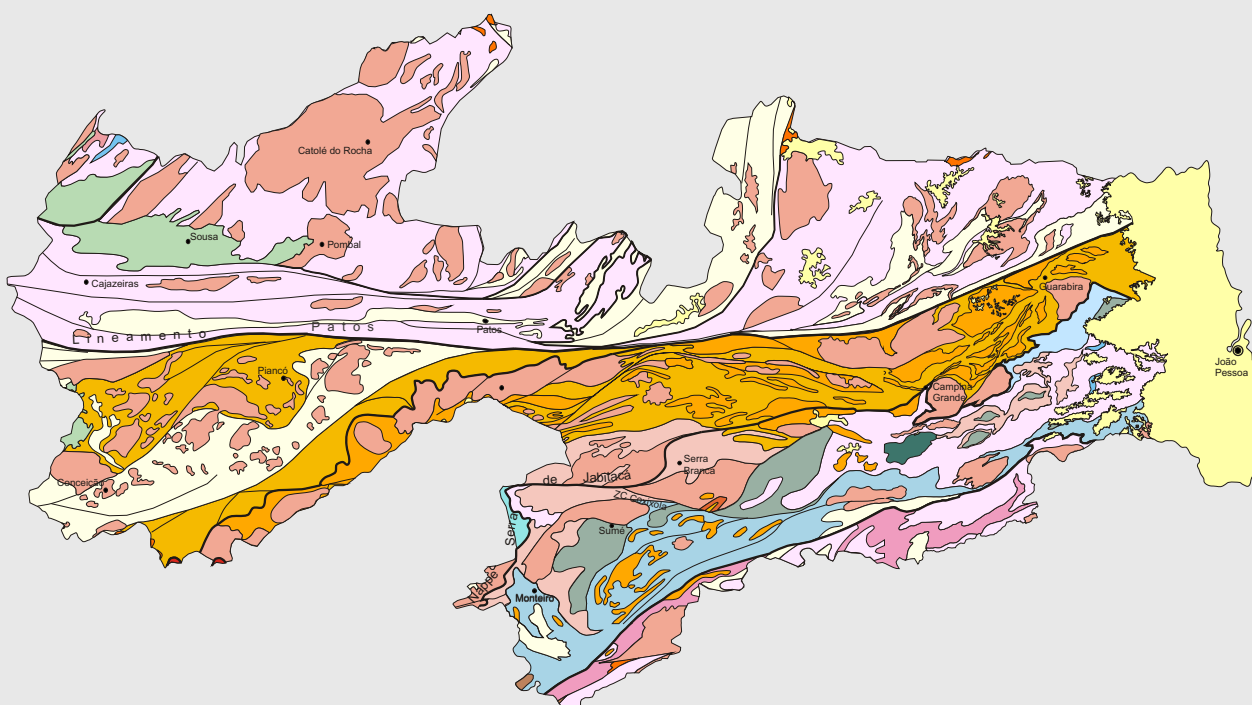


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA  
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO RECIFE

# GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DA PARAÍBA



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA

**CPRM**  
Serviço Geológico do Brasil



SECRETARIA EXTRAORDINÁRIA DO MEIO AMBIENTE,  
DOS RECURSOS HÍDRICOS E MINERAIS

**DNPM**  
DEPARTAMENTO NACIONAL  
DA PRODUÇÃO MINERAL



COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS  
DA PARAÍBA

2002

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA  
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

# **GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DA PARAÍBA**

TEXTO EXPLICATIVO DOS MAPAS GEOLÓGICO E DE  
RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DA PARAÍBA

Organizado por  
Edilton José dos Santos  
Cícero Alves Ferreira  
José Maria F. da Silva Jr.

RECIFE 2002

Homens e pedras sempre tiveram uma singela afinidade no ecossistema do Nordeste Brasileiro. A rarefeita cobertura vegetal do semi-árido, que domina a maioria do seu território, expõe, amiúde, as entranhas da Terra. Silvícolas, desbravadores, vaqueiros, romeiros, cangaceiros ou simplesmente pacatos lavradores habitaram-se desde cedo à paisagem rude de espinhos, pedras e terra rachada, num clima de forte calor e sequeidão. Dessa convivência nasceu a argúcia do sertanejo na observação das variadas formas com que o subsolo se expõe. Pintar encostas ou lapidar materiais rochosos foram fazeres dos primeiros habitantes. Ao uso da rocha *in natura* para fabricação de utensílios domésticos e de caça, seguiu-se uma primitiva atividade de extração e transformação das rochas em bens valiosos para o homem. No período colonial ouro e pedras preciosas eram os principais minerais cobiçados pelos dominadores europeus, especialmente abundantes em Minas Gerais e na Bahia. Com o advento da industrialização, no final do século XIX, o foco mudou para insumos minerais ligados à fabricação de máquinas e equipamentos que o mundo desenvolvido começou a criar a partir de então.

Na década de 40, a descoberta no Nordeste de substâncias minerais estratégicas para a indústria, especialmente durante a Segunda Grande Guerra, despertou interesse e ofereceu alternativas de sobrevivência para o sertanejo através da garimpage. Resultou dessa atividade pioneira uma certa tradição mineral no Estado da Paraíba, que se juntou à sua primitiva vocação agrícola e pastoril. Calcário para a indústria da construção civil, bem como ouro, scheelita, tantalita, berilo e cassiterita para exportação foram os principais insumos dessa fase histórica. As mudanças conjunturais e a evolução tecnológica e econômica do País e do mundo alteraram o cenário dessa atividade extrativista, mas não modificaram o estado sempre em alerta para o potencial do seu subsolo.

O cenário mineral do Estado é hoje bastante diversificado e há potencial para descoberta de novos insumos. À exemplo de muitos estados nordestinos, a Paraíba

destaca-se pela produção de minerais não metálicos, também chamados de minerais industriais. Nesta classe, destaca-se a bentonita, cujas reservas medidas constituem aproximadamente a metade das reservas nacionais, bem como a ilmenita e o rutilo cujas reservas, nas areias pesadas do litoral norte do Estado, somam cerca de 20% do total das reservas nacionais de minerais de titânio. Investimentos recentes em pesquisa mineral têm revelado novas reservas de granito ornamental e vermiculita, melhorando a posição do estado no *ranking* das reservas nacionais, com as expressivas participações de 23% e 18%, respectivamente, assim como de quartzito ornamental, turfa, vermiculita, turmalina e cianita, além de um aumento significativo das reservas de feldspato, pedras britadas e argilas comuns e plásticas.

Cientes dessa potencialidade, o Ministério de Minas e Energia e o Governo do Estado da Paraíba decidiram congregam esforços para potencializar o perfil do Estado neste setor, focalizando inicialmente sua atenção na atualização do conhecimento e na elaboração de um novo mapa geológico do Estado.

O Mapa Geológico da Paraíba anterior data de 1980, consolidando o conhecimento obtido durante a década de 70. A contribuição desse primeiro documento cartográfico foi fundamental para a expansão da produção que se seguiu, principalmente no campo das substâncias não metálicas e industriais. Entretanto, a evolução dos conhecimentos e dos conceitos, seja de cunho técnico-científico, seja conjuntural econômico, impôs a necessidade de preparação de uma nova edição desse mapa. Além da atualização do conhecimento, a versão agora apresentada agrega várias inovações, tanto de concepção tecnológica, quanto de apresentação, coerentes com os modernos recursos de difusão do conhecimento hoje disponíveis no mundo. Trata-se de um importante acervo técnico, apresentado tanto na forma tradicional de impressão, quanto em formato digital, que inclui um mapa geológico, um mapa de recursos minerais e de áreas potenciais, ambos na escala de 1:500.000, e uma nota explicativa, além de uma base de dados,

---

com mais de 1000 depósitos e ocorrências minerais, e de um diagnóstico atualizado do setor mineral do Estado. No formato digital, todas essas informações estão estruturadas em Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Por todos estes fatos, em nome de todos os que compõem a CPRM - Serviço Geológico do Brasil, especialmente as equipes responsáveis por este produto, e, também, em nome da Secretaria Extraordi-

nária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais do Estado da Paraíba registro meu grande contentamento em oferecer à Paraíba e ao Brasil este novo Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado da Paraíba, que, além de importante instrumento de planejamento e implementação de políticas públicas setoriais no Estado, espero revele-se, igualmente, relevante vetor impulsionador de novas ações empresariais e técnico-científicas nas áreas geológica e mineral da Paraíba.

**Umberto Raimundo Costa**  
**Diretor-Presidente**

# Sumário

## **1 - INTRODUÇÃO**

- 1.1 Metodologia e Produtos
- 1.2 Principais Fontes de Informações

## **2 - DIVISÃO TECTONO-ESTRATIGRÁFICA**

### **3 - GEOLOGIA/ESTRATIGRAFIA**

- 3.1 Pré-Cambriano/Província Borborema
    - 3.1.1 Faixa Orós-Jaguaribe
    - 3.1.2 Domínio Rio Grande do Norte
      - 3.1.2.1 Terrenos Granjeiro e São José do Campestre
      - 3.1.2.2 Faixa Seridó e Terreno Rio Piranhas
    - 3.1.3 Domínio Transversal
      - 3.1.3.1 Faixa Piancó-Alto Brigida (Cachoeirinha-Salgueiro)
      - 3.1.3.2 Terreno Alto Pajeú/Faixa Cariris Velhos
      - 3.1.3.3 Terreno Alto Moxotó
      - 3.1.3.4 Terreno Rio Capibaribe
    - 3.1.4 Suítes Plutônicas Neoproterozóicas
  - 3.2 Siluro-Devoniano/Remanescentes da Evolução Gondwânica
    - 3.2.1 Bacia do Araripe: Formação Mauriti (SDm)
  - 3.3 Cretáceo/Bacias da Evolução Atlântica
    - 3.3.1 Bacia Pernambuco-Paraíba
      - 3.3.1.1 Formação Beberibe/Itamaracá (Kbi)
      - 3.3.1.2 Formação Gramame (Kg)
      - 3.3.1.3 Vulcânica Félsica Itapororoca (Ki)
    - 3.3.2 Bacia do Rio do Peixe
      - 3.3.2.1 Formação Antenor Navarro (Ka)
      - 3.3.2.2 Formação Sousa (Ks)
      - 3.3.2.3 Formação Rio Piranhas (Kr)
  - 3.4 Paleógeno-Neógeno/Coberturas Continentais
    - 3.4.1 Formação Serra do Martins (Esm)
    - 3.4.2 Formação Campos Novos (ENcn)
    - 3.4.3 Associação Basáltica Boa Vista (EN†)
    - 3.4.4 Grupo Barreiras (ENb)
  - 3.5 Quaternário/Formações Superficiais
    - 3.5.1 Coberturas Elúvio-Colúviais (Qc)
    - 3.5.2 Coberturas Lateríticas (Ql)
    - 3.5.3 Aluviões e Sedimentos de Praia (Qa)
- Apêndice Fotográfico

## **4 - EVOLUÇÃO TECTÔNICA DA PARAÍBA**

Apêndice Fotográfico

## **5 - RECURSOS MINERAIS E METALOGENIA**

- 5.1 Jazimentos Minerais
  - 5.1.1 Metais Nobres
    - 5.1.1.1 Ouro
  - 5.1.2 Substâncias Metálicas
    - 5.1.2.1 Titânio-Zircônio
    - 5.1.2.2 Tungstênio (Scheelita)
    - 5.1.2.3 Outras Substâncias Metálicas
  - 5.1.3 Substâncias Energéticas
    - 5.1.3.1 Urânio
    - 5.1.3.2 Turfa

- 5.1.4 Gemas e Minerais de Pegmatito
  - 5.1.4.1 Caulim
- 5.1.5 Substâncias Não - Metálicas (Rochas e Minerais Industriais)
  - 5.1.5.1 Bentonita e Calcedônia
  - 5.1.5.2 Vermiculita
  - 5.1.5.3 Argilas Comuns e Plásticas
  - 5.1.5.4 Calcários Sedimentar e Cristalino
  - 5.1.5.5 Fosforita
  - 5.1.5.6 Rochas Ornamentais
  - 5.1.5.7 Água Mineral
  - 5.1.5.8 Outras Substância Não Metálicas
- 5.2 Metalogenia Previsional
  - Apêndice Fotográfico

## **6 - ECONOMIA MINERAL DO ESTADO DA PARAÍBA**

- 6.1 Reservas Minerais
- 6.2 Produção Mineral do Estado e Participação no Valor da PMB
- 6.3 Valor da Produção Mineral do Estado
  - 6.3.1 Substâncias Não - Metálicas (Rochas e Minerais Industriais)
    - 6.3.1.1 Pedras Britadas
    - 6.3.1.2 Bentonita
    - 6.3.1.3 Areia/Cascalho
    - 6.3.1.4 Calcário
    - 6.3.1.5 Água Mineral
    - 6.3.1.6 Argilas Comum e Plástica
    - 6.3.1.7 Rochas Ornamentais
    - 6.3.1.8 Feldspato
    - 6.3.1.9 Caulim
    - 6.3.1.10 Cianita
    - 6.3.1.11 Vermiculita
    - 6.3.1.12 Turfa
    - 6.3.1.13 Fosforita
    - 6.3.1.14 Mármore
    - 6.3.1.15 Filito e Folhelho
  - 6.3.2 Substâncias Metálicas
    - 6.3.2.1 Titânio
    - 6.3.2.2 Zircônio
    - 6.3.2.3 Tungstênio
  - 6.3.3 Metais Nobres
    - 6.3.3.1 Ouro
  - 6.3.4 Gemas
    - 6.3.4.1 Turmalina/Água Marinha
- 6.4 Participação do Setor Mineral na Economia Estadual
- 6.5 Panorama Atual e Perspectivas para o Setor Mineral

## **7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **APÊNDICE I – Listagem dos Jazimentos Minerais**

### **ANEXOS**

- Mapa Geológico do Estado da Paraíba - Escala 1:500.000
- Mapa de Recursos Minerais do Estado da Paraíba - Escala 1:500.000

## RELAÇÃO DAS FIGURAS

Figura 1.1 - Documentação cartográfica consultada

Figura 2.1 - Padrões aeromagnéticos do subsolo paraibano e compartimentação tectono-estratigráfica da Paraíba

Figura 3.1 - Mapa geológico simplificado do Estado da Paraíba

Figura 3.2 - Mapa geológico simplificado da Faixa Orós-Juaribe no Estado da Paraíba. Estratigrafia e idade Pb-Pb do Grupo Serra de São José (compilado de Cavalcante, 1999)

Figura 3.3 - Mapa geológico do Domínio Rio Grande do Norte no Estado da Paraíba

Figura 3.4 - Padrões geocronológicos e isotópicos do Terreno São José do Campestre (compilado de Dantas, 1997)

Figura 3.5 - Estratigrafia e idade do Grupo Seridó (compilados de Van Schmus *et al.*, 1995; Brito Neves *et al.*, 2000)

Figura 3.6 - Mapa geológico do Domínio Transversal no Estado da Paraíba

Figura 3.7 - Estratigrafia da Faixa Piancó-Alto Brígida (adaptado de Bittar, 1998)  
A) Complexo Riacho Gravatá; B) Grupo Cachoeirinha

Figura 3.8 - Diagrama concórdia (a) e diagrama isocrônico (b) para rochas do Complexo Riacho Gravatá (compilado de Brito Neves *et al.*, 1995)

Figura 3.9 - Distribuição dos metagranitóides Cariris Velhos no Estado da Paraíba

Figura 3.10 - Padrões geoquímicos e isotópicos dos metagranitóides Cariris Velhos no Terreno Alto Pajeú (TAP) e Terreno Alto Moxotó (TAM), segundo Santos & Medeiros (1999)

Figura 3.11 - Diagramas concórdia U-Pb (a, b, c) e diagramas isocrônicos Rb-Sr (d, e, f) dos metagranitóides Cariris Velhos (compilado de Brito Neves *et al.* 1995)

Figura 3.12 - Dados geocronológicos e isotópicos do Terreno Alto Moxotó (de acordo com Brito Neves *et al.*, 2000; Almeida *et al.*, 1997)

Figura 3.13 - Distribuição dos granitóides brasileiros no Estado da Paraíba

Figura 3.14 - Características geoquímicas e isotópicas dos granitóides brasileiros do Domínio da Zona Transversal, de acordo com Santos & Medeiros (1999)

Figura 3.15 - Coluna estratigráfica da Bacia Pernambuco-Paraíba (segundo Feijó, 1994)

Figura 3.16 - Estratigrafia e estrutura da Bacia do Rio do Peixe (segundo Françolin, 1992)

Figura 3.17 - Seção geológica mostrando as relações entre a Formação Campos Novos e a Associação Basáltica Boa Vista, na Mina Canudo (segundo Nunes Barbosa & Petta, 1999)

Figura 3.18 - Seção geológica da parte oriental da Paraíba, mostrando os riftes Mamanguape e Cariatá (modificado Brito Neves *et al.*, 1999)

Figura 4.1 - Seções ilustrativas da estrutura dos terrenos Alto Pajeú (TAP), Alto Moxotó (TAM); São José do Campestre (TJC) e Rio Capibaribe (TRC) (Brito Neves, 1998)

Figura 4.2 - Estruturas da Faixa Seridó e do limite com o Domínio Transversal (a, b) (Jardim de Sá, 1994); (c) (Hackspacher & Dantas, 1997)

Figura 4.3 - Padrões estruturais e metamórficos da Faixa Piancó-Alto Brígida. a) esboço tectônico; b) dados de geotermometria e geobarimetria; c) seção A-B. (compilado e modificado de Bittar, 1998)

Figura 5.1 - Mapa geológico do distrito aurífero de Cachoeira de Minas (modificado de Barbosa, 1998)

Figura 5.2 - Topologia final do diagrama  $\bullet$  Ca -  $\bullet$  O<sub>2</sub> a P e T constantes do sistema de *skarns* primários e sua aplicação à coluna Brejuí (seg. Salim, 1993; *in* Salim *et al.*, 1994)

Figura 5.3 - Padrão de terras raras normalizados para o condrito do depósito uranífero de Espinharas comparado ao do depósito de terras raras de Ghurayyah, Arábia Saudita (seg. Grossi Sad & Dutra, 1989)

Figura 5.4 - Seção geológica da mineralização uranífera de Espinharas (modificado de Santos & Anacleto, 1985)

Figura 5.5 - Modelo de controle dos pegmatitos da Faixa Seridó (Araújo *et al.*, 1999)

Figura 5.6 - Seções geológicas do depósito de bentonita de Cubati (Gopinath & Silva, 1997)

## **RELAÇÃO DOS QUADROS**

Quadro 3.1 - Quadro tectono-estratigráfico do Pré-Cambriano da Paraíba

Quadro 3.2 - Unidades litoestratigráficas do Terreno Granjeiro

Quadro 3.3 - Unidades litoestratigráficas do Terreno São José do Campestre

Quadro 3.4 - Unidades litoestratigráficas do Terreno Rio Piranhas

Quadro 3.5 - Unidades litoestratigráficas da Faixa Seridó

Quadro 3.6 - Unidades litoestratigráficas da Faixa Piancó-Alto Brígida

Quadro 3.7 - Unidades litoestratigráficas do Terreno Alto Pajeú

Quadro 3.8 - Unidades litoestratigráficas do Terreno Alto Moxotó

Quadro 3.9 - Unidades litoestratigráficas do Terreno Rio Capibaribe

Quadro 5.1 - Reservas de turfa do vale do rio Mamanguape (PB)

Quadro 6.1 - Reservas minerais do Estado da Paraíba (1992 e 1999\*)

Quadro 6.2 - Análise comparativa na variação<sup>(1)</sup> das reservas medidas do Estado da Paraíba (1993 e 1999\*)

Quadro 6.3 - Valor da produção mineral da Paraíba (1993 – 1999\*)



Quadro 6.4 - Valor da produção mineral do Estado da Paraíba – 1999\* (por classe e substância)

Quadro 6.5 - Reservas de pedras britadas na Paraíba – 1999\*

Quadro 6.6 – Pedras britadas na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual - (1993 a 1999)

Quadro 6.7 - Reservas de bentonita na Paraíba, 1999\*

Quadro 6.8 - Bentonita na Paraíba -Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual – VPMB (1993 a 1999\*)

Quadro 6.9 - Reservas de areia e cascalho na Paraíba – 1999\*

Quadro 6.10 - Areia e cascalho na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual - VPMPB 1993 a 1999

Quadro 6.11 - Reservas de calcário na Paraíba – 1999\*

Quadro 6.12 - Calcário na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual - 1993 a 1999

Quadro 6.13 - Água mineral na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual - VPMPB – (1993 a 1999\*)

Quadro 6.14 - Reservas de argilas comum e plástica na Paraíba – 1999\*

Quadro 6.15 - Argilas comum e plástica na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual - VPMPB (1993 a 1999\*)

Quadro 6.16 - Reservas<sup>1</sup> de granito ornamental<sup>2</sup> na Paraíba - 1999

Quadro 6.17 - Granito ornamental na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual - VPMPB (1993 a 1999\*)

Quadro 6.18 - Reservas de feldspato na Paraíba - 1999

Quadro 6.19 - Feldspato na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual - VPMPB – (1993 a 1999\*)

Quadro 6.20 - Reservas de caulim na Paraíba – 1999\*

Quadro 6.21 - Caulim na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual - VPMPB – (1993 a 1999)

Quadro 6.22 - Reservas de titânio na Paraíba – 1999\*

Quadro 6.23 - Titânio na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual - VPMPB - (1993 a 1999\*)

Quadro 6.24 - Reservas de zircônio na Paraíba – 1999\*

Quadro 6.25 - Zircônio na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual - VPMPB - (1993 a 1999)

Quadro 6.26 - Projeção da demanda hídrica do Estado da Paraíba – 2000

Quadro 6.27 - Quantitativos de insumos de origem mineral dos projetos industriais e agropecuários no Estado da Paraíba

Quadro 6.28 - Paraíba - Comércio exterior de insumos de origem mineral - 1998/1999

## Resumo

O presente documento representa uma síntese da geologia e recursos minerais do Estado da Paraíba, elaborado através de convênio firmado entre o Governo do Estado e o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), dentro do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB) desta última instituição. O documento inclui os mapas geológico e de recursos minerais do Estado na escala 1:500.000, um texto explicativo e uma listagem de ocorrências minerais, os quais são apresentados em versão gráfica convencional. Completam este acervo, as bases de dados de afloramentos, análises químicas e de ocorrências minerais, que fazem parte do Sistema de Informações de Recursos Naturais (SIR) do Serviço Geológico do Brasil.

O subsolo paraibano é formado em sua maior parte por rochas precambrianas, as quais cobrem cerca de 80% da área. Esse substrato precambriano está incluído na Província Borborema, de idade meso a neoproterozóica, representada no Estado pelos seguintes domínios geotectônicos: subprovíncia Rio Grande do Norte, que inclui os terrenos Granjeiro, Rio Piranhas e São José do Campestre e a faixa Seridó; subprovíncia Transversal, onde se reconhece a faixa Piancó-Alto Brígida e os terrenos Alto Pajeú, Alto Moxotó e Rio Capibaribe; e uma pequena porção da faixa Orós-Jaguaribe. Zonas de cisalhamento, principalmente de idade neoproterozóica, separam esses domínios tectonoestratigráficos e constituem as principais feições geotectônicas do Estado. A subprovíncia Rio Grande do Norte e a faixa Orós-Jaguaribe documentam a parte mais antiga da história precambriana, envolvendo um substrato de idade paleoproterozóica e uma faixa metassedimentar plataformar à turbidítica, de idade neoproterozóica. O Brasiliano (0,65-0,57Ga) é o principal evento tectonometamórfico desta porção, afetando tanto o embasamento quanto a cobertura metamórfica, e originando uma intensa atividade granítica. A subprovíncia Transversal é dominada por terrenos e faixas dos ciclos Cariris Velhos (1,1Ga-

0,95Ga) e Brasiliano (0,65Ga-0,57Ga), os quais culminaram com dois eventos orogênicos sucessivos, gerando um complexo sistema de *fold-thrust belts* e rede de zonas de cisalhamento transcorrentes associados a um extraordinário plutonismo granítico. Os 20% restantes do Estado são representados por uma pequena fração da bacia do Araripe, pelas bacias do Rio do Peixe e Pernambuco-Paraíba, de idade cretácea e ligadas à evolução Atlantiana da plataforma sulamericana, e por coberturas continentais paleógena-neógenas continentais.

Os recursos minerais da Paraíba foram classificados pelo critério utilitário da substância de valor econômico. Assim, distinguem-se metais nobres, substâncias metálicas, substâncias energéticas, gemas e minerais de pegmatito, substâncias não metálicas (rochas e minerais industriais), rochas ornamentais e água mineral, com destaque absoluto para os minerais não-metálicos ou industriais. Ao todo foram catalogados cerca de 1.008 registros minerais, entre ocorrências, garimpos, depósitos e minas. Bentonita, ilmenita, zirconita, cianita, caulim, calcários sedimentar e cristalino, granitos para fins ornamentais, vermiculita, argilas comuns e plásticas, pedra britada, fedspato, água marinha, turmalina azul e água mineral são os principais recursos minerais lavrados atualmente no Estado. A análise metalogenética permitiu a individualização de várias áreas potenciais, com destaque para aquelas de ilmenita (zirconita, cianita), bentonita, vermiculita, calcário, vermiculita, W (W-Au), gemas e minerais de pegmatito, granitos com fins ornamentais, água subterrânea, sugerindo-se ainda algumas áreas para pesquisa de elementos de terras raras, associadas a mineralizações de urânio.

A produção mineral do Estado é dominada pelas substâncias não-metálicas (rochas e minerais industriais), que incluem cerca de 11 itens produzidos, os quais alcançam mais de 82% do valor total da produção, refletindo a vocação mineral

estadual para essa classe de substâncias. A Paraíba é responsável por mais de 90% da produção de bentonita bruta do País, a qual se destina basicamente para os mercados do sudeste do País. O Estado é também o maior produtor de cimento do Nordeste, produzido a partir dos calcários da Bacia Pernambuco-Paraíba, representando cerca de 27% da produção regional. A produção de ilmenita e zirconita no litoral paraibano também ocupa uma posição de destaque nacional, tendo a ilmenita contribuído com 82,4% do total no período de 1983 a 1999. Atualmente a produção de ilmenita de Mataraca contribui com 40% da produção nacional. Já a produção de con-

centrados de zirconita representa 89,94% da produção nacional. As reservas de argila plásticas e expansivas, feldspato, filito, folhelho fazem parte do potencial mineral para implantação do Pólo Cerâmico do Estado da Paraíba. Os dados levantados revelam um ambiente favorável para novos investimentos nos campos da pesquisa, lavra e beneficiamento mineral, principalmente na classe das substâncias não-metálicas, tais como calcário, argila, pedras britadas, feldspato, caulim, vermiculita, areia e cascalho, e, principalmente dos chamados agregados minerais (areia, cascalho, brita, calcário e argila).

## Abstract

This report presents a synthesis of the geology and mineral resources of the State of the Paraíba, Northeast Brazil, that was elaborated through an agreement between the state of Paraíba Government and the Geological Survey of Brazil (CPRM), as part of the Basic Geological Mapping of Brazil Program of the federal Energy and Mining Ministry. This explanatory note is presented in a conventional graphic version, which includes also the geological and mineral resources maps in the 1:500.000 scale and a list of all the mineral occurrences, deposits and mines of the State. The package is completed by a data repository of outcrops, chemical analysis and mineral resources of the State including data of the Natural Resources Information System (SIR) of the Geological Survey of Brazil.

The Precambrian rocks occurring in about 80% of its total area are part of the Meso- and Neoproterozoic evolution of the Borborema Province. In the State territory it is possible to recognize the following tectonic dominia: 1) the Rio Grande do Norte Subprovince, comprising the Granjeiro, Rio Piranhas and São José do Campestre terranes and the Seridó Belt; 2) the Transversal Zone or Transverse Subprovince, embracing the Piancó-Alto Brígida Belt and the Alto Pajeú, Alto Moxotó and Rio Capibaribe terranes; 3) a small part of the Orós-Jaguaribe Belt in the mostwester region. Shear zones of dominant Neoproterozoic ages, *viz.* Portalegre shear zone, Patos Lineament, Serra de Jabitacá nappe and Congo shear zone, bounds these tectonostratigraphic subprovinces and are their most proeminent Precambrian tectonic features.

The Rio Grande do Norte subprovince and the Orós-Jaguaribe Belt, in a northeastern position from Patos lineament, contain the oldest testimony of the Precambrian history, present in an Archean and Paleoproterozoic (>1,8 Ga) basement, which was overlaid by Neoproterozoic platformal to turbiditic

sequences of the Seridó Metamorphic Belt. The Brasiliano (0.65-0.57) Ga orogenic event was the main deformational episode, which affected the basement as well as the metamorphic supracrustals, developing expressive transcurrent shear zones and a huge granitic plutonism of hybrid and crustal sources and associated skarn and pegmatitic mineralization. The Transversal Zone or Transverse Subprovince, southeast of the Patos lineament, is a mosaic composed by belts and terranes of the Cariris Velhos (1.1 to 0.95 Ga) and Brasiliano (0.65 to 0.57 Ga) cycles, which have been amalgamated through two sucessives orogenies. The resultant framework involves a complex fold-and-thrust system of the Cariris Velhos event severely reformed by extensive transcurrent shears and associated structures concurrently with the intrusion of numerous granitic plutons of Brasiliano age. The additional 20% area corresponds to a small portion of the Araripe basin, the Rio do Peixe basin and the northern segment of the Pernambuco-Paraíba basin, which are filled dominantly by sequences of Cretaceous age, related to the opening of the South Atlantic Ocean. The geological record is completed by restrite Paleogene and Neogene continental volcano-sedimentary or sedimentary covers.

The mineral resources of the State of Paraíba were classified according to a utilitarian criterium of the economic value substances. Therefore the general division is as follows: noble metals, metallic substances, fossil fuels, gems and pegmatite minerals, non-metallic substances (industrial rocks and minerals), dimension stones and mineral water, with emphasis to the non-metallic and industrial minerals. The complete cataloguing reached 1,008 mineral registers classified as occurrences, prospects, deposits and mines. The main mineral resources exploited nowadays are: bentonite, ilmenite, zirconite, kyanite, kaolin, limestone, granite stone, vermiculite, common and plastic clays, crushed rock, feldspar, aquamarine,

blue tourmaline and mineral water. The metallogenetic analysis has allowed the discrimination of several prospecting areas, mainly for ilmenite (zirconite, kyanite), bentonite, vermiculite, limestone, tungsten minerals associated or not to gold, gem and pegmatite minerals, granite stones and groundwater. Some uranium mineralized areas were suggested also for research of REE minerals.

The mineral production of the State is largely dominated by non-metallic substances (industrial rocks and minerals), which comprise about 11 produced items reaching more than 82% of the total volumetric production, and indicating the mineral tendency of the State for this class of substances. The State of Paraíba produces more than 90% of bentonite ore of the country production, which is used mainly in the industries of southeast Brazil. The State is also the the most important

producer of portland cement of Northeast Brazil, representing about 27% of the regional production. The exploitation of ilmenite and zirconite in the coastal region also represents an important extractive activity in the national context, having the deposit of Mataraca produced the equivalent to 82,4% of the total Brazilian production between 1983 and 1999. Nowadays this deposit is responsible for 40% of total ilmenite and 90% of total zirconite national productions. The reserves of plastic and expansive clays, feldspar, phyllite, and shale give support to set a ceramic pole in the State of Paraíba.

The available data demonstrate a favourable environment for investments in mineral research, mining and processing, especially in non metallic substances and mineral aggregates (sand, gravel, crushed rock, limestone and clay).

# 1 – Introdução

O Projeto Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado da Paraíba faz parte do Subprograma Mapas Geológicos Estaduais do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB - e foi desenvolvido através de um convênio da CPRM - Serviço Geológico do Brasil com o Governo do Estado da Paraíba, através da Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais - SEMARH e Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba - CDRM.

A edição esgotada do mapa geológico do Estado da Paraíba, escala 1:500.000 (convênio Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM/CDRM), é uma carta produzida em 1982, com dados recolhidos durante a década de 70, sendo, portanto, um documento cartográfico relativamente antigo. Considerando os grandes avanços ocorridos nas últimas décadas na geologia nordestina, a SEMARH/CDRM decidiu editar um novo mapa geológico do Estado, com atualização de dados geológicos, metalogenéticos e, sobretudo, com a incorporação de novas técnicas de apresentação dos dados.

Esta segunda edição do Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado da Paraíba - escala 1:500.000 - tem como objetivo dotar esse Estado de uma carta geológica moderna, que retrate o atual nível de conhecimento sobre a geologia e os recursos minerais de seu território, visando subsidiar o planejamento de ações governamentais, bem como os investimentos da iniciativa privada, no setor mineral e também em outras áreas, como aquelas ligadas à gestão territorial, preservação do meio ambiente, agricultura, irrigação, transporte e energia.

## 1.1 Metodologia e Produtos

Os procedimentos metodológicos seguiram a sistemática do PLGB e constaram da compilação, tratamento e integração dos dados preexistentes (geológicos, geofísicos, geocronológicos e de cadastramento mineral), com realização de perfis

geológicos localizados, para verificação de problemas específicos. Na parte a oeste do meridiano 36° W, essa sistemática foi implementada durante a execução das cartas geológica e metalogenética-previsional das folhas Jaguaribe SE e Aracaju NE escala 1:500.000, recém editadas pela CPRM, as quais foram integralmente incorporadas ao presente mapa. Os procedimentos metodológicos específicos de preparação dessas cartas estão contidos nas notas explicativas dessas folhas (Ferreira & Santos, 2000; Medeiros, 2000). A área à leste do meridiano 36° W é inédita e foi elaborada através da sistemática tradicional do PLGB, em estreita colaboração com projetos de pós-graduação e pesquisa financiados pelo Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), coordenados pelo professor Benjamim Bley de Brito Neves, do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IG/USP).

O mapeamento de reconhecimento dessa parte do Estado foi realizado com o apoio de mapas de serviço na escala 1:250.000, correspondentes às áreas continentais das folhas João Pessoa e Recife, as quais foram posteriormente reduzidas para a escala final de 1:500.000. As bases cartográficas 1:250.000 e 1:500.000 foram compiladas pela Divisão de Cartografia do Departamento de Apoio Técnico da CPRM, no Escritório do Rio de Janeiro, a partir de diversas fontes cartográficas editadas pelo IBGE, DNPM e SUDENE.

Uma filtragem do meio fisiográfico, compatível com a escala final do mapa, foi realizada no Setor de Digitalização da Superintendência Regional do Recife. O tema geológico foi introduzido através do procedimento sistemático do PLGB, o qual envolveu inicialmente fotointerpretação através de fotografias aéreas convencionais nas escalas 1:70.000 e 1:25.000 e de imagens de radar na escala 1:250.000, em áreas sem disponibilidade de aerofotos (principalmente na parte sudeste do Estado, na divisa com o Estado de Pernambuco). Os trabalhos de campo incluíram perfis

expeditos e amostragem de rocha, com realização de alguns estudos petrográficos. Esses dados foram complementados por observações obtidas através dos projetos do IG/USP/CNPq/FAPESP anteriormente referidos, incluindo dados geocronológicos inéditos. Os métodos geocronológicos utilizados compreenderam principalmente idades modelos Nd-T<sub>DM</sub>, concórdias U-Pb em zircão e, mais restritamente, isócronas Rb-Sr.

A faixa sedimentar costeira foi mapeada satisfatoriamente na década de 70, não tendo havido novas contribuições desde então, sobretudo em nível de cartografia geológica. Por esta razão, a geologia dessa parte do Estado não apresenta modificações em relação ao antigo mapa estadual, sendo uma compilação e compatibilização dos mapas geológicos dos projetos Extremo Nordeste e Leste da Paraíba e Rio Grande do Norte, na escala 1:250.000, do convênio DNPM/CPRM.

Os dados de afloramentos, análises petrográficas, análises químicas e de ocorrências minerais estão armazenados em bancos de dados do Sistema de Informações de Recursos Naturais (SIR) da CPRM, os quais estão disponíveis para consulta, tanto na *Internet* através do site <http://www.cprm.gov.br>, quanto em CD-ROM. As ocorrências, depósitos, garimpos e minas do Estado estão registrados na Base de Dados - META da CPRM, totalizando cerca de 1008 registros, cuja listagem simplificada é apresentada como apêndice no final desta nota explicativa. Os dados geocronológicos fazem parte de um banco de dados preliminar do Nordeste, disponível na Superintendência Regional do Recife.

Os produtos deste projeto são os mapas geológico e de recursos minerais do Estado na escala 1:500.000 (anexos) e a presente nota explicativa. Este novo mapa geológico da Paraíba apresenta, além da legenda cronoestratigráfica, diversos encartes complementares, mostrando a subdivisão tectono-estratigráfica do Estado e a repartição das diversas unidades lito/cronoestratigráficas no âmbito desses compartimentos tectono-estratigráficos. Pela primeira vez apresenta-se, em sepa-

rado, o mapa dos recursos minerais da Paraíba, o qual mostra a base geológica rebaixada e em destaque as principais concentrações minerais do Estado e sua metalogenia. Esses recursos minerais foram classificados quanto à classe/morfologia (genético-descritiva) da substância, tamanho, *status* da exploração e englobados nos seguintes grupos utilitários:

- 1) minerais metálicos e metais nobres;
- 2) minerais energéticos;
- 3) rochas e minerais industriais;
- 4) gemas e minerais de pegmatito;
- 5) rochas ornamentais e brita, e
- 6) águas mineral e potável.

