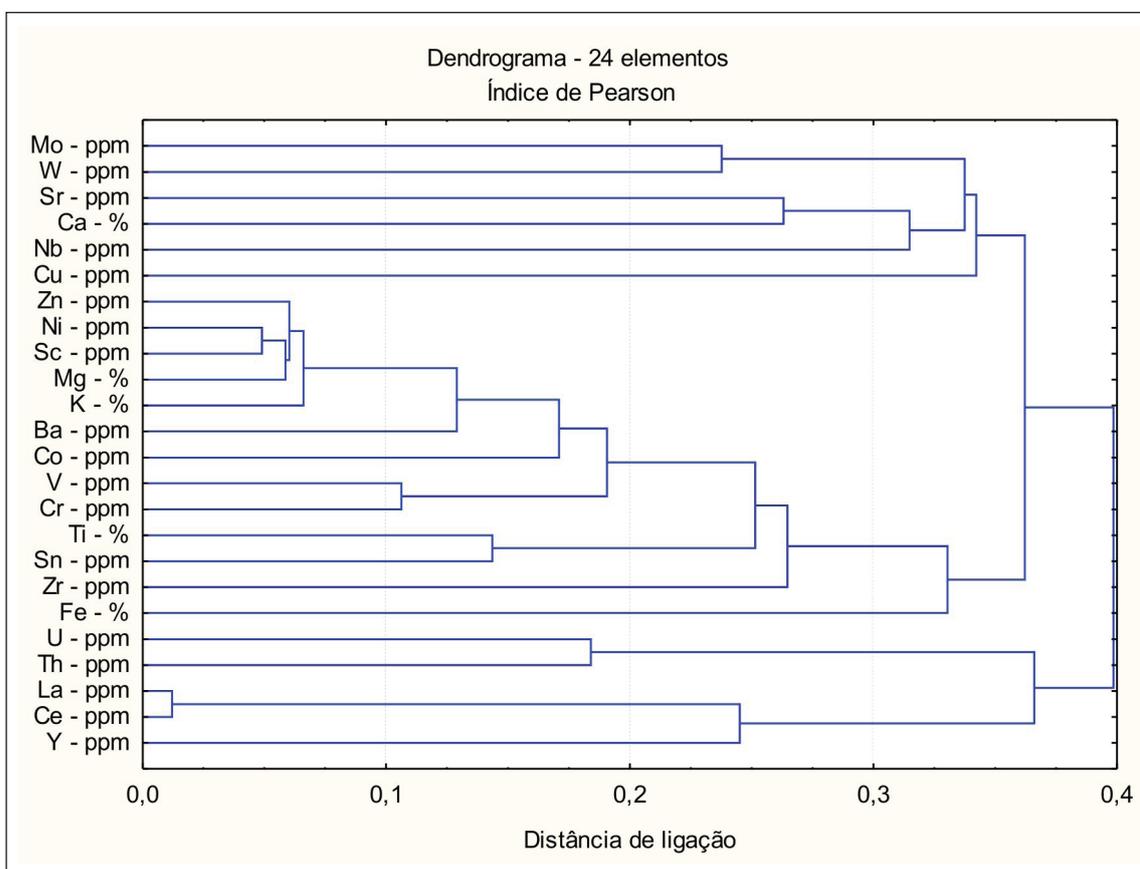


Figura 7.5 - Dendrograma para 24 elementos.

em W ou não. As origens de ambas mineralizações são processos magmáticos graníticos.

2. A segunda associação é formada por W-Mo-Ca-Sr-Cu-Nb. A única presença questionável é a do Nb, já que nenhum mineral importante deste elemento está presente na assembleia mineralógica dos *skarns* mineralizados em W e Mo.

Foi elaborada uma tabela comparativa entre os índices de Pearson obtidos na correlação entre todas as amostras e aqueles obtidos com as amostras com valores não qualificados de W (tabela 7.3).

7.3.1.3 - Anomalias

O tratamento estatístico dos dados revelou 129 pontos de anomalias (Tabela 7.4 e Mapa Geoquímico em meio digital). Dentre os grupos de elementos anômalos verificados em cada estação de amostragem, separou-se as associações ou elementos com significado econômico/geológico e distribuição geográfica restrita. De acordo com este procedimento foi possível determinar quatro grupos

Tabela 7.3 - Comparação entre os índices de Pearson de todas as amostras (1) e amostras com valores não qualificados de W (2).

TABELA COMPARATIVA Índice de Pearson - r		
	1	2
W - Mo	0,05	0,76
W - Cu	-0,14	0,66
W - U	0,02	0,13
W - Bi	0,24	0,01
W - Be	0,09	-0,01
W - Sn	0,03	0,13
W - P	-0,13	0,20
Cu - Mo	0,28	0,63
Cu - U	-0,07	-0,09
Cu - Bi	-0,16	-0,04
U - Th	0,23	0,82
U - P	0,01	0,33
U - Be	-0,05	-0,06
U - Bi	0,19	-0,04
U - Ce	0,09	0,54
Th - Ce	0,56	0,60
Be - Bi	0,27	0,57
1 - Tabela valores totais		
2 - Tabela de valores do W		

> 0,7

> 0,5

da área anômala aqui delimitada. Os minérios (scheelita e molibdenita) encontram-se encaixados em rochas calcissilicáticas estratiformes da Formação Jucurutu. Não há registro de mineralizações associadas de Bi, mas este aparece sistematicamente associado aos outros dois (Mo e W) nas anomalias em sedimento de corrente aqui apresentadas.

U±Th

As anomalias de U±Th estão distribuídas na porção sudeste da folha, onde é possível delimitar duas áreas anômalas. Elementos terras raras, principalmente La e Ce, estão associados com frequência a essas anomalias. Nas áreas de drenagem das áreas anômalas (ver mapa geoquímico em meio digital) encontram-se granitos, granodioritos e quartzo-monzogranitos de afinidade cálcio-alcálica de alto-K, associados à dioritos/gabros com fácies intermediárias de mistura de magmas. Destacam-se as suítes intrusivas Itaporanga (granito de Acari) e Dona Inês, além de diques pegmatíticos associados principalmente ao magmatismo que deu origem ao granito de Acari. Encontra-se na área uma ocorrência de U, nas proximidades da mina Brejuí, na qual óxidos secundários de urânio aparecem em forma de filmes ou preenchendo pequenas fraturas (veios) que cortam o granito. Assim, as anomalias corroboram a existência de corpos enriquecidos em urânio no quadrante sudeste da folha.

Cu±Fe±V

As anomalias de Cu±Fe±V estão distribuídas na porção noroeste da folha onde são encontrados gnaisses e quartzitos da Formação Seridó e micaxistos da Formação Jucurutu. Encaixados nessas sequências encontra-se metaultramáficas, anfíbolitos e formações ferríferas. Ocorrências de Cu foram verificadas pelo mapeamento geológico na porção noroeste da folha, próximo a Sítio Fechado, onde sulfetos de cobre são encontrados em veios de quartzo. Por outro lado, em áreas com ocorrências de ferro conhecidas, situadas na porção centro-oeste da folha (mina do Saquinho e Serra do Cruz), não foram observadas anomalias para este metal; apenas um ponto representativo da bacia que drena os corpos mineralizados apresenta anomalia de Cu e Co. A ausência de anomalias de ferro nesta área pode ser justificada pelo fato dos corpos mineralizados serem de pequena dimensão, de forma que a malha de amostragem não foi suficiente para detectá-los sob a forma de anomalias geoquímicas.

P

As anomalias de P concentram-se principalmente na porção sudeste da folha. As áreas de drenagem da área anômala estão situadas sobre granitos, granodioritos e

de anomalias significativas, quais sejam: Mo±Bi±W, U±Th, Cu±Fe±V e P.

Mo±Bi±W

As anomalias de Mo±Bi±W estão distribuídas no quadrante sudeste folha. Na área anômala encontram-se as rochas pertencentes ao Grupo Seridó. Paragnaisses e rochas calcissilicáticas da Formação Jucurutu e micaxistos da Formação Seridó são os litotipos conhecidos na região como portadores de molibdenita (minério de molibdênio) e scheelita (minério de W). Outras unidades encontradas na área anômala, e que podem também ser fontes dessas anomalias são granodioritos e quartzo-monzogranitos de afinidade cálcio-alcálica de alto K.