Com base nos metalotectos das mineralizações e no contexto geológico foram selecionadas, também neste mapa, as áreas com potencial prospectivo para descoberta de novos depósitos.

A presente nota explicativa inclui os capítulos referentes à geologia da Paraíba (capítulos 2 "Divisão Tectono - estratigráfica"; 3 "Geologia / Estratigrafia" e 4 "Evolução Tectônica da Paraíba"), um capítulo relativo aos recursos minerais (capítulo 5 "Recursos Minerais e Metalogenia") e um capítulo sobre a economia mineral do Estado (capítulo 6 "Economia Mineral").

## 1.2 Principais Fontes de Informações

As principais fontes cartográficas utilizadas na elaboração do presente mapa geológico da Paraíba estão indicadas na [figura 1.1](#). Tratam-se de mapeamentos realizados nas escalas 1:100.000 e 1:250.000, através do convênio DNPM/CPRM e pela própria CPRM durante as décadas de 80 e 90, os quais já incorporaram todo o acervo de levantamentos geológicos anteriores. Todos os documentos referentes à área a oeste do meridiano 36° W foram reunidos e sintetizados na Folha Jaguaribe – SE (Ferreira & Santos, 2000) e na Folha Aracaju – NE (Medeiros, 2000), escala 1:500.000.

Na Faixa Costeira da Paraíba foram compilados os mapas dos Projetos Leste da Paraíba e Rio Grande do Norte e Extremo Nordeste do Brasil, do convênio DNPM/CPRM. Na parte precambriana, a leste do meridiano 36° W, os documentos

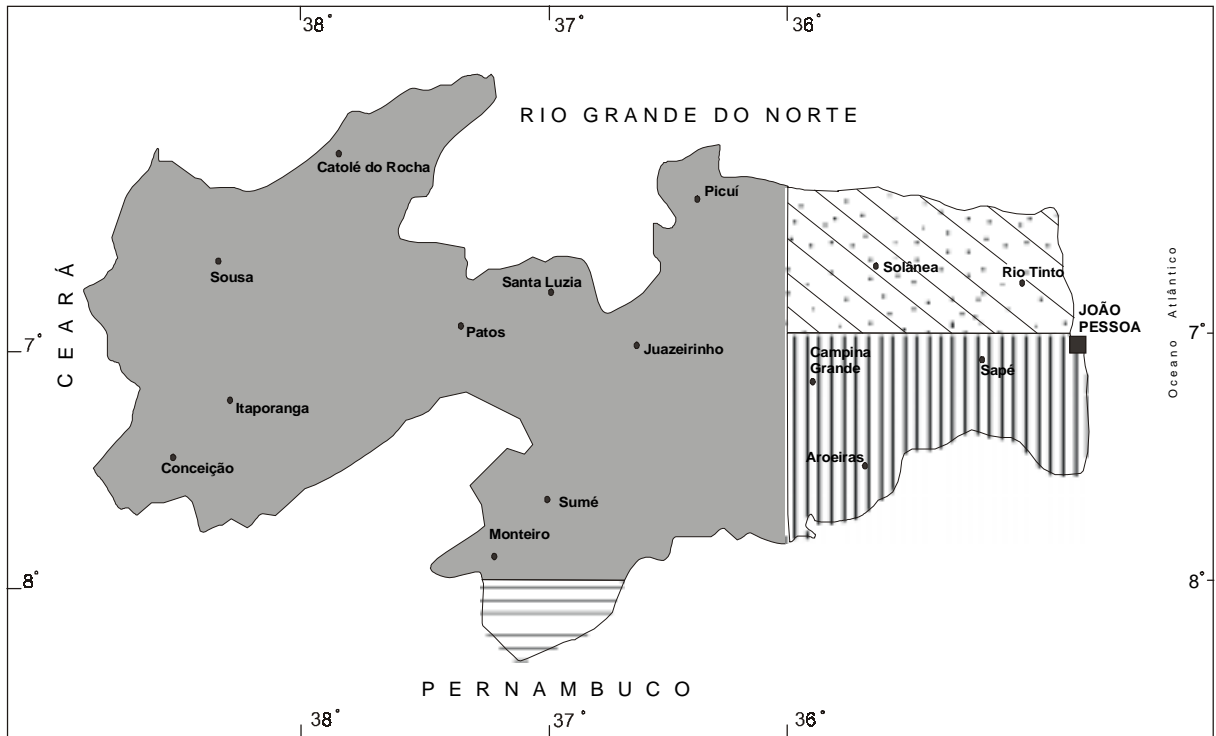



básicos utilizados foram os mapas na escala 1:100.000, da região entre Alagoa Grande e Itabaiana (Fernandes, 1997) e do Maciço São José do Campestre, no limite da Paraíba com o Rio Grande do Norte (Dantas, 1997).

Além desses elementos cartográficos, utilizou-se um acervo razoável de informações contidas em dissertações e teses de mestrado e doutorado, as quais, em geral, não envolvem mapeamento de grandes áreas. Por esta razão, essas pesquisas



não estão discriminadas na citada figura, embora constituam fontes de informações tão importantes quanto as dos mapeamentos nela indicados.

As ocorrências minerais do Estado da Paraíba foram pesquisadas na base de dados META, do Sistema de Informações Geológicas do Brasil – SIGA, atualmente denominado Sistema de Informações de Recursos Naturais – SIR, que tem uma versão adaptada para microcomputadores (MICROSIR).



 JAGUARIBE-SE CPRM-PLGB (1:500.000) Ferreira & Santos (2000)

 ARACAJU-NE CPRM-PLGB (1:500.000) Medeiros (2000)

Geologia atualizada com levantamento de campo no presente trabalho {  PROJETO LESTE DA PARÁIBA/RIO GRANDE DO NORTE 1:250.000. DNP/CPRM. 1974  
 PROJETO EXTREMO NORDESTE DO BRASIL 1:250.000. DNP/CPRM. 1980

 Dantas (1997)

Figura 1.1 - Documentação cartográfica consultada

## 2 – Divisão Tectono-Estratigráfica

O substrato geológico paraibano é formado predominantemente por rochas precambrianas, as quais ocupam mais de 80% do seu território, sendo complementado por bacias sedimentares, rochas vulcânicas cretáceas, coberturas plataformais paleógenas/neógenas e formações superficiais quaternárias. A área precambriana engloba tratos da Província Borborema (Almeida *et al.*, 1977), um cinturão orogênico meso/neoproterozóico que se estende por grande parte do Nordeste, desde Sergipe até a parte oriental do Piauí. Modelos de compartimentação tectônica foram elaborados por diversos autores (Brito Neves, 1975; 1983; Santos & Brito Neves, 1984; Jardim de Sá, 1994), reconhecendo-se uma complexidade estratigráfica e geocronológica, que levou a maioria a conceber uma longa história precambriana.

Estudos com base em determinações geocronológicas U-Pb e Sm-Nd (Van Schmus *et al.*, 1995; Brito Neves *et al.*, 2000) têm proposto uma subdivisão em compartimentos tectônicos, descritos por Santos (1996) e Santos *et al.* (1999) como terrenos tectono-estratigráficos, que são segmentos crustais limitados por falhas ou zonas de cisalhamento, com estratigrafia e evolução tectônica definidas e distintas dos terrenos adjacentes.

As características principais dos terrenos tectono-estratigráficos foram destacadas, entre outros, por Coney *et al.* (1980), Coney (1989) e Howell (1995). Segundo esses autores, o estilo estrutural dentro de cada terreno é geralmente regular e homogêneo e seus limites são sempre profundas discontinuidades, correspondendo a falhas importantes conhecidas ou interpretadas, empurrões sub-horizontais, falhas inversas de alto ângulo ou falhas de rejeito direcional. Gibbons (1994) revisou esse conceito, ressaltando a presença de falhas longitudinais como uma das características principais dos orógenos formados por colagem tectônica.

De acordo com Santos (1995; 1996) e Santos *et al.* (1997; 1999) pode-se

reconhecer na Província Borborema uma evolução em termos de um ciclo acrescionário, envolvendo acresção, colisão e dispersão de terrenos. O importante sistema anastomosado de lineamentos e zonas de cisalhamento transcorrentes, paralelos à extensão da faixa, é característico de orógenos desmantelados por uma expressiva dispersão pós-colisional. As diferenças entre os domínios e terrenos envolvem, sobretudo, a diversidade dos episódios de acresção, sedimentação, vulcanismo e plutonismo pré-brasilianos, porquanto a deformação e o plutonismo granítico brasilianos afetaram todos os segmentos, domínios e terrenos. Santos (1996; 1999) reconheceu os domínios ou os super-terrenos Externo, Transversal, Rio Grande do Norte, Cearense e Médio Coreau (figura 2.1), separados entre si por lineamentos crustais brasilianos, que podem ou não representar suturas (Jardim de Sá *et al.*, 1997).

No Estado da Paraíba são reconhecidos diversos segmentos dos domínios (subprovíncias, superterrenos) Cearense, Rio Grande do Norte e Transversal. Os padrões aeromagnéticos da Paraíba suportam esta compartimentação crustal e salientam a importância do Lineamento Patos (ver também Van Schmus *et al.*, 1995; Brito Neves *et al.*, 1995; Santos *et al.*, 1997), que praticamente divide o Estado em dois superterrenos: um ao norte, envolvendo uma pequena porção do domínio Cearense e o domínio Rio Grande do Norte, e outro ao sul, envolvendo os terrenos do domínio Transversal (figura 2.1). Ensaios de interpretação de diversos sensores geofísicos da crosta nordestina (Oliveira & Santos, 1993) demonstram que a crosta do superterreno norte é densa e magnética (tonalidades verde e azul na figura 2.1), sugerindo a existência de um amplo assoalho crustal inferior/embasamento. Ao contrário, ao sul predomina uma crosta leve, menos densa e magnética (tonalidades vermelha e amarela na figura 2.1), sugerindo uma predominância de rochas supracrustais e granitos, com restritas exposições de embasamento.

A porção preservada do domínio Cearense corresponde à Faixa Orós-Jaguaribe (FOJ), uma entidade tectônica tipo rifte passando a uma margem passiva, formada no final do Paleoproterozóico (Estateriano). O limite dessa faixa com o domínio Rio Grande do Norte é a zona de cisalhamento Portalegre, de caráter transcorrente/transpressiva dextral. O Terreno Rio Grande do Norte compreende uma faixa plataformal a turbidítica neoproterozóica, Seridó (FSE), seu embasamento arqueano-paleoproterozóico, representado pelos terrenos Rio Piranhas (TRP) e Granjeiro (TGJ) e um terreno composto, São José do Campestre (TJC), um bloco arqueano/paleoproterozóico que inclui ainda alóctones correlatos da Faixa Seridó (a faixa aqui denominada de Curimataú). O limite do Domínio Rio Grande do Norte com o Domínio Transversal é o Lineamento Patos, um limite crustal formado por um feixe de zonas de cisalhamento dúctil de extensão superior a 900 km, que continua no continente africano como Lineamento Adamaoua-Garaoa (Castaing *et al.*, 1994).

O Domínio Transversal abrange, de oeste para leste, a Faixa Piancó-Alto Brígida (FPB) (Cachoeirinha-Salgueiro) e os terrenos Alto Pajeú (TAP), Alto Moxotó (TAM) e Rio Capibaribe (TRC). Esses terrenos são organizados em uma megaestru-

tura em dominó (Jardim de Sá, 1994), cujos limites representam zonas de cisalhamento nucleadas no Brasileiro ou geradas através do retrabalhamento de zonas de cisalhamento contracionais Cariris Velhos. A FPB engloba a *nappe* de Piancó (meso/neoproterozóica), a faixa turbidítica neoproterozóica Cachoeirinha e a Faixa Riacho Gravatá, do evento Cariris Velhos. O TAP é um *fold-thrust belt* esteniano (Cariris Velhos), de natureza vulcano-sedimentar empilhado tectonicamente com metagranitoides crustais colisionais. O TAM é um terreno de alto grau formado por rochas metassedimentares supracrustais, complexos metaplutônicos/vulcânicos paleo/mesoproterozóicos e maciços arqueano/paleoproterozóicos. O Terreno Rio Capibaribe constitui uma sucessão de *nappes* cristalinas e turbidíticas Cariris Velhos (?) e blocos paleoproterozóicos, redefinidos pelo Brasileiro.

As coberturas sedimentares estão preservadas, principalmente em sítios extensionais cretáceos relacionados com a abertura do Oceano Atlântico (bacias restritas e um pulso vulcânico), em seqüências sedimentares e vulcano-sedimentares continentais paleógeno-neógenas e em formações superficiais quaternárias.

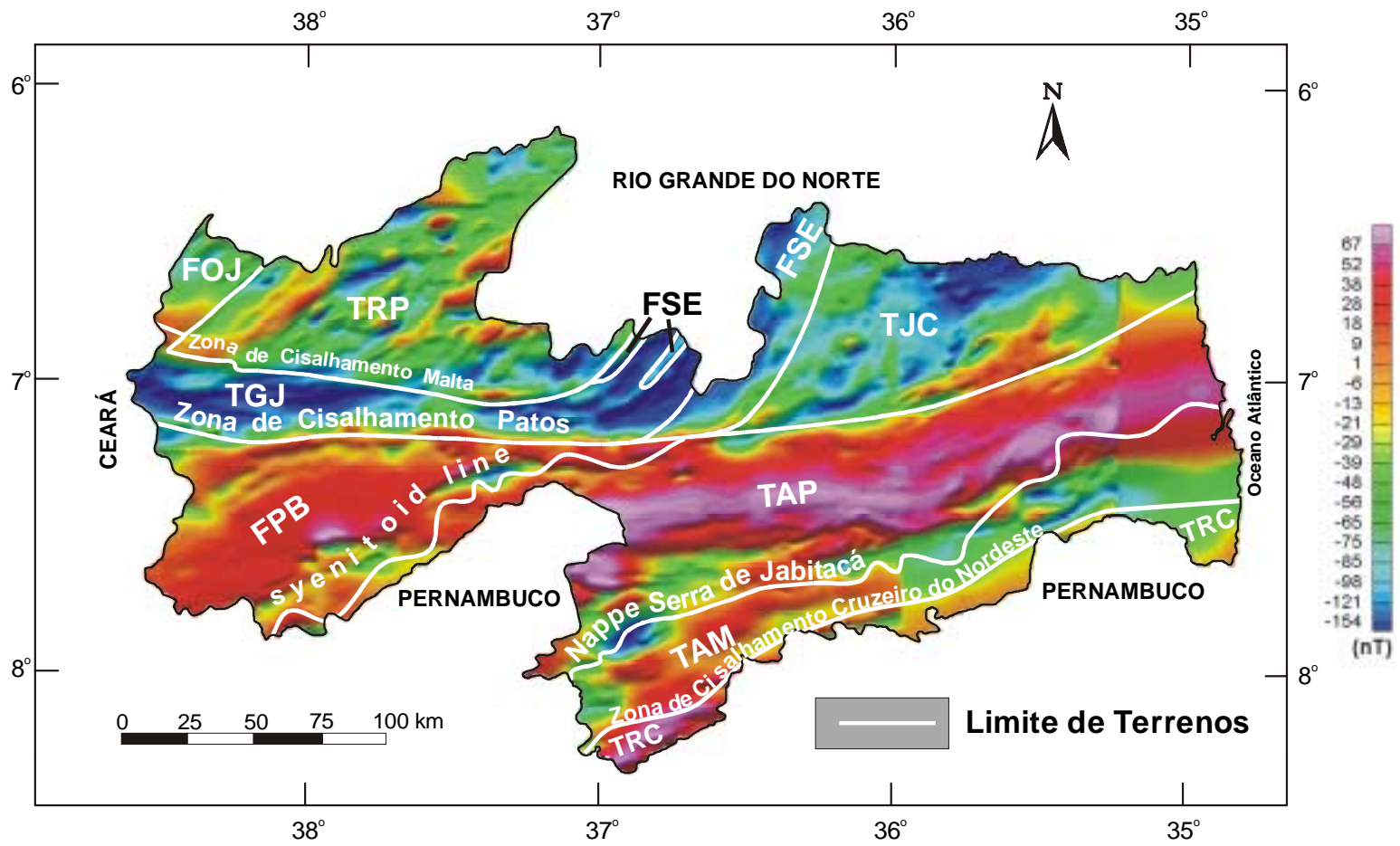


Figura 2.1 - Padrões aeromagnéticos do subsolo paraibano e compartimentação tectono-estratigráfica da Paraíba

## 3 – Geologia / Estratigrafia

As unidades litoestratigráficas do Estado da Paraíba são descritas a seguir, dentro do seu contexto tectono-estratigráfico, conforme é mostrado na [figura 3.1](#) e [quadro 3.1](#). O limite entre o Paleozoico e o Mesoproterozóico adotado é de 1,8 Ga, conforme sugerido por Schobbenhaus *et al.* (1984) e Delgado *et al.* (1994). Entretanto, no [quadro 3.1](#) está indicado também o marco 1,6 Ga, que representa o limite considerado pela Comissão Internacional de Estratigrafia do IUGS (Remane, 2000) e adotado na Carta Geológica da América do Sul 1:5.000.000 (Schobbenhaus & Bellizzia, 2000). A área precambriana compreende uma pequena porção do Domínio Cearense/Terreno Orós-Jaguaribe (a NW do Estado, divisa com Ceará e Rio Grande do Norte) e grande parte dos domínios Rio Grande do Norte (N e NE, na divisa com o Estado do Rio Grande do Norte) e Zona Transversal (SW, S e SE na divisa com o Estado de Pernambuco).

As diferenças entre os terrenos são devidas, principalmente, à história pré-brasileira (Santos *et al.* 1997), porquanto a orogênese Brasileira afetou toda a Província, marcando indistintamente todos os seus terrenos com um vigoroso sistema de zonas de cisalhamento transcorrentes e do notável plutonismo granítico. Por esta razão, o plutonismo granitóide neoproterozóico será descrito em um capítulo separado, embora haja evidências de sutis diferenças entre suítes similares colocadas em diferentes terrenos, em termos de repartição, variações composicionais e idade de colocação (Santos & Medeiros, 1997; Ferreira *et al.*, 1998).

Os registros geológicos fanerozóicos do Estado da Paraíba são representados por raros remanescentes da Bacia do Araripe, por sedimentos cretácicos das formações Rio Piranhas, Sousa e Antenor Navarro (Bacia do Rio do Peixe), pela rocha vulcânica félsica Itapororoca, formações Gramame e Beberibe/Itamaracá (Bacia Pernambuco-Paraíba), sedimentos paleógenos e paleoneógenos das formações Serra do Martins, Campos Novos, rocha

vulcânica máfica Boa Vista, Grupo Barreiras e por formações superficiais quaternárias restritas.

### 3.1 Pré-Cambriano/Província Borborema

#### 3.1.1 Faixa Orós-Jaguaribe

A Faixa Orós-Jaguaribe (FOJ) ocorre em uma pequena região a NW do Estado da Paraíba, limitando-se à leste com o Terreno Rio Piranhas pela Zona de Cisalhamento Portalegre e a sul com o Terreno Granjeiro pela Zona de Cisalhamento Malta ([figura 3.2](#)). Possui um embasamento paleoproterozóico e uma entidade tectônica intraplaca paleo/mesoproterozóica, que inclui granitóides anorogênicos e uma sequência metavulcano-sedimentar, que evoluiu de um estágio rifte para uma margem passiva. Todo o conjunto foi intensamente deformado pela orogênese Brasileira, formando um cinturão de cisalhamento Brasileiro. O arcabouço atual é de uma série de blocos de embasamento alternados com faixas reliquias de uma cobertura vulcano-sedimentar originalmente mais contínua.

As rochas supracrustais desta faixa foram afetadas por três fases de deformação, associadas a um sistema de zonas de cisalhamento transcorrente/transpressivas brasileiras (Jardim de Sá, 1994; Cavalcante, 1999). A fase F1 é mal caracterizada, correspondendo a dobras intrafoliais ou a fechamentos de dobras não coerentes com a fase F2. A fase F2 é marcada por uma foliação penetrativa  $S_2$ , às vezes representada por um bandamento composicional (freqüentemente com  $S_2/S_0$ ) ou por uma foliação milonítica, e por lineações de estiramento mineral com caimento de baixo ângulo, desenvolvidas em metamorfismo de fácies anfíbolito (até a zona da sillimanita). A fase F3 manifesta-se por extensas zonas de cisalhamento dúctil de direção geral N-S, dobras abertas verticais e inclinadas, isoclinais com eixos de mergulho suave a verticais, *sheath folds* e *kinks*. Este evento desenvolveu-se na fácies xisto verde, sendo acompanhado pelo desenvolvi-

mento de muscovita, clorita, sericita e epidoto. A cinemática do sistema de zonas de cisalhamento é de um movimento oblíquo generalizado entre os blocos, com transporte acima do mergulho para leste e dextral *en échelon*. O grau do metamorfismo que afetou esta unidade evoluiu até a fácies anfibolito com a formação de cianita.

### **Complexo Jaguaretama (Pj)**

O Complexo Jaguaretama é composto por ortognaisses bandados e migmatitos de composição granodiorítica-tonalítica e granítica, onde intercalam-se bandas de gnaisses anfibolíticos, anfibólio xistos, *augen* gnaisses e raramente rochas calcissilicáticas. Cavalcante (1999) refere-se a uma isócrona Rb-Sr em rocha total de um ortognaisse monzogranítico-granodiorítico desse complexo, que indicou uma idade de ca. 2.596 Ma com um erro elevado.

### **Suíte Magmática Serra do Deserto (PMsd)**

Segundo Cavalcante (1999) essa suíte é formada por rochas de composição essencialmente granítica, textura porfiroclástica (*augen*), com matriz de coloração cinza ou esverdeada, onde estão imersos porfiroblastos de microclina que alcançam alguns centímetros de comprimento. Trata-se de um magmatismo anorogênico predominantemente granítico, de tendência alcalina, que pode ser relacionado ao vulcanismo félsico do Grupo Orós.

### **Grupo Serra de São José (PMsj)**

Trata-se de uma seqüência parametamórfica de natureza detrítica com predominância de clásticos grossos, englobando quartzito com intercalações de metaconglomerado, o qual contém seixos de gnaiss em meio a uma matriz quartzosa com inclusões de pirita e cianita. Intercalam-se ainda gnaiss, xisto, calcário cristalino, anfibolito e rocha calcissilicática (figura 3.2), envolvendo uma seqüência que foi interpretada como de origem vulcano-sedimentar por Jardim de Sá *et al.* (1981). Dados geocronológicos Pb-Pb (Cavalcante, 1999) (figura 3.2) confirmam sua idade paleo/mesoproterozóica, correlacionável ao Grupo Orós (Ceará).

### **3.1.2 Domínio Rio Grande do Norte**

O Domínio Rio Grande do Norte (figura 3.3) é formado pelos terrenos Rio Piranhas, Seridó (também denominado Faixa de Dobramentos Seridó), Granjeiro e São José do Campestre, sendo limitado a oeste pela Zona de Cisalhamento Portalegre e a sul pelo Lineamento Patos. Este domínio é caracterizado por um cinturão neoproterozóico central, a Faixa Seridó, ladeado por blocos de rochas paleoproterozóicas, que representam remanescentes de antigas faixas móveis transamazônicas envolvendo núcleos arqueanos, ainda preservados em alguns desses blocos. Diferencia-se da Faixa Orós-Jaguaribe pelo fato de não haver, nesse domínio, registro de uma sedimentação e vulcanismo/plutonismo paleo/mesoproterozóico, e também por uma expressiva e ampla sedimentação neoproterozóica, provavelmente em dois episódios: um plataformar mais antigo e outro marinho profundo, em grande parte sinorogênico. Por outro lado, apesar do expressivo evento de cisalhamento transcorrente dominante, sobretudo na sua parte central, este domínio foi afetado por um evento colisional cedo-Brasiliano, com transporte tectônico para oeste-noroeste (Hackspacher & Dantas, 1997), sendo as zonas de cisalhamento transcorrente muitas vezes antigas superfícies de empurrão. A movimentação das superfícies transcorrentes, em geral, é dextral, com um modelo *en échelon* similar ao da Faixa Orós-Jaguaribe, parecendo que esse segundo evento é o mesmo que afetou aquela faixa mesoproterozóica.

Jardim de Sá *et al.* (1997) consideram que os terrenos Rio Piranhas e Seridó fazem parte de um único terreno, a denominada Faixa Seridó, levando em conta as relações de inconformidade estratigráfica normais entre cobertura e o embasamento que estão preservadas entre as supracrustais Seridó e os complexos gnáissicos do terreno Rio Piranhas.

O Terreno São José do Campestre inclui a mais antiga crosta da plataforma sul-americana, o núcleo arqueano de Bom Jesus (RN), com mais de 3,4 Ga (Dantas *et al.*, 1998; Dantas, 1997). O cinturão de cisalhamento principal do domínio é consti-

tuído pelo feixe de cisalhamento Patos-Malta, com mais de 55 km de largura na parte central do Estado da Paraíba, o qual se ramifica em um leque de zonas de cisalhamento na Faixa Seridó (pelo menos 70 km de largura, em regime de *strain* mais baixo). O limite entre os terrenos Rio Piranhas e Granjeiro é a Zona de Cisalhamento Malta, que é bem marcada geofisicamente, pelo contraste de padrões magnéticos ([figura 2.1](#)). O limite entre a Faixa Seridó e o Terreno Rio Piranhas é a Zona de Cisalhamento (contracional) São Vicente, que envolve parte do embasamento paleoproterozóico.

O limite entre a Faixa Seridó e o Terreno Granjeiro é supostamente uma zona de cisalhamento contracional cedo-Brasiliana, fortemente dobrada pelo feixe de zonas de cisalhamento transcorrentes NNE-SSW da Faixa Seridó. De acordo com os padrões aeromagnéticos ([figura 2.1](#)), provavelmente a extensão do Terreno Granjeiro sob a cobertura do Grupo Seridó estende-se por mais de 15 km para o norte, em relação ao contato exposto na superfície, na região de Parelhas, justificando, assim, uma superfície de baixo ângulo entre esses dois compartimentos. O limite entre a Faixa Seridó e o Terreno São José do Campestre é a Zona de Cisalhamento Picuí-João Câmara, de cinemática transcorrente dextral.

### 3.1.2.1 Terrenos Granjeiro e São José do Campestre

Os terrenos Granjeiro e São José do Campestre são formados principalmente por rochas de idade arqueana e paleoproterozóica, com uma pequena relíquia neoproterozóica, como se observa no [quadro 3.2](#) e no [quadro 3.3](#). Uma extensão da Faixa Seridó está preservada sobre este terreno, aqui denominada de Faixa Curimataú. Alguns segmentos paleoproterozóicos apresentam características de orógenos acrescionários ( $\epsilon\text{Nd}$  positivos e protólitos trondjemíticos gerados em ambientes de arco de ilhas dos complexos Serrinha-Pedro Velho e Caicó) e colisionais (granitóides retrabalhados do Terreno Santa Cruz, caráter calccalino e tectônica de baixo ângulo, leucogranitos milonitizados em zonas de espessamento crustal). A deformação Brasil-

ana é representada por zonas de cisalhamento NE (dextrais) e NW (sinistrais), às quais se associa uma componente tangencial principalmente nas rochas supracrustais.

As seqüências litoestratigráficas desses terrenos estão descritas no [quadro 3.4](#) e no [quadro 3.5](#).

### Ortognaisses TTG (A $\gamma$ )

Os ortognaisses TTG são típicos gnaisses cinza de composição tonalítica-trondjemítica-granodiorítica, com biotita e hornblenda. São freqüentemente gnaisses bandados, com bandas máficas ricas em hornblenda e/ou biotita ([foto 3.1](#)). Em alguns locais esses ortognaisses apresentam xenólitos de metamáficas e metaltramáficas pertencentes ao Complexo Granjeiro. De acordo com Silva *et al.* (1997), tratam-se de gnaisses fortemente empobrecidos em elementos LIL, terras raras pesadas, exibindo padrões de terras raras normalizados para o condrito com ausência de significativa anomalia negativa de Eu. Dados geocronológicos U-Pb *shrimp* em zircões dessa unidade forneceram valores de  $2.541 \pm 11 \text{Ma}$  (Silva *et al.*, 1997).

### Ortognaisses Granodiorítico-graníticos (A $\beta\gamma$ )

Esta unidade é formada por ortognaisses de composição granodiorítica-granítica, subordinadamente tonalítica e migmatitos com mesossoma metamáfico ([foto 3.2](#)). Devido ao seu posicionamento em zona de alto *strain*, entre os lineamentos Patos e Malta, tem-se com freqüência a ocorrência de faixas miloníticas e as rochas são bastante estiradas e transpostas. Associados a estas litologias ocorrem corpos anfibolíticos de pequena espessura e que, por vezes, mostram pequena discordância com relação às metaplutônicas encaixantes, além de enclaves de calcários cristalinos. Pelos dados de aeromagnetometria, esta unidade apresenta diferenças com relação às demais unidades paleoproterozóicas da área (alto magnetismo), como se observa na [figura 2.1](#).



### Complexo Serrinha-Pedro Velho (Psp)

O Complexo Serrinha-Pedro Velho está sendo aqui definido para formalizar as unidades litoestratigráficas contidas no Terreno Serrinha-Pedro Velho, de Dantas (1997). Esse terreno possui um padrão litológico distinto dentre os complexos litoestratigráficos paleoproterozóicos do Terreno São José do Campestre, embora sem um claro contraste geocronológico. De acordo com as descrições desse autor, distingue-se nesse complexo três associações litológicas. A primeira é formada por biotita gnaisse granítico migmatizado (Psp<sub>3</sub>); a segunda por biotita-hornblenda migmatito com mesossoma de ortognaisse tonalítico-granítico com diques de anfibolito (Psp<sub>2</sub>) (foto 3.3), e a terceira por biotita gnaisse trondjemítico, incluindo leucogranito, granito félsico, ortognaisse tonalítico com granada e rocha calcissilicática (Psp<sub>1</sub>). Os dados geocronológicos são concórdias U-Pb em zircão, as quais indicaram idades de interceptos superiores variando de 2.183±5 Ma a 2.187±8 Ma para o ortognaisse Serrinha, e de 2.273±47 Ma a 2.203±4 Ma para o clinopiroxênio gnaisse e migmatito trondjemítico de Pedro Velho. Esses dados podem sugerir que parte da unidade Serrinha-Pedro Velho possa pertencer ao Complexo Santa Cruz. A idade modelo Sm-Nd (T<sub>DM</sub>) (figura 3.4) concentra-se em torno de 2,3 Ma, mas algumas amostras da unidade Pedro Velho são mais antigas. Algumas amostras da unidade Pedro Velho mostram εNd positivo em 2,2 Ga, indicando alguma acreção de material juvenil.

### Complexo Santa Cruz (Psc)

Este complexo ocorre em duas pequenas áreas a leste da cidade de Picuí e corresponde a uma unidade litoestratigráfica circunscrita ao Terreno Santa Cruz, de Dantas (1997), melhor representada no Estado do Rio Grande do Norte. Compreende ortognaisses desde tipos básicos até félsicos, formando uma típica suíte calcálica de arcos magmáticos maduros. Geoquimicamente, são semelhantes aos granitóides dos complexos São Vicente e Caicó. As idades (concórdias U-Pb em zircão), obtidas por esse autor para vários litótipos, foram de 2.184±16 Ma, 2.230±33 Ma,

2.069±22 Ma. As idades modelos (T<sub>DM</sub>) Sm-Nd (figura 3.4) variaram de 2,5 a 2,6 Ga com valores de εNd de -1 a -3, mas uma amostra de *augen* gnaisse apresentou uma idade modelo de 2,9 Ga. Esses dados indicam que se trata de material retrabalhado de uma fonte crustal arqueana.

#### 3.1.2.2 Faixa Seridó e Terreno Rio Piranhas

O Terreno Rio Piranhas (quadro 3.4) constitui uma vasta área paleoproterozóica retrabalhada no ciclo Brasileiro, que serviu de embasamento da Faixa Seridó (quadro 3.5), como demonstram as relações estratigráficas do Grupo Seridó com o Complexo Caicó. Este terreno é constituído predominantemente por rochas ortoderivadas na fácies anfibolito alto, cuja idade (concórdia U-Pb em zircão) varia entre 2,3 - 2,15 Ga, definida para os ortognaisses do Complexo Caicó e da Suíte Magmática São Vicente (Hackspacher *et al.*, 1990). Dantas (1992) e Ferreira (1997) consideram os complexos São Vicente e Caicó como um arco magmático transamazônico.

Segundo Hackspacher *et al.* (1986) e Dantas (1992), este terreno foi alvo de três fases de deformação progressiva durante o Transamazônico, que gerou estruturas na direção NW-SE. A fase F<sub>2</sub> é a mais proeminente, sendo responsável pelo bandamento gnáissico e pela formação de dobras isoclinais recumbentes e inclinadas. A terceira fase foi mais penetrativa, produzindo dobras normais abertas ou fechadas, com intrafoliais associadas, isoclinais e recumbentes. Essa trama paleoproterozóica foi redefinida por novas fases de deformação durante o Neoproterozóico, que produziram estruturas de *trend* predominantemente NE-SW. De acordo com Dantas (1992), várias fases de deformação desenvolveram-se em resposta a uma mudança progressiva do regime contracional para o essencialmente transcorrente, que é discreta neste trato, sendo representada por zonas de cisalhamento dextrais, às quais se associam dobras abertas normais e inclinadas.

O Terreno Rio Piranhas é caracterizado geofisicamente pela presença de

rochas magnéticas, que refletem o substrato de ortognaisses tonalíticos e frequência de rochas máficas. Na porção centro-leste observa-se a presença de uma ampla área de rochas não magnéticas, que corresponde a maior ocorrência de granitóides da Suíte Granítica Poço da Cruz. Isso pode representar um episódio de espessamento crustal importante nessa área, através da colocação de crosta não magnética seja por via anorogênica, através da intrusão de grandes corpos graníticos tabulares, seja através de um empilhamento tectônico.

### **Complexo Caicó (Pca)**

O Complexo Caicó é composto por ortognaisses bandados félsico-máficos, ortognaisses maciços e migmatitos, com intercalações de rochas máficas e supracrustais metassedimentares. Constitui a unidade dominante no Terreno Rio Piranhas, tendo sido usualmente referida em outros trabalhos como um complexo gnáissico-migmatítico. A presença de supracrustais no Complexo Caicó e o alto grau metamórfico dessas rochas tornam complexa uma distinção entre essas supracrustais e aquelas do Grupo Seridó, em algumas áreas. Entretanto, algumas estreitas faixas de biotita paragnaisses, que ocorrem na zona oeste do terreno, foram individualizadas como supracrustais do Complexo Caicó, sendo discriminadas pela sigla Pca<sub>1</sub>. A área dominante, formada principalmente por ortognaisses migmatizados, incluindo calcário cristalino (?) e anfíbolito, está indicada na carta geológica como Pca<sub>2</sub>. Segundo Dantas (1992), trata-se de uma suíte calcialcalina granodiorítica (médio K). As determinações geocronológicas deste complexo (Rb-Sr e U-Pb e Pb-Pb; Brito Neves, 1975; Hackspacher & Sá, 1984; Souza *et al.*, 1993; Jardim de Sá, 1994; Van Schmus *et al.*, 1995) indicam idades entre 2,3 - 2,15 Ga. Segundo Jardim de Sá (1994) as metaplutônicas do Complexo Caicó constituem produtos de magmas juvenis extraídos de cunhas do manto, metassomatizado e enriquecido acima de zonas de subducção, os quais promoveram a sucessiva aglutinação destes arcos.

### **Suíte Granítica Poço da Cruz (Ppc)**

Esta suíte foi referida originalmente como granitos G<sub>2</sub> por Jardim de Sá *et al.* (1981) e posteriormente mapeada por vários autores, incluindo Gonzalez & Villas (1984) e Ferreira (1997). Trata-se de uma associação de metagranitóides geralmente de textura *augen*, de composição granítica a quartzo-monzonítica. Outros tipos de metagranitóides incluindo leucogranitos como os descritos por Dantas (1992) na região de Florânia (Rio Grande do Norte), devem estar associados a esta suíte. Ocorrem de uma maneira expressiva na parte leste do terreno, como intrusões alongadas irregulares, que acompanham os *trends* do episódio contraccional que afetou grande parte dos complexos São Vicente e Caicó nessa área.

Ferreira (1997) observou que esta suíte tem uma assinatura gravimétrica distinta da Suíte Magmática São Vicente e do Complexo Caicó, correspondendo a baixos gravimétricos com amplitudes de 15 mgal, refletindo o seu caráter de crosta félsica menos densa. Os padrões aeromagnéticos dessa região indicam a presença de uma vasta massa de rochas não magnéticas, o que é presumivelmente atribuído a essa suíte.