As anomalias geoquímicas de molibdênio em sedimento de corrente são corroboradas pelas ocorrências de minério de molibdênio (molibdenita e powelita) existentes na Província Sheelitífera do Seridó. Dentre estas, as mais importantes são os depósitos de molibdênio de Timbaúba, em Frei Martinho (PB) e de Brejuí, em Currais Novos (RN). Este último depósito, bastante conhecido pelas mineralizações de scheelita (W), está situado dentro

Tabela 7.4 - Relação dos pontos anômalos e respectivas anomalias da Folha Currais Novos.

Estação	Coordenadas		Anomalias	Estação	Coordenadas		Anomalias
	Longitude	Latitude			Longitude	Latitude	
AD-0001	722473	9335029	Mo	AD0151	765600	9300810	U
AD-0002	730541	9331435	La,Ce	AD0152	769394	9300463	Th,U
AD-0005	734173	9332237	As	AD0153	769792	9301102	Mo,W
AD-0006	732930	9336264	Zr,Hf	AD0167	757427	9293293	P
AD-0009	725661	9330557	Cu,Co,Fe,V,Cr,Ga	AD0168	762722	9285027	U,Th
AD-0014	738686	9329096	Hf,Zr	AD0173	755462	9288720	Zn,Ag,Sr,Ba,Tl,Nb,Rb,Li
AD-0015	726390	9326279	Cu,Zn,Co,Fe,V,Cr,Ga	AD0182	744171	9290151	Na
AD-0039	732618	9317726	Cu	AD0196	772258	9306228	Cu,Zn,Ag,Mg,Ba,Al,KTI,Ga,Cs,Nb,Rb
AD-0040	731395	9318857	Cu,Fe,V	AD0240	731017	9283937	Sr,Ca
AD-0041	728898	9317584	Fe,V	AD0242	736358	9286244	As
AD-0043	727278	9317993	Sr	AD0244	741884	9286140	As
AD-0060	737198	9289554	Mn,Fe,Ti,Zr	AD0290	752521	9303157	Ag
AD-0120	742439	9324148	Mn,Fe	AD0317	771710	9304220	Mo,Th,La,W,Y,Ce
AD-0146	767929	9306550	Mo,Mn,Fe,Sb,Bi,Y	AD0318	773465	9303025	Bi
AD-0150	767396	9298008	U	AD0319	772581	9301904	Ag,Na
AD-0155	772905	9300932	Bi	AD0320	772302	9300748	Mo,Cu,Ag,Bi,Al,W,Tl
AD-0156	771167	9297136	Ag,Na	AD0321	770066	9303056	Mo,Cu,Ag,Au,Sr,Bi,Ca,S,Nb,Re
AD-0159	770497	9295214	Mo,Pb,Mn,U,Th,Sr,La,Ce	AD0322	768070	9302230	U,Th
AD-0170	761347	9287760	Pb,Au,Sr,Ca,P,Na	AD0323	767123	9302553	U,Nb,Y
AD-0171	762316	9287661	U,Th,Ca,P	AD0324	763468	9295188	U,Th,La,Ce
AD-0172	756981	9286724	Mo,Fe,U,Sr,Ca,Ti,Na,Hf,Zr,Y,Ce	AD0325	759338	9297538	S,Hg,Nb
AD-0174	755452	9284325	Mn,Fe	AD0326	766547	9300149	U
AD-0175	754815	9284256	Pb,U,Th,La,Se,Y,Ce	AD0386	732058	9282685	Ba
AD-0176	758391	9283129	Mn,Fe,As,Sb	AD0387	737294	9295880	Na
AD-0181	760190	9287798	Nb, P	AD0408	763327	9296599	U,Th,La,Ce
AD-0217	726338	9336101	Ag,As,Zr	AD0409	756491	9296248	P
AD-0218	730238	9335752	As,Mg,Ba,Al,Ga	AD0410	760806	9291250	P
AD-0221	721945	9332416	Se	AD0411	759762	9291463	P
AD-0223	722493	9328914	Pb,Y	AD0417	765065	9297891	Nb
AD-0224	722650	9326023	Na	AD0419	766537	9306619	PB
AD-0227	729305	9318377	Cu,Co	AD0426	771263	9298217	Mo,Bi,W
AD-0270	746139	9324174	Hf,Na,Cu	AD0428	765917	9289719	Pb,U,Th,Sr,La,Hg,Ce
AD-0285	757707	9309760	Na	AD0429	757520	9287086	P
AD-0291	760867	9289677	Au, Li,Ce,Ca,P,La,Sr	AD0430	759373	9286717	Cs,Li
AD-0292	759056	9288688	Nb,Ca	AD011	736330	9324415	As
AD-0293	756981	9286724	Zr,Y,Ge,Hf,Na,Ti,V,Ca,Mn,Fe,Mo	AD019	739273	9323896	Cu
AD-0294	755493	9285806	Nb	AD071	750052	9289106	Bi
AD-0295	758687	9286554	Hf	AD117	751969	9335688	Th
AD-0301	769530	9296498	Li,Nb,Rb,Ga,Cs,Tl,Al,Bi,Ag,Pb	AD128	746103	9324212	Mn,La,Y
AD-0304	765153	9297098	Mn,Fe,Na	AD157	767025	9293904	U,Th
AD-0305	765147	9297684	Nb	AD169	764290	9287500	U,Th
AD-0306	773665	9303224	Mo,Bi,La,Ce	AD206	765361	9334574	P
AD0105	751405	9310386	Na	AD313	774624	9335681	Fe,V,P
AD0123	756045	9324334	Co	AD348	772550	9313036	Ag
AD0131	760768	9320029	Mo,W	AD352	775142	9323012	Pb,U,Th,P,La,Ce
AD0133	770626	9311732	Pt	AD353	732027	9324190	V
AD0199	773461	9320153	V,P	AD359	766040	9314383	Ln

Tabela 7.4 - Relação dos pontos anômalos e respectivas anomalias da Folha Currais Novos. - continuação

Estação	Coordenadas		Anomalias	Estação	Coordenadas		Anomalias
	Longitude	Latitude			Longitude	Latitude	
AD0200	773848	9320762	Fe,Th,V,P,Cr	AD372	757152	9308978	Na
AD0263	749464	9310057	P,Ce	AD379	733405	9309726	Sr
AD0266	740311	9317324	Ca,Sr,Mn	AD396	726591	9320617	Pb
AD0045	730479	9299489	Au	AD397	729051	9319634	Cu,Co,Fe,V
AD0059	739371	9291163	As	AD405	735251	9324469	Tl,Cs,Rb
AD0065	728191	9289479	Sr,Ca	AD0017	726395	9321160	Hg
AD0081	742552	9297524	Se	AD0042	730101	9318145	Cu, As, Co,Se,Y,Pt
AD0165	765424	9291670	U,Th	AD0226	722679	9321128	Au,Hg
AD0189	770598	9283437	Bi	AD0247	749351	9290918	Au,Hg
AD0216	739305	9297932	Cu,Co	AD0253	751164	9301313	Au
AD0239	725571	9287725	Tl,Rb	AD0283	759008	9317276	Au
AD0058	735253	9285807	Ag,As	AD0303	770575	9299518	Mo,U,Bi,W
AD0091	753134	9305701	Ag				

quartzo-monzogranitos de afinidade cálcio-alcálica de alto-K. A área anômala de P é contígua à uma das áreas anômalas de U±Th e estão situadas sobre o mesmo corpo granítico (Granito de Acari). Apesar da provável mesma origem para as anomalias, os dois grupos foram tratados isoladamente, em virtude de não se encontrar anomalias de P e U±Th em pontos coincidentes. Além disso, P e U não apresentam correlação positiva na área das anomalias.

7.3.2 - Concentrado de Bateia

O estudo mineralógico dos concentrados de bateia revelou a presença de quatro minerais de importância econômica, a saber: scheelita, magnetita, ilmenita e ouro (Tabela 7.5 e mapa geoquímico em meio digital).

A maior parte das amostras de concentrado de bateia contendo scheelita são provenientes do quadrante sudeste da folha. Nesta área afloram litotipos da Formação Jucurutu que abriga, entre outras, rochas calcissilicáticas mineralizadas em scheelita. Algumas amostras contendo scheelita estão situadas dentro ou nas proximidades da área anômala de Mo±Bi±W já discutida neste relatório. Nesta área estão situadas as quatro principais minas de scheelita da Província Scheelitífera do Seridó: Brejuí, Barra Verde, Boca de Lage e Zangarelhas.

A magnetita está presente em várias amostras em quantidades relativamente altas, entre 50 e 75%. As amostras são provenientes principalmente de áreas onde afloram formações ferríferas encaixadas em paragneisses da Formação Jucurutu, no quadrante noroeste da folha. Ocorrências de ferro foram cadastradas nessa área. Além disso, anomalias de Cu±Fe±V foram observadas em sedimentos de corrente nas mesmas estações ou em estações próximas aquelas que revelam magnetita no concentrado de bateia. É importante ressaltar que, na área onde está situada a mina do Saquinho, já citada neste relatório, as amostras de concentrado de bateia não revelaram a presença de magnetita, nem dos outros minérios de ferro que caracterizam o depósito. Este fato deve estar relacionado à pequena dimensão dos corpos mineralizados, de forma que a densidade da amostragem não foi capaz de detectá-lo.

A ilmenita está presente, em quantidades entre 25% e 50%, em poucas amostras provenientes dos quadrantes noroeste e sudeste da folha. Nesses quadrantes, como já foi dito, afloram rochas da Formação Jucurutu.

Por fim, o ouro aparece em apenas três das amostras analisadas, provenientes de estações bastante distanciadas entre si, em quantidades sempre inferiores a 1%.

Tabela 7.5 - Relação dos destaques mineralógicos da Folha Currais Novos.

Amostra	Coordenadas		Minério	Abreviações
	Longitude	Latitude		
AD - 225	721794	9322914	mag	Au = ouro ilm = ilmenita mag = magnetita sch = scheelita
AD - 230	731804	9310570	ilm	
AD - 267	739619	9317059	ilm	
AD - 282	757990	9316741	Au, mag, sch	
AD - 284	759114	9316770	mag, sch	
AD - 287	760099	9309244	sch	
AD - 307	772120	9307484	sch	
AD - 288	753145	9303303	ilm	
AD - 297	768285	9283635	ilm, sch	
AD - 299	776360	9285480	Au, ilm, sch	
AD - 300	770390	9292113	ilm, sch	
AD - 303	770575	9299518	sch	
AD - 304	765153	9297098	ilm, sch	
AD - 306	773665	9303224	sch	
AD - 003	730751	9331834	ilm	
AD - 009	725661	9330557	mag	
AD - 015	726390	9326279	mag	
AD - 038	733123	9318444	mag	
AD - 039	732618	9317726	mag	
AD - 040	731395	9318857	mag	
AD - 041	728898	9317584	mag	
AD - 042	730045	9318397	mag	
AD - 043	727278	9317993	Au, sch	
AD - 243	742175	9286843	ilm	
AD - 248	747867	9294738	Au, sch	
AD - 296	754853	9282431	sch	
AD - 426	773008	9281028	sch	

8 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os dados obtidos no presente trabalho permitiram um avanço na cartografia geológica da região, no entendimento da evolução geológica, aspectos relacionados aos seus recursos minerais e feições geofísicas, os quais serão apresentados a seguir.

8.1 - GEOLOGIA

As rochas precambrianas da Folha Currais Novos seguem um *trend* geral com direção SW-NE, com um núcleo paleoproterozoico de rochas na porção centro noroeste da área (Núcleo de São Vicente-Florânia), enquanto que corpos associados ao magmatismo brasileiro estão distribuídos em diversos locais. Litotipos cenozoicos como os do magmatismo Rio Ceará Mirim, Formação Serra do Martins, Basalto Macau, depósitos terrígenos, aluviões e calcário completam o quadro geológico desta folha.

A partir da cartografia geológica e de datações geocronológicas (U-Pb em zircão) obtidas no presente trabalho e na bibliografia, foi possível confirmar que a unidade mais antiga é representada pelo Complexo Caicó, o qual seria constituído por: i) unidade de gnaisses e migmatitos indivisos com gnaisses bandados e anfibolitos associados; ii) unidade metavulcanossedimentar contendo xistos, paragnaisses e quartzitos; iii) unidade plutônica composta por metamáficas, metaultramáficas, ortognaisses granoblásticos e *augen* gnaisses.

Neste complexo foi caracterizado que o metamorfismo atingiu a fácies anfibolítica, com regiões de anatexia, e retrometamorfismo para a fácies xisto verde.

Os dados geocronológicos confirmam uma idade riaciana (2,25 a 2,15 Ga) para os litotipos do Complexo Caicó na região e adjacências, a partir de idades obtidas, ou referidas na literatura, em *augen* gnaisses graníticos (2,25, 2,20 e 2,17 Ga), meta-hornblenditos (2,20 Ga), anfibolitos/metamáficas (2,18 e 2,15 Ga), além de ortognaisses granodioritos (2,24 e 2,16 Ga) e tonalitos (2,15 Ga). Para a sequência metassedimentar são atribuídas fontes siderianas a riacianas (2,50 a 2,15 Ga).

O Grupo Seridó (Ediacarano) é representado pelas formações Jucurutu na base (paragnaisses com intercalações de mármore, calcissilicáticas, micaxistos, metavulcânicas e formações ferríferas), Equador em posição intermediária (quartzitos) e Seridó no topo (micaxistos), onde as litofácies e a seção estratigráfica foram mais bem evidenciadas na região do sinforme de Florânia (RN) e adjacências.

O magmatismo Ediacarano (Brasiliano) foi caracterizado como representado pelas suítes intrusivas Conceição, São João do Sabugi, Itaporanga e Dona Inês,

dentre outros litotipos. A caracterização da suíte com assinatura calcioalcalina normal (Suíte Conceição), corresponde ao primeiro registro (Plúton Serra da Garganta) desta no Domínio Rio Piranhas-Seridó.

Um alinhamento de diques do magmatismo Rio Ceará-Mirim com direção preferencial leste-oeste foi registrado no segmento norte da folha Currais Novos.

Foram caracterizados três eventos deformacionais dúcteis (D_1 , D_2 e D_3), onde D_1 estaria impresso unicamente nas unidades paleoproterozoicas (Complexo Caicó), enquanto que os demais (D_2 e D_3) foram observados também em litotipos ediacaranos. O evento D_2 representa uma tectônica contracional para noroeste, enquanto que D_3 corresponde a zonas de cisalhamento transcorrênte destrais. A deformação cenozoica é representada por falhas sinistrais com direção E-W a WNW-SSE.

8.2 - RECURSOS MINERAIS

Foram cadastrados 243 jazimentos minerais na Folha Currais Novos, sendo 07 de água marinha; 06 de amianto (02 associadas com talco); 03 de areia; 02 de argila; 05 de barita; 10 de berilo (associação com columbita tantalita, água marinha e scheelita em 05 delas); 01 de brita; 01 de calcário; 01 de cobre; 11 de columbita-tantalita (associação com feldspato, muscovita e berilo em 07 delas); 02 de cordierita; 01 de enxofre nativo; 02 de estauroilita (01 associada à cordierita); 22 de ferro; 02 de granada; 01 de titânio; 70 de mármore; 03 de molibdenita com associação a cobre, feldspato e scheelita; 01 de monazita; 01 de muscovita; 01 de ouro; 10 de pedra de cantaria; 14 de rocha ornamental; 59 de scheelita; 03 de talco (01 associada a amianto); 02 de tantalita; 01 de urânio e 01 de zirconita.

As ocorrências de água marinha, berilo, columbita-tantalita estão associadas a corpos e diques pegmatíticos distribuídos na área, principalmente na porção sudeste da Folha Currais Novos. Tais ocorrências, juntamente com o número elevado de ocorrências de mármore, scheelita, ferro, pedra de cantaria e rochas ornamentais reafirmam o potencial mineiro e econômico desta região, tradicionalmente uma área explorada para scheelita desde os anos 40.

A partir da cartografia geológica, cadastro de recursos minerais, dados de geoquímica prospectiva e geofísica, foi possível delimitar 07 áreas potenciais, sendo elas: I - Água marinha, berílio e nióbio-tântalo; II - Cobre, III - Ferro, IV - Molibdênio e tungstênio, V - Tungstênio, VI - Mármore, e VII - Urânio e tório.