Gonzalez & Villas (1984) e Ferreira (1997) observam que esta suíte é formada essencialmente por granitos meta a peraluminosos, com padrões petrográficos e de assinatura geoquímica similares aos de granitos crustais. Os granitos G<sub>2</sub> foram interpretados por Jardim de Sá *et al.* (1981) e Macedo *et al.* (1984) como sendo colisionais transamazônicos, mas Cabby & Arthaud (1986) advogam para os mesmos uma origem anorogênica paleoproterozóica, cuja deformação teria ocorrido posteriormente, durante a orogênese Brasileira. Essa última interpretação parece coerente com o reconhecimento recente do episódio contraccional inicial do evento Brasileiro, identificado nas porções basais e no embasamento da Faixa Seridó e com sua intrusão em litótipos da Formação Jucurutu.

### Grupo Seridó (Ne, Nsq, Nj, Ns, Nsi)

O Grupo Seridó é a unidade litoestratigráfica representativa das faixas Seridó e Curimataú, que ocorrem na região nordeste do Estado. O Grupo é usualmente dividido nas formações Seridó, Equador e Jucurutu (figura 3.5), com divergência entre os autores quanto ao posicionamento da Formação Equador. Ferreira (1997) distinguiu ainda o Complexo Serra dos Quintos, desmembrado da Formação Jucurutu, aqui enquadrado como formação, pela associação litológica distinta. Neste trabalho, uma estreita faixa do Grupo Seridó, que estende-se ao longo do Terreno Granjeiro, é considerada como Grupo Seridó indiscriminado.

O Grupo Seridó é constituído por rochas metassedimentares de natureza plataformar marinha e turbidítica profunda. O metamorfismo varia da fácies xisto verde a anfíbolito alto, num regime bórico de pressão intermediária. Esta unidade foi alvo de três fases de deformação. A primeira é responsável pelo bandamento composicional ( $S_1/S_0$ ), melhor preservado na fácies xisto verde de Cruzeta e Curral Novo (Subfaixa Jucurutu); a segunda, com características contracionais, é representada pelos empurrões e dobramentos recumbentes e/ou isoclinais com transporte de massa para NW ( $S_2$  paralela a  $S_1$ ); e a terceira promoveu a verticalização dos estratos, a formação de dobras abertas, por vezes isoclinais inclinadas e de zonas de cisalhamento transcorrentes, ora dextrais, ora sinistrais. Hackspacher & Sá (1984) definiram ainda uma quarta fase de fraca penetratividade, com *trend* NW-SE.

A Formação Equador (Ne) aflora na porção setentrional do Estado da Paraíba, nas cercanias da cidade de Junco do Seridó. Predominam os quartzitos muscovíticos esbranquiçados até creme e cinza, textura granoblástica, granulação fina a média e foliação bem desenvolvida. Representa uma sedimentação clástica de plataforma (cordões arenosos litorâneos), aparecendo de modo quase contínuo acima do embasamento paleoproterozóico, embora em certos locais com uma recorrência acima da sedimentação grauváquico-carbonática, sugerindo episódios de transgressão e

regressão. O metaconglomerado Parelhas ocorre acima do horizonte quartzítico e possui uma matriz quartzítica ou gnáissico-calçissilicática e seixos de gnaisses e anfíbolitos do embasamento, além de gnaisses e rochas calcissilicáticas e itabiritos da Formação Serra dos Quintos, sugerindo uma inconformidade estratigráfica entre as formações Serra dos Quintos + Equador e a Formação Seridó e colocando dúvidas sobre a unidade do Grupo. O metaconglomerado mostra uma lineação de estiramento NNE-SSW dada pelo alinhamento do eixo maior dos seixos (elipsóides tipo prolatos), que possuem até 15cm de comprimento, atribuída à fase de deformação transcorrente (Hackspacher & Souza, 1982). As deformações anteriores à transcorrência são documentadas por faixas miloníticas de baixo ângulo, com indicação de transporte para NNW desenvolvidas no contato com a Formação Seridó e por padrões de interferência das fases de deformação tangencial ( $F_2$ ) e transcorrente ( $F_3$ ).

A Formação Serra dos Quintos (Nsq) é restrita à região centro-norte do Estado da Paraíba, compreendendo uma associação litológica metassedimentar grauváquica, carbonática-calçissilicática, subordinadamente com quartzitos, formações ferríferas e rochas metamáfica-ultramáficas. Foi considerada por muitos autores como Formação Jucurutu. É provável tratar-se de uma seqüência correlacionável à Formação Jucurutu e, por esta razão, foi considerada como uma unidade do Grupo Seridó por Ferreira & Santos (2000). As melhores exposições desta formação são observadas na Serra dos Quintos, em faixas contínuas contornando um alto do embasamento paleoproterozóico, que foram mapeadas em detalhe por Andritzky (1972) e Lima *et al.* (1980). A associação litológica desta unidade sugere tratar-se de uma seqüência vulcano-sedimentar com características de uma sedimentação imatura associada a sedimentos químico-exalativos e a um vulcanismo provavelmente toleítico de arco magmático.

A Formação Jucurutu (Nj), de modo geral, é representada por uma seqüência metassedimentar, com pequena contribuição vulcânica máfica. O paragneisse com níveis e nódulos de rocha calcissilicática

tem características de uma metagrauvaca, pelo conteúdo expressivo de feldspato e pelo aspecto maciço. A associação litológica com abundância de sedimentos clásticos, grauvaquicos e quartzosos e com uma extensiva ocorrência de calcários, sugere uma associação tipo QPC, em ambiente de plataforma carbonática de margem passiva.

A Formação Seridó (Ns) e o Grupo Seridó indiscriminado (Nsi) constituem a principal unidade da Faixa Seridó, sendo representados por um espesso pacote de metapelitos de fácies predominantemente anfibolito, contendo raras intercalações de metacalcários, rochas calcissilicáticas e anfibolito. Na Faixa Curimataú, ocorre uma fácies metavulcânica e metavulcanoclástica (foto 3.4), cujos primeiros dados sugerem tratar-se de uma associação de metadacito, metandesitos e metatufos. Em algumas áreas, o  $S_0$  é facilmente reconhecido, observando-se uma estrutura típica de ritimitos (foto 3.5), às vezes com uma gradação sugestiva de turbiditos. Assim, na evolução dos tectonofácies do grupo, a Formação Seridó, provavelmente, representa a fácies marinha distal da bacia, cuja sedimentação está associada a depósitos de talude alimentados por correntes de turbidez. Não se observam variações composicionais expressivas na Formação Seridó, o que é característico também desses depósitos formados em ambiente marinho profundo.

O zoneamento metamórfico observado na Formação Seridó, com decréscimo do metamorfismo para a base do grupo, a oeste na Faixa de Cruzeta, sugere a existência de um zoneamento inverso, típico de regime de *thrusts*, com transporte para oeste-noroeste, como sugerido por Hackpacher & Dantas (1997). Isso estaria de acordo também com a ascensão da Formação Equador na zona central da subfaixa, assim como do soerguimento do embasamento da região de Santa Luzia e sua extensão para o norte, como demonstram claramente os dados aeromagnéticos. Desta forma, o evento contraccional é muito importante na estruturação do terreno, embora fortemente mascarado pela extensiva tectônica transcorrente que gerou as zonas de cisalhamento transcorrente longitudinais contínuas, que atravessam toda a Subfaixa Currais Novos. Esse feixe de falhas é uma

extensão da Zona de Cisalhamento Patos-Malta, produzindo uma rede de transcorrências dextrais *en échelon*.

Dados geocronológicos U-Pb (concordia) indicaram uma idade neoproterozóica para a Formação Seridó (Van Schmus *et al.*, 1995) (figura 3.5), havendo registro recente de zircões clásticos com 640 Ma (datações U-Pb em zircão por SHRIMP, segundo Brito Neves, informação verbal), o que caracteriza uma seqüência extremamente jovem dentro do ciclo Brasileiro. A natureza turbidítica e uma provável contemporaneidade com o evento orogênico (evento contraccional?) podem conferir à Formação Seridó um caráter de *flysch*.

### 3.1.3 Domínio Transversal

O Domínio ou Zona Transversal corresponde a uma megaestrutura situada entre os lineamentos Patos e Pernambuco, e ocupa toda a porção sul do Estado da Paraíba (figura 3.6). Ele reúne terrenos tectono-estratigráficos de idade meso e neoproterozóica, ocorrendo blocos de idade arqueana e paleoproterozóica. A evolução deste domínio é completamente distinta dos domínios anteriores (Santos *et al.*, 1999). Este contraste de constituição litológica é refletido pelos padrões aeromagnéticos (figura 2.1). Da mesma forma que o Domínio Rio Grande do Norte, não há registro de uma sedimentação tardipaleoproterozóica/me-soproterozóica, como se observa na Faixa Orós-Jaguaribe. Em contrapartida, esse domínio possui uma história de sedimentação-vulcanismo e de deformação orogênica única dentro da Província Borborema, ocorrida a partir do final do Mesoproterozóico, envolvendo os ciclos Cariris Velhos (1,1 a 0,95 Ga) e Brasileiro (0,75 a 0,54 Ga).

Santos (1996) e Santos & Medeiros (1997) subdividiram este domínio de oeste para leste em quatro terrenos: Piancó-Alto Brígida ou Cachoeirinha-Salgueiro, Alto Pajeú, Alto Moxotó e Rio Capibaribe. Um embasamento arqueano-paleoproterozóico está presente no Terreno Alto Moxotó, formando um *trend* de exposições considerado como um antigo microcontinente disperso (Santos *et al.* 1997), assim como em outros fragmentos menores. Nesses frag-

mentos registram-se os primeiros eventos tectônicos pós-transamazônicos, aferidos localmente no intervalo entre 1,7 e 1,5 Ga, representando pulsos magmáticos anorogênicos relacionados a episódios extensionais que precederam a instalação das bacias Cariris Velhos. A sedimentação e o vulcanismo dessas bacias parece não ter ocorrido antes de 1,2 Ga, prosseguindo rapidamente até 1,0 Ga, seguindo-se um curto e vigoroso evento orogênico colisional, formador de expressivas massas de granitóides crustais, instalados principalmente no Terreno Alto Pajeú.

As duas primeiras fases de deformação registradas nas supracrustais desse terreno, pertencem a esse episódio. Essas fases D<sub>1</sub> e D<sub>2</sub> desenvolveram uma foliação pervasiva de baixo ângulo, associada com dobras apertadas e isoclinais recumbentes ou com plano axial de baixo ângulo, cujo transporte tectônico nos terrenos Piancó-Alto Brígida e Alto Pajeú é feito para NW. No Terreno Rio Capibaribe, a colocação de pedaços de embasamento paleoproterozóico, assim como do granito tipo A da Serra de Taquaritinga parece estar relacionada com este episódio. No limite dos terrenos Alto Pajeú e Alto Moxotó, o posicionamento da vasta massa de ortognaisses e migmatitos que constitui a *nappe* Serra de Jabitacá e o soerguimento de numerosas fatias da crosta inferior e de retroeclogitos também devem estar relacionados com este evento.

A formação das faixas neoproterozóicas, melhor preservada na Faixa Piancó-Alto Brígida e, restritamente, nos demais terrenos, começou por volta de 750 Ma, a partir da deposição de sedimentos terrígenos plataformais, turbiditos e restritos arcos vulcânicos. O evento orogênico Brasileiro desenvolveu uma tectônica dúctil transcorrente importante, que gerou expressivas zonas de cisalhamento de direção NE-SW e E-W, bem como dobras com plano axial subvertical e um fértil e expressivo plutonismo granítico ao longo de todo domínio.

### 3.1.3.1 Faixa Piancó-Alto Brígida (Cachoeirinha-Salgueiro)

A Faixa Piancó-Alto Brígida é formada por seqüências metavulcano-sedimentares e metassedimentares e por

rochas plutônicas neoproterozóicas (quadro 3.6). Ao contrário dos terrenos anteriormente descritos, não ocorrem exposições de rochas arqueanas e paleoproterozóicas, embora haja indicações indiretas, através de idades modelos T<sub>DM</sub> (Sm-Nd) de sua existência ao longo da *syenitoid line* (Sial, 1987) (ou antiga *geoanticlinal de Teixeira*, Brito Neves, 1975), na região de Serra Talhada. O limite com o Terreno Alto Pajeú é feito pela Zona de Cisalhamento Fernandes Vieira e pela *syenitoid line*, esta última sendo representada pelo alinhamento de batólitos sieníticos e graníticos shoshoníticos e ultrapotássicos. O limite norte com o Terreno Granjeiro é balizado pela Zona de Cisalhamento Patos. Bittar (1998) separou essa faixa em terrenos tectono-estratigráficos, desenvolvidos sob diferentes regimes metamórficos e deformacionais e justapostos durante a orogênese Brasileira. No entanto, os dados geocronológicos confirmam que a Faixa Piancó-Alto Brígida representa uma colagem de terrenos Cariris Velhos (1,1-0,95 Ga) e Brasileira (0,75-0,57 Ga), sendo por isso considerada um terreno composto, na opinião de Santos *et al.* (1997).

### Complexo Piancó (MNp)

Este complexo corresponde a um conjunto de rochas orto e paraderivadas que ocorre na parte oeste do Estado da Paraíba, tendo sido denominado de Grupo Jucurutu ou Arqueano por Lima *et al.*, 1980 e Silva Filho *et al.*, 1985, respectivamente. Segundo Campos Neto *et al.* (1994), esse pacote estrutura a chamada *Nappe* de Piancó, uma espessa fatia subcrustal, colocada precocemente em relação a um cisalhamento dúctil, com transporte por cavalgamento para sudeste durante o evento Brasileiro. Segundo esses autores, a estrutura metamórfica observada ao sul de Piancó, admite um aparente zoneamento inverso, devido a um sistema interno de cavalgamentos do tipo *leading imbricate fan*, que é completado pela frente transpressiva por uma zona de cisalhamento direcional.

Gomes (1999) formalizou esse alóctone como Complexo Piancó, individualizando duas zonas metamórficas distintas da fácies anfíbolito alto (sillimanita) e baixo

(biotita), às quais foi atribuída uma idade mesoproterozóica, considerando as diferenças composicionais e de grau metamórfico em relação ao Grupo Cachoeirinha, de idade neoproterozóica, sobre o qual está empurrado. No presente trabalho, o Complexo Piancó foi considerado como uma unidade proterozóica indiscriminada, na falta de uma análise estrutural mais detalhada e de determinações geocronológicas. Considerando-se os dados de Silva Filho *et al.* (1985), distingue-se:

1) um conjunto de ortognaisses tonalíticos com intercalações de anfíbolitos, aqui individualizado como MNp1, um candidato a embasamento paleoproterozóico ou arqueano-paleoproterozóico;

2) um conjunto de ortognaisses tonalíticos, com intercalações de cordierita xistos (MNp2), uma suposta zona imbricada de embasamento e supracrustais; e uma unidade de cordierita-sillimanita xistos (MNp3), uma fatia de supracrustais, de idade indeterminada.

### **Complexo Riacho Gravatá (Mrg)**

Este complexo foi originalmente mapeado como Grupo Cachoeirinha (Barbosa, 1970), Grupo Salgueiro (Silva Filho *et al.*, 1985) e redefinido como complexos Riacho Gravatá e Poço dos Cachorros (Campos Neto *et al.*, 1994), utilizando dados geocronológicos de Brito Neves *et al.* (1990). Bittar (1998) e Gomes (1999) utilizaram esta subdivisão, mas as investigações de Bittar (1998) demonstram que os dois complexos, na realidade, representam uma única seqüência litoestratigráfica (grupo?), que pode ser dividida em várias unidades litodêmicas. Essa interpretação foi adotada por Ferreira & Santos (2000), porém sem cartografar essas novas unidades, por problemas de representação na escala do mapa e impossibilidade de se estender essa subdivisão a toda área do complexo.

A subdivisão em unidades litodêmicas de Bittar (1998) guarda certa identidade com aquela proposta por Silva Filho *et al.* (1985) e revisada por Gomes (1999) e será descrita a seguir, uma vez que se apóia em bom suporte estrutural, metamórfico e geocronológico.

Segundo Bittar (1998), as cinco unidades do complexo se sucedem usualmente por contatos tectônicos, através de lascas de cavalgamento transportadas para SE e truncadas por zonas de cisalhamento transcorrente de direção NE-SW, dificultando o entendimento (figura 3.7) do empilhamento estratigráfico. A unidade A é formada por xistos, rochas metavulcânicas básicas, xistos ultramáficos e rochas metavulcânicas ácidas a intermediárias. A unidade B é formada essencialmente por gnaisses, rochas metavulcânicas e metaplutônicas ácidas. A unidade C é formada principalmente por metapsamitos e metavulcânicas ácidas, ocorrendo, em menor proporção, turmalinito bandado, filito e filito carbonático. A unidade D é constituída por metagrauvas (vulcanoclásticas?), metapelitos, metarritmitos psamíticos, metapelitos carbonáticos, metavulcânicas básico-intermediárias e metatufos. A unidade E é, às vezes, de difícil separação da unidade D, sendo formada por filito, quartzito, xisto e raro anfíbolito.

Segundo Campos Neto *et al.* (1994), esta pilha vulcano-sedimentar corresponde a um espesso pacote de sedimentos marinhos pouco profundos, onde os níveis psamíticos foram cobertos por leitos carbonáticos em meio a grauvas vulcanoclásticas. Passam lateralmente para pelitos com intercalações de metarritmitos psamo-pelíticos com um vulcanismo inicial bimodal da série alcalina-peralcalina, com características de um ambiente tectônico distensivo relacionado à evolução de um rifte.

A parte superior da seqüência é caracterizada por uma seqüência terrígena pelítica a psamítica, com restritas contribuições química e vulcanogênica (ácida e intermediária). Estes autores encontraram afinidade desse vulcanismo básico-intermediário com os basaltos andesíticos e andesitos calcialcalino potássicos de arcos vulcânicos. Brito Neves *et al.* (1995) obtiveram em metatufos desse complexo uma idade U-Pb (diagrama concórdia em zircão) de  $1055 \pm 20$  Ma, o que representa a idade da sedimentação e do vulcanismo (figura 3.8a). Diagrama isocrônico Rb-Sr indicou uma idade de metamorfismo de  $948 \pm 6$  Ma,

com uma razão inicial  $Sr_{87}/Sr_{86}$  de 0,7113 (figura 3.8b).

### Grupo Cachoeirinha

Este grupo foi descrito por Barbosa (1970) e redefinido como Complexo Cachoeirinha por Bittar (1998). O Grupo Cachoeirinha deve ser restrito à faixa de rochas supracrustais situada a norte da Zona de Cisalhamento Serra do Caboclo, que controlou a sedimentação do grupo e que o separa das rochas supracrustais mesoproterozóicas ao sul, que lhes serviram de embasamento. Apenas uma pequena porção deste grupo aflora abaixo dessa zona de cisalhamento. Neste trabalho, manteve-se o *status* original de grupo, porque esta unidade compreende um sistema deposicional único, turbidítico, subdividido nas formações Serra do Olho d'Água (Noa) e Santana dos Garrotes (Nsg).

A Formação Serra do Olho d'Água (Noa) foi descrita originalmente por Silva Filho *et al.* (1985) como uma unidade molássica dentro do cinturão Piancó-Alto Brígida. Posteriormente, Campos Neto *et al.* (1994) e Bittar (1998) redefiniram-na, identificando uma litofácies conglomerática polimícta, com espessura aparente de cerca de 1.200m, e uma litofácies arenosa a areno-pelítica e grauváquica, com espessura aparente de 400 m. Segundo Campos Neto *et al.* (1994), a litofácies conglomerática compreende, provavelmente, um depósito por fluxo turbulento de alta densidade, canalizado em *canyons* submarinos. De acordo com estes autores, bem como Gomes (1999), esta formação representa a fácies proximal de um sistema turbidítico, cujo equivalente distal corresponde à Formação Santana dos Garrotes. No entanto, Bittar (1998) revisou esta interpretação, considerando a Formação Serra do Olho d'Água como um depósito pós-orogênico neoproterozóico, relacionado à fase colisional tardia Brasileira, levando em conta a presença de seixos de quartzitos e de rochas metavulcânicas, atribuídos à Formação Santana dos Garrotes.

À exemplo de Campos Neto *et al.* (1994), Ferreira & Santos (2000) consideram a Formação Serra do Olho d'Água como uma unidade contemporânea da

Formação Santana dos Garrotes, interpretando todo o conjunto do Grupo Cachoeirinha como um *flysch* neoproterozóico (figura 3.7). Acredita-se que os seixos referidos por Bittar (1998) representem fragmentos do Complexo Riacho Gravatá. A interpretação está de acordo com as recentes determinações geocronológicas (Van Schmus, inf. verbal), que registram a presença de zircões detriticos do Grupo Cachoeirinha com idades em torno de 640 Ma.

A Formação Santana dos Garrotes (Nsg) corresponde à seqüência Santana dos Garrotes de Bittar (1998). Essa unidade foi descrita por todos os autores anteriores como Grupo Cachoeirinha, sendo redefinida por Ferreira & Santos (2000), em função das investigações de Campos Neto *et al.* (1994), Kozuch *et al.* (1997), Gomes (1999) e Bittar (1998). É constituída, predominantemente, por metarritmitos pelíticos e psamíticos, com metagrauvas e/ou metarenitos líticos, metassedimentos químicos ferríferos, metaconglomerados intraformacionais, rocha metavulcânicas básicas a ácidas e rochas metapiroclásticas (figura 3.7). As rochas metaclásticas são dominantes e compõem um amplo sistema turbidítico, que é a característica desta unidade. O ambiente de deposição é considerado marinho, de um sistema turbidítico (foto 3.6), localizado na transição entre talude e lobos. Segundo Sá *et al.* (1998), a assinatura geoquímica das rochas vulcânicas aponta para um ambiente de arco magmático, o que, evidentemente, não pode ser extrapolado para toda a unidade, em função do pequeno conteúdo vulcânico da seqüência.

#### 3.1.3.2 Terreno Alto Pajeú/Faixa Cariris Velhos

Este terreno faz parte da antiga Faixa Pajeú-Paraíba de Brito Neves (1975), a qual foi subdividida em dois terrenos por Santos (1995, 1999). De acordo com esse autor, trata-se de um *fold-thrust belt* do evento Cariris Velhos, retrabalhado durante o Brasiliano-Panafricano. O Terreno Alto Pajeú é a área tipo da Faixa Cariris Velhos (1,1 a 0,95 Ga), descrita por Brito Neves *et al.* (1995), como composta por seqüências metassedimentares e metavulcano-sedimentares mesoproterozóicas, granitóides

mesoproterozóicos e por estreitas faixas neoproterozóicas. Como na Faixa Piancó-Alto Brígida, exposições de rochas mais antigas, arqueanas a paleoproterozóicas, são raras ([quadro 3.7](#)). Seu limite com o Terreno Alto Moxotó, segundo Santos (1995), é caracterizado pela *nappe* Serra de Jabitacá, que controla a colocação de uma vasta área de migmatitos e ortognaisses mesoproterozóicos com protólitos arqueano/paleoproterozóicos, assim como relictos de supracrustais, rochas máfico-ultramáficas de fácies granulito e retroeclogitos, os quais foram penetrados por imensos plútons graníticos neoproterozóicos.

A deformação Cariris Velhos compreendeu pelo menos duas fases, denominadas por Santos (1999) de  $D_2$  e  $D_2'$ , tendo ambas atingido a fácies anfibolito alto, com alguma anatexia. São características as superfícies miloníticas de baixo ângulo, presentes tanto nos metagranitóides  $M\gamma_2$ , quanto nas supracrustais do Complexo São Caetano. O transporte da fase  $D_2'$  está bem amarrado, através de estruturas tipo S-C e diques graníticos  $M\gamma_2$  rompidos, *augen* assimétricos de feldspato, que denunciam um deslocamento geral de *thrusts* para SSE. Não há dados sobre o transporte da fase  $D_2$ , que pode ser para NW, conforme descrito por Veiga Jr & Ferreira (1990) na região de Afogados da Ingazeira, Pernambuco. O grau de achatamento alcançado foi extremo, como sugerem diques graníticos achatados, dobras apertadas e de flancos rompidos, observando-se sempre a geração de mobilizados associados às fases  $D_2$  e  $D_2'$ . As paragêneses metamórficas e a anatexia observadas sugerem pressões de 5 a 6 kbar e temperaturas em torno de 700°C para esse evento contracional (Santos, 1995).

#### **Ortognaisse Granodiorítico-granítico (AP $\gamma$ )**

Exposições de rochas arqueanas e paleoproterozóicas são raras no Terreno Alto Pajeú. Uma pequena exposição de ortognaisses bandados aflorante na região de Ouro Velho (PB) foi datada pelo método Rb-Sr como de idade arqueana (ca.2,6 Ga). A similaridade desses ortognaisses com o Complexo Floresta, datado pelo método U-Pb em zircão (2,15 Ga em Santos, 1995),

põe alguma dúvida sobre essa idade arqueana, razão pela qual ela está indicada na carta geológica como uma unidade do Arqueano-Paleoproterozóico.

#### **Complexo São Caetano (Msc)**

O Complexo São Caetano compreende uma seqüência metassedimentar e metavulcanoclástica, com uma componente vulcânica predominantemente félsica-intermediária. Os protólitos dos paragnaisses são pelitos/psamitos e grauvacas ([foto 3.7](#)), mas há evidências de uma contribuição vulcânica e, principalmente vulcanoclástica, como ocorre na seqüência Poço do Salgueiro, descrita por Santos (1995). Investigações geoquímicas realizadas em vulcanoclásticas dessa seqüência, por esse autor, demonstraram a presença de uma série calcialcalina de alto K peraluminosa, sugerindo tratar-se de uma mistura de sedimentos clásticos oriundos de arcos magmáticos maduros, mas a existência de um vulcanismo de arco típico é ausente. Santos (1995) obtiveram um alinhamento com relativo espalhamento de 4 frações de zircão em diagrama concórdia U-Pb de um metatufo dessa seqüência, cujo intercepto superior foi de  $1.089 \pm 143$ Ma.

#### **Metagranitóides Cariris Velhos ( $M\gamma_{2a}$ e $M\gamma_{2b}$ )**

As rochas graníticas Cariris Velhos são leucogranitos e migmatitos de fonte crustal, gerados principalmente por fusão parcial de protólito sedimentar ou vulcanosedimentar durante a orogênese Cariris Velhos ([foto 3.8](#)). Ocorrem sempre como *sheets* intrusivos empilhados ao longo das superfícies de *thrusts* do episódio colisional deste evento orogênico ([figura 3.9](#)). Nessas rochas, uma foliação regional é representada por um bandamento gnáissico ou anatético, com separação entre minerais máficos e félsicos. Em alguns granitóides, essa foliação define um arranjo de tipo S-C, em que os feixes de micas contornam porfiroblastos ou *augen* de feldspato sintectônicos.

Santos (1995) distinguiu dois tipos de metagranitóides Cariris Velhos, os quais foram identificados nessa faixa e referidos como  $M\gamma_{2a}$  (Recanto) e  $M\gamma_{2b}$  (Riacho do



Forno). Os metagranitóides  $M\gamma_{2a}$  apresentam uma estrutura tipo *augen* e um espectro composicional restrito ao campo dos monzogranitos. Os migmatitos e leucogranitos  $M\gamma_{2b}$  são mais leucocráticos (menos de 5% de micas e acessórios) e ricos em muscovita, exibindo uma característica estrutura migmatítica, de tipos estromática, *schlieren* e nebulítica. Segundo Santos (1995), os metagranitóides Cariris Velhos correspondem aos leucogranitos a duas micas peraluminosos ou crustais colisionais associados a empurrão, de protólito sedimentar ou vulcanoclástico, gerados em ambiente de colisão, do tipo continente-contidente ou continente-arco (figura 3.10).

Dados do sistema isotópico Sm/Nd indicam valores de  $T_{DM}$  entre 1,3 e 1,6 Ga e de  $\epsilon Nd$  entre -1,8 à +0,8, que sugere pouca participação de componente exclusivamente crustal na formação desses fundidos. Diagrama concórdia U-Pb do metagranitóide de tipo Recanto, utilizando-se quatro frações de zircão, apresentou uma idade de intercepto superior de ca. 1.037Ma (Santos, 1995) (figura 3.11).

### 3.1.3.3 Terreno Alto Moxotó

O Terreno Alto Moxotó representa outro compartimento tectônico destacado da antiga faixa Pajeú-Paraíba de Brito Neves (1975). Esse terreno difere substancialmente dos terrenos anteriormente descritos do Domínio Transversal, em razão de dois fatos relevantes: frequência de rochas antigas, arqueanas e paleoproterozóicas, e raridade de rochas neoproterozóicas, inclusive de granitos neoproterozóicos, que são abundantes em toda a Província Borborema. Esse último fato, aliás, parece revelar a menor influência da deformação por cisalhamento transcorrente que caracteriza bem a orogênese Brasileira. Essa característica também é refletida no padrão aeromagnético (figura 2.1) e nos padrões gravimétricos deste terreno, em relação aos terrenos contíguos, conforme observações de Oliveira & Santos (1993). O limite desse terreno com o Terreno Rio Capibaribe é feito pela zona de cisalhamento transcorrente Cruzeiro do Nordeste-Congo. O quadro 3.8 apresenta as principais característi-

cas litológicas das unidades litoestratigráficas do Terreno Alto Moxotó.

### Ortognaisse Granodiorítico-granítico (AP $\gamma$ )

A unidade é formada por ortognaises granodiorítico-graníticos variavelmente migmatizados, que intercalam muitas rochas metamáficas (foto 3.9), compondo o chamado maciço de Cabaceiras (antigo Camalaú-Cabaceiras de Brito Neves, 1975). Ferreira & Santos (2000) distinguiram este compartimento com a denominação de maciço de Boqueirão, representando a extensão da *nappe* Serra de Jabitacá, de Santos (1995). A assinatura aeromagnética deste maciço é marcante, representando um *trend* de rochas magnéticas inseridas entre rochas não magnéticas (figura 2.1). Brito Neves (inf. verbal) obteve idades modelos Sm-Nd ( $T_{DM}$ ) e Rb-Sr preliminarmente arqueanas e paleoproterozóicas, em rochas similares na parte leste do maciço (figura 3.12).

### Complexo Sertânia (Pst)

O Complexo Sertânia é a unidade metassedimentar, com alguma contribuição metavulcânica máfica (foto 3.10), característica do Terreno Alto Moxotó. Esta unidade foi descrita originalmente como seqüência Sertânia, por Santos (1977) e posteriormente formalizada como Complexo, por Veiga Jr. & Ferreira (1990) e Wanderley (1990). Trata-se de uma seqüência eminentemente metapelítica de grau metamórfico médio a forte, sendo extremamente migmatizada. Na área-tipo, Santos (1977) descreveu uma seqüência de fácies migmatítica, desde tipos estromáticos com formação de leucossomas e melanosomas, até as fácies com maior grau de fusão parcial, *schlieren* e nebulíticos. Na região de Camalaú a seqüência inclui numerosas intercalações de mármores, caracterizando uma fácies pelito-carbonática. Ocorrem ainda algumas intercalações de rocha calcissilicática, metamáfica e rara formação ferrífera.

Brito Neves (inf. verbal) obteve idades U – Pb SHRIMP de 2.100 Ma, em amostras de metandesito/metadacito e me-

tapelito desse complexo, a sul e sudeste da cidade de Queimadas.

### **Metagranitóides e Migmatitos Serra de Jabitacá (PM $\gamma$ )**

Ao contrário dos metagranitóides Cariris Velhos, esses metagranitóides constituem grandes batólitos, que ocorrem na Paraíba desde a região a norte de Monteiro até São João do Cariri. Trata-se de uma suíte de biotita metagranitóides bandados ou foliados, geralmente migmatíticos, com estruturas *schlieren* ou nebulítica, de mesossoma difuso (foto 3.11). A composição varia entre monzonítica-sienogranítica e granítica, podendo ocorrer áreas de composição tonalítica-grano-diorítica, com enclaves de gnaisses granatíferos, além de anfibólitos e leptinitos, por vezes migmatizados, com mesossoma anfi-bolítico predominante.

### **Complexo Sumé (PMs)**

Segundo Medeiros & Torres (1999) trata-se de uma associação de gnaisses de alto grau metamórfico, incluindo ortognaisses, paragnaisses e migmatitos, com intercalações de metabasitos (foto 3.12), metagabros, granada metagabros, metassienitos (foto 3.13), calcários cristalinos (foto 3.14), *skarns* (foto 3.15), raras formações ferríferas, granulitos, metapiroxenitos e prováveis retroeclogitos. Em alguns locais, os *skarns* mostram-se associados às rochas metamárfico-ultramáficas e são comumente mineralizados em apatita, o que abre a possibilidade de tratar-se de *skarns* ligados a complexos carbonatíticos-feníticos.

A ocorrência de supostos retroeclogitos e granulitos sugere a sua ligação com o *trend* de rochas máfico-ultramáficas com metamorfismo de alta pressão, descrita no limite entre os terrenos Alto Pajeú e Alto Moxotó, os quais devem ter sido colocados como alóctones na crosta média-superior, certamente pelas fases pré-transcorrência D<sub>1</sub> e D<sub>2</sub> (foto 3.12), descritas por Medeiros & Torres (1999).

### **Metanortosito Boqueirão (PM $\delta$ )**

Esta unidade é representada por uma pequena intrusão, que corta as rochas

arqueanas e paleoproterozóicas do maciço de Cabaceiras. O metanortosito trunca a foliação gnáissica dos ortognaisses encaixantes, confirmando o seu caráter intrusivo. A rocha desenvolve uma foliação pouco expressiva, de modo que são observados ainda estruturas de fluxo, texturas cumuláticas e diques sin-plutônicos de gabrodiorito cortando e sendo assimilados pelo anortosito. Supõe-se, então, que se trata de um evento anorogênico, provavelmente pós-Transamazônico e pré-Cariris Velhos, correlacionável aos episódios que têm sido descritos na suíte Malhada Vermelha e complexo metanortosítico de Passira, por Santos (1999), Santos & Medeiros (1998) e Accioly *et al.* (1996). Concórdia U-Pb em zircão obtida no metanortosito de Passira (Accioly, inf. verbal) indicou uma idade de colocação no intervalo Paleo-Mesoproterozóico, o que é compatível com a idade modelo T<sub>DM</sub> Sm-Nd de 2,63 Ga, obtida no metanortosito de Boqueirão pela presente investigação.

### **Suíte Granítica Camalaú (M $\gamma_{2c}$ )**

A suíte granítica Camalaú é formada por dezenas de stocks deformados e intrusões tabulares (*sheets*, *sills* e diques), incluindo granitóides tonalíticos e trondhjêmíticos (Medeiros & Torres, 1999). Dados geoquímicos preliminares sugerem que esse pulso pertença a uma série calcialcalina-trondhjêmítica (TTG), do tipo São Pedro-Riacho das Lajes (Santos, 1995), indicando um ambiente relacionado a arco vulcânico. De acordo com este autor, a idade dessa suíte de granitóide situa-se em torno de 1,0 Ga, mas esse dado ainda precisa ser refinado.

Os granitóides mais evoluídos mostram padrões geoquímicos compatíveis com os de granitóides intraplacas, sugerindo a existência de um provável evento extensional pós-colisão Cariris Velhos. No âmbito da *nappe* Serra de Jabitacá, algumas intrusões tabulares são biotita granitos intrusivos no Complexo Sertânia (tipo Tuparetama) ou em ortognaisses e migmatitos, provavelmente paleoproterozóicos (tipo Amparo), os quais foram também incluídos neste grupo de granitóides. Em ambos os casos, são monzogranitos peraluminosos com características de granitos sincolisão

(Leite, 1997). O sistema isotópico U-Pb é diferente, mostrando zircões zonados, com núcleos herdados. Os diagramas concórdia fornecem idade de intercepto inferior com grande erro, indicando o efeito da orogenia Brasileira (550±99 Ma e 547 ± 88 Ma) sobre fontes arqueana e paleoproterozóica (Leite, 1997).

### **Complexo Caroolina-Surubim (Ncs)**

Esta unidade litoestratigráfica corresponde aos micaxistos do tipo Caroolina de Santos (1977), que aflora entre as cidades de Monteiro e São Sebastião do Umbuzeiro, região sul do Estado da Paraíba. Sua área tipo situa-se no distrito de Caroolina, município de Custódia (PE). É constituída por uma seqüência metassedimentar clástica pelítica e química carbonática, com um nível psamítico basal (Quartzito Jaramataia). Apesar da semelhança litológica com o Complexo Sertânia, na estreita faixa de ocorrência desta unidade, esse horizonte basal está marcado pelo quartzito da Serra do Fogo, marcando a discordância estratigráfica com o referido complexo. Não há investigação estrutural nesta unidade, mas o contraste metamórfico é marcado pela ausência de migmatização, que é um fenômeno abundante no Complexo Sertânia. Isso pode ser explicado pela ausência das fases D<sub>1</sub> e D<sub>2</sub> nessa seqüência, as quais são responsáveis pela formação dos leucossomas e *sheets* de granitóides naquele complexo. Tal fato sugere uma idade neoproterozóica para esta formação, embora sem confirmação geocronológica.