8.3 - INTERPRETAÇÃO DE DADOS AEROGEOFÍSICOS

A interpretação e correlação geológica dos dados aerogeofísicos da Folha Currais Novos forneceu os seguintes principais resultados:

i) o Complexo Caicó apresenta padrão magnetométrico muito movimentado, produzido por anomalias lineares alongadas com direção NE-SW, amplitudes máximas de 300 nT e comprimentos de onda máximos de 2,5 km, causadas por zonas de cisalhamentos e corpos de anfibolitos, gabros e metaultramáficas. O padrão radiométrico é típico de rochas ígneas enriquecidas nos três radioelementos ($K < 5,0\%$, $eTh < 40,0$ ppm e $eU < 3,0$ ppm):

ii) os metassedimentos das formações Seridó e Equador apresentam relevo magnetométrico muito suave. Entretanto, enquanto as rochas da Formação Seridó são levemente enriquecidas em tório e urânio ($eTh < 11,0$ ppm e $eU < 2,0$ ppm), a Formação Equador (NP3se) apresenta enriquecimento apenas em potássio ($K < 4,0\%$). Pela interpretação dos dados magnetométricos, na região da cidade de Cruzeta (RN) a espessura dos metassedimentos do Grupo Seridó (NP3s) é maior do que em outras regiões da folha;

iii) a Formação Jucurutu apresenta anomalias magnéticas muito fortes nos pacotes sedimentares que possuem intercalações de formações ferríferas. Em um contexto geral, o alinhamento de anomalias forma uma faixa principal de direção NNW-SSE com 40 km de comprimento;

iv) nos dados magnetométricos, os plútons de Acari e Totoró correspondem a duas regiões com formatos elípticos alongados na direção NNE-SSW e padrão caracterizado por um relevo movimentado com anomalias lineares com amplitude máxima de 700 nT e comprimento de onda máximo de 2,5 km, alongadas nas direções NE-SW e E-W. Nos dados radiométricos, enquanto o plúton de Acari apresenta enriquecimento no três radioelementos ($K < 7,0\%$, $eTh < 64,0$ ppm e $eU < 5,0$ ppm), o plúton de Totoró apresenta zoneamento em que a concentração de radioelementos aumenta do centro ($K < 2,0\%$, $eTh < 6,5$ ppm e $eU < 0,70$ ppm) para as bordas ($K < 4\%$, $eTh < 15,0$ ppm e $eU < 2,3$ ppm);

iv) nos dados magnetométricos, a análise dos alinhamentos interpretados indica quatro direções principais: NE-SW, NNW-SSE, E-W e WNW-SSE. As duas primeiras direções parecem corresponder a eventos antigos de tectônica dúctil (zonas de cisalhamento). As duas últimas atravessam ortogonalmente os alinhamentos de direção NW-SE e suas fontes geológicas mais prováveis são estruturas de deformação frágil (ou dúctil-frágil) mais jovem, com preenchimento de diques com minerais magnéticos.

8.4 - GEOQUÍMICA PROSPECTIVA

As anomalias geoquímicas verificadas na Folha Currais Novos refletem ocorrências minerais bastante conhecidas e até exploradas comercialmente, como é o caso das anomalias de Mo e W. No que diz respeito ao W, existem três associações geoquímicas nas drenagens com alto W, quais sejam, W-Mo-Cu, U-Th; Y-La-Ce, Ni-Cr.

As anomalias de Fe e U também refletem ocorrências já conhecidas e descritas neste relatório. Os resultados do estudo mineralométrico dos concentrados de bateia são coerentes com as anomalias geoquímicas, sobretudo no que diz respeito à presença de scheelita em áreas com anomalias de W e de magnetita em áreas com anomalias de Fe. As anomalias de P estão provavelmente relacionadas a suítes intrusivas de expressão regional (Suíte Dona Inês e Suíte Itaporanga). As melhores correlações do P são com o grupo La-Y-Ce (em torno de 0,4). Estudos petrológicos e geoquímicos complementares devem ser realizados no sentido de se ter uma melhor compreensão dessas anomalias de P. Recomenda-se ainda um estudo metalogenético geral da área, além de um estudo dirigido para mineralizações de elementos terras raras pela existência de vários corpos pegmatíticos.

O levantamento geoquímico da folha Currais Novos, mais do que servir para identificar anomalias e destaques mineralógicos, em uma área de metalogenia razoavelmente conhecida, serve para estabelecer parâmetros importantes para aplicação em outras áreas menos conhecidas da Província Scheelitífera do Seridó.

8.5 - RECOMENDAÇÕES

Sugere-se um maior detalhamento e estudos geocronológicos nos *augen* gnaisses situados na porção norte do Batólito de Acari, no intuito de confirmá-lo como associado ao Complexo Caicó ou tratar-se de unidade mais jovem (Suíte Poço da Cruz ?).

Estudos relativos a fertilidade de granitos e associação com mineralizações são aqui propostos para o Batólito de Acari e adjacências, considerando tratar-se de uma região com grande diversidade de mineralizações.

Devido ao potencial mineiro da área, é recomendável um estudo de maior detalhe em alguns alvos promissores, tais como as sete áreas potenciais delimitadas, incluindo estudos metalogenéticos.

Os indícios de ouro, bem como os de cobre poderiam ser alvos de estudos geoquímicos mais aprofundados, visando delimitar áreas de maior concentração e sua origem.

Outro levantamento que poderia ser feito diz respeito às rochas ornamentais, onde poderiam ser estudadas a qualidade desses litotipos e sua aceitação nos mercados consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. F. M. et al. Brazilian structural provinces: an introduction. **Earth Sci. Rev.**, v.17, p.1-29, 1981.
- ALMEIDA, F. F. M. et al. Províncias estruturais brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8, nov. 1977, Campina Grande, PB. **Atas do**. Campina Grande: SBG Núcleo Nordeste, 1977. 499 p. (Boletim Núcleo Nordeste da SBG, 6). p.363-391.
- ANGELIM, L. A. A. et al. (CD ROM) Folha SB.24 Jaguaribe. In: CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Carta geológica do Brasil ao milionésimo: sistema de informações Geográficas – SIG: folha SB.24 Jaguaribe. Geological map of Brasil 1:1.000.000 scale: geographic information system – GIS. Brasília: CPRM. 2004. 41 CD ROM CD 17/41. Programa Geologia do Brasil.
- ANGELIM, L. A. A. et al. **Geologia e recursos minerais do Estado do Rio Grande do Norte. Escala 1:500.000**. Texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do Estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/SEDEC-RN/FAPERNE, 2006. 119 p. anexo + 2 mapas. Programa de Geologia do Brasil - PGB. Mapeamento geológico. Integrações Geológicas Regionais.
- ANGELIM, L. A. A. et al. Mapa Geológico. In: LIMA, E. de A. M. et al. **Projeto Scheelita do Seridó**. Relatório final: texto. Recife: DNPM/CPRM, 1980. 35v.
- ARAÚJO, M. G. de S.; BRITO NEVES, B. B. de; ARCHANJO, C. J. Idades $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ do magmatismo básico Meso-Cenozoico da Província Borborema Oriental, Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 19, 25-29 nov. 2001, Natal. **Resumos**. Natal: SBG. Núcleo Nordeste, 2001. 369 p. (Boletim Núcleo Nordeste da SBG, 17). p.260-261.
- ARAÚJO, M. N. C. **A cinemática superposta e as mineralizações auríferas da Faixa Seridó: Uma abordagem meso e microscópica**. Natal, 2001. 256. il. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2001.
- ARCHANJO, C. J.; SALIM, J. Posição da Formação Seridó no contexto estratigráfico regional (RN-PB). In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 12, 01-04 maio 1986, João Pessoa. **Atas do**. João Pessoa: SBG. Núcleo Nordeste, 1986. 556p. (Boletim Núcleo Nordeste da SBG, 10). p.270-281.
- ARCHANJO, C. J. et al. Idades U-Pb (SHRIMP) do magmatismo da Faixa Central do Seridó (RN-PB): implicações sobre a evolução tectono-metamórfica regional. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 13, INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECTONICS, 7, 15-19 mai. 2011, Campinas-SP. **Anais**. Campinas-SP: SBG-Núcleo São Paulo, 2011. 544 p. p.127-129.
- BAUMGARTNER, R. et al. Columbite-Tantalite-bearing granitic pegmatites from the Seridó Belt, NE Brazil: Genetic constraints from U-Pb dating and Pb isotopes. **Canadian Mineralogist**, v.44, p.69-86, 2006.
- BEURLEN, H. Avaliação das potencialidades da região da Borborema para produção de fluorita. **Boletim Mineralógico**, Recife, v. 5, p. 5-23, nov. 1977.
- BEURLEN, H.; BUSCH, K. Carnaubinha: Mineralização scheelitífera estratiforme em metavulcânica máfica cisalhada no Seridó, RN, Brasil. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 10, 1981, Recife. **Atas**. Recife: SBG, Núcleo Nordeste, 1981. 513 p. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 10). p. 57-64.
- BIGARELLA, J. J.; AB' SABER, A. N. Palaogeographische und paleoklimatische Aspekte des Kanozoikuns in Südbrasilien. **Zeit. F. Geomorpho**, v.8, p.286-312, 1964.
- BORGES, S. V. F. **Caracterização geológica e estratigráfica da região de Caicó - RN**. Relatório de Graduação. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Departamento de Geologia, 1991. 151p.
- BRASIL DNPM. **Economia mineral do Brasil**. Coordenação. Antonio Fernando da Silva Rodrigues. Mineração de Metais Ferrosos. Minério de Ferro e Aço. Brasília: Cidade Gráfica e Editora, 2009a. 764 p.
- BRASIL DNPM. Parte I - Estatística mineral global. quantidade e valor da produção. Tabela 9: Quantidade e valor da produção dos minerais metálicos (Por Unidades da Federação). In: ----- **Anuário Mineral Brasileiro 1996**. Brasília, 1997. p.02.
- BRASIL DNPM. Parte I - Estatística mineral global. quantidade e valor da produção. Tabela 9: Quantidade e valor da produção dos minerais metálicos (Por Unidades da Federação segundo as substâncias). In: ----- **Anuário Mineral Brasileiro 1997**. Brasília, 1998. p.55.
- BRASIL DNPM. Parte I - Estatística mineral global. Tabela 9: Quantidade e valor da produção dos minerais metálicos (Por Unidades da Federação). In: ----- **Anuário Mineral Brasileiro 1998**. Brasília, 1999. p. 52.
- BRASIL DNPM. Parte I - Estatística mineral global. Quantidade produzida. Valor da produção. In: ----- **Anuário Mineral Brasileiro 1999**. Brasília, 2000. p. 237.

- BRASIL DNPM. Parte II – Estatística unidades da federação. Quantidade produzida. Valor da produção. In: ----- **Anuário Mineral Brasileiro 2000**. Brasília, 2001. p. 237.
- BRASIL DNPM. Parte II – Estatística unidades da federação. Tabela 2.2.3 Quantidade e Valor da Produção Mineral Comercializada. In: ----- **Anuário Mineral Brasileiro 2002**. Brasília, 2003. p.05.
- BRASIL DNPM. Parte II – Estatística unidades da federação. Tabela 2.2.3 Quantidade e Valor da Produção Mineral Comercializada. In: ----- **Anuário Mineral Brasileiro 2003**. Brasília, 2004. p.05.
- BRASIL DNPM. Parte II – Estatística Unidades da Federação. Tabela 2.2.3 Quantidade e Valor da Produção Mineral Comercializada. In: ----- **Anuário Mineral Brasileiro 2004**. Brasília, 2005. p.05.
- BRASIL DNPM. Parte II – Estatística unidades da federação. Tabela 2.2.3 Quantidade e Valor da Produção Mineral Comercializada. In: ----- **Anuário Mineral Brasileiro 2005**. Brasília, 2006. P.05.
- BRASIL DNPM. Parte III - Estatística por Substância. Tabela 3.2.1 Quantidade e Valor da Produção Mineral Comercializada – Unidades da Federação. In: ----- **Anuário Mineral Brasileiro 2001**. Brasília, 2002. p. 09.
- BRITO NEVES, B. B. de. **O mapa geológico do Nordeste Oriental do Brasil, escala 1:1.000.000**. São Paulo, 1983. 177p. Tese (Livre Docência) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.
- BRITO NEVES, B. B. de **Regionalização geotectônica do Pré-cambriano Nordestino**. São Paulo, 1975. 198p. il. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1975.
- CABY, R. et al. Crustal evolution and the Brasiliano Orogeny in Northeast Brazil. In: DALLMEYER, R. D.; LÉCORCHÉ, J. P. (eds.) **The West African orogens and Circum-Atlantic correlatives**. Berlin: Springer-Verlag, 1991. 405p. il. p.373-397.
- CAMPELO, R. C. **Análise de terrenos na porção setentrional da Província Borborema, NE do Brasil: Integração de dados geológicos e gravimétricos**. Natal, 1999. 130p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 1999.
- CASSEDANE, J. J. O ônix de Fervedeiro. **Min. Metal**. XLII, 403:10-15. 1978.
- CAVALCANTI NETO, M. T. de O. **Geologia da área de Brejuí e São Sebastião, Currais Novos-RN.**: Geologia da Mina Brejuí e Anexos. Relatório de Graduação. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte/ Departamento de geologia, 1986. 2v. il.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - CDM. **Projeto Ferro do Rio Grande do Norte**. Relatório final integrado de pesquisa das ocorrências erríferas da Serra da Formiga – Cruzeta e Pico do Bonito – Jucuturu/RN. Natal, 1981. v.1.
- CONEY, P. J. Structural aspects of suspect terranes and accretionary tectonics in western North America. **Journ. Strut. Geol.**, v.11, p.107-125, 1989.
- CONEY, P. J.; JONES, D. L.; MONGER, J. W. H. Cordilleran suspect terranes. **Nature**, v.288, p.329-333, 1980.
- COSTA, A. C.; HORIKAWA, Y. Mapa Geológico Integrado. Parte das Folhas Currais Novos e Cerro Corá. Esc. 1:100.000. In: ----- **Projeto Currais Novos**: Relatório Final. Recife: CPRM, 1975. 2 v. Projeto NE/203 – Currais Novos.
- CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto Aerogeofísico Paraíba - Rio Grande do Norte; Pernambuco - Paraíba**: relatório final do levantamento e processamento dos dados magnetométricos e gamaespectométricos. Rio de Janeiro: Lasa Engenharia e Prospecções; Prospectors Aerolevantamentos e Sistemas, 2009. 37v il. Programa Geologia do Brasil (PGB).
- CHAGAS, C. F. das. **Mapeamento geológico na escala 1:50.000 de uma área a SE de Jucurutu / RN**. Relatório de Graduação. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Departamento de Geologia, 2008. 81p.
- DANTAS, E. L. **Evolução tectono-magmática do maciço polidiapírico São Vicente/Florânia-RN**. Rio Claro, 1992. 272p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de São Paulo, Campus de Rio Claro, Rio Claro, 1992.
- DANTAS, E. L. **Mapeamento geológico da região de Florânia – RN**. Relatório de Graduação. Natal: Universidade Federal de Pernambuco/Departamento de Geologia, 1988. 270p.
- DARDENNE, M. A. Geologia da barita. In: SCHOBENHAUS, C.; QUEIROZ, E. T. de; COELHO, C. E. S. **Principais depósitos minerais do Brasil**. Brasília: DNPM/CPRM, 1997. v.4b. il. p. 215-223.
- DE LA ROCHE, H.; LETERRIER, P.; GRANDCLAUDE, P.; MARCHAL, M. A classification of volcanic and plutonic rocks using R R diagram and major element analysis – its relationship with current nomenclature. **Chem. Geol.**, v.29, p.183-210, 1980.
- DUNHAM, R. J. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: HAM, W. E. (ed.), **Classification of carbonate rocks**: a symposium arranged by the Research Committee of the American Association of Petroleum Geologists. Tulsa: AAPG, 1962. 279 p. (Memoir.AAPG, 1) p.108-121.
- EBERT, H. **Geologia do Alto Seridó: nota explicativa da folha geológica de Currais Novos**. Recife: SUDENE, 1969. 120p. (Série Geologia Regional, 11).