#### **3.1.3.4 Terreno Rio Capibaribe**

Este terreno ocorre em uma pequena extensão na divisa do Estado da Paraíba com o Estado de Pernambuco. Limita-se a norte com o Terreno Alto Moxotó pela zona de cisalhamento transcorrente brasileira Cruzeiro do Nordeste-Congo. Distingue-se do Terreno Alto Moxotó pela menor exposição do embasamento paleoproterozóico, pela ocorrência de diferentes pulsos plutônicos anorogênicos paleo à mesoproterozóicos, por uma marcante atividade contracional meso ou neoproterozóica e abundância de granitos neoproterozóicos. Esse contraste é melhor observado no Estado de Pernambuco, onde é maior a

extensão do Terreno Rio Capibaribe. A litoestratigrafia do terreno é mostrada no [quadro 3.9](#).

### **Complexo Gnáissico-migmatítico (Pgm/Pγ)**

Exposições de ortognaisses tonalíticos a granodioríticos supostamente paleoproterozóicas, retrabalhados no Meso e Neoproterozóico, ocorrem na Serra dos Cariris Novos, divisa de Pernambuco e Paraíba. Essas rochas são usualmente referidas como Complexo Gnáissico-migmatítico e ocorrem como embasamento de rochas meso e neoproterozóicas em uma megaestrutura complexa, provavelmente gerada pela superposição das estruturas Cariris Velhos e Brasileira. Sofreram anatexia parcial associada à deformação contracional Cariris Velhos, dando origem ao aspecto migmatítico.

### **Complexo Vertentes (Mve)**

O Complexo Vertentes ocorre nas regiões sul e sudeste do Estado da Paraíba na divisa com o Estado de Pernambuco. Esse Complexo foi definido por Ferreira & Santos (2000) (v. também Santos, 1999; Medeiros, 2000), representando uma unidade destacada do antigo Complexo Surubim-Caroolina ou simplesmente Complexo Surubim. O Complexo Vertentes representa a unidade metavulcano-sedimentar característica do Terreno Rio Capibaribe, cuja área tipo é a região em torno da cidade de Vertentes (PE), a leste de Santa Cruz do Capibaribe (PE). Trata-se de uma seqüência metavulcano-sedimentar, composta por rochas metavulcânicas máficas e intermediárias ([foto 3.16](#)), metavulcanoclásticas, intercaladas em uma seqüência de paragneisses pelíticos, cuja ambiência é interpretada como de arco vulcânico (Santos, 1999).

Uma fácies peculiar é aquela de gnaisses bandados com alternância de material metavulcânico máfico-intermediário e metapelítico, com uma regularidade de leitos perfeita, sugestiva de uma sedimentação turbidítica com uma componente vulcânica. A idade do Complexo Vertentes é incerta e foi considerado por

Ferreira & Santos (2000) como sendo uma seqüência do ciclo Cariris Velhos.

### Complexo Caroalina-Surubim (Ncs)

O Complexo Caroalina-Surubim corresponde ao Complexo ou Formação Surubim, cuja área tipo foi descrita por Melo & Siqueira (1970) para as supracrustais aflorantes nas cercanias de Surubim (PE). É formada por uma associação do tipo QPC, com quartzitos na base da seqüência, a seção estratigráfica semelhante à da Formação Caroalina, do Terreno Alto Moxotó. A idade neoproterozóica foi inferida por Ferreira & Santos (2000), pelas relações de inconformidade com o Complexo Vertentes e pela ausência de intrusivas graníticas contracionais, sugestivas de sua colocação como alóctones transportados pela tectônica transcorrente.

#### 3.1.4 Suítes Plutônicas Neoproterozóicas

O Precambriano da Paraíba foi alvo de um intenso e variado plutonismo brasileiro, cujo episódio principal ocorreu no intervalo de 640 a 570 Ma ([quadro 3.1](#)). A nomenclatura desses granitóides baseia-se na classificação pioneira de Almeida *et al.* (1967), definida na Faixa Piancó-Alto Brígida, subsequente amplificada por Sial (1987) e diversos autores. Não há um consenso entre os autores, especialmente em relação aos granitóides peralcalinos, shoshoníticos e ultrapotássicos, mas Santos & Medeiros (1997; 1999) sintetizaram esse plutonismo através de uma sucessão de pulsos, que deram origem às supersuítes I (cedo a sin-Brasiliano), II (tardi-Brasiliano) e III (pós-Brasiliano). Trata-se, na verdade, de um esquema simplificado, havendo tipos transicionais. A [figura 3.13](#) e a [figura 3.14](#) mostram a distribuição dos granitóides brasileiros na Paraíba e os seus padrões geoquímicos e isotópicos no Domínio Transversal.

A Supersuite I inclui uma suíte gabbro-diorítica cedo a sintectônica e várias suítes graníticas essencialmente sintectônicas, incluindo duas calcialcalinas, uma trondhjêmica e uma peraluminosa. Os granitóides cedo a sintectônicos são representados pelos litótipos da suíte diorítica-

tonalítica (N $\delta$ ), sendo formada por tonalitos, quartzodioritos e biotita-hornblenda granodioritos com segregações graníticas. Na Faixa Seridó, esta suíte foi posicionada no estágio pré a cedo brasileiro, com idade de 763 Ma (Leterrier *et al.*, 1990). As suítes graníticas incluem as associações calcialcalina médio a alto K (N $\gamma_{1a}$ ); calcialcalina normal com epidoto magmático (N $\gamma_{1b}$ ), trondhjêmica (N $\gamma_{1c}$ ) e peraluminosa (N $\gamma_{1d}$ ).

A suíte N $\gamma_{1a}$  é caracterizada por granitóides porfiríticos de composição monzonítica, sienogranítica e granodiorítica, conhecidos na literatura como tipo Itaporanga (Almeida *et al.*, 1967). Ela consiste em grandes complexos formados principalmente por granito com megacristais de feldspato potássico em coexistência com diorito e uma fase de mistura entre eles (Mariano & Sial, 1990).

A suíte N $\gamma_{1b}$  corresponde aos granodioritos tipo Conceição, de Almeida *et al.* (1967), cuja composição varia de tonalito a granodiorito, com fases menores de diorito e gabro, ocorrendo como plútons de alto nível crustal, principalmente na Faixa Piancó-Alto Brígida. Ela possui típicos enclaves máficos e *clots* ricos em actinolita, estes últimos sendo considerados como fragmentos da fonte (basáltica?) (Sial, 1993). Os granitóides N $\gamma_{1c}$ , tipo Serrita, têm ocorrência restrita, variando de tonalito a granodiorito, com biotita e epidoto magmático como principais fases máficas. Os dados de idades Rb-Sr e U-Pb em zircão registrados para esta supersuite espalham-se no intervalo entre 644-620 Ma. Idades modelos Nd ( $T_{DM}$ ) variam de 1,1 a 1,4 Ga, exceto os granitóides calcialcalinos ricos em K do domínio Rio Grande do Norte e os granitóides trondhjêmicos ( $T_{DM} > 2,0$  Ga) (Ferreira *et al.*, 1998).

A suíte leucogranítica peraluminosa (N $\gamma_{1d}$ ) ocorre na Faixa Seridó, sendo representada por ilmenita granitos e leucogranitos com biotita (muscovita, granada), exibindo comumente feições migmatíticas (Jardim de Sá, 1994). Esses tipos podem ter evoluído para subtipos especializados, que seriam a fonte de depósitos granitofílicos de W e pegmatíticos (ricos em Be, Li, Ta-

Nb e Sn) da Faixa Seridó. Alguns desses são granitos pegmatóides, provavelmente tardi a postectônicos, compostos essencialmente por quartzo, feldspato, muscovita e granada, estes dois últimos minerais muitas vezes formando concentrações hiperaluminosas.

A Supersuíte II inclui: 1) uma suíte granítica calcialcalina a alto K ( $N_{\gamma_{2a}}$ ); 2) uma suíte granítica e sienítica shoshonítica e ultrapotássica ( $N_{\gamma_{2b}}$ ) e 3) uma suíte transicional shoshonítica-alcálica ( $N_{\gamma_{2c}}$ ) (Sial, 1987; Ferreira *et al.*, 1994; Silva Filho *et al.*, 1997; Guimarães *et al.*, 1998). A suíte  $N_{\gamma_{2a}}$  varia de monzonito a monzogranito sem enclaves dioríticas cogenéticas (Guimarães *et al.*, 1998). O granito tipo é o batólito de Esperança, na parte leste do Terreno Alto Pajeú. Concórdia U-Pb em zircão acusou uma idade de 588 Ma e uma idade modelo Nd ( $T_{DM}$ ) de 1,8 a 2,0 Ga. A fonte é um manto metassomatizado ou uma crosta continental inferior, de idade transamazônica. A mais expressiva ocorrência da suíte shoshonítica-ultrapotássica é a imponente cadeia plutônica colocada ao longo da Zona de Cisalhamento Fernandes Vieira, no limite Piancó-Alto Brígida-Alto Pajeú, a *syenitoid line* de Sial (1987).

A Suíte  $N_{\gamma_{2b}}$  é formada por sienitos e granitos álcali-feldspáticos, geralmente com aegirina-augita e anfibólio sódico, sendo o batólito de Triunfo uma das maiores intrusões ao longo da *syenitoid line*. Evidências isotópicas favorecem a hipótese de que esses magmas foram gerados de um manto metassomatizado transamazônico. A Suíte  $N_{\gamma_{2c}}$  é composta por leucogranodioritos, quartzo monzonitos e granodioritos.

O granito de Teixeira é considerado representativo de um granitóide shoshonítico por Ferreira *et al.*, (1998), mas ele foi agrupado junto com os plútons de Solidão e Serra Branca, como transicionais shoshonítico-alcálicos por Guimarães *et al.* (1998). Supõe-se que os granitos de Campina Grande, Serra Redonda e São Lourenço devam pertencer a este pulso. Esses plútons ocorrem no limite Piancó-Alto Brígida-Alto Pajeú e no interior do Terreno Alto Pajeú, compreendendo piroxênio sienogranito a sienito leucocráticos, incluindo tam-

bém quartzo monzonito e quartzo monzodiorito (batólitos de Teixeira e Solidão), e biotita sienogranito leucocrático (batólito de Serra Branca). Apesar da grande quantidade de zircões herdados, Guimarães *et al.* (1998) obtiveram uma concórdia U-Pb em zircão com uma idade em torno de 570 Ma.

A Suíte Catingueira ( $N_{\gamma_{2b}}$ ) é de posicionamento discutível, sendo considerada tardiorogênica por alguns autores e sinorogênica por outros. A principal ocorrência consiste de pequenas intrusões e diques de quartzo-álcali-feldspato granito e menos sienito com aegirina-augita e anfibólio azul, aflorando ao longo do Lineamento Patos (Almeida, 1967; Ferreira & Sial, 1986). Esta suíte é referida também na parte sul do Terreno São José do Campestre (Barbosa & Braga, 1974; Jardim de Sá *et al.*, 1999).

A Supersuíte III é representada por granitos pós-tectônicos, incluindo a Suíte Prata ( $N_{\gamma_3}$ ) e enxames de diques ( $N_p$ ,  $N_\lambda$ ,  $N_\gamma$ ). A Suíte  $N_{\gamma_3}$  é formada pelo batólito de Prata e por *stocks* e diques controlados por um estágio rúptil da Zona de Cisalhamento Afogados da Ingazeira. O plúton de Prata é formado por sienogranitos crustais comagmáticos com basalto e dacito (Melo *et al.*, 1998; Guimarães *et al.*, 1998). Trata-se de rochas subalcalinas metaluminosas a discretamente alcalinas, menos empobrecidas em Nb que as suítes calcialcalinas da Província Borborema, sendo consideradas como granitos tipo-A. Sua idade modelo Nd ( $T_{DM}$ ) e o  $\epsilon Nd$  sugerem uma fonte crustal arqueana. As últimas intrusões ocorrem como enxames de diques, predominando os sienitos ultrapotássicos nas proximidades da cidade de Triunfo/PE ( $N_p$ ), conhecidos como enxame de diques de Manaíra-Princesa Isabel; os diques de granodioritos e dacitos porfíricos, próximos às cidades de Sumé e Serra Branca ( $N_\gamma$ , Suíte Sucuru) e os diques máficos alcalinos ( $N_\lambda$ ), a sudeste de Monteiro.

Pertence à categoria dos granitoides de quimismo indiscriminado ( $N_\gamma$ ) uma boa parte das intrusivas graníticas que são conhecidas apenas petrograficamente ou que são referidas genericamente como granitos ou granitóides, não se dispondo de

dados litoquímicos para enquadrá-los nas suítes descritas anteriormente.

As rochas ultramáficas são representadas por duas pequenas intrusões dominadas por serpentinitos e mineralizadas em níquel (Farina, 1969) (Nv), que ocorrem na parte sudeste da Faixa Piancó-Alto Brígida.

## **3.2 Siluro-Devoniano/Remanescentes da Evolução Gondwânica**

### **3.2.1 Bacia do Araripe: Formação Mauriti (SDm)**

A seqüência sedimentar paleomesozóica da Bacia do Araripe, está representada no Estado da Paraíba unicamente pela Formação Mauriti, que ocorre restritamente na região a sudoeste de Bonito de Santa Fé, no limite com o Estado do Ceará. É constituída por conglomerado grosseiro e/ou arenito grosso arcoseano amarelado, no qual intercalam-se bancos conglomeráticos irregulares. Corresponde à seqüência Gama do estágio de sinéclise da plataforma sulamericana, presumivelmente do Siluro-Devoniano, que constitui a base da coluna sedimentar da Bacia do Araripe e compreende os sedimentos terrígenos depositados, em condições de plataforma estável, discordantemente sobre o embasamento precambriano. É representada por um sistema deposicional fluvial entrelaçado e eólico (Ponte, 1992), no qual observa-se uma nítida predominância dos arenitos médios a grosseiros de origem fluvial sobre os arenitos finos eólicos.

## **3.3 Cretáceo/Bacias da Evolução Atlântica**

### **3.3.1 Bacia Pernambuco-Paraíba**

A Bacia Pernambuco-Paraíba ocupa o litoral norte do Estado de Pernambuco, estende-se desde a cidade de Recife, onde é limitada pelo Lineamento Pernambuco, até o vale do rio Camaratuba, ao norte de João Pessoa, estando separada da Bacia Potiguar a norte pelo Alto de Touros e da Bacia de Alagoas a sul, pelo Alto de Maragogi (Feijó, 1994). Trata-se de uma feição geológica gerada durante os mesmos pro-

cessos tectônicos que originaram a Bacia do Cabo, no Eocretáceo, sendo, segundo Françolin & Szatmari (1987), a última porção do continente a se separar da África durante a abertura do Oceano Atlântico.

Mabesoone & Alheiros (1991) descrevem sua estrutura como um homoclinal com mergulho suave em direção ao mar, o qual é subdividido pelas falhas transversais de Goiana e Itabaiana-Pilar em três subbacias: Olinda, Alhandra e Miriri. A largura média da faixa sedimentar é de aproximadamente 25 km e sua espessura máxima pode atingir até 400m. A bacia, no Estado da Paraíba, é preenchida por sedimentos de fácies continentais e marinhas reunidas sob a denominação de Grupo Paraíba, que, por sua vez, é subdividido em três formações: Beberibe/Itamaracá, Gramame e Maria Farinha (figura 3.15). As formações Estiva e Cabo, inferiores não pertencentes ao grupo, não afloram no estado.

#### **3.3.1.1 Formação Beberibe/Itamaracá (Kbi)**

Denominação utilizada pela primeira vez por Kegel (1957) para designar o afloramento fossilífero das camadas microclásticas que ocorrem no vale do rio Beberibe, a Formação Beberibe engloba atualmente toda a seqüência clástica basal do Grupo Paraíba, sendo referida como Beberibe/Itamaracá. Trata-se, segundo Mabesoone & Alheiros (1991), de uma seqüência essencialmente arenosa, com uma espessura média de 200m, em geral sem fósseis, constituída de arenitos friáveis, cinzentos a cremes, mal selecionados, com componente argiloso. Na base podem ocorrer leitos conglomeráticos e intercalações de níveis argilosos, enquanto que, no topo, predominam os arenitos médios a finos, nos quais se intercalam camadas síltico-argilosas com restos fossilíferos. Em subsuperfície, observa-se uma passagem lateral, caracterizada por interdigitação e, menos freqüentemente, por gradação, para um arenito mais duro, com cimento carbonático e fragmentos de organismos não reconhecíveis, representando uma fácies litorânea-marinha.

Em estudos realizados em fósseis das camadas sedimentares localizadas no

vale do rio Beberibe, Beurlen (1967a) definiu uma idade santoniana-campaniana, podendo estender-se até o Maastrichtiano.

### 3.3.1.2 Formação Gramame (Kg)

A Formação Gramame compreende um pacote sedimentar com até 55m de espessura formado por calcários argilosos cinzentos de fácies marinha plena, com algumas intercalações finas de argila, geralmente bioturbadas, e camadas de margas e argilas mais puras. Segundo Mabe-soone & Alheiros (1991), ela pode ser dividida em três fácies: uma fácies basal, formada por calcarenitos e calcários arenosos, muito fossilíferos, que se interdiga com uma fácies média formada por fosforitos, sendo recobertas, no topo, por calcários biomicríticos argilosos, com uma fácies supra-mesolitoral, uma fosfática e uma marinha plena.

As fácies basais são caracterizadas tanto por calcarenitos, como por calcários dolomíticos arenosos, de coloração creme, biomicríticos e mostram muitos fósseis, como conchas espessas fragmentadas. A fácies fosfática apresenta-se como arenitos, calcários argilosos e fosfatizados, também bastante fossilíferos, porém com formas de tamanhos menores. Segundo Beurlen (1967b), a fauna é abundante e caracterizada pela presença de gastrópodes, cefalópodes, crustáceos, equinodermas, dentes e escamas de peixe, típicos de ambiente marinho relativamente calmo, de águas quentes e pouco profundas. A Formação Gramame, que tem idade determinada como Maastrichtiano, mostra um caráter transgressivo sobre os arenitos Beberibe e, no topo, passa sem interrupção para os calcários da Formação Maria Farinha.

### 3.3.1.3 Vulcânica Félsica Itaporoca (Ki)

Esta unidade forma um alto topográfico de bordas suaves e contorno ligeiramente oblongo, com extensão longitudinal de aproximadamente sete quilômetros. Na sua superfície desenvolve-se um solo castanho escuro bastante argiloso, em alguns locais ainda imaturo, apresentando-se constituído por um material pedregoso

com blocos da própria rocha que ainda não foram totalmente decompostos.

Segundo Barbosa & Braga (1974) trata-se de um tufo pórfiro silicificado, mas alguns autores referem-se a esta rocha como riolito ou fonolito (Assis, 1964; Souto Maior Filho, 1967; *in* Barbosa & Braga, 1974).

Não há dados geocronológicos sobre esta unidade, sendo-lhe atribuída uma idade Cretácea por correlação com o vulcanismo da Bacia do Cabo, cuja idade situa-se entre 94 e 99 Ma.

### 3.3.2 Bacia do Rio do Peixe

Encontra-se instalada na porção noroeste do Estado da Paraíba e é subdividida nas sub-bacias de Pombal, Sousa e Brejo das Freiras (figura 3.16). A pilha sedimentar que preenche a bacia é constituída pelas formações Antenor Navarro, Sousa e Rio Piranhas, pertencentes ao Grupo Rio do Peixe.

#### 3.3.2.1 Formação Antenor Navarro (Ka)

A Formação Antenor Navarro é constituída na base por conglomerados e arenitos imaturos, os quais passam gradualmente, em direção ao topo a arenitos finos e micáceos intercalados com argilitos. Estes sedimentos foram depositados diretamente sobre o embasamento cristalino, em um ambiente de leque aluvial, passando a fluvial, sendo contemporâneos aos primeiros pulsos tectônicos. Sua base conglomerática associa-se a um regime de corrente (torrente e aluvião), que prevaleceu no início dos movimentos tectônicos, passando gradualmente para sedimentos mais finos em direção ao topo da formação.

O aparecimento dos primeiros argilitos indica a passagem gradual de um ambiente fluvial para um ambiente lacustre. Braun (1969) estimou para esta formação uma espessura máxima de 1.300m na sub-bacia de Brejo das Freiras. As medidas efetuadas por Alves (1990) em estratificações cruzadas indicam que as paleocorrentes responsáveis pelos depósitos de arenitos dentro da sub-bacia de Brejo das Frei-

ras são orientadas de norte para sul ou para sudeste.

### 3.3.2.2 Formação Sousa (Ks)

A Formação Sousa é constituída de argilitos intercalados com arenitos finos e finos níveis carbonáticos, incluindo vários níveis fossilíferos e pegadas de dinossauros que permitem a datação da bacia. Esta formação foi depositada em um ambiente fluvial meandrante (planície de inundação) e lacustre pouco profundo, durante um período de relativa calma tectônica. Seus contatos com as formações Antenor Navarro (inferior) e Rio Piranhas (superior) são progressivos. Esta formação apresenta uma área de ocorrência pequena na sub-bacia Brejo das Freiras, amplo na sub-bacia de Sousa e inexistente na sub-bacia de Pombal e no alto de Santa Helena (figura 3.16).

O furo estratigráfico de Lagoa do Forno constatou uma espessura de 800m para esta formação, porém Françolin (1992) estima uma espessura máxima em torno de 1000m. Gretas de contração indicativas de um ambiente de sedimentação pouco profundo e de exposição subaérea freqüente estão presentes em grande quantidade na sub-bacia de Sousa e relativamente pouca quantidade na sub-bacia de Brejo das Freiras. Esta diferença indica que, dentro da sub-bacia de Sousa, o lago onde esta unidade estratigráfica se depositou ou era amplo ou pouco profundo, ao contrário da sub-bacia Brejo das Freiras, onde o lago foi mais restrito e mais profundo.

### 3.3.2.3 Formação Rio Piranhas (Kr)

A Formação Rio Piranhas é constituída por conglomerados e arenitos grosseiros intercalados com arenitos finos e micáceos de matriz argilosa, correspondentes ao assoreamento final do lago onde foi depositada a Formação Sousa, representando uma retomada da atividade tectônica. Sua extensão geográfica é restrita a uma zona próxima à borda sudeste da sub-bacia de Sousa e sua espessura máxima é estimada em 320m (Braun, 1969). Esta formação é a única que apresenta paleocorrentes orientadas de sul para norte, mostrando

também uma inversão no sentido de aporte sedimentar em relação às formações citadas anteriormente (Ghignone, 1988; Alves, 1990).

## 3.4 Paleógeno-Neógeno/Coberturas Continentais

### 3.4.1 Formação Serra do Martins (Esm)

A Formação Serra do Martins ocorre na região nordeste do Estado formando chapadas com altitude em torno de 800 metros, originando feições morfológicas características, as quais constituem formas residuais de um antigo capeamento contínuo, dissecado e erodido, com a espessura estimada entre 30 m e 70 m. Mabesoone (1966) revisou a estratigrafia da Formação Serra do Martins, correlacionando-a à Formação Mossoró de Caldas Lins & Andrade (1960). Na base da formação, ocorrem arenitos esbranquiçados, mal selecionados, localmente conglomeráticos, caulínicos, homogêneos e friáveis, com camadas silicificadas. A sua porção média é representada por bancos de arenitos argilosos, homogêneos, de coloração amarela a vermelha, com grãos de quartzo subangulosos a arredondados. O topo da seqüência é formado por crosta laterítica de cor vermelha a roxa, seixos de quartzo angulosos, mal selecionados e cimento ferruginoso.

A idade destes sedimentos foi definida em função de relações com a pediplanação Sul Americana de King (1956), ou o Pd<sub>2</sub> de Bigarella & Ab'Saber (1964). Segundo Almeida (1969) isto aconteceu do Oligoceno Superior ao Mioceno Inferior. O ambiente deposicional, de acordo com Mabesoone *et al.* (1972), é de água corrente, notadamente fluvial.

### 3.4.2 Formação Campos Novos (ENcn)

Esta unidade é formada por argilas montmoriloníticas de cores verde, creme e roxa, com arenitos grosseiros silicificados na base, podendo ocorrer arenitos sílticos com níveis argilosos com blocos de calcedônia intercalados. Na região de Boa Vista, região centro-leste do Estado, Caldasso (1965) constatou que a variedade montmorilonítica predominante é a nontronita, além de observar que os elementos-traço que



ocorrem nas argilas são os mesmos dos basaltos adjacentes. Seus estratos repousam discordantemente sobre as rochas do embasamento, estando recobertas, em alguns locais, pelos derrames basálticos (figura 3.17). Os sedimentos são continentais e depositados em ambiente de águas rasas, calmas e pouco profundas, em bacias restritas tipo lacustre. Tal classificação baseia-se na presença de madeira silicificada e fósseis de gastrópodes com moldes perfeitamente conservados.

Ennes & Santos (1975) concluíram, em razão da associação das argilas com os derrames basálticos, pela atuação de processos de lixiviação e alteração a partir de soluções hidrotermais em cinzas vulcânicas que antecederam a efusão basáltica. O material seria depositado em ambiente aquoso ou subaquoso, a exemplo do que ocorre nos estados de Wyoming e Mississippi, EUA, ainda segundo aqueles autores.

A idade é, provavelmente, pre-miocênica, pois os basaltos que capeiam as argilas foram datados do Mioceno (Silva, 1973), o que é confirmado pela presença de fósseis de gastrópodes de água doce (*Ampulhana sp*) com idade entre 23 Ma e 55 Ma.

### 3.4.3 Associação Basáltica Boa Vista (EN $\beta$ )

Na região de Boa Vista, Caldasso (1965), individualizou cartograficamente as efusivas básicas, referidas por Guimarães (1960) como do Cretáceo Superior e Terciário Inferior, reconhecendo dois tipos de ocorrência: uma caracterizada por intrusões em forma de diques, e a outra, mais importante, representada por um derrame de lavas, constituindo uma planície com aproximadamente 20 km de extensão na direção E-W e largura máxima em torno de 5 km.

Em trabalhos recentes desenvolvidos na região Petta & Nunes Barbosa (2001) identificaram duas camadas de derrames basálticos, ocorrendo no início e no final da seqüência vulcano-sedimentar. A unidade vulcânica inferior é formada por rochas de composição de olivina-basalto, geralmente bastante alterada. No derrame

superior de olivina basalto, ocorrem litótipos efusivos, vítreos, afaníticos, bem como variedades piroclásticas (lapilitos), com fragmentos angulosos de basaltos e exposições de *pillow* lavas. Segundo estes autores a idade dos derrames basálticos varia entre Mioceno e Oligoceno.

### 3.4.4 Grupo Barreiras (ENb)

O Grupo Barreiras aflora em uma vasta área na porção leste do Estado, principalmente na Bacia Pernambuco-Paraíba. Segundo Alheiros *et al.* (1988), esta unidade é caracterizada pela presença de fácies típicas de um sistema fluvial entrelaçado e transicionais para leques aluviais. A primeira delas é composta por depósitos de granulometria variada, apresentando cascalhos e areias grossas a finas, de coloração creme amarelada, com intercalações de microclastos de argila/silte. São observadas estratificações cruzadas multi-acanaladas de grande e pequeno porte e de médio e baixo ângulo, com sets granodescrescentes iniciados por cascalhos quartzo-feldspáticos e seixos de argila. Nesses depósitos são comuns intercalações de barras fluviais longitudinais com até um metro de espessura, apresentando estratificações tabulares/planares de forte ângulo, indicando alta descarga de um sistema fluvial em canais confinados que migram formando as barras.

A fácies de leque é constituída por diamictito de coloração creme a avermelhada, com seixos e grânulos subangulosos de quartzo e blocos de argila retrabalhada, em corpos tabulares a lenticulares de até um metro de espessura, intercalados com camadas síltico-argilosas menos espessas. Essas litologias, segundo os autores, representam a porção distal de leques aluviais, construídos por fluxos de detritos afogados nos períodos de inundações. Alheiros *et al.* (1988) acreditam que o Grupo Barreiras representa a evolução de um sistema fluvial construído em fortes gradientes e sob clima predominantemente árido, sujeito a oscilações.

A ausência de fósseis no Grupo Barreiras impede uma datação precisa, de modo que os autores divergem entre si. Em geral, atribui-se um intervalo de sedimenta-

ção entre o Paleógeno (Oligoceno) e o Neógeno, chegando até o Pleistoceno (Salim *et al.*, 1975, Mabesoone *et al.*, 1972; Suguio *et al.*, 1986).

### 3.5 Quaternário/Formações Superficiais

#### 3.5.1 Coberturas Elúvio-Colúviais (Qc)

Correspondem às coberturas elúvio-colúviais descritas por Barbosa & Braga (1974), Costa *et al.* (1980) e Medeiros Lima *et al.* (1980), que ocorrem principalmente na região a leste do meridiano 36°00' sobre a faixa costeira precambriana e mais restritamente, próximo a Junco do Seridó. Barbosa & Braga (1974) consideram esses depósitos correlativos de um aplainamento posterior à deposição do Grupo Barreiras, enquanto que Brito Neves *et al.* (1999) associam-nos ao sistema tafrogênico paleógeno do Saliente Oriental Nordeste, *grabens* de Cariatá e Rio Mamanguape (figura 3.18), formados pela mesma tectônica que promoveu a sedimentação e, em seguida, agiu reversamente, removendo o lastro de sedimentos outrora condicionado.

Litologicamente, são constituídas por sedimentos clásticos grosseiros, representados por areias inconsolidadas esbranquiçadas ou creme, mal selecionadas, de granulometria fina a grosseira, com grãos de quartzo subangulosos, feldspato não decompostos, palhetas de micas e

concentrações de minerais pesados. Sotopostos às areias, ocorrem níveis mais heterogêneos e consolidados, de coloração amarelo-avermelhada, contendo intercalações de argila e horizontes conglomeráticos, na base do contato com o embasamento. Todo o conjunto apresenta espessura variando entre 10 m e 15 m.

#### 3.5.2 Coberturas Lateríticas (Ql)

Essas coberturas ocorrem restritamente na região sudeste de Teixeira, nos limites com o Estado de Pernambuco, delineando feições geomorfológicas marcadas por tabuleiros e mesas que ressaltam no relevo a uma altitude média de 800 m, com encostas íngremes. São constituídas por lateritas, que formam um solo oxidado de marcante coloração marrom-avermelhada a arroxeadada, com fragmentos e concreções ferruginosas de diversos tamanhos, sedimentos de composição areno-argilosa e, ocasionalmente, delgados níveis de cascalho.

#### 3.5.3 Aluviões e Sedimentos de Praia (Qa)

São representados principalmente pelas aluviões dos rios Piranhas, Piancó, do Peixe, Mamanguape, Paraíba e também por dunas e sedimentos de praia que ocorrem na faixa litorânea.

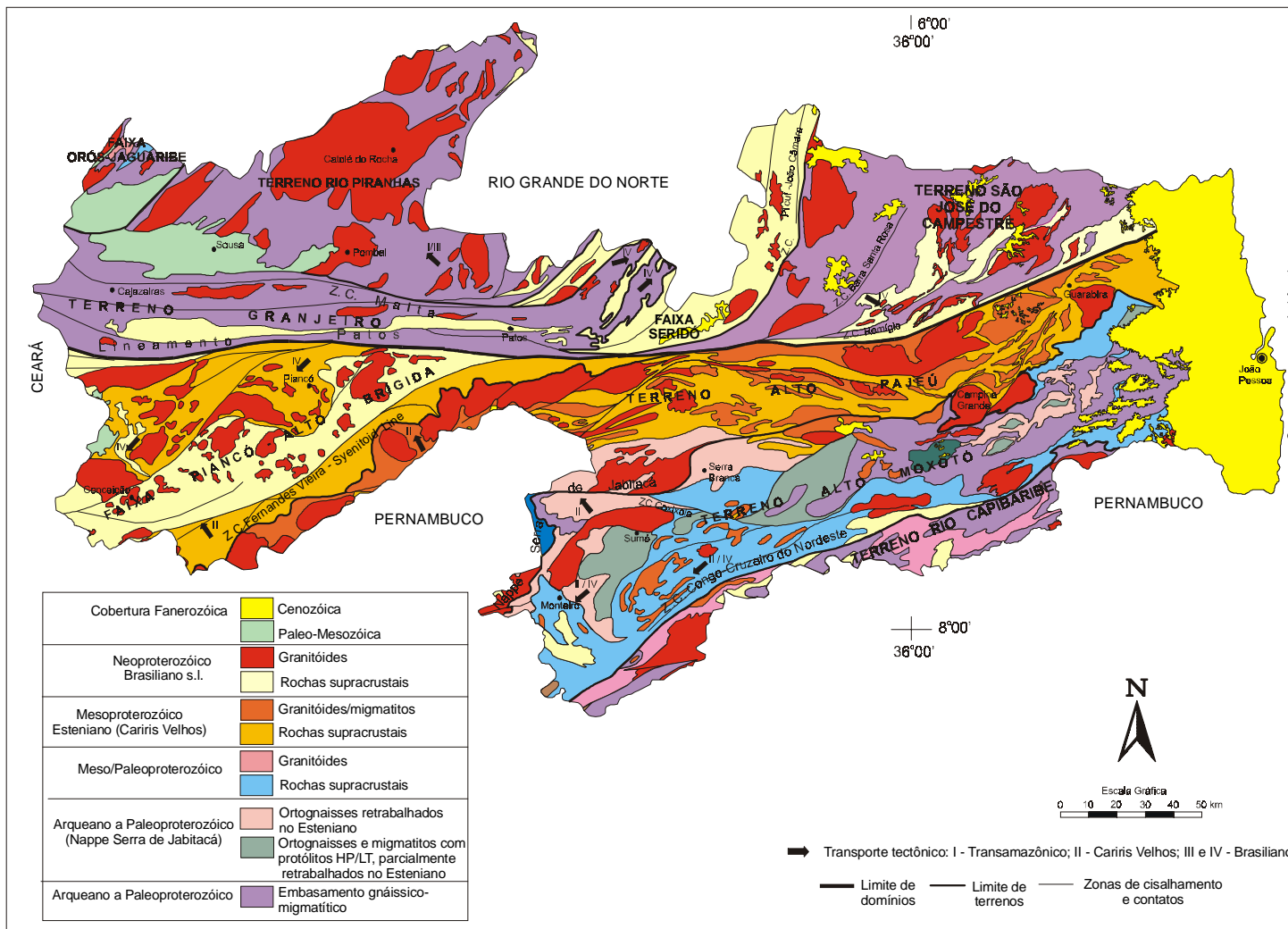


Figura 3.1 - Mapa geológico simplificado do Estado da Paraíba

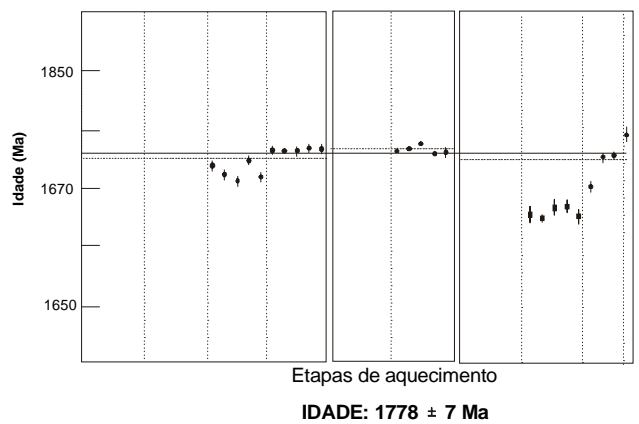
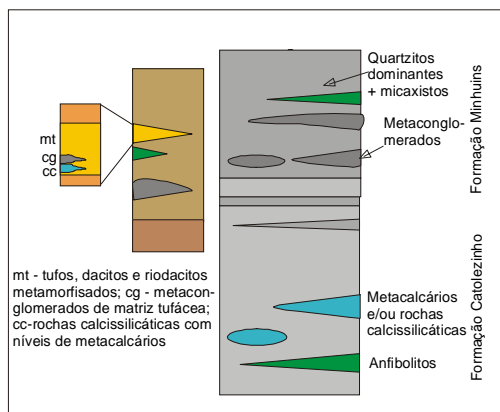
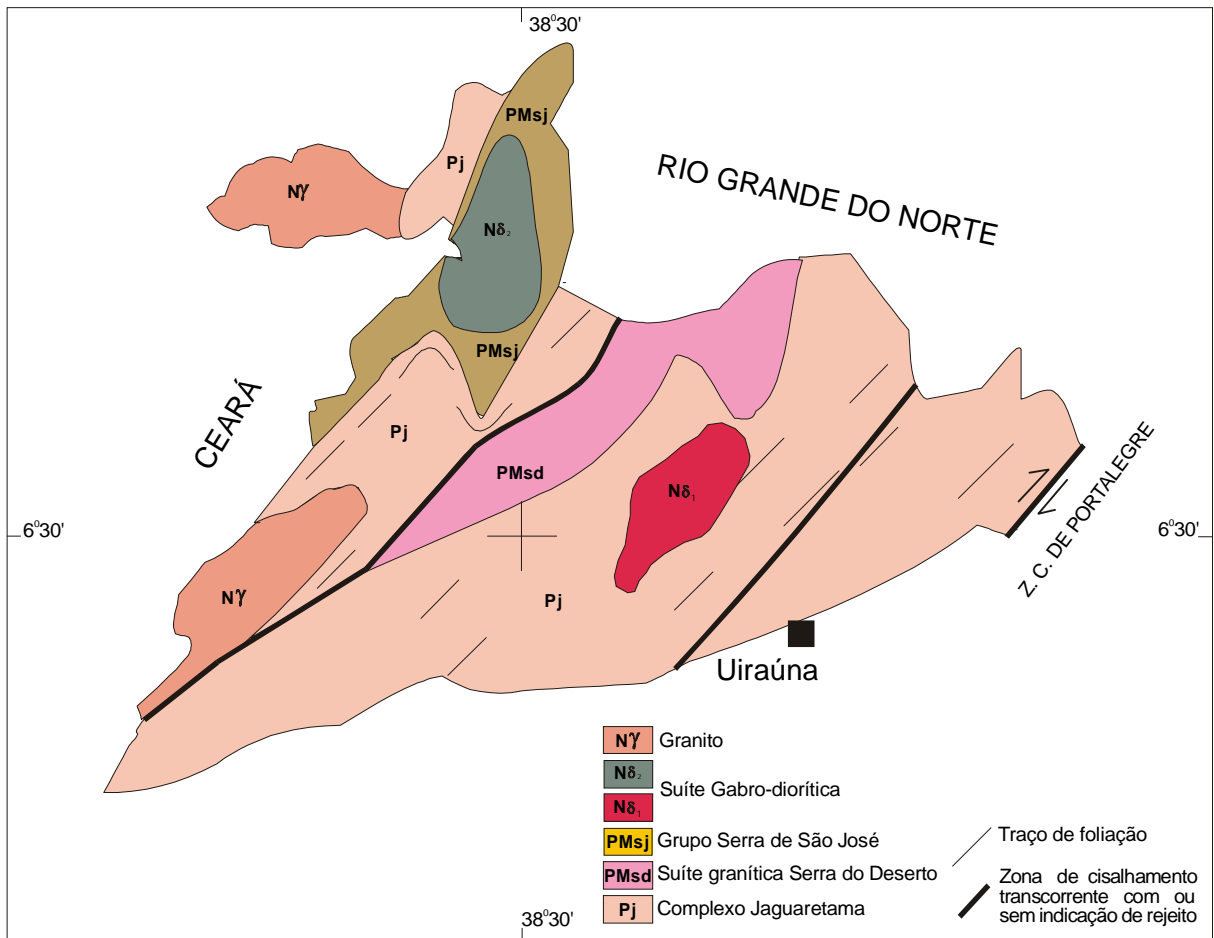