- EBERT, H. The precambrian geology of the Borborema Belt (states of Paraíba and Rio Grande do Norte, northeastern Brazil), and the origin of its mineral resources. **Geol. Rundschau**, v.59, p.1299-1326, 1970.
- ENNES, E. R.; SANTOS, J. da S. A. **Projeto Picuí**. Relatório final. Recife: CPRM/CNEN, 1975. 2v. 132p. il.
- EVENSEN, N. H.; HAMILTON; P. J.; O'NIONS, R. K. Rare earth abundances in chondritic meteorite. **Geochim. Cosmochim. Acta**. v. 42, p. 1199-1212, 1978.
- FERREIRA, C. A. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Caicó. Folha SB.24_Z-B - Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Escala 1:250.000**. Brasília: CPRM, 1998. 152p. il. + mapas.
- FERREIRA, C. A.; HORIKAWA, Y.; SILVA, S. M. P. **Projeto cadastramento dos recursos minerais do Rio Grande do Norte**. Relatório final. Recife: CPRM/Governo do Estado do Rio Grande do Norte, 1977. 5v. il.
- FERREIRA, J. A. M.; ALBUQUERQUE, J. P. T. **Sinopse da geologia da Folha Seridó**. Recife: SUDENE, 1969. 52p. (Série Geologia Regional, 18).
- FOLK, R. L. Practical petrographic classification of limestones: **American Association of Petroleum Geologists Bulletin**, v. 43, p. 1-38, 1959.
- FONSECA, V. P. ; JARDIM DE SÁ, E. F.; CORIOLAO, A. C. F. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 16, Recife. Boletim do. Recife: SBG. Núcleo Nordeste, 1995. (Boletim Núcleo Nordeste da SBG, 14). p.177-181.
- FROST, B. R. et al. A geochemical classification for granitic rocks. **Journal of Petrology**, v.42, n.11, p.20, 2001.
- GALVÃO, W. S. **Geologia de uma Área a NW de Cruzeta – RN**. Relatório de Graduação. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte/ Departamento de Geologia, 1986. 257p.
- GRADSTEIN, J. G. O. et al. **International Stratigraphic Chart**. England: International Commission on Stratigraphy, 2004.
- HACKSPACHER, P. C.; OSORIO, A. A. Geologia do minério de ferro bandado de Saquinho, Serra da Formiga – RN. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 10, 1981, Recife. **Atas**. Recife: SBG, Núcleo Nordeste, 1981. 513 p. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 10). p. 26–39.
- HACKSPACHER, P. C.; DANTAS, E. L.; SCHMUS, R. V. Datação do Metamorfismo Associado À Tectônica Colisional Transamazônica- U/Pb Em Titanita e Zircão. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, - SNET, 5, 19-22 nov. 1995, Gramado. **Boletim de resumos expandidos**. Gramado: SBG. Núcleo RS, 1995. 445 p.. p. 379-381.
- HACKSPACHER, P. C.; SILVA, C. A.; SANTOS, J. P. A geologia do complexo gnaiss migmatítico entre São Vicente e Florânia - RN; uma análise preliminar. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 12, 1986, João Pessoa. **Atas do...** João Pessoa: SBG. Núcleo Nordeste, 1986. 556p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 10) p.252-269.
- HACKSPACHER, P. C.; VAN SCHMUS; W. R.; DANTAS, E. L. Um embasamento transamazônico na Província Borborema. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, 1990, Natal. **Anais do...** Natal: SBG. Núcleo Nordeste, 1990. 6v. v.6 p.2683-2696.
- HOLLANDA, M. H. B. M. et al. U-Pb SHIMP geochronology of the augen gneisses from the Seridó Belt (Borborema Province): geodynamic significance, In: SIMPOSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTONICOS, 11. INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECTONICS OF THE SBG, 5, 2007, Natal. **Anais**. Natal: SBG, 2007. p.347.
- HOLLANDA, M. H. B. M.; PIMENTEL, M. M.; OLIVEIRA, D. C.; JARDIM DE SÁ, E. F. Lithosphere-asthenosphere interaction and the origin of Cretaceous tholeiitic magmatism in Northeastern Brazil: Sr-Nd-Pb isotopic evidence. **Lithos**, v. 86, p. 34-49, 2006.
- HOWELL, D. G. **Principles of terrane analysis**. New application for global tectonics. 2.ed. [S.l]: Chapman & Hall, 1995. 245p.
- JAMES, H. L. Sedimentary facies of iron formation. **Economic Geology**, v. 49, p. 235-293, 1954.
- JARDIM DE SÁ, E. F. **A Faixa Seridó (Província Borborema, NE do Brasil) e o seu significado geodinâmico na Cadeia Brasileira/Pan-Africana**. Brasília, 1994. 803p. 2 mapas. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília. Brasília, 1994.
- JARDIM DE SÁ, E. F. Geologia da região Seridó: reavaliação de dados. In: Simpósio de Geologia do Nordeste, 11, 1984, Natal. **Atas do...** Natal: SBG. Núcleo Nordeste, 1984. 473p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 9) p.278-296.
- JARDIM DE SÁ, E. F.; SALIM, J. Reavaliação dos conceitos estratigráficos na região do Seridó (RN-PB). **Miner. Metal.**, v.80, n.421, p.16-28, 1980.
- 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, 16-19 nov. 1997, Fortaleza. **Resumos expandidos**. Fortaleza: SBG. Núcleo Nordeste, 1997. 537p. (Boletim Núcleo Nordeste da SBG, 15). p.352-357.
- JARDIM DE SÁ, E. F. et al. Esboço da geologia precambriana do Extremo Oeste Potiguar. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 10, 1981, Recife. **Atas do...** Recife: SBG. Núcleo Nordeste, 1981. 513p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 8) p.315-3287.

- JARDIM DE SÁ, E. F. et al. Geochronology of metaplutonics in the evolution of supracrustal belts in the Borborema Province, NE Brazil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE GEOLOGIA, 7, 1988, Belém. **Anais do...** Belém: SBG/DNPM, 1988. 617p. il. p.49-62.
- JARDIM DE SÁ, E. F. et al. Terrenos proterozoicos na Província Borborema e a margem norte do Cráton São Francisco. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.22, n.4, p.472-480, dez. 1992.
- JOHNSTON Jr., W. D. **Os pegmatitos beril-tantalíferos da Paraíba e Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro: DNPM/DFPM, 1945. 81p. il. (Boletim, 72).
- KING, L. A. Geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.18, n.2, p.147-265, 1956.
- LEGRAND, J. M.; LIEGEOIS, J. P.; DEUTSCH, S. Datação U/Pb e Rb/Sr das rochas precambrianas da região de Caicó. Reavaliação da definição de um embasamento arqueano. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 14, 15-20 nov. 1991, Recife. **Atas**. Recife: SBG. Núcleo Nordeste, 1991. 383 p. (Boletim Núcleo Nordeste da SBG, 12). p.276-279.
- LETERRIER, J.; JARDIM DE SÁ, E. F.; BERTRAND, J. M.; PIN, C. Ages U-Pb sur zircon de granitoides "brasilianos" de la ceinture du Seridó (Province Borborema, NE Brésil). **C. R. Acad. Sci. Paris**, v.318, p.1505-1511, 1994.
- LIMA, E. A. M. et al. **Projeto scheelita do Seridó. Relatório final**. Recife: DNPM/CPRM, 1980. 35v. il.
- LINS, C. A. C.; WANDERLEY, A. A. Serviço de orientação geoquímica em drenagens na província Scheelitífera do Nordeste. In: SIMPOSIO DA GEOLOGIA DO NORDESTE, 9., nov. 1979, Natal, (RN). **Atas...** Natal, (RN): SBG Núcleo Nordeste, 1979. p. 506-537. il. Edição comemorativa ao Jubileu de Prata do Núcleo Nordeste.
- MABESOONE J. M. Relief of Northeastern Brazil and its correlated sediments, Zeitschrift für **Geomorphologie**, v.10, n.4, p.419-453, 1966.
- MACEDO, M. H. F.; JARDIM DE SÁ; E. F.; SÁ, J. M. Datações Rb-Sr em ortognaisses e a idade do Grupo Seridó. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 11, 1984, Natal. **Atas do...** Natal: SBG. Núcleo Nordeste, 1984. 473p. Il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 9) p.253-262.
- MAGINI, C. **Geologia de uma área ao norte de Caicó - RN**. Relatório de Graduação. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 1991. 103p.
- MAGINI, C. **Evolução metamórfica do batólito São Vicente-Caicó-RN e sua relação com os metassedimentos Seridó e Jucurutu**. Rio Claro, 1995. 128p. Dissertação (Mestrado em Geologia Regional) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1995.
- MANIAR, P. D.; PICCOLI P. M. Tectonic discrimination of granitoids. **Geol Soc Amer. Bull.**, v.101, p.635-643, 1989.
- MARANHÃO, R. **Os sistemas de prospecção em ocorrências de scheelita do Nordeste**. Recife: Plangel, 1978. 9p. il.
- MARANHÃO, R. et al. A jazida de scheelita de Brejuí/ Barra Verde/Boca de Lage/Zangarelhas, Rio Grande do Norte. In: SCHOBENHAUS, C.; COELHO, C. E. S. (coords.), **Principais depósitos minerais do Brasil**. Brasília: DNPM/CVRD, 1986. v.2 p.393-407.
- MEDEIROS, V. C. de. Contexto geológico regional. In: RODRIGUES, S. W. O et al. **Geologia e Recursos Minerais da Folha Campina Grande - SB.25-Y-C-I. Estados da Paraíba e Pernambuco. Escala 1:100.000**. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2011. Programa Geologia do Brasil - PGB. (no prelo).
- MEDEIROS, V. C. de. **Geologia e recursos minerais da Folha Sousa - SB.24-Z-A Escala 1:250.000**: Nota explicativa. Sistema de Informações Geográficas - SIG. Brasília: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2008. 325 p. 1 CD ROM 1 mapa geológico. Programa de Geologia do Brasil - PGB. Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil
- MEDINA, A. I. M. et al. Folha SB.24-Z-B-II – Currais Novos. Esc. 1:100.000. In: LIMA, E. A. M. et al. **Projeto scheelita do Seridó. Relatório final**. Recife: DNPM/CPRM, 1980. 35v. il.
- MENDES, V. A.; SANTOS, C. A. dos. Jazimentos de rochas ornamentais da Província Borborema. In: SIMPÓSIO DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO NORDESTE, 4, 2003, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: CETEM/SBG, 2003, 1 v. p. 33-39.
- MENEZES, M. R. **Estudos sedimentológicos e o contexto estrutural da Formação Serra dos Martins nos platôs de Portalegre, Martins e Santana/RN**. Natal, 1999. 174p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 1999.
- MIDDLEMOST, E. **Magmas, rocks and planetary development**. Harlow: Longman 1997. 299p.
- MEUNIER, A. R. Succession stratigraphique et panages lateraux dus na metamorphisme dans la Série Ceará, antecambrien du NordEst Brésilien. **Acad. Sc. Paris. C. R.**, Paris, v.2599, p. 3796-799, 1964.
- MORAES, J. F. S. de. **Gemas do Estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM/SINTEC/SENAI/SEBRAE/FUNPEC, 1999. 72p. il. 1 mapa in bolso.
- MORAES, J. F. S. de; RIBEIRO, J. A. **Projeto prospecção de scheelita e associados em placers nas bacias dos rios Açú e Seridó. Relatório final. Recife: DNPM/CPRM, 1979. 2v. il.**

- MORAES, L. J. Serras e montanhas do Nordeste.** Rio de Janeiro: Inspectoria de Obras Contra Secas, 1924. 2v. (Série 1.D - publ, 58).
- MORAES NETO, J. M.; MENEZES, M. R. F.; SZATMARI P., YORK D. Datação Ar/Ar do plug basáltico “Serrote Preto” e seu significado para a cronologia da Formação Serra do Martins. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 41, 15-20 set. 2002, João Pessoa. **Anais: A geologia e o homem.** João Pessoa: SBG. Núcleo Nordeste, 2002. 702 p. p. 499-500.
- NASCIMENTO, M. A. L.; MEDEIROS, V. C. Litofácies da Formação Jucurutu (porção basal do Grupo Seridó) na Folha Currais Novos (SB-24-Z-B-II), Domínio Rio Grande do Norte (Província Borborema, NE do Brasil). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 44, 26-31 out. 2008, Curitiba. **Anais: O Planeta Terra em nossas mãos.** Curitiba: SBG. Núcleo Paraná, 2008. 1049 p., p. 22-22.
- NASCIMENTO, M. A. L.; MEDEIROS, V. C.; GALINDO, A. C. Magmatismo ediacarano a cambriano no Domínio Rio Grande do Norte, Província Borborema, NE do Brasil. **IG. Série B, Estudos e Pesquisas**, v. 18, p. 4-27, 2008.
- NASCIMENTO, M. A. L. et al. Geochemical signature of the brasiliano-age plutonism in the Seridó belt, northeastern Borborema Province (NE Brazil). **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.30, n.1, p.161-164, mar. 2000.
- NASCIMENTO, R. S. C.; SIAL, A. N.; PIMENTEL, M. M. C- and Sr-isotope systematics applied to Neoproterozoic marbles of the Seridó belt, northeastern Brazil. **Chemical Geology**, v. 237, p. 191-210, 2007.
- NASCIMENTO, R. S. C.; SIAL, A. N.; PIMENTEL, M. M. Chemostratigraphy of medium-grade marbles of the late Neoproterozoic Seridó Group, Seridó Fold Belt, northeastern Brazil. **Gondwana Research**, v. 7, n. 3, p. 731-744, 2004.
- NESI, J. de R.; CARVALHO, V. G. D. de. **Minerais Industriais do Estado do Rio Grande do Norte.** Recife: CPRM/SINTEC/SEBRAE/SENAI/CEFET/FUNPEC, 1999. 156p. il. 1 mapa in bolso.
- NESI, J. de R. ; LIMA, R. F. de S.; PEREIRA, E. B. **Programa de reativação do setor mineral da Região Seridó – Rio Grande do Norte.** Parte I: Caracterização e avaliação dos calcários do Seridó. Recife: CPRM/SINTEC/UFRN, 2001. 84p. il.
- OLIVEIRA, D. C. **O papel do enxame de diques Rio Ceará Mirim na evolução tectônica do nordeste oriental (Brasil): implicações na formação do Rifte Potiguar.** Ouro Preto, 1992. 166p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 1992.
- OLIVEIRA, R. G. **Arcabouço geofísico isostasia e causas do magmatismo cenozoico da Província Borborema e de sua margem continental (Nordeste do Brasil).** Natal, 2008. 411 p. Tese (Doutorado em Geodinâmica e Geofísica)-Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal 2008.
- PESSOA, J. **Mapeamento geológico estrutural de uma área a NW de Cruzeta.** Relatório de Graduação. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 1986. 139p.
- PETTA, R. A. **Estudo Geoquímico e Relações Petrogenéticas do Batólito Múltiplo Composto São Vicente/Caicó – RN-Brasil.** Rio Claro, 1995. 394p. Tese (Doutorado em Geologia Regional) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1995.
- PARAHYBA, R. E. R. (Coord.). **Mineração no semiárido brasileiro.** Brasília: DNPM, 2009. 1 CD ROM.
- RENAME, J. et al. **International Stratigraphic Chart.** England: UNESCO/IUGS, 2000.
- RICKWOOD, P.C. Bondary lines within petrologic diagrams which use oxides of major and minor elements. **Lithos**, v.22, p.247-263, 1989.
- ROGERS, J. J. W.; GREENBERG, J. K. Trace elements in continental margin magmatismo. Part III. Alkali granites and their relationship to cratonization. **Bull. Geol. Soc. Amer.** v.92, p.6-9, 1981.
- ROLFF, P. A. M. de A. **Enxôfre em Trangola - RN.** Recife: DNPM., 1944a. 4p. (Relatório Técnico, 696).
- ROLFF, P. A. M. de A. **A fluorita de Currais Novos - RN.** Recife: DNPM, 1944b. 6p. (Relatório Técnico).
- SALIM, J. **Geologie, petrologie et geochimie des skarns a scheelite de la Mine Brejuí, Currais Novos, Region du Serido, NE du Bresil.** Louvain-La-Neuve, 1993. 272 p. Thèse (Docteur en Sciences)-Laboratoire de `Géologie et Minéralogie, Universite Catholique de Louvain, Belgique, 1993.
- SALIM, J.; ARAÚJO, M. N. C.; BRASIL, R. C. de O. **Prospecção para ouro nos skarns da Mina Brejuí, Currais Novos – RN.** In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 17, 16-19 nov. 1997, Fortaleza. **Resumos expandidos.** Fortaleza: SBG. Núcleo Nordeste, 1997. 537p. (Boletim Núcleo Nordeste da SBG, 15).. p. 475 – 482.
- SANTOS, E. J. dos. Contexto tectônico regional. In: MEDEIROS, V. C. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Aracaju NE. Folha SC.24-X. Estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Escala 1:500.000. Geologia e Metalogênese.** Brasília: CPRM, 2000. 1 CD ROM.
- SANTOS, E. J. dos. **Contribuição à geologia da Quadrícula de Açu.** Recife, SUDENE, 1968. 116p. il. (Brasil, nº 6. SUDENE. Série Geologia Regional, 6).
- SANTOS, E. J. dos. **Ensaio preliminar sobre terrenos e tectônica acrescionária na Província Borborema.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39, 1-6