Figura 3.2 - Mapa geológico simplificado da Faixa Orós-Jaguaribe no Estado da Paraíba. Estratigrafia e idade Pb-Pb do Grupo Serra de São José (compilado de Cavalcante, 1999)

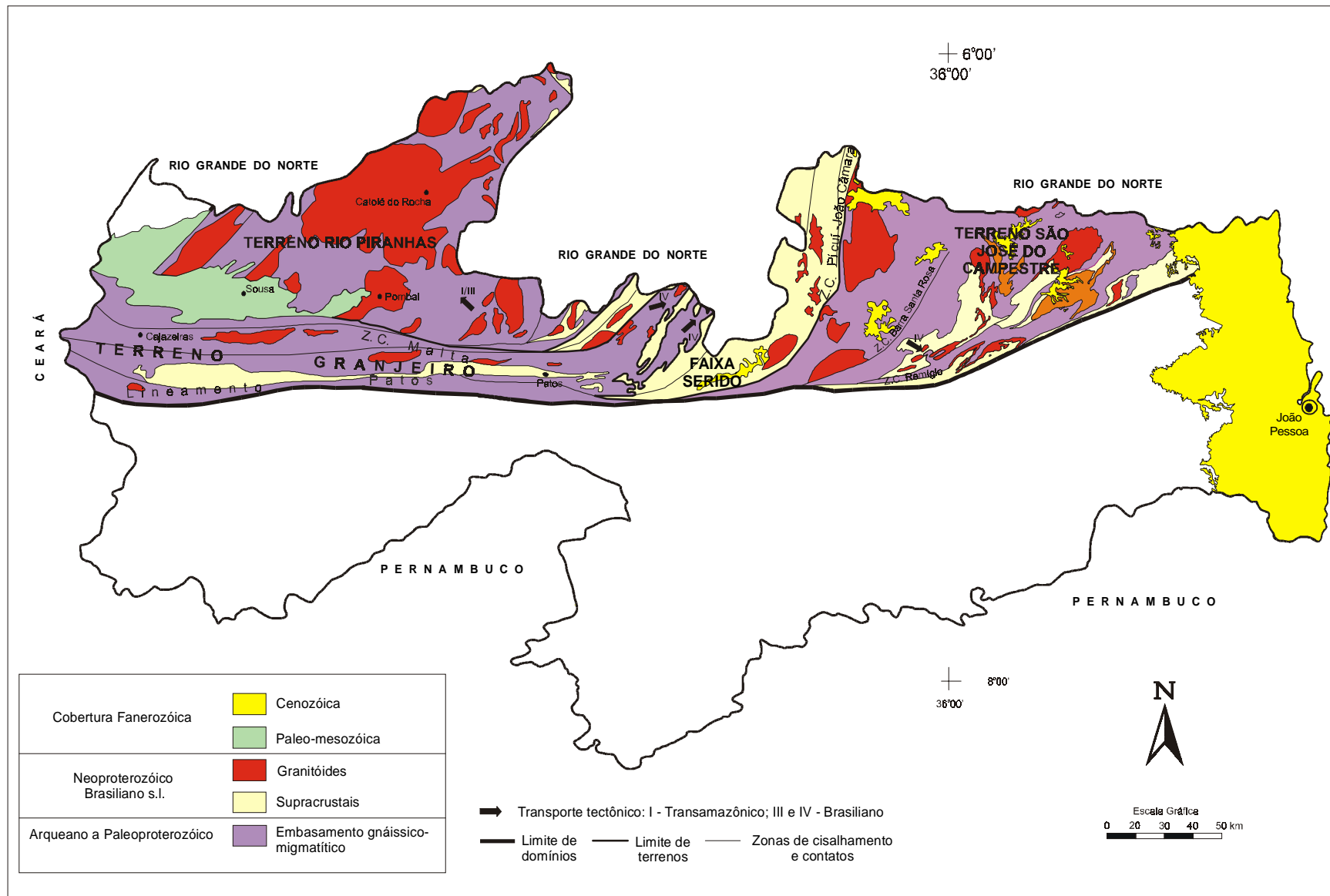


Figura 3.3 - Mapa geológico do Domínio Rio Grande do Norte no Estado da Paraíba

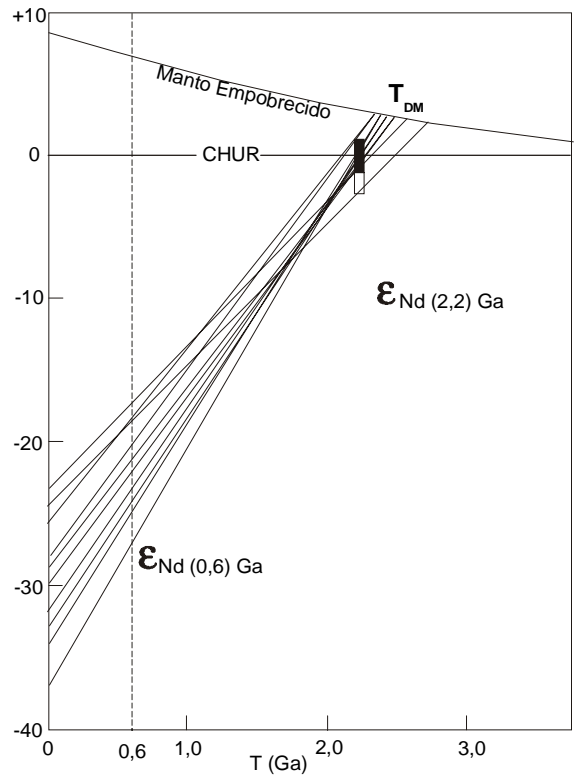
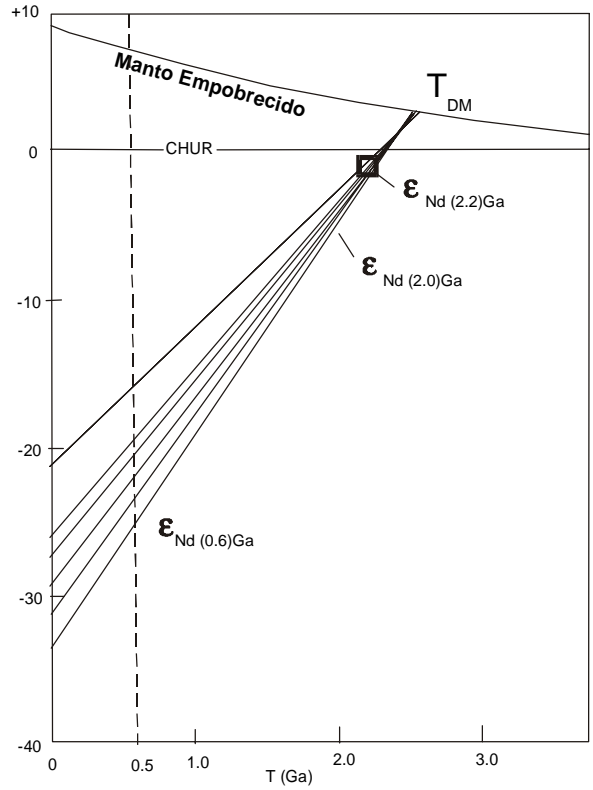
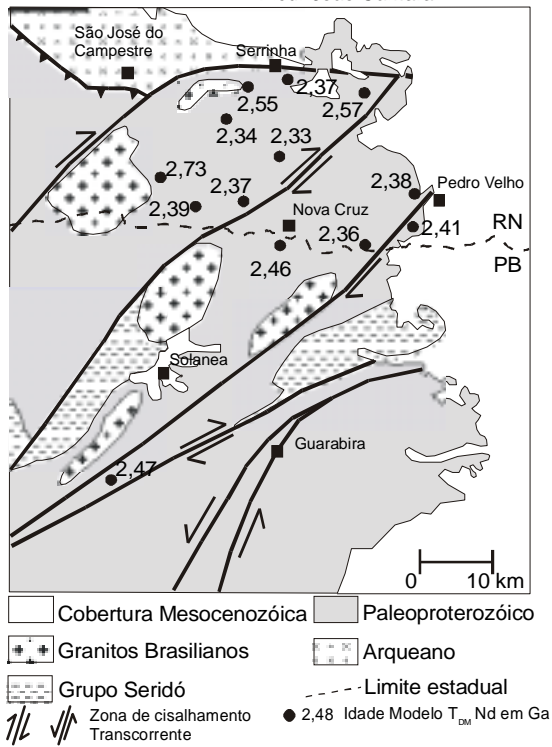
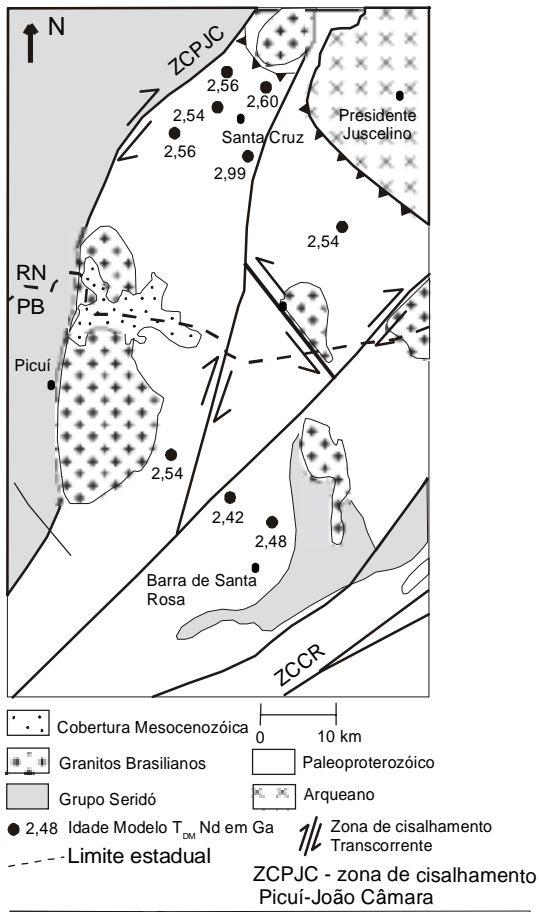


Figura 3.4 - Padrões geocronológicos e isotópicos do Terreno São José do Campestre (compilado de Dantas, 1997)

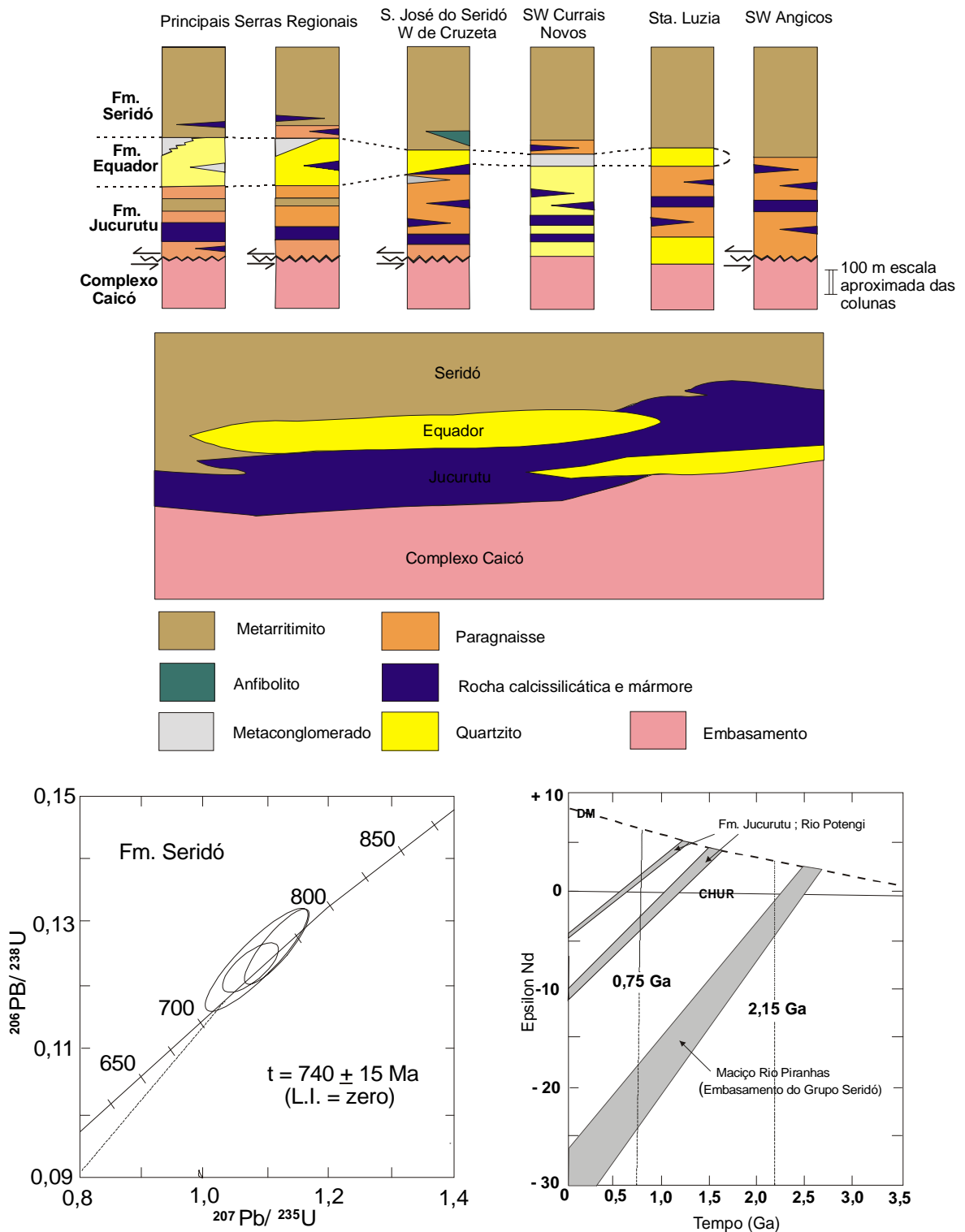


Figura 3.5 - Estratigrafia e idade do Grupo Seridó (compilados de Van Schmus *et al.*, 1995; Brito Neves *et al.*, 2000)

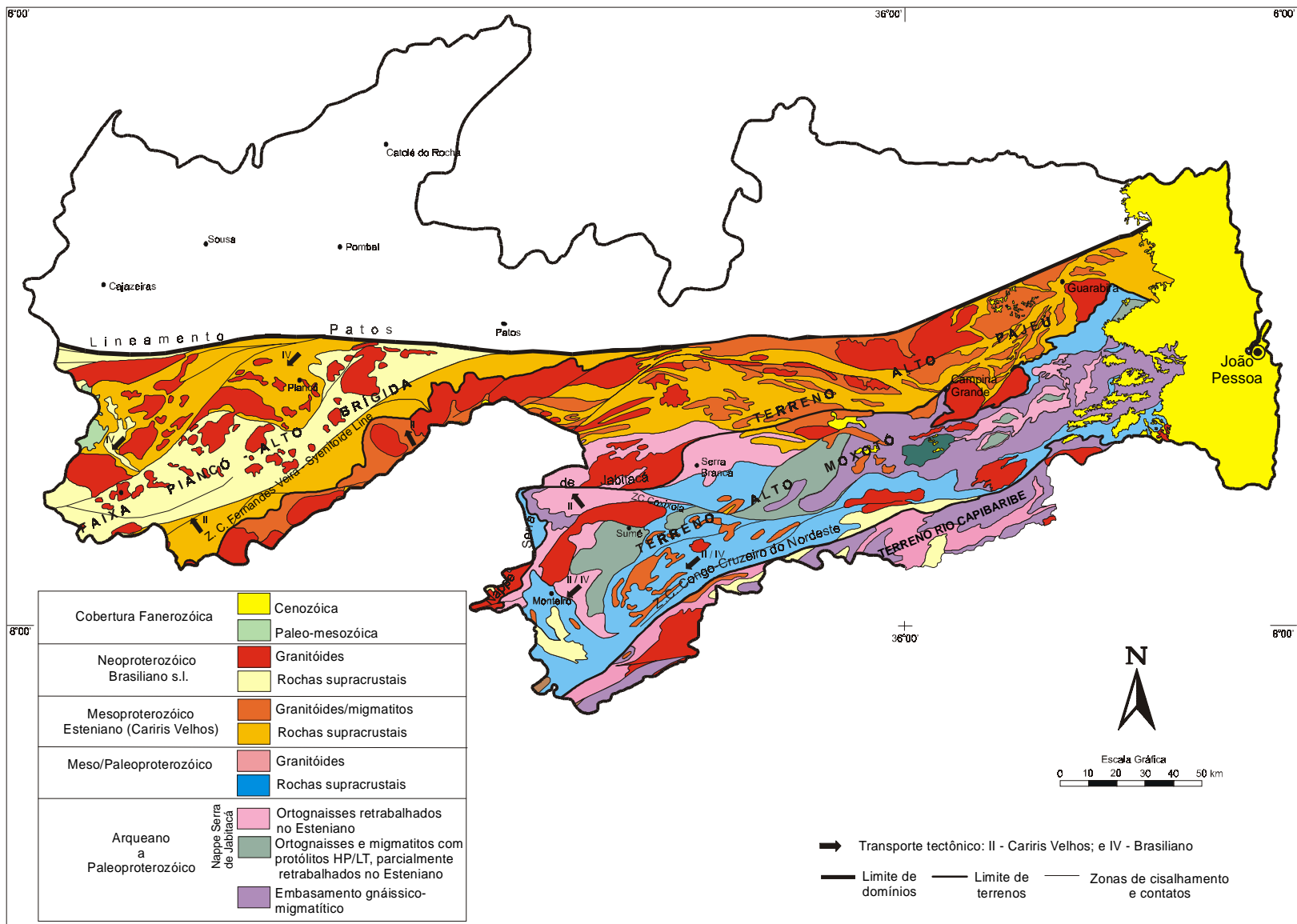


Figura 3.6 - Mapa geológico do Domínio Transversal no Estado da Paraíba



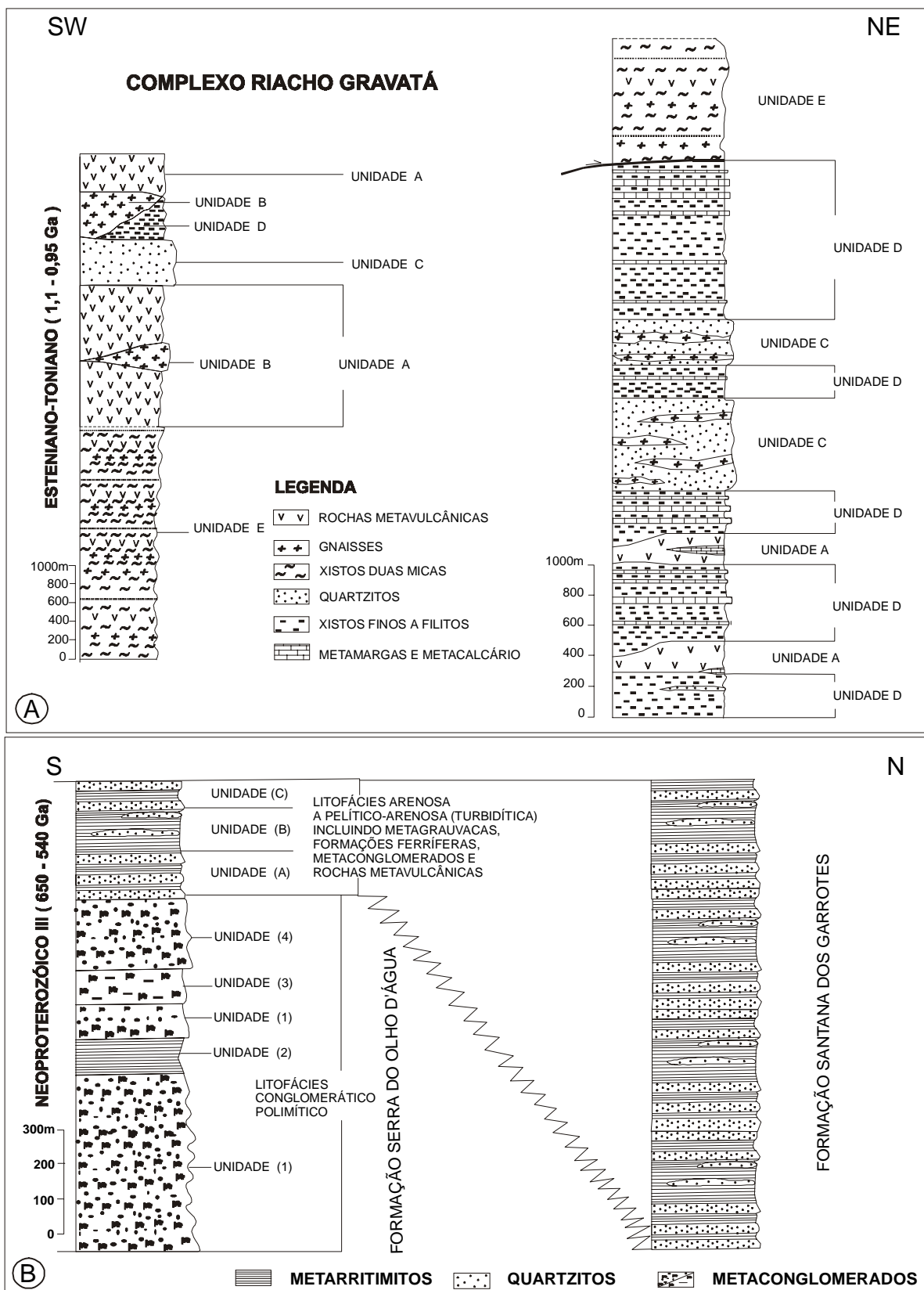


Figura 3.7 - Estratigrafia da Faixa Piancó-Alto Brígida (adaptado de Bittar, 1998)  
 A) Complexo Riacho Gravatá; B) Grupo Cachoeirinha.

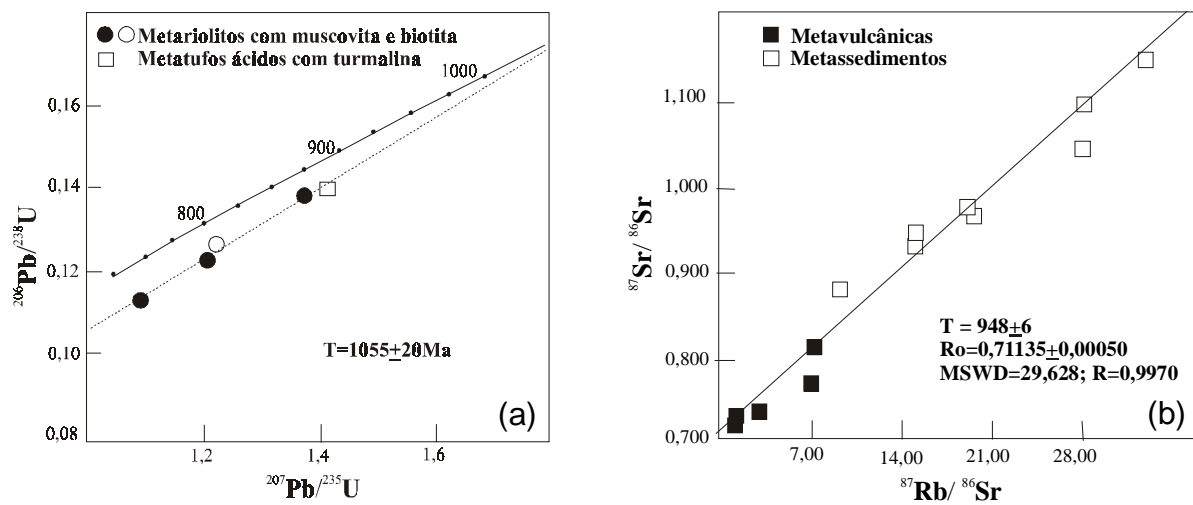


Figura 3.8 - Diagrama concórdia (a) e diagrama isocrônico (b) para rochas do Complexo Riacho Gravatá (compilado de Brito Neves *et al.*, 1995).

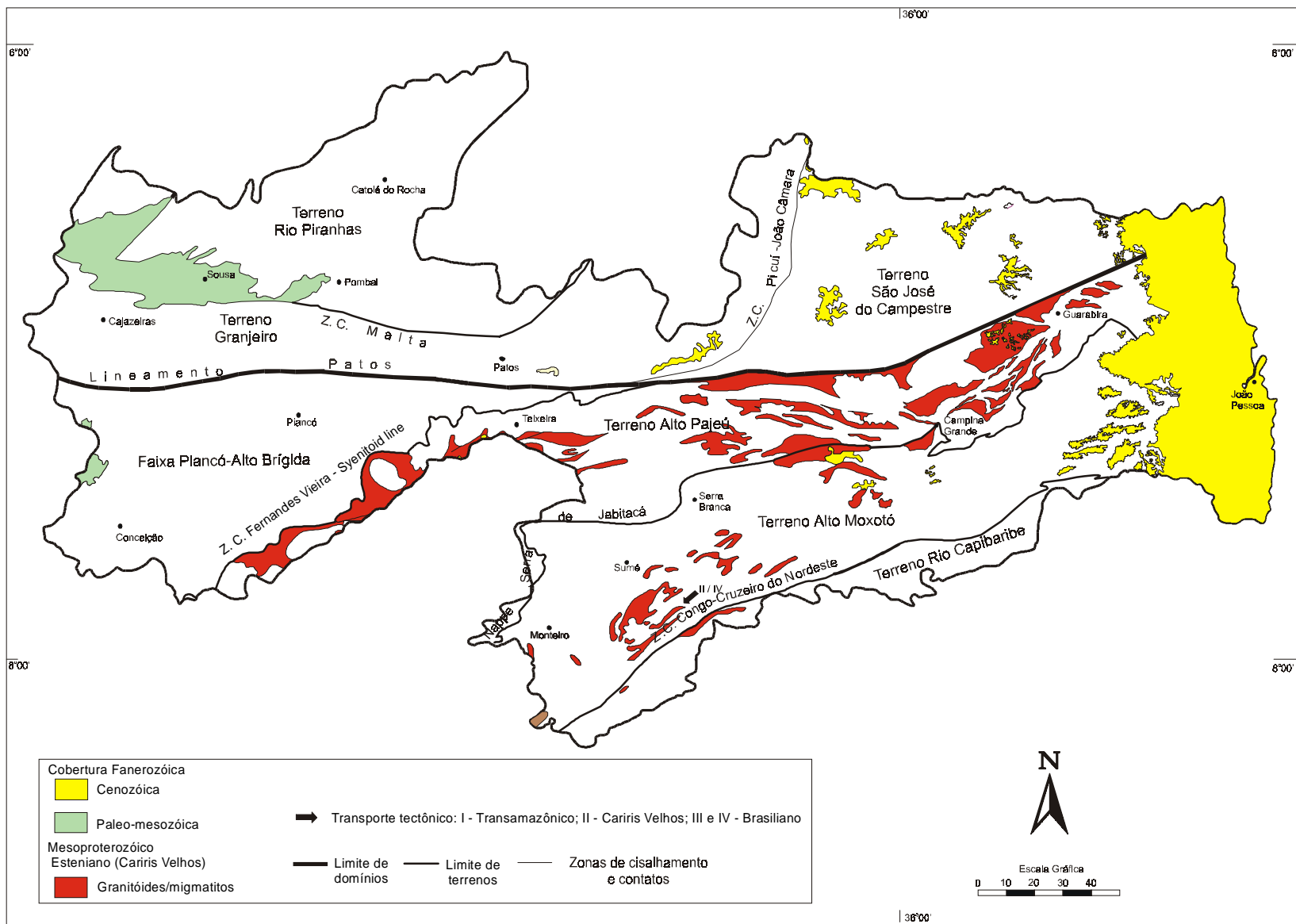


Figura 3.9 - Distribuição dos metagranitóides Cariris Velhos no Estado da Paraíba

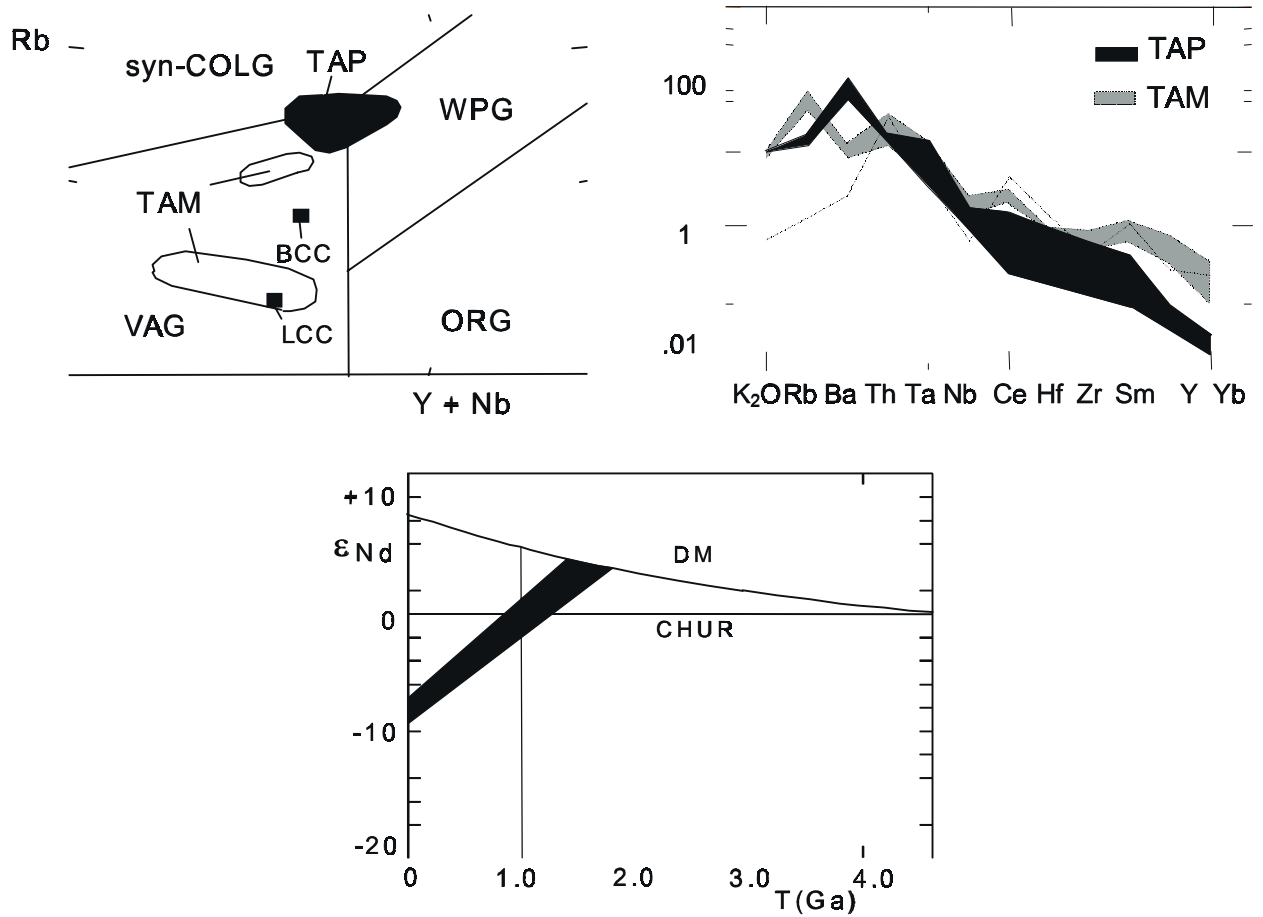


Figura 3.10 - Padrões geoquímicos e isotópicos dos metagranitóides Cariris Velhos no Terreno Alto Pajeú (TAP) e Terreno Alto Moxotó (TAM) segundo Santos & Medeiros (1999) syn-COLG = granitos sin-colisionais; VAG = granitos de arco-vulcânico; WPG = granitos intra-placa; ORG = granitos cadeia oceânica; BCC = crosta continental global; LCC = crosta continental inferior; DM = manto empobrecido; CHUR = *chondritic uniform reservoir*.

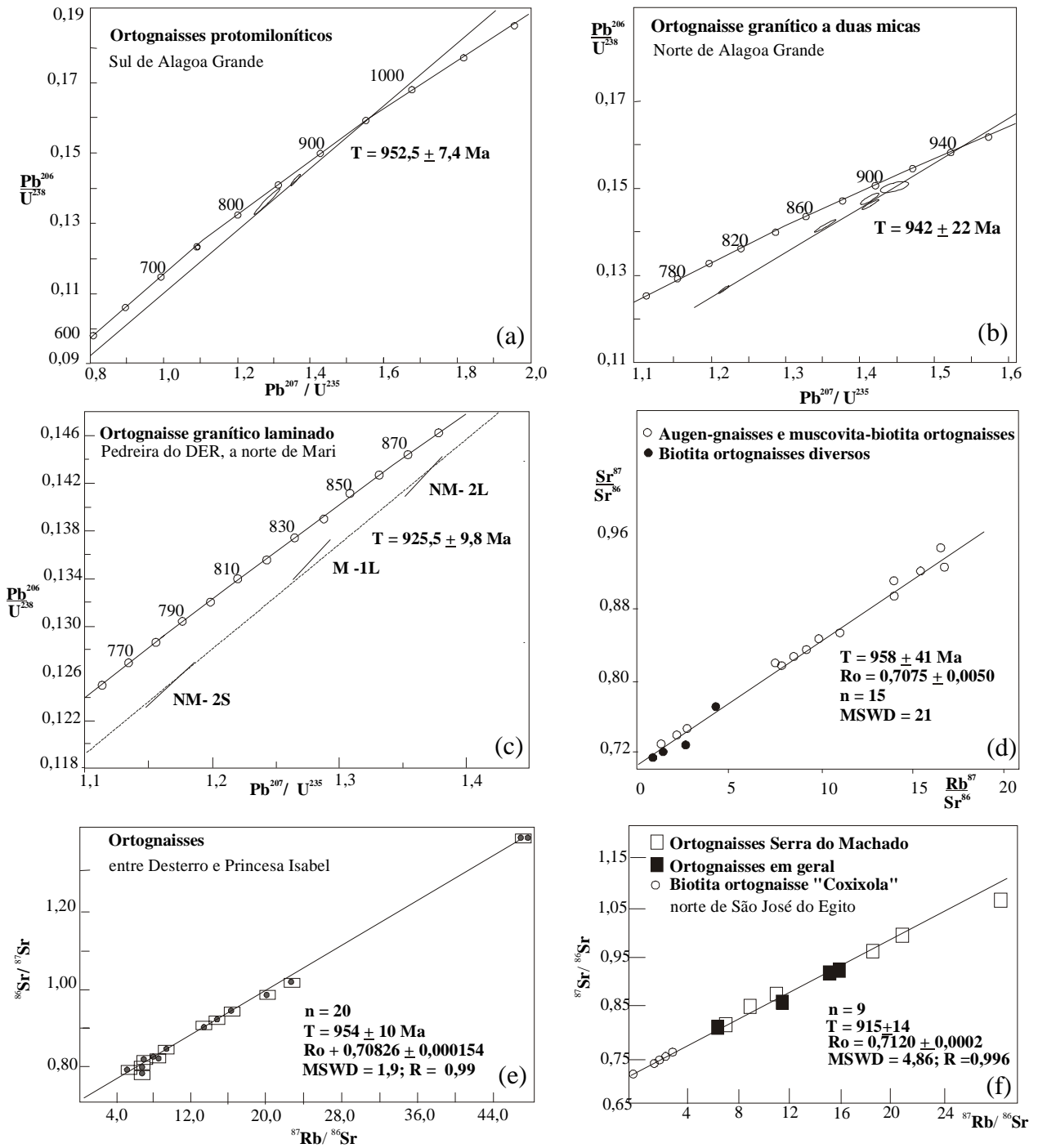


Figura 3.11 - Diagramas concórdia U-Pb ( a, b, c) e diagramas isocrônicos Rb-Sr (d, e, f) dos metagranitóides Cariris Velhos (compilado de Brito Neves *et al.*, 1995)

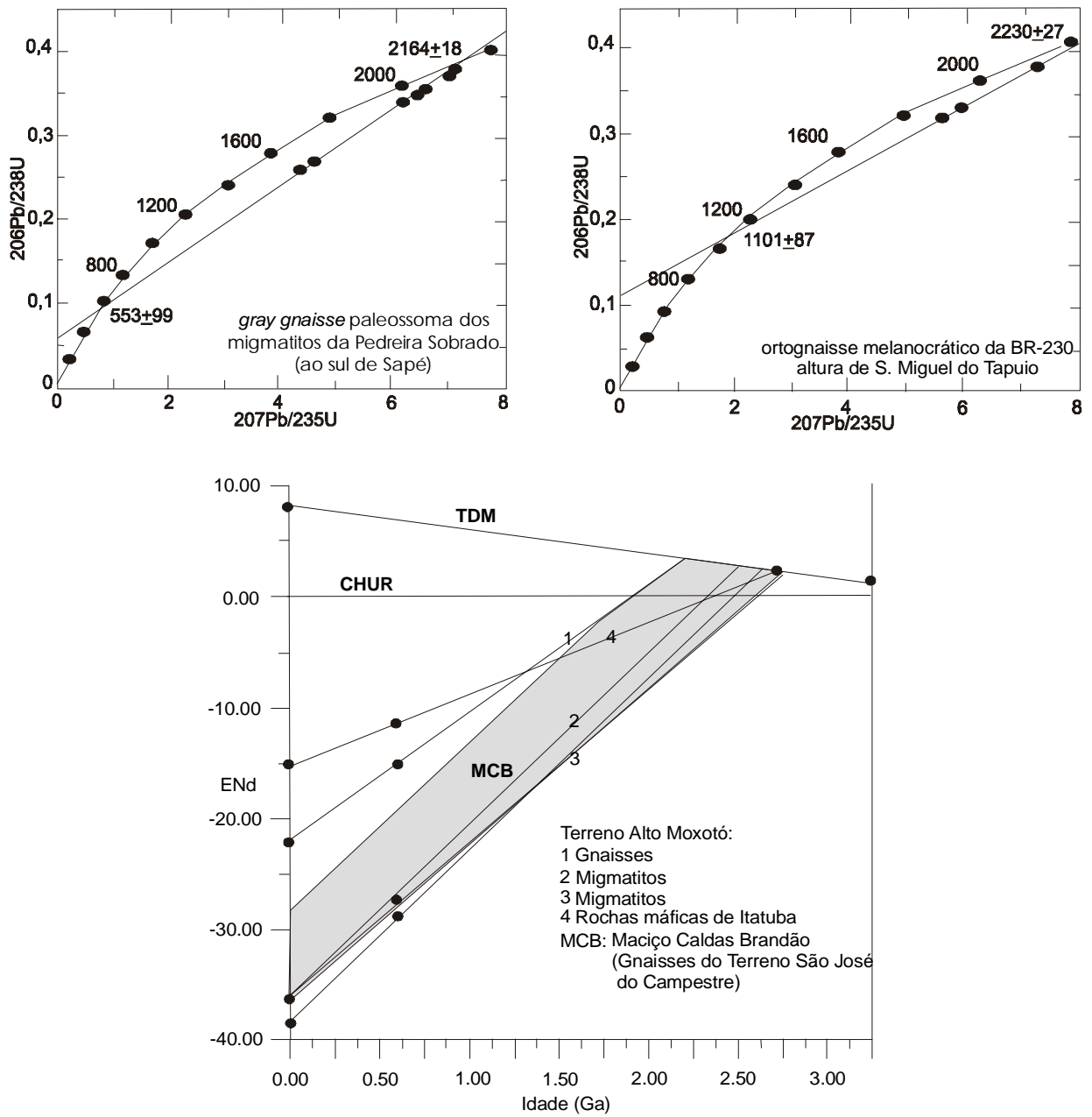


Figura 3.12 - Dados geocronológicos e isotópicos do Terreno Alto-Moxotó (de acordo com Brito Neves *et al.*, 2000; Almeida *et al.*, 1997)

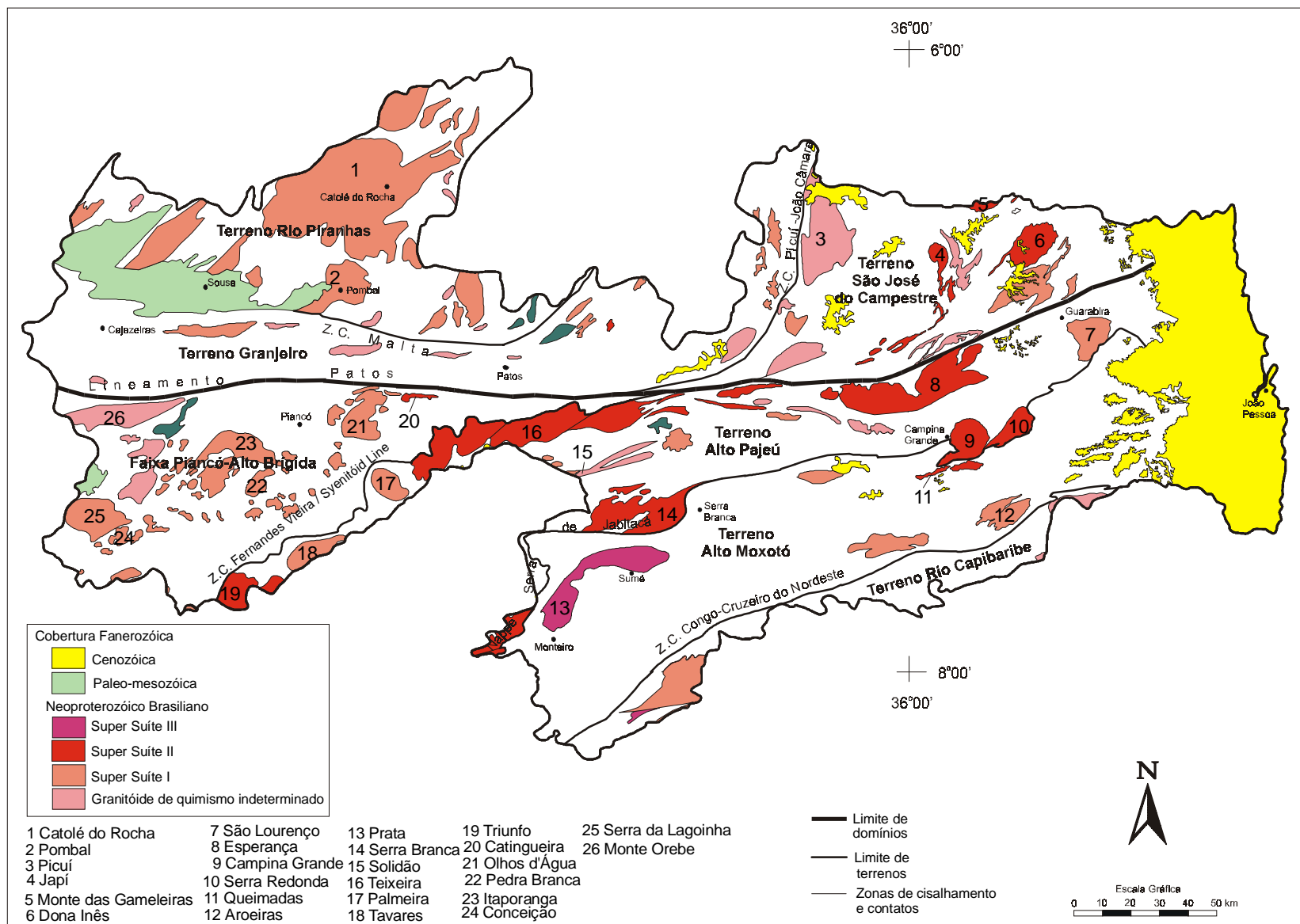


Figura 3.13 - Distribuição dos granitóides brasileiros no Estado da Paraíba

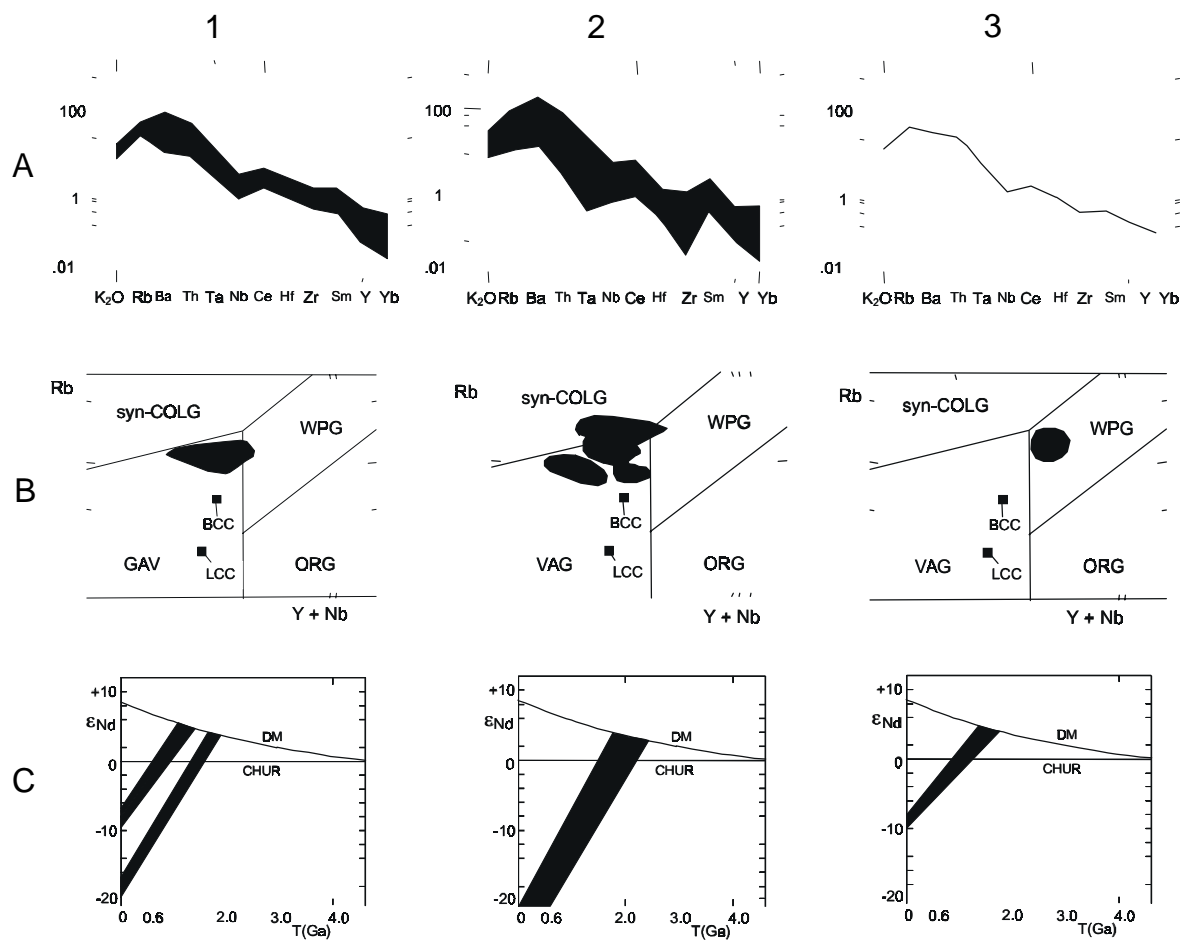


Figura 3.14 - Características geoquímicas e isotópicas dos granitóides brasileiros do Domínio da Zona Transversal, de acordo com Santos & Medeiros (1999). DM - manto empobrecido; CHUR - *chondritic uniform reservoir*; syn -COLG = granitos sin-colisionais; VAG = granitos de arco-vulcânico; WPG = granitos intra-placas; ORG = granitos de cadeia oceânica; BCC = crosta continental global; LCC = crosta continental inferior; Super suítes 1, 2, 3.



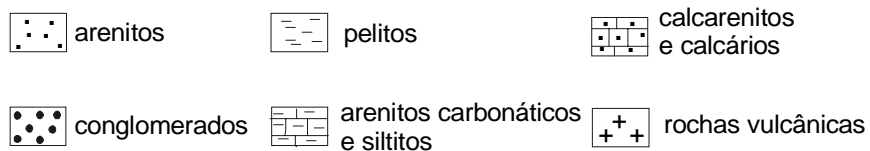
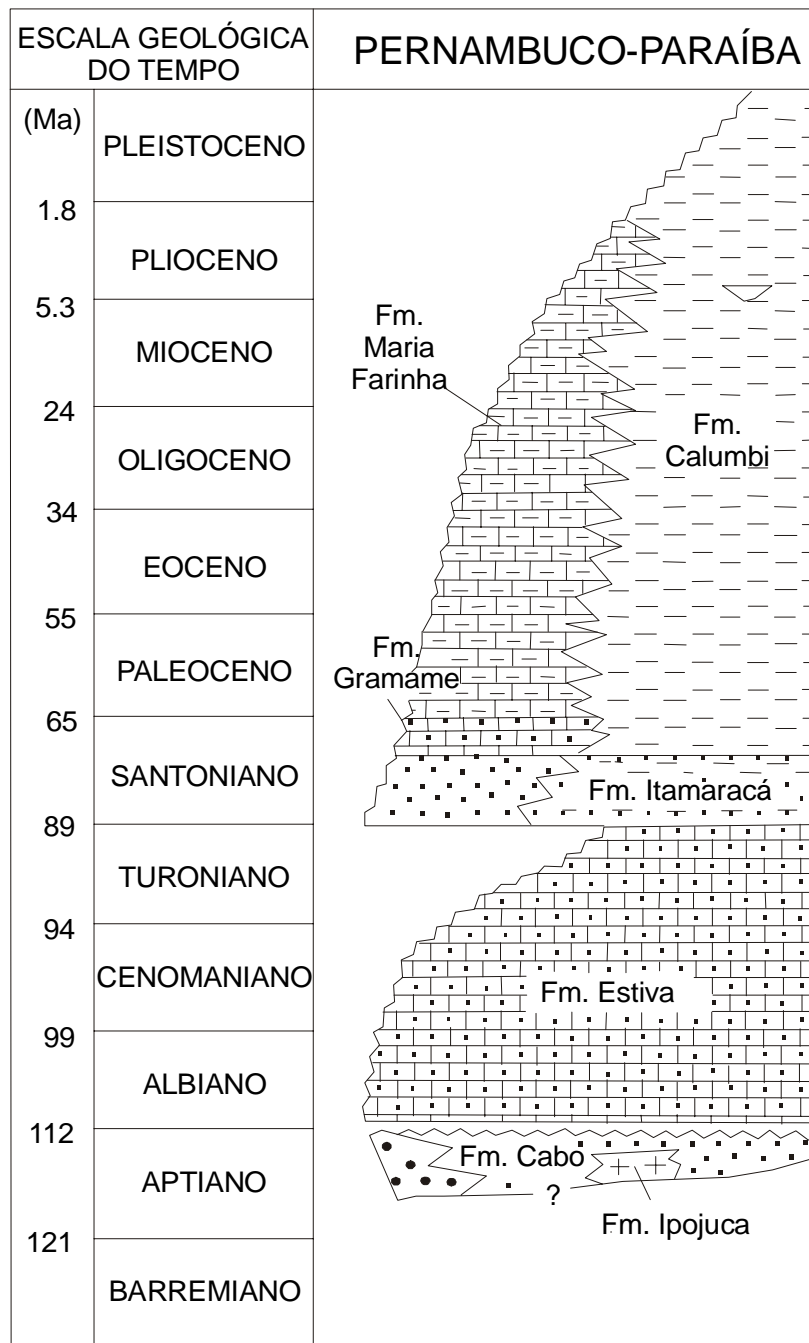


Figura 3.15 - Coluna estratigráfica da Bacia Pernambuco-Paraíba (segundo Feijó, 1994)

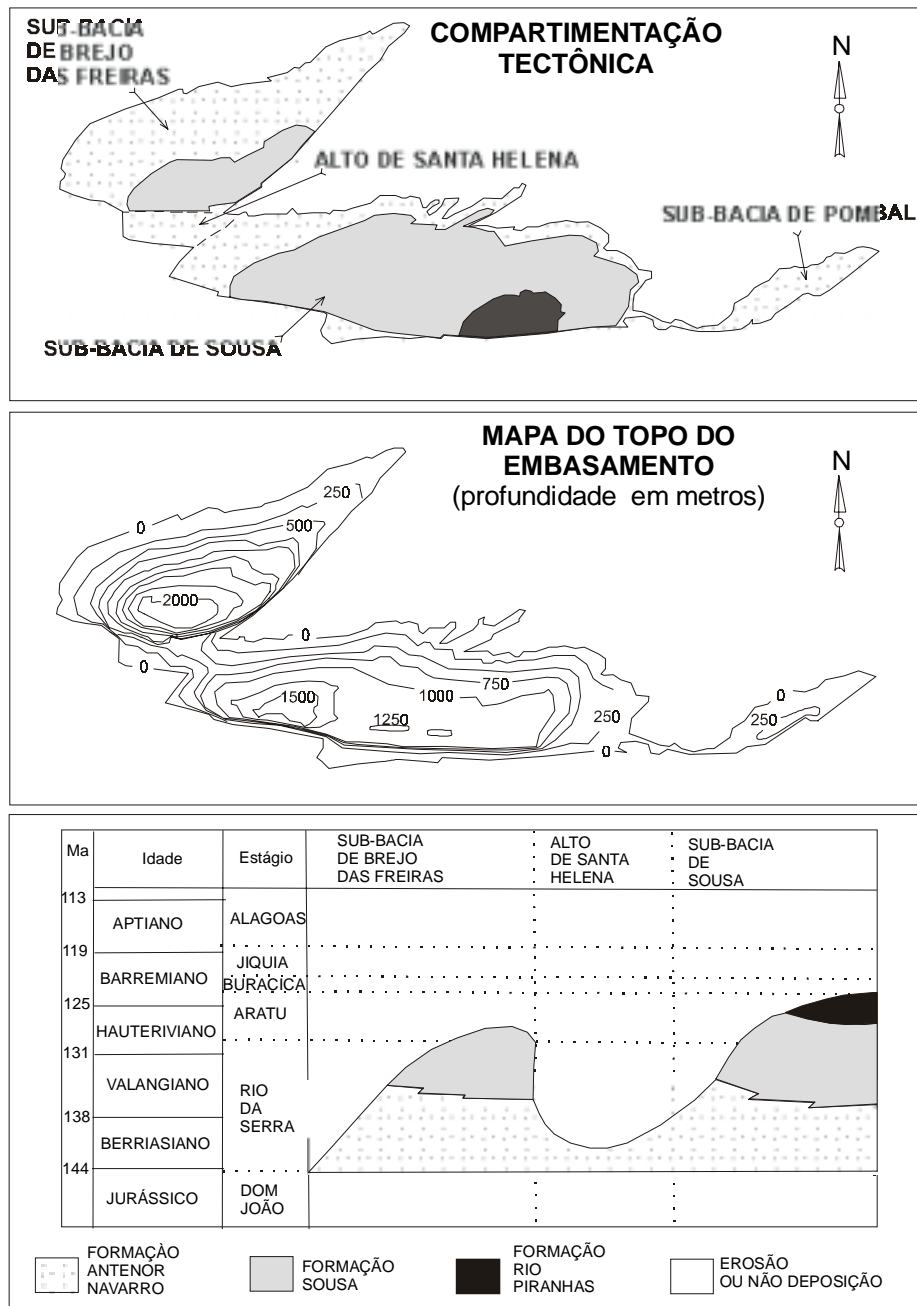


Figura 3.16 - Estratigrafia e estrutura da Bacia do Rio do Peixe (segundo Françolin, 1992)

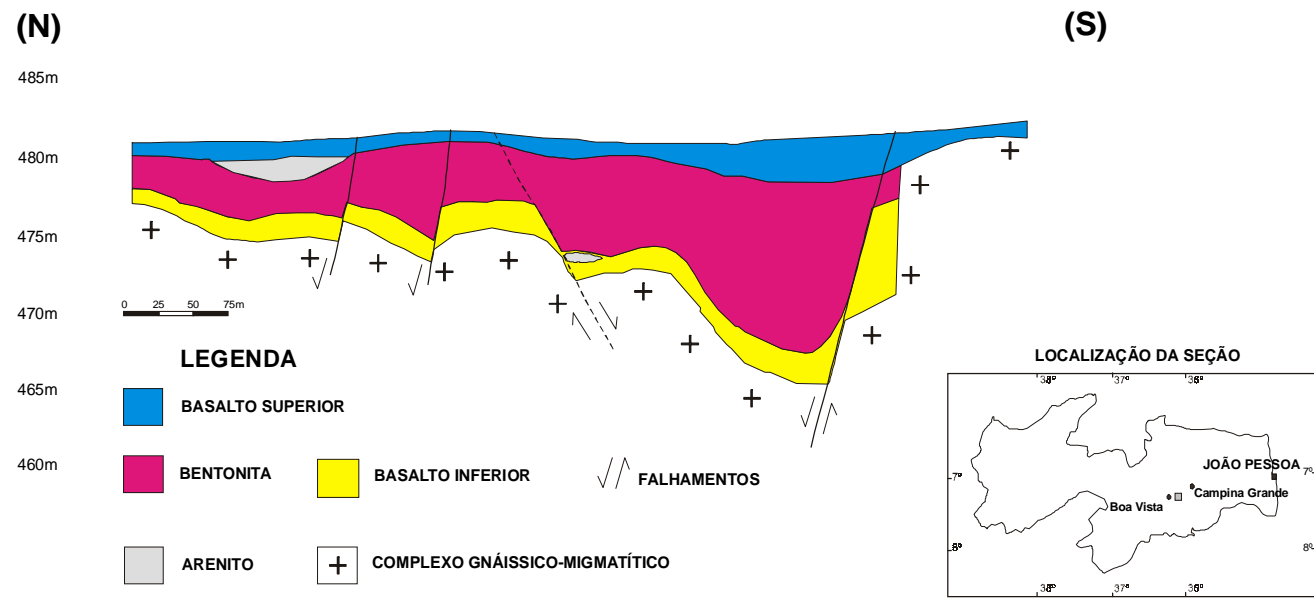


Figura 3.17 - Seção geológica mostrando as relações entre a Formação Campos Novos e a Associação Basáltica Boa Vista, na Mina Canudo (segundo Nunes Barbosa & Petta, 1999)

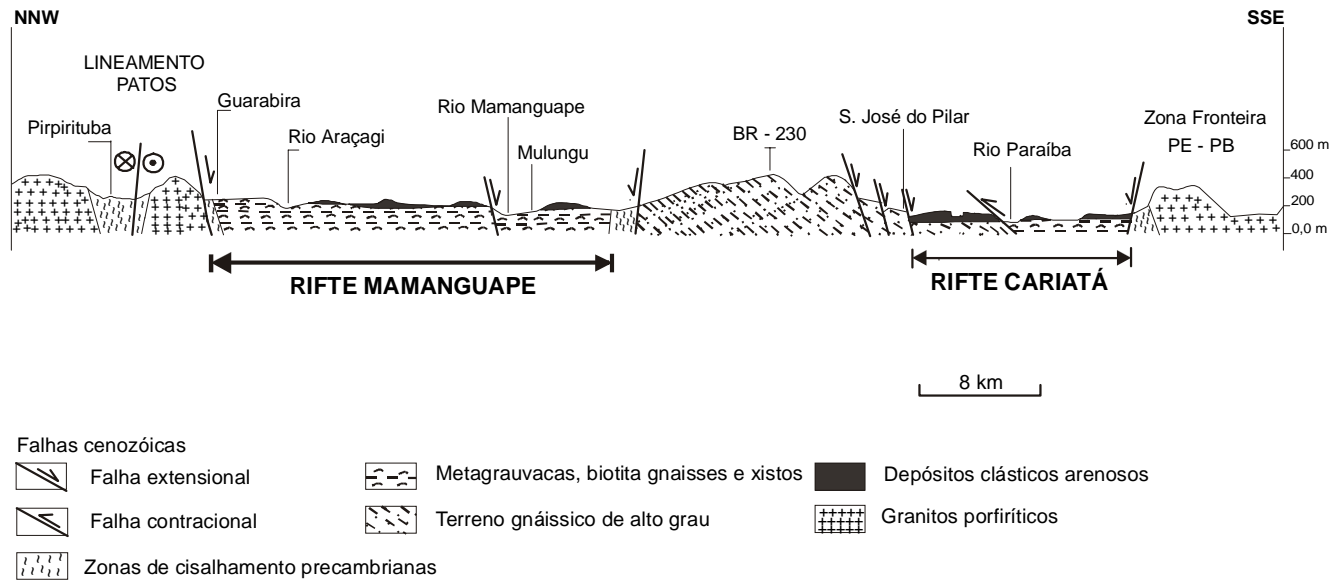
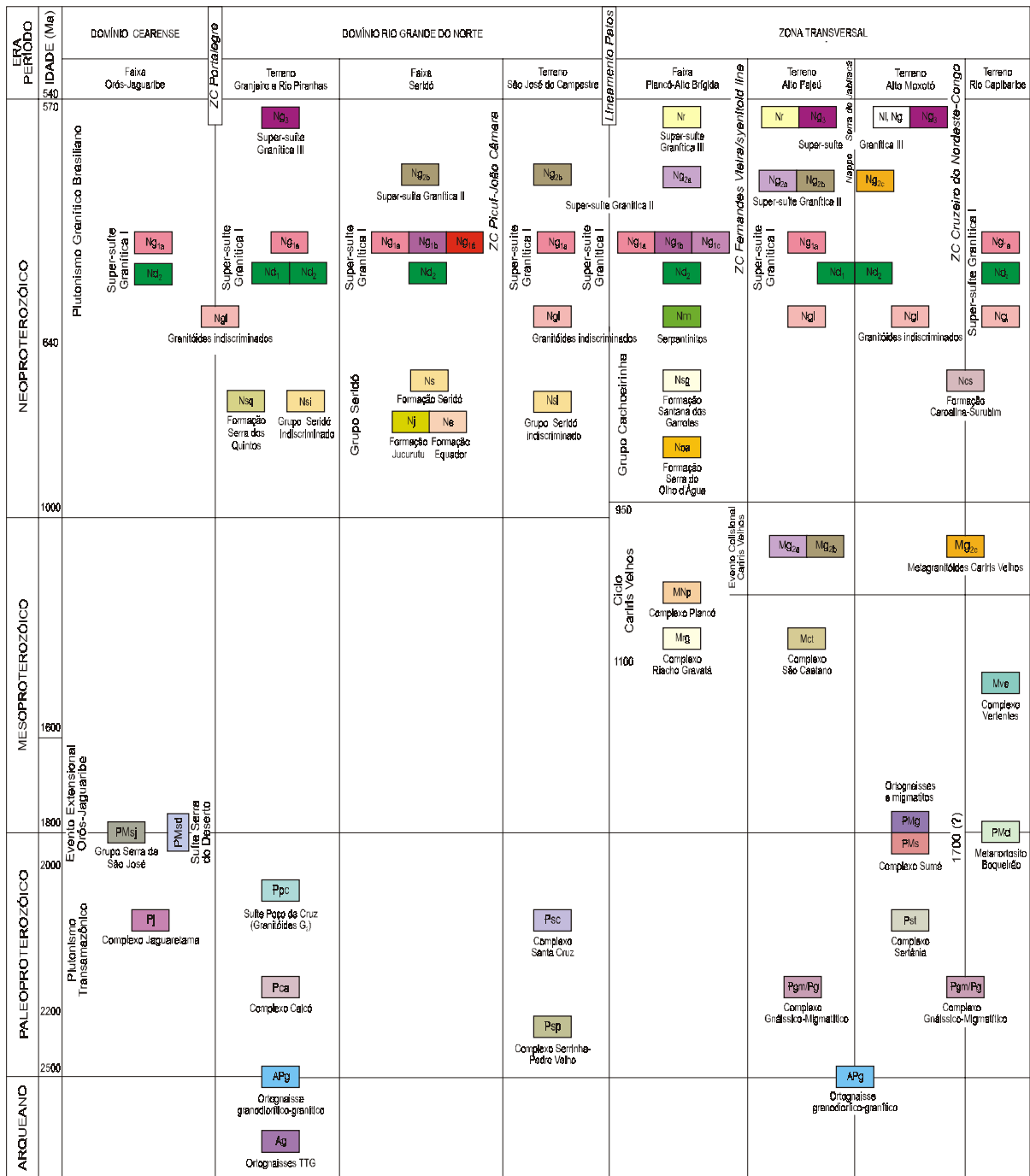


Figura 3.18 - Seção geológica da parte oriental da Paraíba, mostrando os riftes Mamanguape e Cariatá (modificado de Brito Neves *et al.*, 1999)



Quadro 3.1 - Quadro tectono-estratigráfico do Pré-Cambriano da Paraíba

Quadro 3.2 - Unidades litoestratigráficas do Terreno Granjeiro

	<b>Unidade Litoestratigráfica</b>	<b>Litologia</b>
AP $\gamma$	Ortognaisses Granodiorítico-graníticos	Ortognaisse de composição granodiorítica-granítica subordinadamente tonalítica com intercalações de calcário cristalino e anfibolito
A $\gamma$	Ortognaisse TTG	Ortognaisse de composição tonalítica trondhjemítica-granítica

Quadro 3.3 - Unidades litoestratigráficas do Terreno São José do Campestre

	<b>Unidade Litoestratigráfica</b>	<b>Litologia</b>
Psc	Complexo Santa Cruz	Ortognaisse tonalítico, <i>augen</i> gnaisse e leucogranito gnáissico
Psp	Complexo Serrinha-Pedro Velho	Biotita gnaisse granítico migmatizado (Psp <sub>3</sub> ), biotita-hornblenda migmatito com mesossoma de ortognaisse tonalítico-granítico com diques de anfibolito (Psp <sub>2</sub> ), biotita gnaisse trondjemítico, incluindo leucogranito, granito félsico, ortognaisse tonalítico com granada e rocha calcissilicática (Psp <sub>1</sub> )

Quadro 3.4 - Unidades litoestratigráficas do Terreno Rio Piranhas

	<b>Unidade Litoestratigráfica</b>	<b>Litologia</b>
Ppc	Suíte Magmática Poço da Cruz	<i>Augen</i> gnaiss e biotita de composição granítica a quartzo monzonítica com resto de metassedimento
Pca	Complexo Caicó	Quartzo-feldspato-biotita gnaiss, biotita gnaiss às vezes migmatizado, incluindo calcário e anfibolito (Pca <sub>1</sub> ). Ortognaiss granodiorítico-granítico e tonalítico-granodiorítico migmatizado, incluindo calcário cristalino e anfibolito (Pca <sub>2</sub> )



Quadro 3.5 - Unidades litoestratigráficas da  
Faixa Seridó

	<b>Unidade litoestratigráfica</b>	<b>Litologia</b>
Ns/Nsi	Formação Seridó	Granada-biotita xisto, calcário cristalino, quartzito e rocha calcissilicática
Nj	Formação Jucurutu	Biotita-hornblenda gnaiss, biotita gnaiss, epidoto-gnaiss calcissilicático, muscovita quartzito (qt), calcário cristalino (cc), rocha calcissilicática e formação ferrífera
Nsq	Formação Serra dos Quintos	Biotita gnaiss, biotita e/ou hornblenda xisto, gnaiss quartzo-feldspático, muscovita-biotita gnaiss, com intercalações de calcário cristalino, quartzito, quartzito ferruginoso, itabirito, anfíbolitos e rochas ortoderivadas
Ne	Formação Equador	Muscovita quartzito e metaconglomerado

Quadro 3.6 - Unidades litoestratigráficas da  
Faixa Piancó-Alto Brigida

	<b>Unidade Litoestratigráfica</b>	<b>Litologia</b>
Nsg Noa	Grupo Cachoeirinha: Formação Santana dos Garrotes Formação Serra do Olho d'Água	Filito siltítico, metarenito, sericita xisto, metavulcânicas ácida e intermediária (Nsg), metaconglomerado polimicto, gravaca, metarenito, quartzito (qt) e calcário cristalino (Noa)
Mrg	Complexo Riacho Gravatá	Muscovita quartzito, muscovita xisto, por vezes grafitoso, calcário cristalino, metavulcânicas básica, ácida e intermediária, quartzo-muscovita xisto, filito, metavulcânica básica, metarenito, biotita-clorita xisto, anfibólio xisto, quartzo-clorita xisto, filito negro grafitoso, com níveis de quartzito ferrífero bandado
MNp	Complexo Piancó	Biotita-hornblenda gnaise às vezes migmatizado incluindo anfibolito e rocha calcissilicática (MNp <sub>1</sub> ), cordierita xisto, incluindo biotita-hornblenda gnaise, anfibolito e raramente calcário cristalino (MNp <sub>2</sub> )

Quadro 3.7 - Unidades litoestratigráficas do Terreno Alto Pajeú

	<b>Unidade Litoestratigráfica</b>	<b>Litologia</b>
M $\gamma$ <sub>2a</sub> M $\gamma$ <sub>2b</sub>	Metagranitóides Cariris Velhos	Granada-muscovita-biotita <i>augen</i> gnaiss e migmatito com sillimanita
Msc	Complexo São Caetano	Muscovita-biotita gnaiss às vezes granatífero, biotita gnaiss, muscovita xisto, quartzito, calcário cristalino, ortoanfibolito, metatufo ácido e metavulcanoclástica
AP $\gamma$	Ortognaiss granodiorítico-granítico	Ortognaiss granodiorítico granítico migmatizado

Quadro 3.8 - Unidades litoestratigráficas do Terreno Alto Moxotó

	<b>Unidade Litoestratigráfica</b>	<b>Litologia</b>
Ncs	Complexo Caroalina-Surubim	Biotita gnaisse, sillimanita-granada-biotita xisto com níveis de calcário cristalino e quartzito.
M $\gamma_{2c}$	Suíte Granítica Camalaú	Ortognaisse tonalítico trondhjemítico; <i>augen</i> ortognaisse granítico, quartzo-sienítico e sienítico; anfibólio-biotita ortognaisse quartzo monzonítico a granítico e muscovita ortognaisse com sillimanita.
PMs	Complexo Sumé	Leucognaisse com freqüentes intercalações de metabasitos, rocha calcissilicática, formações ferríferas, mármore, metapiroxenito e metagabro
PM $\delta$	Metanortosito Boqueirão	Metanortosito incluindo metadiorito e metagabro
PM $\gamma$	Metagranitóides e Migmatitos Serra de Jabitacá	Ortognaisse tonalítico-granodiorítico com anfibolito e migmatito com leucossoma granítico e mesossoma de biotita gnaisse.
Pst	Complexo Sertânia	Biotita gnaisse com granada e/ou sillimanita, biotita gnaisse, calcário cristalino, rocha calcissilicática, quartzito e raro anfibolito
AP $\gamma$	Ortognaisse Granodiorítico-granítico	Ortognaisse de composição tonalítica - (trondhjemítica) - granodiorítica com intercalações de rochas metamáficas

Quadro 3.9 - Unidades litoestratigráficas do Terreno Rio Capibaribe

	<b>Unidade Litoestratigráfica</b>	<b>Litologia</b>
Ncs	Complexo Caralina-Surubim	Biotita gnaiss, granada-biotita xisto, com níveis de calcário cristalino e muscovita quartzito.
Mve	Complexo Vertentes	Granada-biotita gnaiss, biotita gnaiss, metavulcânicas máfica e intermediária
Pgm/P $\gamma$	Complexo Gnáissico-migmatítico	Ortognaiss de composição granítica a tonalítica, incluindo fácies monzonítica, monzodiorítica e diorítica



Foto 3.1 - Ortognaisses tonalíticos bandados (A $\gamma$ ) do Terreno Granjeiro, aflorando na estrada Cajazeiras-Lavras da Mangabeira.



Foto 3.2 – Migmatitos dobrados com mesossoma da unidade (AP $\gamma$ ) aflorando ao sul de Cajazeiras.