- set. 1996, Salvador-Bahia. **Anais do**. Salvador: SBG. Núcleo Nordeste, 1996. 7v. il. v.6 p.47-50.
- SANTOS E. J. dos. Observações sobre a associação basáltica do Rio Grande do Norte. *Jorn. Clube Mineral, UFPE, Recife*, v. 4n. 1-6, p. 115-116, 1964.
- SANTOS, E. J. dos. Província scheelitífera do Nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, out. 1973, Aracaju. **Roteiro das excursões**. Aracaju: SBG. Núcleo Nordeste, 1973. 74 p. (Boletim, 3) p.31-46.
- SANTOS, E. J. dos; BRITO NEVES, B. B. de Província Borborema. In: ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y. **O pré-cambriano do Brasil**. São Paulo: Edgard Blucher, 1984. 378p. Cap.5 p.123-186.
- SANTOS, E. J. dos; FERREIRA, C. A.; SILVA JÚNIOR, J. M. F. **Geologia e recursos minerais do Estado da Paraíba - Escala 1:500.000**. Recife: CPRM, 2002. 1 CD-ROM.
- SANTOS, E. J. dos. et al. A região de dobramentos Nordeste e a bacia do Parnaíba, incluindo o Cráton de São Luís e as bacias marginais. In: SCHOBENHAUS, C. et al. **Geologia do Brasil**. Brasília: DNPM, 1984. 501p. il. cap. 5, p.131-189.
- SANTOS, E. J. dos. et al. Terrane and their boundaries in the proterozoic Borborema Province, Northeast Brazil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 7, 1999, Lençóis - Bahia SNET / SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECTÔNICA DA SBG, 1999, Lençóis - Bahia. **Anais**. Lençóis: SBG, 1999. "paginação irregular" il. p.121-124.
- SANTOS, J. P. **Mapeamento Geológico – Estrutural de uma Área a Sul de Florânia – RN**. Relatório de Graduação. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Centro de Ciências Exata, 1986. 149p.
- SCHOBENHAUS C. et al. **Geologia do Brasil. Texto explicativo do mapa geológico do Brasil incluindo depósitos minerais escala 1: 2.500.000**. Brasília: DNPM, Brasília, 1984. 501p. il.
- SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO RIO GRANDE DO NORTE – SEDEC. **Avaliação e diagnóstico do setor mineral do Estado do Rio Grande do Norte**. Natal, 2005. 219p. il.
- SIAL, A. N. Petrologia e significado tectônico dos diabásios mesozoicos do Rio Grande do Norte e Paraíba. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 7, 1975, Fortaleza. **Atas do...** Fortaleza: SBG. Núcleo Nordeste, 1975. 374p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 5) p.207-221.
- SIAL, A. N. **Petrology and tectonic significance of the post-paleozoic basaltic of Northeast Brazil**. Davis, 1974. 204 p. Thesis(Doctor of Philosophy)-University of
- SIAL A. N. The post-paleozoic volcanism of Northeast Brazil and its tectonic significance. **Anais Academia Bras. Ciências**. v.48, p.229-311, 1976.
- SILVA, C. A. **Mapeamento Geológico / Estrutural da Área do Anticlinório de Florânia - São Vicente - RN**. Relatório de Graduação. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Departamento de Geologia, 1986. 305 p.
- SILVA, M. R. R. **Petrographical and geochemical investigations of pegmatites in the Borborema pegmatitic Province of Northeastern Brazil**. : Muchen, 1993. 305p, Dissertation (Doktorgrades) - Universitat-Munchen, 1993.
- SILVA, M. R. R. da; DANTAS, J. R. A. A província pegmatítica da Borborema - Seridó nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. In: BRASIL DNPM. **Principais depósitos minerais do Nordeste Oriental**. Recife, 1984. 437p. il. (Brasil DNPM. Geologia, 24: Seção Geologia Econômica, 4). p. 233-304.
- SILVA, W. L. **Caracterização Petrometamórfica da Formação Seridó em Face a Granitogênese Brasileira "G3" Currais Novos/RN**. Relatório de Graduação. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Centro de Ciências Exatas, 1992. 146p.
- SILVEIRA, F. V. **Magmatismo cenozoico da porção Central do Rio Grande do Norte, NE do Brasil**. Natal, 2006. 195 p. (Tese, 15/PPGG). Tese(Doutorado em Geodinâmica)-Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Exatas e da Terra, Natal 2006.
- SOUZA, L. C. de **Zoneographie metamorphique, chimie des minéraux, petrochimie, geochronologie 40Ar/39Ar et histoire P-T-t des micaschistes englobant le massif Gabbro-Granitique D'Acari (Brasíliano), ceinture mobile du Seridó (NE du Bresil)**. Louvain-La-Neuve, 1996. 272 p. Thèse (Docteur en Sciences)-Laboratoire de Géologie et Minéralogie, Université Catholique de Louvain, Belgique, 1996.
- SOUZA NETO et al. W – Au skarns in the Neo-Proterozoic Seridó Mobile Belt, Borborema Province in northeastern Brazil: an overview emphasis on the Bonfim deposit. *Mineralium Deposita*, v.43, n.2, p.185-205. 2008.
- SOUZA, O. O. **Mapeamento Geológico da Região de Boca de Lage/Talhado. Currais Novos/RN**. Relatório de Graduação. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Departamento de Geologia, 1986. 148p.
- SOUZA, Z. S. **Petrogênese des metagranitoides du Complexe de Caicó, Province Borborema (Etat du Rio Grande do Norte, Brésil)**. Nancy, 1991. 87p. Mém. DESS, Inst. Géol., Univ. Rennes
- SOUZA, Z. S.; NASCIMENTO, M. A. L.; BARBOSA, R. V. N.; DIAS, L. G. S. Geology and Tectonics of the Geochemistry of Associated Cenozoic Tholeiitic Magmatism. **Journal of South American Earth Sciences**, v.18, p.391-405, 2004.
- SOUZA, Z. S. et al. **⁴⁰Ar-³⁹Ar geochronology of Mesozoic and Cenozoic magmatism in NE Brazil**.

- In: SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY, 4, 24-27 Aug. 2003, Salvador-Ba. **Short papers**. Salvador: CBPM, 2004. p.691-694.
- SOUZA, Z. S.; VASCONCELOS, P. M. P.; SILVEIRA, F. V. Vulcanismo no NE d Brasil: reavaliação da Formação Macau. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 22, 15-18 nov. 2007, Natal. **Resumos**. Natal: SBG. Núcleo Nordeste, 2007. 266p. (Boletim Núcleo Nordeste da SBG, 20). p. 189-189.
- STRECKEISEN, A. L. To each Plutonic Rock Its Proper Name. **Earth Sci. Rev.**, v.12, p.1-33, 1976.
- TERA, F.; WASSERBURG, G. J. U-Th-Pb systematics in three Apollo 14 basalts and the problem of initial Pb in lunar rocks: Earth Planet. **Sci. Lett.**, v.14, p.281-304, 1972.
- THIÉBLEMONT, D.; TÉGYEY, M. Une discrimination géochimique des roches différenciées témoin de la diversité d'origine et de situation tectonique des magmas calcio-alkalins. **C. R. Acad. Sci.** Paris, v.319, p.87-94, 1994.
- TORRES, H. F. et al. **Projeto Tungstênio/Molibdênio**. Relatório final: texto. Recife: DNPM/CPRM, 1973. v.1.
- VAN SCHMUS, W. R. et al. The Seridó Group of NE Brazil, a late Neoproterozoic pré- to syncollisional basin in West Gondwana: insights from SHIRIMP U-Pb detrital zircons ages and Sm-Nd crustal residence (TDM) ages. **Prec. Res**, v.127, p.287-386, 2003.
- WRIGHT, J. B. A simple alkalinity ratio and its application to questions of non-orogenic granite genesis. **Geol. Magaz.**, v.106, p.370-384, 1969.

ANEXO

SÚMULA DOS DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

SÚMULA DOS DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

Atributos	Unidade	Quantidade
Afloramentos descritos	Número	742
Amostras de rocha	Amostra	272
Análises geocronológicas U-Pb (ICP-MS-LA)	Número	5
Análises geoquímicas de sedimento de corrente	Amostra	466
Análises isotópicas Sm – Nd	Amostra	7
Análises litogeoquímicas (ICP-MS)	Amostra	67
Análises mineralógicas em concentrado de bateia	Amostra	120
Análises petrográficas	Seção delgada	183
Área mapeada	km ²	3000
Caminhamento geológico (a pé, carro)	km	1370
Recursos minerais cadastrados	Ocorrência	243