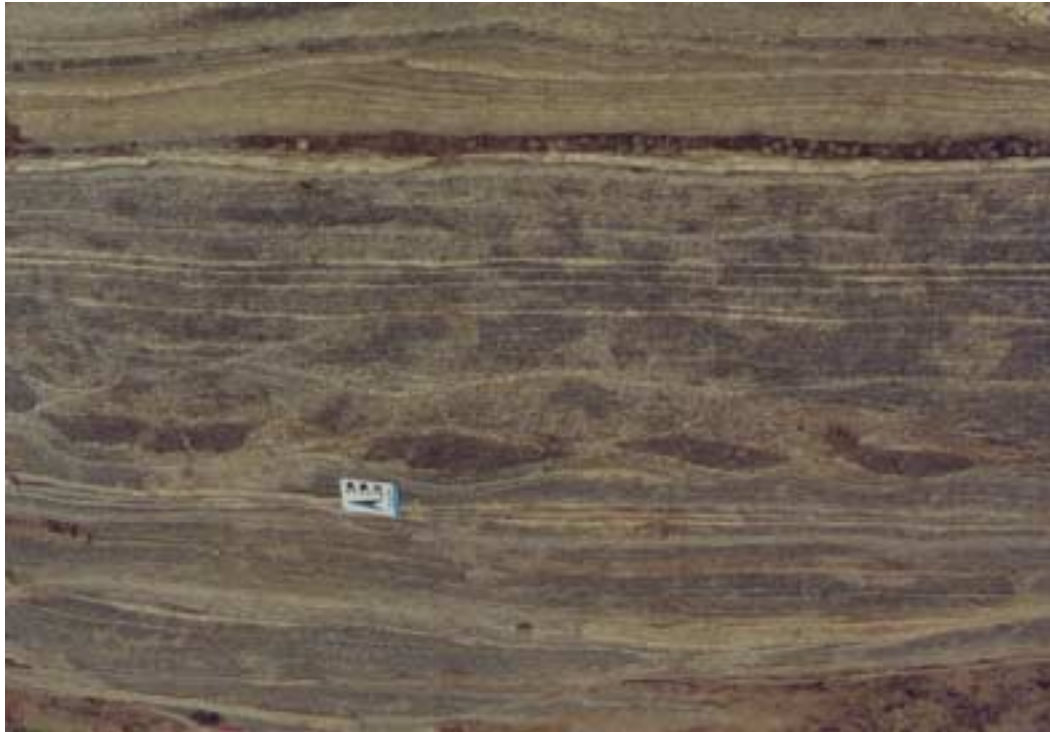


Foto 3.3 – Ortognaisse granodiorítico do Complexo Serrinha-Pedro Velho, exibindo forte bandamento composicional e *boudins* assimétricos de metamáficas relacionados à fase F3, com características de uma transcorrência sinistral, aflorando na estrada Solânea-Cacimba de Dentro.





Foto 3.4 – Metandesito/dacito da Formação Seridó, da faixa Curimataú, aflorando nas proximidades de Sertãozinho.

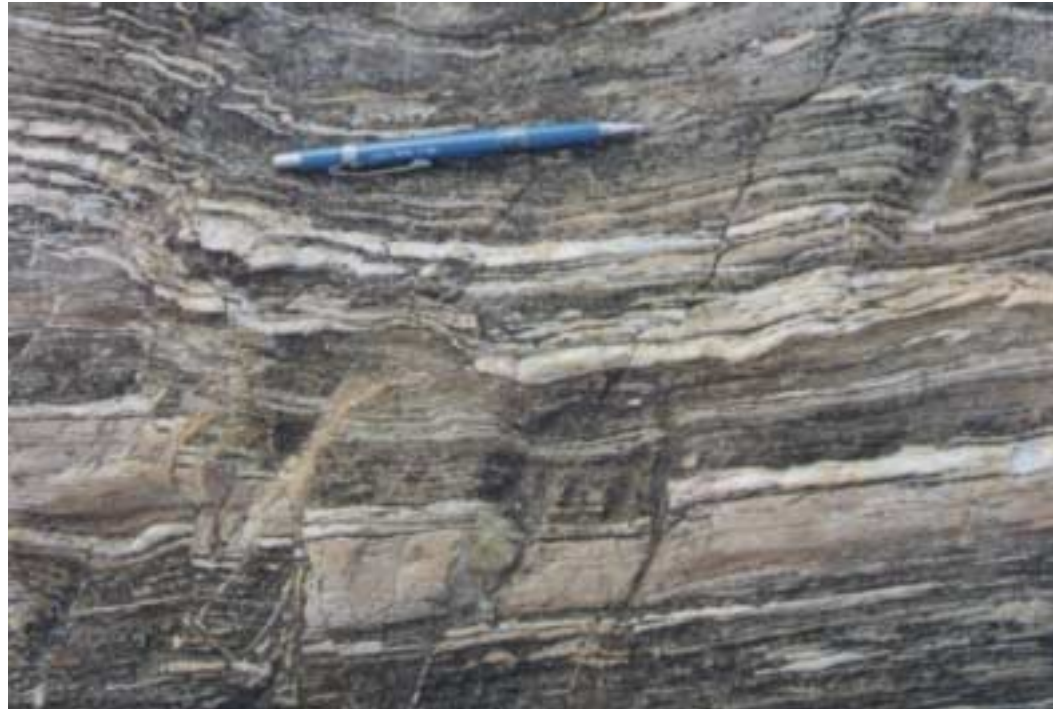


Foto 3.5 – Metarritmito da Formação Seridó, da Faixa Curimataú, aflorando na estrada Borborema-Pilões.



Foto 3.6 – Metaturbidito da Formação Santana dos Garrotes, aflorando na região de São José de Piranhas.



Foto 3.7 – Paragnaisses do Complexo São Caetano, aflorando na estrada Lagoa da Roça-Esperança.



Foto 3.8 – Ortognaisse Cariris Velhos, fácies M<sub>2b</sub>, com intercalação metamáfica, na estrada São Sebastião-Lagoa da Roça-Esperança.



Foto 3.9 – Ortognaisse bandado da unidade APy, cortado por granito e pegmatito neoproterozóicos, aflorando na estrada Queimadas-Aroeiras.

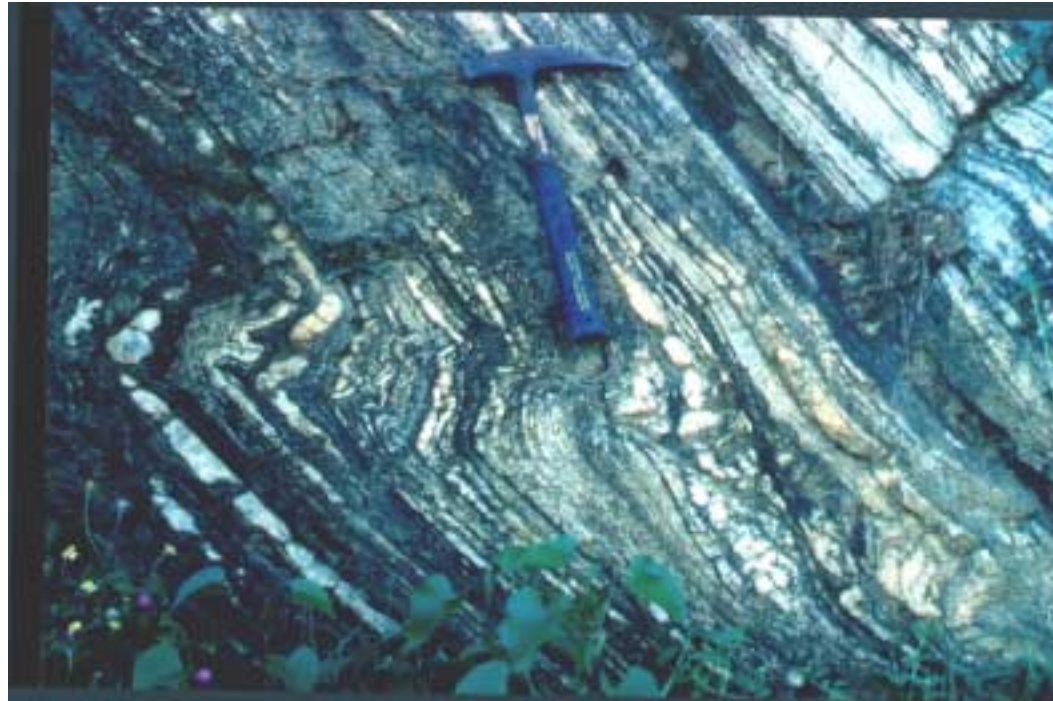


Foto 3.10 – Paragnaisse bandado com intercalações metamáficas do Complexo Sertânia, ao norte de Juarez Távora. Dobras em Z indicam um sentido de transporte mergulho abaixo (para NW).



Foto 3.11 – Metagranitóide PM\* da serra da Mandioca, exibindo dobras sinmigmatíticas do evento Cariris Velhos, a partir de um protólito paleoproterozóico.





Foto 3.12 – Metamáficas do Complexo Sumé, exibindo dobras recumbentes  $D_2$ , na estrada Ingá-Itatuba.



Foto 3.13 – Metassienito (metafenito?) brechado do Complexo Sumé, na estrada Itatuba-Fagundes.



Foto 3.14 – Calcário cristalino (metacarbonatito?), brechado do Complexo Sumé, no mesmo afloramento da foto anterior.



Foto 3.15 – Brecha desenvolvida em *skarn* do Complexo Sumé, incluindo fragmentos de metamáfica e filões de quartzo; no mesmo afloramento da [foto 3.13](#) e [foto 3.14](#).



Foto 3.16 – Metadacito do Complexo Vertentes, aflorando na estrada Aroeiras-Vertentes.

## 4 – Evolução Tectônica da Paraíba

As rochas mais antigas da Paraíba concentram-se principalmente nos domínios ao norte do Lineamento Patos, incluindo os terrenos TGJ (Terreiro Granjeiro), TRP (Terreno Rio Piranhas) e TJC (Terreno São José do Campestre), bem como na parte centro-leste do Estado, no Terreno TAM (Terreno Alto Moxotó). O Terreno Granjeiro (TGJ), na parte centro-oeste do Estado, é formado essencialmente por ortognaisses arqueanos ( $A\gamma$ ) e arqueanos retrabalhados no Transamazônico ( $AP\gamma$ ). Trata-se de rochas originalmente primitivas, com abundantes intercalações de rochas máfico-ultramáficas, de protólito possivelmente mantélico. Os zircões desse terreno no Estado do Ceará apresentaram uma idade de 2,54 Ga, mas há zircões clásticos no Complexo Lavras da Mangabeira com 3,2 Ga, indicando a existência de uma crosta muito antiga, ao menos em parte desse compartimento tectônico. Determinações geocronológicas recentes na região de Patos (Peter Hackspacher; B. Bley de Brito Neves, informação verbal) confirmam a presença de rochas dessa idade, comprovando, portanto, a existência de um núcleo antigo, talvez similar ao encontrado na parte norte do Terreno São José do Campestre, Estado do Rio Grande do Norte.

Esses núcleos embrionários foram submetidos a diversos eventos tectônicos, que promoveram o crescimento ou o retrabalhamento desses terrenos subseqüentemente. No TGJ, o retrabalhamento dessa crosta arqueana começou no Paleoproterozóico, perdurando até o Brasiliano, através da deposição e deformação orogênica brasileira de parte da FSE (Faixa Seridó). Há indícios isotópicos de que parte do TAM, correspondente à unidade  $AP\gamma$  (maciço de Cabaceiras), inclui um desses núcleos, ainda não perfeitamente definido. Estruturas complexas resultantes de superposição de fases tectônicas, de cronologia mal definida, são características desses terrenos (foto 4.1), incluindo suas supracrustais (foto 4.2). Alguns segmentos crustais dos terrenos TRP e TJC resultaram da acresção de arcos magmáticos no Paleoproterozóico,

representados pelo Complexo Caicó (Pca) e, provavelmente, pelo Complexo Santa Cruz (Psc). Grande parte desses terrenos e do TAM foi anexada aos núcleos arqueanos durante o ciclo Transamazônico, sendo que os terrenos ao norte do Lineamento Patos podem ter formado uma vasta massa continental unindo os atuais domínios Cearense e Rio Grande do Norte. A soldagem dos blocos pode ter sido consolidada por um episódio colisional, documentado por uma suíte de granitóides amplamente preservada no Terreno Rio Piranhas, a Suíte Poço da Cruz (Ppc) ou  $G_2$ .

Logo em seguida, ocorreu a primeira tentativa de fragmentação dessa vasta massa continental, através de um evento extensional, só documentado na Faixa Orós-Jaguaribe (FOJ). Um mecanismo de afinamento crustal teria desencadeado um evento tectono-magmático anorogênico, hoje representado pela Suíte Serra do Deserto (Msd) e, concomitantemente, a implantação da Bacia Orós-Jaguaribe. Para alguns autores, a FOJ representa um rifte passivo tardipaleoproterozóico, resultante do colapso da cadeia orogênica Transamazônica (Sá, 1991). Não há outro registro desse evento no interior da Província, mas alguns episódios magmáticos anorogênicos ocorreram em fragmentos transamazônicos do TJC e do TAM.

Na Paraíba, supõe-se que o metanortosito Boqueirão e, talvez, pequenas intrusões gabro-anortosíticas e máfico-ultramáficas não mapeadas do TAM estejam vinculadas a esse período de extensão crustal entre 1,5 e 1,7 Ga, segundo diversas determinações geocronológicas (Santos & Medeiros, 1999). Algumas massas metaígneas similares ocorrem no Complexo Sumé (PMs) e cuja colocação parece ter relação com a nucleação da *nappe* Serra de Jabitacá, formada essencialmente por ortognaisses e migmatitos  $PM\gamma$ .

Há cerca de 1,1 Ga, o foco da extensão deslocou-se para a área a sul do Lineamento Patos, dando origem a bacias vulcano-sedimentares continentais ou a

arcos magmáticos Cariris Velhos, presentes, sobretudo, na Faixa Piancó-Alto Brígida (FPB) e no TAP. Há indícios de abertura e de subducção oceânicas durante este ciclo, mas o principal registro tectônico dessa época é um evento colisional entre 1,1 e 0,95 Ga, provavelmente envolvendo diversas miniplacas. Este evento colisional está particularmente bem caracterizado no TAP, que é também chamado de Faixa Cariris Velhos. Os metagranitóides tabulares  $M\gamma_{2a}$  (Recanto) e  $M\gamma_{2b}$  (Riacho do Forno) são a expressão desse episódio contracional, característico da trama meso e megascópica de *thrusts* empilhados dessa faixa (foto 4.3 e foto 4.4), a qual foi posteriormente dobrada e transposta pelo evento Brasileiro. As seções da figura 4.1 mostram a estruturação do evento Cariris Velhos afetando as supracrustais (Msc) e metagranitóides estenianos no TAP e o embasamento (maciços ortognáissico-migmatíticos AP $\gamma$  e supracrustais Pst) no TAM.

O transporte tectônico Cariris Velhos é dirigido para NW e NNW (foto 4.3, foto 4.4 e foto 4.5), enquanto que as foliações  $S_2$  são truncadas, transpostas e redobradas por zonas de cisalhamento transcorrentes brasileiras. Observe-se que a deformação contracional Cariris Velhos coloca o TAM sobre o TAP, soerguendo a infraestrutura gnáissico-migmatítica e o embasamento sobre a faixa Cariris Velhos. A chamada *nappe* Serra de Jabitacá, descrita por Santos (1995), corresponde a um limite geofísico e tectônico, situado entre os terrenos TAP e TAM e engloba um conjunto de ortognaisses sincolisionais (PM $\gamma$ ), incluindo intercalações dos complexos Sumé e Sertânia e relictos da suíte retroeclogítica e granulítica. No TAM, a atuação do evento Cariris Velhos é testemunhada pela presença de intrusões tabulares geradas por fusão parcial do embasamento ao longo das zonas de cisalhamento contracionais, como é o caso da cordilheira granítica da serra da Mandioca (foto 4.5 e foto 4.6).

Um novo episódio extensional no início do Neoproterozóico é indicado por alguns pulsos magmáticos, colocados entre 900 e 750 Ma, marcando também o início da formação das bacias brasileiras, que se concentraram ao longo das faixas FSE e FPB. A FSE registra uma seqüência de

sedimentação mais completa, desde plataformais até turbidítica, enquanto que a FPB é essencialmente turbidítica. Ao contrário dos eventos anteriores, que atuaram diferentemente nos diversos segmentos crustais da proto-Província Borborema, o episódio orogênico Brasileiro, entre 640 e 570 Ma, afetou de forma generalizada todos os terrenos, deformando e metamorfizando indistintamente, tanto as faixas neoproterozóicas, quanto o seu embasamento. A fase principal da orogênese brasileira representa um episódio de dispersão de terrenos, que desenvolveu zonas de cisalhamento principalmente transcorrentes / transpressivas, algumas provavelmente superpondo antigas faixas contracionais (figura 4.1).

A principal zona de cisalhamento Brasileira é o sistema Patos-Malta, de direção E-W, que constitui um verdadeiro cinturão de cisalhamento de cinemática transcorrente dextral. Na parte ENE do Estado, esse sistema cisalhante espalha-se em um feixe de zonas de cisalhamento em leque, que estruturam as faixas FSE e TCR e TJC (figura 4.2). No Domínio Transversal, desenvolveu-se um sistema anastomosado de zonas de cisalhamento de direções E-W, de rejeito dextral, e NE-SW, de rejeito sinistral, descrita por Jardim de Sá (1994) como modelo dominó. Destacam-se as zonas de cisalhamento Juru-Belém e Coxixola, dextrais de direção E-W e Boqueirão dos Cochós, Serra do Caboclo, Afogados da Ingazeira e Congo-Cruzeiro do Nordeste, sinistrais de direção NE-SW. Um fértil e expressivo magmatismo granítico formou-se controlado por esse evento transcorrente (Jardim de Sá, 1994; Santos & Medeiros, 1999; Ferreira & Santos, 2000).

As características estruturais dessa deformação estão bem ilustradas na Faixa Seridó, conforme documentado na figura 4.2. As relações estratigráficas e estruturais foram há tempos, reconhecidas como uma sucessão de antififormes e siniformes com planos axiais verticais ou com forte inclinação, associados às zonas de cisalhamento transcorrentes acima descritas. No detalhe, reconhece-se uma fase  $D_1/D_2$  de estruturas de baixo ângulo, com dobras deitadas, reviradas, isoclinais associadas a empurrões, superposta por uma fase  $D_3$  de cisalhamento transcorrente. Segundo Jardim de

Sá (1994), esse leque cisalhante possui uma natureza transpressiva na porção central da FSE e transtrativa na parte sudeste, esta última correspondente à Faixa Rio Curimataú (figura 4.2b). Hackspacher & Dantas (1997), entretanto, consideram uma sucessão de eventos, envolvendo inicialmente uma colisão frontal, com empurrões dirigidos para WNW, seguido de uma tectônica de escape lateral. Em ambos os casos, o metamorfismo regional é do tipo BP/AT, atingindo a fácies anfífolito alto.

A foto 4.7, a foto 4.8 e a foto 4.9 exibem alguns padrões estruturais relacionados com o evento orogênico Brasileiro. As estruturas principais são foliações miloníticas de alto ângulo, que truncam e transportam as superfícies  $S_2$ , desenvolvem dobras abertas com plano axial vertical e dobras apertadas nas zonas de maior *strain* e, num estágio tardio, estruturas tipo *kink bands*.

Na Faixa Piancó-Alto Brígida, Bittar (1998) registrou a existência de um mecanismo de “colisão” de blocos (amêndoas), em dois eventos sucessivos,  $D_1/D_2$  e  $D_3$ , os quais apresentam diferentes sentidos de transporte e condições de metamorfismo (figura 4.3), caracterizando a existência de distintos terrenos tectono-estratigráficos. A fase  $D_1/D_2$ , bem documentada na amêndoa Macacos - Piau, é essencialmente contracional com transporte NW e corresponde a um evento metamórfico de alta pressão (8 a 9 kbar).

Acredita-se que o transporte  $D_1/D_2$  registrado em outros compartimentos deve estar rotacionado, em função da superposição do evento  $D_3$ . Ao contrário, a fase  $D_3$  é caracterizada essencialmente pela nucleação de zonas de cisalhamento transcorrente E-W e NE-SW e de empurrões com transporte sudeste e leste, havendo apenas um exemplo de inversão (retroempurrão?). O metamorfismo  $D_3$  é de baixa pressão (em torno de 4 kbar).

A seção Santana de Mangueira-Manaíra (figura 4.3c), compilada de Bittar (1998), ilustra bem essa evolução. A parte nordeste da seção é dominada por rochas estenianas do Complexo Riacho Gravatá, com domínio de estruturas  $D_2$  superpostas

por  $D_3$ . O transporte das estruturas  $D_3$  nesse setor, chamado de amêndoa Serra da Pinheira, é para sudeste. Observe-se, porém, que o embasamento no extremo da seção está empurrado para noroeste sobre as supracrustais Riacho Gravatá, devendo ser uma estrutura  $D_2$ . A partir da zona de cisalhamento Serra do Caboclo, só ocorrem rochas neoproterozóicas do Grupo Cachoeirinha, com desenvolvimento exclusivo de estruturas  $D_3$  e  $D_4$ . Dobras reviradas  $D_3$ , com plano axial mergulhando para sudeste, predominam próximas à ZC Serra do Caboclo, mas os *thrusts* principais estão provavelmente relacionados a *nappe* de Piancó, com transporte para sudeste, que coloca rochas de alto grau (mesoproterozóicas?) sobre as supracrustais de baixo grau do Grupo Cachoeirinha.

Essa estruturação e compartimentação são incompatíveis com uma evolução monocíclica, como interpretado por esse autor. Considerando os parâmetros descritos anteriormente, supõe-se, então, que as fases  $D_1/D_2$  e  $D_3$  pertençam a distintos eventos tectônicos, ou seja, aos eventos Cariris Velhos ( $D_1/D_2$ ) e Brasileiro ( $D_3$ ), levando-se em conta os dados geocronológicos U-Pb e Rb-Sr do Complexo Riacho Gravatá, obtidos por Brito Neves *et al.* (1995), mostrados na figura 3.9. Assim, diferentemente da Faixa Seridó, a Faixa Piancó-Alto Brígida é uma faixa policíclica Cariris Velhos-Brasileira ou um terreno composto, conforme descrito por Santos *et al.* (1997). Supõe-se que esse modelo seja aplicável também aos demais terrenos do Domínio Transversal.

O evento Brasileiro soldou definitivamente as massas continentais que deram origem ao supercontinente Gondwana. O estágio de sinéclise paleozóica está praticamente ausente no território paraibano, que permaneceu estável até o Cretáceo, quando ocorreu a formação de bacias sedimentares e um restrito vulcanismo ligado à fragmentação do Gondwana e à abertura do Oceano Atlântico. No noroeste do Estado, algumas zonas de cisalhamento brasileiras foram reativadas no intervalo entre o Berriasiano e o Barremiano Inferior, dando origem a Bacia do Rio do Peixe. Segundo França (1992), a formação desta bacia está relacionada a um amplo sistema de



falha transtrativo, no qual falhas de direção E-W e WNW-ESE representam as falhas sintéticas sinistras, e aquelas de direção NE-SW as falhas antitéticas dextras. Esta cinemática originou o atual conjunto, formado pelas sub-bacias Brejo das Freiras, Sousa e Pombal e alto de Santa Helena (figura 3.16).

No litoral, reconhece-se a Bacia Pernambuco-Paraíba e o vulcanismo félsico Itapororoca (Ki). O episódio Itapororoca deve ser um evento comparável ao vulcanismo e subvulcanismo da Bacia do Cabo,

formado entre 90 e 114 Ma. A Bacia Pernambuco-Paraíba representa uma sedimentação estuarina e lagunar, passando a plataformal, no intervalo entre o Santoniano e Maastrichtiano, ligada à abertura do Oceano Atlântico sul. Após a formação dessa bacia, o subsolo paraibano passou a se comportar como uma plataforma estável, havendo apenas a formação de coberturas continentais interiores e costeiras e a deposição de formações superficiais, relacionadas com eventos tafrogênicos e/ou de desnudação das cadeias precambrianas.

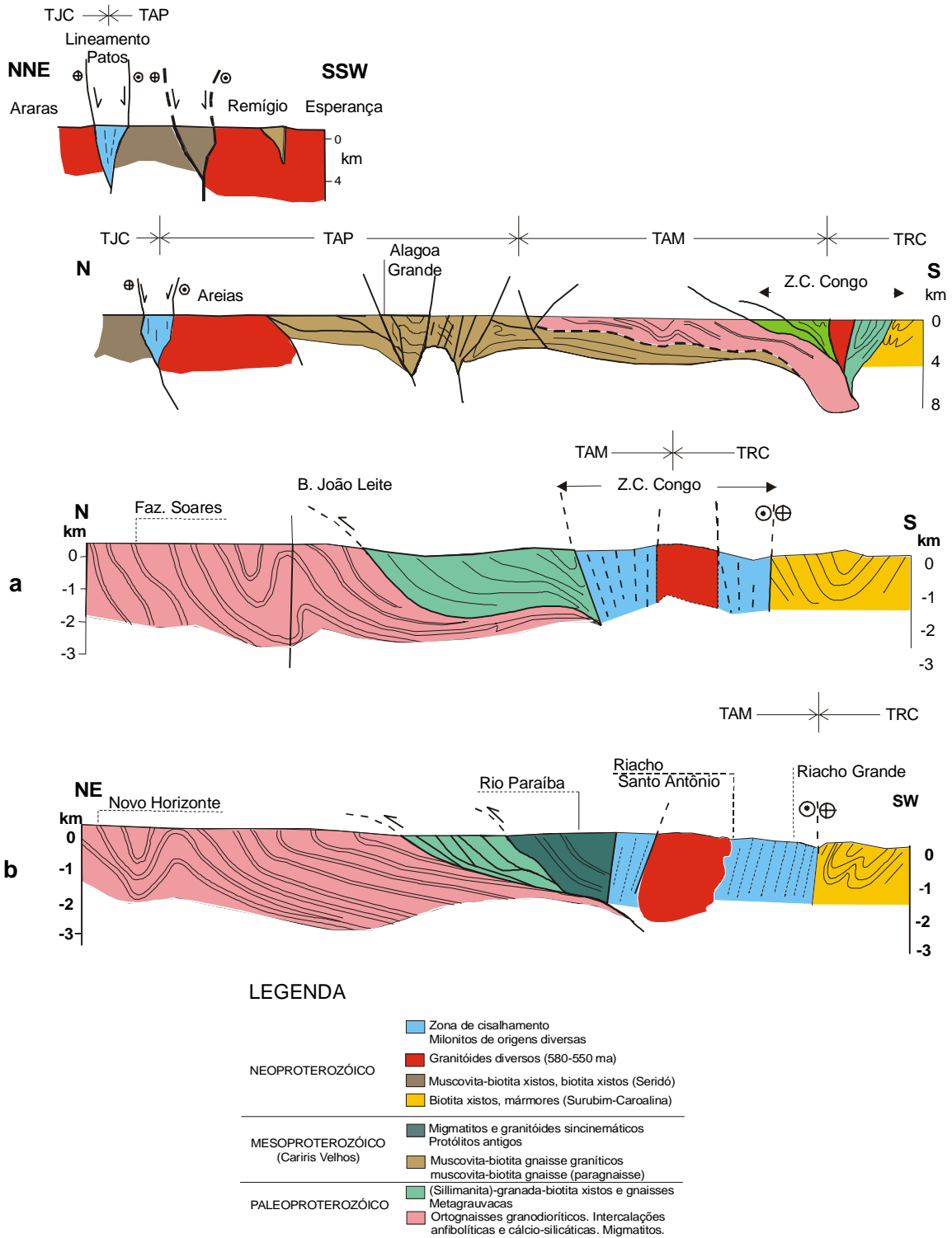


Figura 4.1 - Seções ilustrativas da estrutura dos terrenos Alto Pajeú (TAP), Alto Moxotó (TAM), São José do Campestre (TJC) e Rio Capibaribe (TRC) (Brito Neves, 1998)

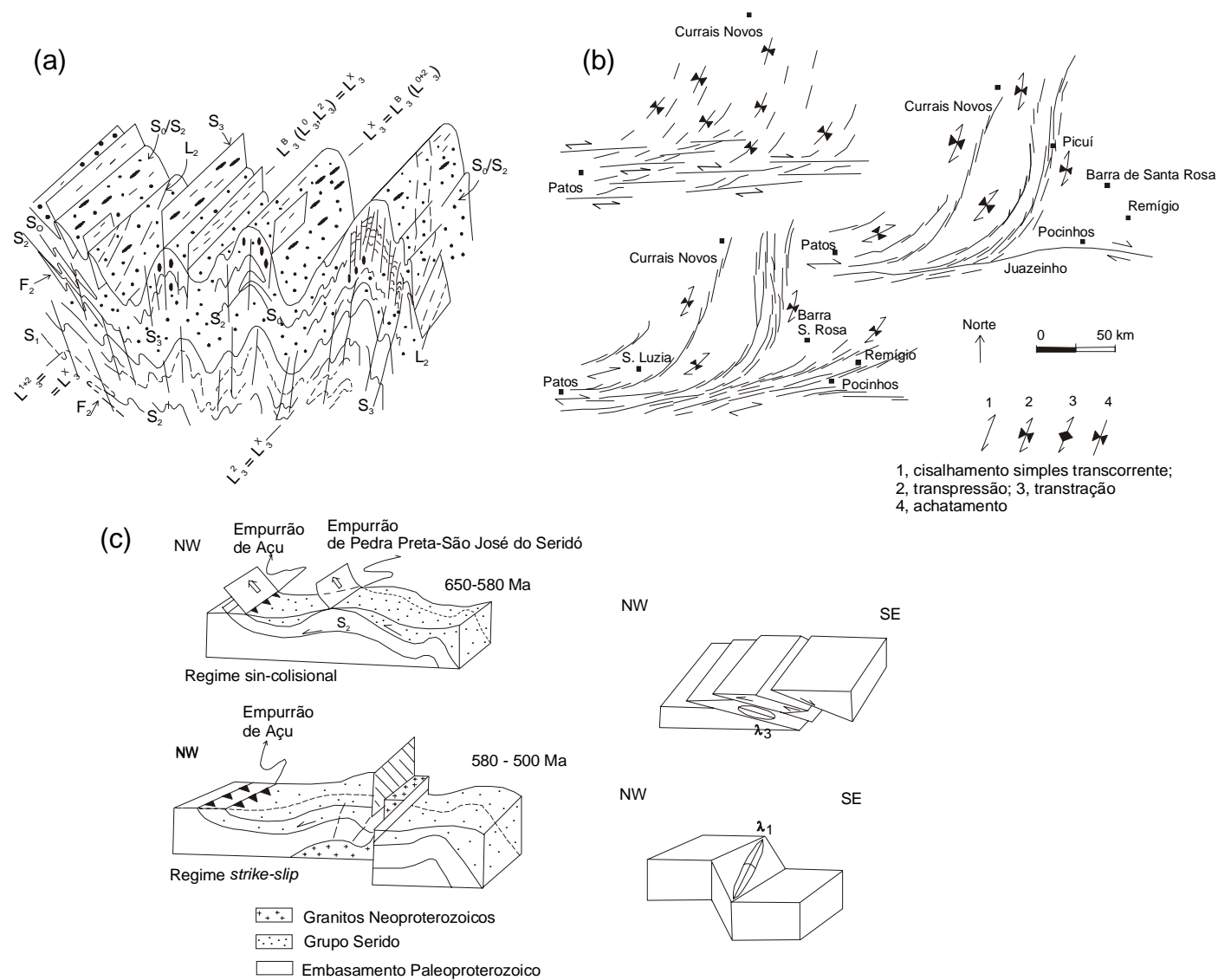


Figura 4.2 - Estruturas da Faixa Seridó e do limite com o Domínio Transversal (a, b) (Jardim de Sá, 1994) e (c) (Hackspacher & Dantas, 1997)

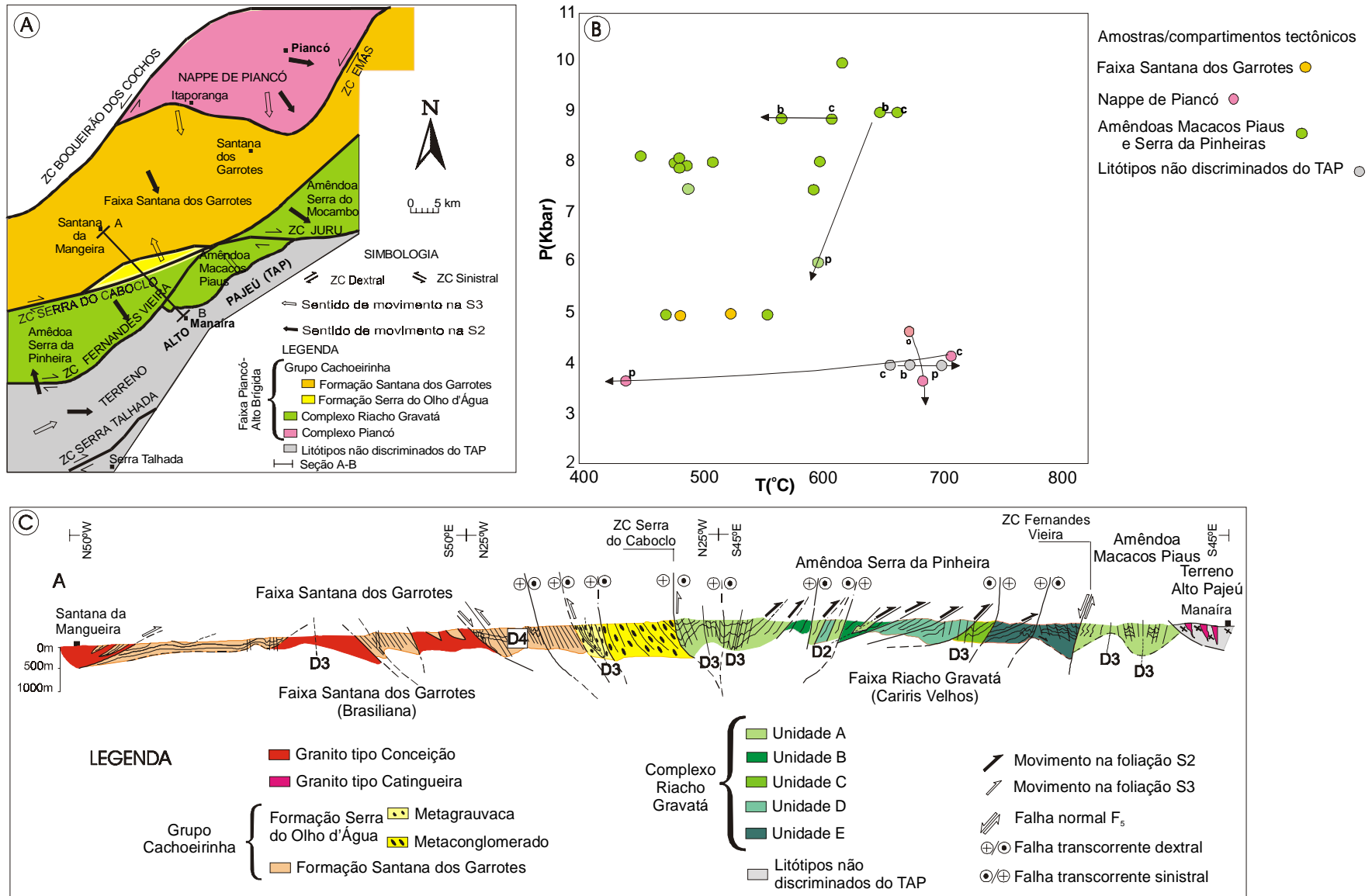


Figura 4.3 - Padrões estruturais e metamórficos da Faixa Piancó-Alto Brígida.  
a) esboço tectônico; b) dados geotermometria e geobarometria;  
c) seção A-B. (Compilado e modificado de Bittar, 1998)



Foto 4.1 – Estruturas sin-migmatíticas da unidade AP\*, mostrando bandamento gnáissico Sn, de idade desconhecida, dobrado em mais de um evento, exibindo um Sn +1 de alto grau, dobras com charneiras espessadas e flancos rompidos, zonas de concentração de leucossomas e possíveis seções de bainhas (?). Afloramento na estrada Queimadas – Umbuzeiro.



Foto 4.2 – Muscovita-biotita paragnaisse com porfiroblastos de granada do Complexo Sertânia, em transição para um *augen* gnaisse (granito tipo-S, M<sub>2c</sub>). Observe-se a existência de uma foliação antiga parcialmente anatética (S<sub>n</sub>) na parte inferior da foto, a qual é truncada por outra foliação S<sub>n+1</sub>, com mobilizados estirados e alguns sigmóides sugestivos de cisalhamento com rejeito à esquerda. Aflora na estrada Queimadas – Umbuzeiro.



Foto 4.3 – Ortognaisses do Complexo AP\* transposto por milonito bandado, com abundantes leucossomas graníticos sintectônicos, associados ao evento contraccional  $D_2$  (Cariris Velhos), na região da serra da Mandioca. Afloramento na estrada Ingá-Riachão do Bacamarte. O sentido do acavalamento do alóctone à direita é para noroeste.



Foto 4.4 – Expressão morfológica da frente de empurrão da serra da Mandioca, constituída por *sheet* de ortognaisse PM<sub>2</sub> penetrando uma superfície de *thrust* no interior do embasamento AP<sub>2</sub>, sul da estrada Ingá-Riachão do Bacamarte.





Foto 4.5 – Metagranitóide Cariris Velhos com desenvolvimento de uma textura *augen* assimétrica sincontracional, evidenciando um transporte acima do mergulho, para noroeste. Observe-se a formação de incipientes mobilizados anatéticos, que documentam o grau metamórfico forte do evento associado. Pedreira na estrada Guarabira-Mari.



Foto 4.6 – Metagranitóide de M<sub>2b</sub>, penetrando superfície de cisalhamento S<sub>2</sub>, paralela à planos axiais de dobras D<sub>2</sub>, do evento Cariris velhos. Fazenda Bom Sucesso, ao sul de Soledade.



Foto 4.7 – Bandamento gnáissico  $S_2$ , do Complexo São Caetano, truncado por milonitos do evento transcorrente  $S_3$ , em Juezz Távora.



Foto 4.8 – Dobras  $D_3$ , extremamente apertadas em mobilizados migmatíticos do Complexo  $PPs_1$ , na zona de influência do Lineamento Patos. Estrada Remígio-Araras.



Foto 4.9 – *Kink band*  $D_4$ , gerada em estágio tardio do evento brasileiro, em metarritmito da Formação Seridó, na Faixa Curimataú. Estrada Borborema-Pilões.

## 5 – Recursos Minerais e Metalogenia

Apesar de possuir em seu território um grande elenco de substâncias minerais, entre ocorrências, depósitos e jazidas, como será visto no [capítulo 6](#), a produção mineral do Estado da Paraíba provém principalmente de minerais industriais com ênfase para bentonita, ilmenita e calcário. Vale a pena ressaltar que se localizam no Estado da Paraíba as maiores reservas de argila bentonítica e a maior jazida de ilmenita-zirconita em *placer* do País.

A listagem dos jazimentos minerais consta no [Apêndice I](#).

Os recursos minerais do Estado foram descritos por grupamentos, dentro de uma classificação utilitária, compreendendo:

Metais nobres: ouro (Au);

Substâncias metálicas: tungstênio (scheelita), titânio-zircônio (Ti-Zr), ferro (Fe), cobre (Cu), chumbo (Pb), níquel (Ni);

Substâncias energéticas: urânio e turfa;

Gemas e minerais de pegmatito: caulim, água marinha, turmalina, tantalita, columbita, minerais de lítio, berilo, quartzo, muscovita;

Substâncias não-metálicas: bentonita e calcedônia, vermiculita, calcário, argilas, fosfato, amianto, rochas ornamentais, água mineral.

Quanto ao *status*, os recursos minerais foram classificados em cinco categorias: indício, ocorrência, depósito/jazida, garimpo e mina.

### 5.1 Jazimentos Minerais

#### 5.1.1 Metais Nobres

##### 5.1.1.1 Ouro

Foram cadastrados 28 depósitos e garimpos de ouro, os quais são principalmente do tipo veio de quartzo-ouro-sulfeto (tipo *lode gold*), controlados por zonas de cisalhamento e granitos brasileiros. Considerando-se o padrão tectono-estratigráfico, pode-se distinguir três faixas auríferas na Paraíba: Seridó, Piancó-Alto Brígida e Alto Pajeú. Na Paraíba, a Faixa Seridó é caracterizada por mineralizações em *skarns* e formações ferríferas das formações Nsq e Nsi, na terminação da Faixa Seridó ao longo do sistema de cisalhamento Patos-Malta.

A área-tipo é a dos garimpos do distrito de Itajubatiba. Segundo Lins (1982) a mineralização é *strata-bound* associada a uma seqüência de rochas calcissilicáticas, mármores, actinolita-tremolita xistos, formações ferríferas, granada-anfibólio quartzitos (Seqüência Itajubatiba).

O ouro ocorre associado a sulfetos em zonas de concentração de quartzo e quartzo-granada, estando relacionada com processos de alteração hidrotermal, incluindo turmalinização, silicificação, cloritização, sericitização, carbonatação e serpentização. A fonte dos fluidos hidrotermais está provavelmente relacionada com a presença de intrusões graníticas neoproterozóicas e o controle dos *ore shoots* foi exercido por dobras D<sub>3</sub>, geradas durante a transcorrência dextral do sistema cisalhante. Segundo Barbosa (1998) a mineralização pertence ao grupo associado a grandes lineamentos, sendo de potencial “mediano”.

A Faixa Piancó-Alto Brígida é a mais importante faixa aurífera da Província Borborema, incluindo os campos mineralizados de Boqueirão dos Cochos, Cachoeira de Minas e outras ocorrências dispersas. O distrito aurífero de Cachoeira de Minas compreende filões de quartzo-ouro-sulfetos encaixados em metavulcânicas e metassedimentos do Complexo Riacho Gravatá (unidades A e E), menos comumente em granitos (garimpo de Mundo Novo), os quais são aparentemente controlados por zonas de cisalhamento transtracionais D<sub>3</sub>. São conhecidas 15 ocorrências, todas alvo de garimpagem intermitente (figura 5.1). Silva *et al.* (1989; *in* Barbosa 1998) quantificaram nos garimpos de Farias, Covico, Ourives e Horácio uma reserva de 242.381 t de minério, com teor médio de 5,5 g/t, equivalentes a 1.333,527 kg de ouro contido. Considerando o tipo litológico, de filões quartzo-auríferos relacionados a grandes lineamentos (índice FGQP), e a existência de depósitos e garimpos ativos (índice FM). Barbosa (1998) estima para este distrito um índice de litologia quantitativa IGQ=55, sendo um dos distritos auríferos mais promissores da Paraíba.

O distrito aurífero de Itapetim, na divisa com o Estado de Pernambuco, inclui vários pequenos depósitos encaixados em uma seqüência metavulcano-sedimentar do Complexo São Caetano, os quais são controlados pela zona de cisalhamento de Itapetim. No detalhe, os filões mineralizados ocorrem na forma de *megaboudins* ou *megarods* de quartzo alongados segundo um Lx de baixo ângulo, associado à transcorrência. Essa estrutura conduziu fluidos de H<sub>2</sub>O-CO<sub>2</sub> de baixa salinidade, responsáveis pela mineralização (Coutinho & Alderton, 1998), a qual possui características paragenética e isotópica sugestivas de uma origem por fluidos relacionados a magmas graníticos, ainda que os baixos valores de δ<sup>18</sup>O das inclusões fluidas sejam compatíveis com os de água meteórica de um sistema hidrotermal. Segundo os autores, a maior parte da mineralização de ouro e sulfeto foi formada numa faixa de temperatura entre 350°C-250°C com pressões em torno de 2 kbar, sendo, desta forma um processo pós-pico metamórfico. Estudos de suscetibilidade magnética do granito de Teixeira e do ambiente tectônico envolvente

do batólito, sugerem fortemente uma relação entre o magma granítico shoshonítico desse batólito e a mineralização aurífera (Lima, 1999). Apesar de ser um dos mais favoráveis distritos auríferos do Nordeste, apenas os garimpos da parte leste da faixa mineralizada, setores Catolé e Gurguéia, estão situados na Paraíba.

As reservas oficiais de ouro do Estado da Paraíba, segundo o Anuário Mineral Brasileiro (1997), restringem-se à região de Cachoeira de Minas, municípios de Manaíra-Princesa Isabel, totalizando 131.932 t de reserva medida, com teor médio de 6g/t, às quais podem ser acrescentadas 69.279 t de reserva indicada e 8.982 t de reserva inferida.

## 5.1.2 Substâncias Metálicas

### 5.1.2.1 Titânio/Zircônio

Os jazimentos de titânio – zircônio aparecem em *placers* ricos em ilmenita e zirconita, estando localizados no litoral norte do Estado (município de Mataraca), foto 5.1, foto 5.2 e foto 5.3. A mineralização ocorre como níveis de minerais pesados intercalados em sedimentos arenosos, repousando sobre os sedimentos arenos-argilosos do Grupo Barreiras. A espessura dos sedimentos mineralizados pode alcançar até 60 metros, possuindo uma espessura média de 30 a 40 metros. Segundo Pedrosa *et al.* (1978), o teor médio de minerais pesados é de 3,3 % a 5%, compreendendo 74% de ilmenita, 17% de zirconita, 2,3% de rutilo e 9,7% de outros minerais (Huber, 1977). As reservas de minério de titânio (ilmenita e rutilo) dessa jazida são calculadas em 1.565.183 t, correspondentes a 899.611 t de metal contido. As reservas de zircônio associadas são de 328.419 t.

### 5.1.2.2 Tungstênio (Scheelita)

A Província Scheelitífera do Nordeste ou do Seridó está situada no Domínio Rio Grande do Norte, incluindo a Faixa Seridó e frações dos terrenos São José do Campestre, Rio Piranhas e Granjeiro, onde foram cadastrados 326 jazimentos, entre depósitos, garimpos e ocorrências. A mineralização é do tipo scheelita em *skarn*, sen-

do controlada estratigráfica e estruturalmente. Os *skarns* estão associados aos calcários cristalinos e, menos comumente, a metamáficas das formações Jucurutu e Serra dos Quintos, enquanto que os *ore shoots* de scheelita são controlados por dobras e zonas de cisalhamento D<sub>3</sub>. Granitos neoproterozóicos especializados são as prováveis fontes dos fluidos ricos em W, Mo, Bi, F, Cu, Pb e Au, que podem ser também os responsáveis pela mineralização pegmatítica e aurífera da Faixa Seridó. A coluna da mina Brejuí, Currais Novos (RN), é considerada padrão para a Província, embora haja muitas variações entre os inúmeros jazimentos. Segundo Salim *et al.* (1994), os *skarns* se formaram no contato dos gnaisses com os calcários, por efeito metassomático em duas etapas, uma de formação dos *skarns* primários e outra de alteração desses *skarns*. Os *skarns* primários desenvolveram uma zonação mineralógica em que se sucedem gnaisses, *skarn* a anfibólio, *skarn* a clinopiroxênio, *skarn* a clinopiroxênio-granada, *skarn* a granada e mármore.

Segundo Salim *et al.* (1994), a evolução do sistema primário dos *skarns* pode ser analisada a partir de variações do potencial químico de elementos considerados perfeitamente móveis, como é o caso do diagrama  $\mu\text{Ca}-\mu\text{O}_2$  a P e T constantes (figura 5.2). O diagrama mostra que o sistema é muito mais sensível às variações de Ca de que do O<sub>2</sub> e, segundo os autores, a coluna I é aquela que mais se aproxima das paragêneses do Seridó. A mineralização de scheelita está relacionada à alteração desses *skarns*. Essas paragêneses se formaram sob condições redutoras no final da orogênese brasileira, inferindo-se temperaturas entre 450°- 650°C e pressão fluida inferior a 3kbar.

São descritos também *skarns* formados por metassomatismo a Ca-Al de metavulcânicas máficas, as quais, segundo Beurlen & Busch (1982), apresentam a seguinte sucessão paragenética: (1) diopside + plagioclásio, (2) vesuvianita-granada-(epidoto?), (3) epidoto-tremolita-clorita-quartzo-calcita. Nessas rochas, a scheelita cristalizou inicialmente num estágio pré ou cedometamórfico e, posterior-

mente, por recristalização e remobilização tardimetamórfica.

### 5.1.2.3 Outras Substâncias Metálicas

Indícios de terras raras encontrados no depósito uranífero de Espinharas são aqui considerados importantes na análise metalogenética da Paraíba. O depósito uranífero de Espinharas e várias ocorrências de U da Paraíba estão associadas a um evento de geração de aplogranitos e albitos metassomáticos associados, provavelmente de idade tardipaleoproterozóica e mesoproterozóica (v. item 5.2.1). Essas ocorrências localizam-se nos terrenos Rio Piranhas, São José do Campestre e Alto Moxotó. No depósito de Espinharas, Grossi Sad & Dutra (1989) observaram teores de terras raras que são comparáveis aos do *stock* granítico albitizado de Ghurayyah, Arábia Saudita, excluindo-se a forte anomalia negativa de Eu do exemplo saudita (figura 5.3). Considerando-se a importância atual dos chamados metais de alta tecnologia, essas ocorrências de U são aqui consideradas também como ocorrências de terras raras, as quais devem ser prospectadas como fonte futura desses elementos.

As ocorrências de **ferro** (28 ocorrências cadastradas) são representativas de três tipos de jazimentos. No primeiro tipo, os níveis ferríferos estão associados a rochas básicas e têm como paragênese hematita, magnetita, grünerita e quartzo; no segundo, o ferro está associado a manganês (região de Juru e Princesa Isabel) constituindo níveis na seqüência metavulcano-sedimentar do Complexo Riacho Gravatá, com aspecto bandado e a associação mineralógica formada por hematita, psilomelano, pirolusita e quartzo; o terceiro tem apenas uma ocorrência cadastrada na região de Junco do Seridó, representada por blocos lateríticos de tamanhos variados, com uma associação de óxido de ferro e seixos de quartzo angulosos. Sua particularidade são os teores elevados de TiO<sub>2</sub> (0,55%) e V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,43%) que a distingue dos itabiritos clássicos. Na região de Queimadas foram cadastradas três ocorrências (816, 817 e 818) de ferro-titânio associadas a rochas máficas do Complexo Sumé.



As mineralizações **cupríferas** castradas (8) ocorrem como filões de quartzo atravessando seqüências metavulcano-sedimentares, rochas calcissilicáticas (formações Serra dos Quintos e Seridó) e rochas anfibolíticas em formas multivenuladas (filoniana). O mineral minério é representado pela calcopirita e malaquita normalmente em paragênese com pirita e quartzo. As mineralizações de **chumbo**, em número de quatro, ocorrem na forma de filões de quartzo com galena e estão relacionadas a hidrotermalismo em zonas de cisalhamento cortando a Formação Santa-na dos Garrotes.

A ocorrência de **níquel** de Catingueira (N° 725) está associada a dunitos e peridotitos serpentinizados, que apresentam teores variando de 0,1% a 0,2% de Ni (Farina, 1969). Segundo este autor, o Ni encontra-se na estrutura dos silicatos e óxidos, observando-se pequenas quantidades de pirrotita, pentlandita e nicolita. As concentrações níquelíferas ocorrem principalmente na forma secundária, onde minerais do grupo das garnieritas ocorrem preenchendo fraturas, chegando a atingir até 11,5% de Ni.

### 5.1.3 Substâncias Energéticas

#### 5.1.3.1 Urânio

As ocorrências de urânio da Paraíba situam-se em metassomatitos de protólitos arqueano-paleoproterozóicos e paleoproterozóicos dos terrenos Rio Piranhas, São José do Campestre e Alto Moxotó. São conhecidas as ocorrências de Pocinhos, Cajá, Pilões, Barra de Santa Rosa e CB-62 e o depósito de Espinharas (figura 5.3). O depósito de Espinharas é formado por um complexo metassomático mineralizado em U, encaixado em rochas do Complexo Caicó (figura 5.4) (Santos & Anacleto, 1985), distinguindo-se diferentes tipos de minério, de acordo com o protólito alterado:

- 1) albitito maciço (protólito: aplogranito),
- 2) albitito bandado (protólito: granito gnaisse),
- 3) gnaisse mineralizado/albitizado (protólito: biotita-anfibólio gnaisse), e

- 4) anfibolito mineralizado (protólito: anfibolito).

Suspeita-se que ocorreu, também, um enriquecimento supergênico no minério, haja vista que foi observado um decréscimo de teor de  $U_3O_8$  com a profundidade na área pesquisada.

A mineralização uranífera está relacionada com processos de dessilicificação, hematitização e albitização desses protólitos. Pelas descrições dos autores, uma rede anastomosada de diques de aplogranito (aplítico e pegmatítico) seria a responsável pelo metassomatismo sódico associado com a mineralização, mas a intrusiva principal e a idade da intrusão são desconhecidas. Considerando-se o caráter discordante dos diques em relação ao bandamento gnáissico, supostamente um  $S_2$ , neste terreno de idade transamazônica, esse magmatismo pode ser anorogênico tardipaleoproterozóico - bmesoproterozóico, embora não se possa descartar a possibilidade de uma relação com o plutonismo granítico brasileiro. Além do enriquecimento em P, existe também um enriquecimento em terras raras (Grossi Sad & Dutra, 1989), sugerindo a existência de granitos especializados ainda não devidamente caracterizados nessa região. As reservas do depósito de Espinharas foram calculadas em 10.000 t de  $U_3O_8$ .

#### 5.1.3.2 Turfa

Foram identificadas duas faixas de turfa no vale do rio Mamanguape, cujas reservas e características são apresentadas no quadro 5.1. A turfa é, normalmente, fibrosa, de cor castanha, esponjosa, saturada em água, com visíveis restos vegetais e, ocasionalmente, apresenta fragmentos de madeira e troncos de árvore. Com relação ao conteúdo de argilominerais, elas podem ser divididas em turfa quase pura, com teores de cinza entre 10% e 15%, impura ou argilosa, com teores de cinzas de 15% a 40% e argilo-turfosa, quando esse teor se situa entre 40% e 70%. As reservas explotáveis das turfeiras de Cravaçu e Tavares-Tanques totalizam 493.944 t, com poder calorífico superior em base seca (PCSBS) variando de 3.749 cal/g e 4.219 cal/g e teor de cinzas de 28% e 23%,

respectivamente. As características geológicas e físico-químicas indicam a viabilidade econômica dos depósitos, tanto para uso energético, quanto na agricultura, no condicionamento e fertilização de solos.

#### 5.1.4 Gemas e Minerais de Pegmatito

A Província Pegmatítica do Nordeste está implantada na Faixa Seridó, com pequenas representações em outros segmentos tectônicos do Domínio Rio Grande do Norte. Entre os minerais de pegmatito estão incluídas várias classes, desde pedras preciosas (água marinha, turmalina, etc), minerais metálicos (tantalita, columbita e cassiterita) e minerais industriais (quartzo, berilo, micas, espodumênio, ambligonita e feldspato). Ainda nesta última classe está incluído o caulim, produto de alteração dos feldspatos dos pegmatitos. Tendo sido intensamente lavrados nas décadas de 40 e 50, ultimamente os pegmatitos dessa área têm sido explorados principalmente para caulim, feldspato, água marinha e turmalina azul (foto 5.4).

Silva (1995) classificou a Província Pegmatítica da Borborema como medianamente mineralizada, em comparação com similares conhecidas no mundo, e definiu como importante ferramenta para o seu potencial metalogenético e grau de diferenciação dos pegmatitos, o estudo litoquímico do K-feldspato e da muscovita. Os pegmatitos podem ser: heterogêneos, quando as zonas com associação de minerais característicos são bem definidas; homogêneos, quando estas zonas não são bem definidas; e mistos, quando existem zonas mais ou menos definidas, que apresentam continuidade em todo o corpo. Um zoneamento mineralógico é observado na província pegmatítica como um todo (Cunha & Silva, 1981; Lima *et al.*, 1980; Ferreira, 1997): uma zona com minerais de Li (espodumênio e ambligonita) e Sn (cassiterita), uma segunda com minerais de Be e Ta-Nb (berilo, tantalita e columbita) e uma terceira com água marinha.

Os demais minerais de pegmatito (mica, feldspato e quartzo) são comuns a todas as zonas. Os pegmatitos são intrusões neoproterozóicas tardias, cujas fontes são provavelmente os ilmenita granitos da

suíte  $N_{\gamma_{3d}}$ , que afloram no interior da província pegmatítica. De acordo com Jardim de Sá (1994) e (1999), a colocação dos pegmatitos está relacionada a mecanismos de transtação associados a zonas de cisalhamento transcorrentes dextrais (figura 5.5).

#### 5.1.4.1 Caulim

Foram cadastradas 14 ocorrências e/ou depósitos de caulim associados a pegmatitos, localizados nos municípios de Junco do Seridó, Juazeirinho e Pedra Lavrada. No distrito de Junco do Seridó, o principal pólo produtor, o caulim é explorado nos pegmatitos que, normalmente, estão encaixados nos muscovita quartzitos da Formação Equador e em micaxistos da Formação Seridó. Gopinath & Muniz e Silva (1990) interpretam a formação deste bem mineral através de processos de alteração dos pegmatitos durante os últimos estágios de sua consolidação (deutéricos).

A lavra do caulim é feita por meios manuais a céu aberto e, menos comumente, através de trabalhos subterrâneos. O seu beneficiamento consta de fases de peneiramento, decantação e secagem em forno a lenha. Sua qualificação industrial é considerada boa, dada ao baixo teor de  $Fe_2O_3$ , que raramente ultrapassa 0,22%, prestando-se para o uso na indústria refratários, cerâmica branca e cargas industriais. Quando isento de haloisita, pode ser utilizado em na indústria de papel.

#### 5.1.5 Substâncias Não-Metálicas (Rochas e Minerais Industriais)

##### 5.1.5.1 Bentonita e Calcedônia

As ocorrências e minas de bentonita estão relacionadas às rochas vulcanoclásticas e basaltos paleógeno-neógenos da Formação Campos Novos (ENcn) e da Associação Basáltica Boa Vista (EN $\beta$ , Magmatismo Macau), nas regiões de Boa Vista e Cubati (PB). Segundo Caldasso (1965) os depósitos de bentonita são formados essencialmente por camadas com mais ou menos 10m de espessura de argilas de cores verde, roxa e creme, com nível de pequena espessura de arenitos finos

argilosos ou silticos, na base (foto 5.5). De acordo com Lima *et al.* (1980) as argilas bentoníticas das ocorrências das fazendas Campos Novos, Timbaúba e Campinhos, na região de Cubati, atingem espessuras da ordem de 6, 22m e 8 metros, respectivamente (figura 5.6). Em geral ocorrem níveis de calcedônia ou sílex, com madeira silicificada e, ocasionalmente, fósseis de gastrópodes.

O Anuário Mineral Brasileiro (1997) cita para este bem mineral as seguintes reservas: medida de 19.640.608t; indicada de 4.714.717t e inferida de 513.977t e uma produção de 145.359t de argila bentonítica.

#### 5.1.5.2 Vermiculita

A mina de vermiculita cadastrada (nº 359) está localizada no município de Santa Luzia (foto 5.6). O minério ocorre em bolsões concordantes, associados a pegmatitos que estão encaixados em biotititos e rochas ultramáficas da Formação Serra dos Quintos. Os bolsões apresentam espessuras variáveis, atingindo até 5m ao longo de uma extensão de aproximadamente 100m, considerando-se as escavações existentes. A vermiculita ocorre como finas palhetas no seio dos bolsões, resultante da ação de fluidos pegmatíticos sobre as rochas ultramáficas.

O Anuário Mineral Brasileiro (1997) apresenta as seguintes reservas para este bem mineral:

Reserva Medida: 1.611.207t;  
Reserva Indicada: 300.929t;  
Reserva Inferida: 115.752t.

#### 5.1.5.3 Argilas Comuns e Plásticas

A produção de argila da Paraíba destina-se, principalmente, à cerâmica vermelha, à exceção de alguns depósitos de caulim na região de Alhandra (sul de João Pessoa), utilizados nas indústrias de azulejos, louças sanitárias, isolantes elétricos, etc. Foram cadastrados 34 garimpos e depósitos, ao longo das aluviões dos principais rios e riachos da rede hidrográfica do Estado e principalmente próximos a grandes centros consumidores. As reservas de argilas no Estado da Paraíba, segundo o Anuário Mineral Brasileiro (1997), são de 6.241.489t (medida) e 510.000t (indicada).

#### 5.1.5.4 Calcários Sedimentar e Cristalino

O calcário é uma das substâncias de maior importância para o Estado. Das ocorrências cadastradas 135 são de calcário cristalino/mármore e 22 de calcário sedimentar. Os calcários sedimentares têm sua área de ocorrência restrita à faixa litorânea de Alhandra, Caaporã, Conde e João Pessoa, sendo representados por camadas subhorizontais da Formação Gramame, de idade Maastrichtiana. São calcáriosossilíferos de granulometria fina, coloração creme, cinza escura na superfície e apresentam intercalações margosas.

Foram catalogados 135 jazimentos de calcário cristalino, incluindo minas, depósitos e garimpos, distribuídos em quase todos os municípios do Estado. Os calcários cristalinos/mármore são encontrados nas seqüências metassedimentares e metavulcano-sedimentares de idades paleo, meso e neoproterozóica, ocorrendo sob a forma de lentes de possanças variáveis, algumas delas com extensão superior a 1 km e centenas de metros de espessura (foto 5.7). Possuem cores claras variadas, que podem chegar até cinza escura, granulometria variando de fina a grossa e composição química desde calcítica até magnésiana. Os tipos mais impuros ocorrem nas proximidades de lentes de *skarns*.

#### 5.1.5.5 Fosforita

As seis ocorrências de fosforita cadastradas estão localizadas na faixa litorânea do Estado, principalmente ao sul do rio Mamanguape até o limite com o Estado de Pernambuco. Segundo Fonseca Neto (1979), a camada fosfática da base da Formação Gramame foi depositada em ambiente de plataforma continental interna e muito rasa, próximo a interface marinha/continental, com aporte de terrígenos grosseiros e finos. Reconhecem-se os setores Miriri e Conde-Alhandra, localizados respectivamente a norte e a sul de João Pessoa (CPRM, 1981). No Setor Miriri, existem dois horizontes mineralizados, um primário e o outro secundário. O primeiro está posicionado na base da Formação Gramame, sendo correlacionado ao horizonte fosfático de Olinda-Paulista-PE. O segundo situa-se no topo da superfície de

erosão pré-Barreiras, resultante do retrabalhamento e concentração mecânica ou residual do fosfato primário. O teor varia de 5% a 10% de  $P_2O_5$ , podendo, em alguns locais, atingir 20% de  $P_2O_5$ . A espessura varia de 2 m a 3 m. As reservas estimadas para este setor são da ordem de 100 milhões de toneladas de minério, com um teor médio de 6,5% de  $P_2O_5$ .

No Setor Conde-Alhandra a camada de fosfato primário estende-se por 20 km no sentido norte-sul, apresentando uma espessura de 1,20 m e um teor médio acima de 10% de  $P_2O_5$ . A reserva inferida para este setor foi de 80 milhões de toneladas de minério com o teor médio de 6,88% e o capeamento com espessura média de 30m, podendo alcançar em alguns locais 50 m.

#### 5.1.5.6 Rochas Ornamentais

Nesta categoria, estão incluídas apenas as rochas não calcárias, capazes de receber polimento, já que os mármore foram cadastrados como calcários cristalinos. Desta forma, são considerados como granitos ornamentais pela indústria da construção civil todas as rochas graníticas (propriamente ditas) tais como granito, álcali-granito, monzonito, monzogranito, etc e rochas sem nenhuma afinidade com os granitos (brechas tectônicas, metaconglomerados, milonitos, basaltos, gabros, etc). Foram cadastradas 29 ocorrências, dentre as quais algumas estão em desenvolvimento de pesquisa e outras no estágio de lavra. O principal pólo produtor de granito da Paraíba é o de Sumé, onde são lavrados os granitos filonianos da Suíte Sucuru (foto 5.8).

#### 5.1.5.7 Água Mineral

Segundo dados do Departamento Nacional da Produção Mineral os aquíferos livres do Grupo Barreiras, no município de Santa Rita, são explorados em três locais e a água possui padrões de água mineral.

#### 5.1.5.8 Outras Substâncias Não-Metálicas

A **cianita** ocorre associada a ilmenita e zirconita nas dunas do depósito de

Mataraca, na faixa litorânea da Paraíba, sendo aproveitada como subproduto dessas substâncias. Como a ilmenita e a zirconita, a cianita constitui uma fração pesada dos sedimentos eólicos, sendo oriunda da erosão do embasamento precambriano que aflora a oeste. Não existe registro de cianita nos metassedimentos peraluminosos dos terrenos Terreno Alto Pajeú e Terreno Alto Moxotó, mas certamente ela ocorre, mesmo que em pequena proporção, sendo testemunho de um episódio metamórfico de média a alta pressão, que tem sido sugerido pelas paragêneses retroeclogíticas do limite Terreno Alto Pajeú-Terreno Alto Moxotó.

Outra substância mineral importante na Paraíba é a **pedra britada**, que é explorada em muitas pedreiras no agreste e sertão do Estado. Essas pedreiras são minas em atividade ou paralisadas, sendo a região entre João Pessoa e Campina Grande (pedreiras Café do Vento, Sobrado, etc) onde ocorre a maior demanda e produção. O minério é lavrado *in natura*, sendo materiais fontes os ortognaisses e migmatitos das unidades  $AP\gamma$  e  $PM\gamma$ .

Ocorrências de **filito** na Paraíba são abundantes no Grupo Cachoeirinha, que constitui a unidade litoestratigráfica neoproterozóica da Faixa Piancó-Alto Brígida. Algumas ocorrências na região de Patos são exploradas para uso cerâmico. Da mesma forma, ocorrências de folhelho, aflorando na Bacia Pernambuco-Paraíba apresentam propriedades para uso cerâmico.

Todas as ocorrências de **barita** cadastradas (em número de 24) estão situadas ao norte do Lineamento Patos. Ocorrem associadas a veios irregulares de quartzo e magnetita, constituindo um campo filoniano na região de Ouro Branco e São José do Sabugi (PB), na Faixa Seridó. Concentrações de **apatita** aparecem em quatro localidades, que têm como hospedeiras rochas calcissilicáticas, encaixadas concordantemente em ortognaisses do Complexo Sumé (norte da cidade de Sumé). A apatita ocorre disseminada em rochas de composição quartzo-feldspática, que formam lentes ou bolsões de espessura variada. O mineral-minério, segundo

Melo Jr. (1952) e Beurlen (1965), é a flúorapatita e a paragênese compreende rodonita, diopsídio, microclina, escapolita, grana-da, titanita, vermiculita e calcita. Segundo os autores, a concentração de apatita está relacionada ao desenvolvimento máximo da fase feldspática, sendo posterior à formação das rochas hospedeiras ricas em  $P_2O_5$ , K e  $SiO_2$ , com Ti, F e Cl.

As mineralizações de **fluorita** estão localizadas na Faixa Seridó, no domínio da Formação Seridó, onde se situam o depósito de Salgadinho e a ocorrência de Serra Redonda. O depósito de Salgadinho (mina paralisada) é formado por veios múltiplos e delgados de quartzo com fluorita, calcita e calcedônia, cortando calcários cristalinos magnesianos. Os teores de  $CaF_2$  na fluorita são variáveis entre 94,3% e 98,71%, com teores de sílica em torno de 1,41% e 1,9% (Lima *et al.*, 1980), o que permite seu uso para fins metalúrgico e cerâmico. Pires & Pereira (1986) citam uma reserva modesta, de 54.146 t de  $CaF_2$  para este depósito. A ocorrência de Serra Redonda (N° 381) está associada a hidrotermalismo em zona de cisalhamento nas supracrustais da Formação Seridó, onde a fluorita ocorre em paragênese com calcedônia. Existem também mineralizações de fluorita associadas aos *skarns* scheelitíferos.

A maioria das ocorrências de **amianto** (27) e **talco** (6) tem como hospedeiras as rochas ultramáficas do Complexo Caicó e Grupo Seridó (Formação Serra dos Quintos), localizadas ao norte do Lineamento Patos. Ao sul desse lineamento, as ocorrências estão associadas às rochas ultramáficas dos complexos Sertânia, São Caetano, Riacho Gravatá e ortognaisses migmatizados do Paleozóico e Mesoproterozóico. As ocorrências de amianto são de pequeno porte, do tipo antofilitico, de fibras curtas. As ocorrências de talco geralmente possuem alto teor em ferro, tendo sido explotadas apenas para uso como carga (inerte) para inseticida.

## 5.2 Metalogenia Previsional

A carta metalogenética-previsional do Estado da Paraíba (anexo) expressa também as áreas potenciais de recursos

minerais, selecionadas com base nos controles das diversas mineralizações detectadas, visando futuras pesquisas para descoberta de novos depósitos ou a ampliação das atuais reservas. As áreas potenciais foram individualizadas para as mesmas classes de substâncias minerais agrupadas no capítulo anterior. Entretanto, a maioria das áreas foi selecionada para mais de uma classe de substâncias, considerando-se a grande concentração de jazimentos minerais, sobretudo na Faixa Seridó. Além disso, foi considerada uma compatibilização desse tipo de classificação com os metalotectos regionais. As características dessas áreas são apresentadas na margem esquerda da carta, cuja potencialidade foi classificada em duas categorias: moderada à alta e moderada à baixa. Destaca-se no presente capítulo apenas alguns tópicos das áreas potenciais julgadas mais relevantes, seja em termos de produção atual e histórica, seja pela sua potencialidade prospectiva.

A área previsional de **titânio-zircônio** (metálicos) e **cianita** (mineral industrial) (XX) é representada por sedimentos de dunas e *placers* marinhos de idade cenozóica, e está situada nas proximidades da mina de Mataraca, sendo considerada de moderada a alta potencialidade.

As ocorrências e/ou depósitos de **ouro**, cartografados no Estado da Paraíba, estão associadas a um metalotecto estrutural, representado por zonas de cisalhamentos transcorrentes, sendo as mais importantes as de Patos, Boqueirão dos Cochos, Serra do Caboclo, Fernandes Vieira e Juru-Belém. Foram demarcadas cinco áreas previsionais (IV, Va, Vc, Vd e Ve) de moderada à baixa potencialidade e as áreas Vb (Cachoeira de Minas) e Vf (Itapetim), de moderada a alta potencialidade, sendo consideradas as de maior potencialidade do Estado.

As mineralizações de **tungstênio** apresentam dois tipos de metalotectos: o primeiro, litológico, representado por *skarns* e filões de quartzo do Seridó e terrenos contíguos; e o segundo, estrutural, caracterizado por dobras e zonas de transtração  $D_3$ . Para esse bem mineral foram demar-

cadadas as áreas (VIIIa, VIIIb, VIIIc, IXa e IXb), algumas das quais são coincidentes com outros bens minerais.

Foram demarcadas duas áreas previsionais para **bentonita**, sendo uma (XIV) com potencialidade moderada a alta, em torno dos depósitos de bentonita da região de Boa Vista. Além da existência de mineração ativa nessa área, a descoberta recente de depósitos abaixo do derrame de basalto principal (Rogério Vidal, inf. verbal) implica em possíveis depósitos subaflorantes. A área XI, na região de Cubati, possui características idênticas à anterior sendo de potencialidade moderada a baixa pela inexistência de depósitos comerciais até o presente.

Os jazimentos de **calcários / mármore**s distribuem-se em diversos complexos proterozóicos, tendo sido demarcadas sete áreas de potencialidade moderada a alta e duas áreas de potencialidade moderada à baixa para esse bem mineral. Tem-se ainda jazimentos calcários, de idade cretácica, representados pelos calcários da Formação Gramame (Bacia Pernambuco/Paraíba), associados a depósitos fosfáticos, que ocorrem na base desta formação, que tem grande parte de sua zona de ocorrência recoberta pelos sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras.

As áreas potenciais para **gemas e minerais de pegmatito** são aquelas da Província Pegmatítica do Seridó, que se distribui no domínio transtraccional da Faixa Seridó, da Faixa Curimataú e do TAP. A mineralização pegmatítica está relacionada ao *trend* de granitos  $N\gamma_{1d}$ , cujas cúpulas aparecem em uma área em torno de Nova Palmeira e ao feixe de zonas de cisalhamento (a maioria não representada), que lhes serviram de conduto. O guia prospectivo das fraturas extensionais associadas à transcorrência pode auxiliar na pesquisa de novos depósitos. As zonas de cisalhamento Picuí-João Câmara, Remígio-Pocinhos,

Patos e Afogados da Ingazeira controlam os campos pegmatíticos.

Grande parte do subsolo paraibano é constituído por diferentes tipos de rochas magmáticas e metamórficas, tais como: granitos, migmatitos, gnaisses, quartzitos, metaconglomerados, etc, que refletem sua alta potencialidade para exploração de **rochas ornamentais**. Associado à grande variedade de rochas potencialmente ornamentais, acrescenta-se ainda o clima semi-árido da região, que propicia solos e mantos de alteração com pequena espessura, ou mesmo a inexistência dos mesmos e a ocorrência de grandes matações que facilitam a exploração deste bem mineral. As áreas previsionais para estes bens minerais (XXIa e XXIb) têm como metalotectos os granitóides neoproterozóicos em forma de batólitos e diques.

O Estado da Paraíba tem seu potencial para **água subterrânea** representado pelos aquíferos fissurados nos terrenos cristalinos que compõem mais de 80% de seu território e aquíferos livres e confinados associados às rochas sedimentares representadas, principalmente, pela Bacia do Rio do Peixe e pela Bacia Pernambuco/Paraíba com a sua cobertura (Grupo Barreiras).

As áreas XXI e XXIII foram indicadas respectivamente, para **U-terras raras e calcário cristalino/mármore-ferro**. As anomalias radiotivas detectadas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (Santos & Anacleto, 1985) na Paraíba também podem ser sugeridas como prospectáveis para terras raras, em virtude da ocorrência de albitos e aplogranitos. Apesar das informações sobre terras raras serem muito precárias, são recomendáveis pesquisas nessas áreas, em virtude da importância desse grupo de elementos que fazem parte dos metais de alta tecnologia.

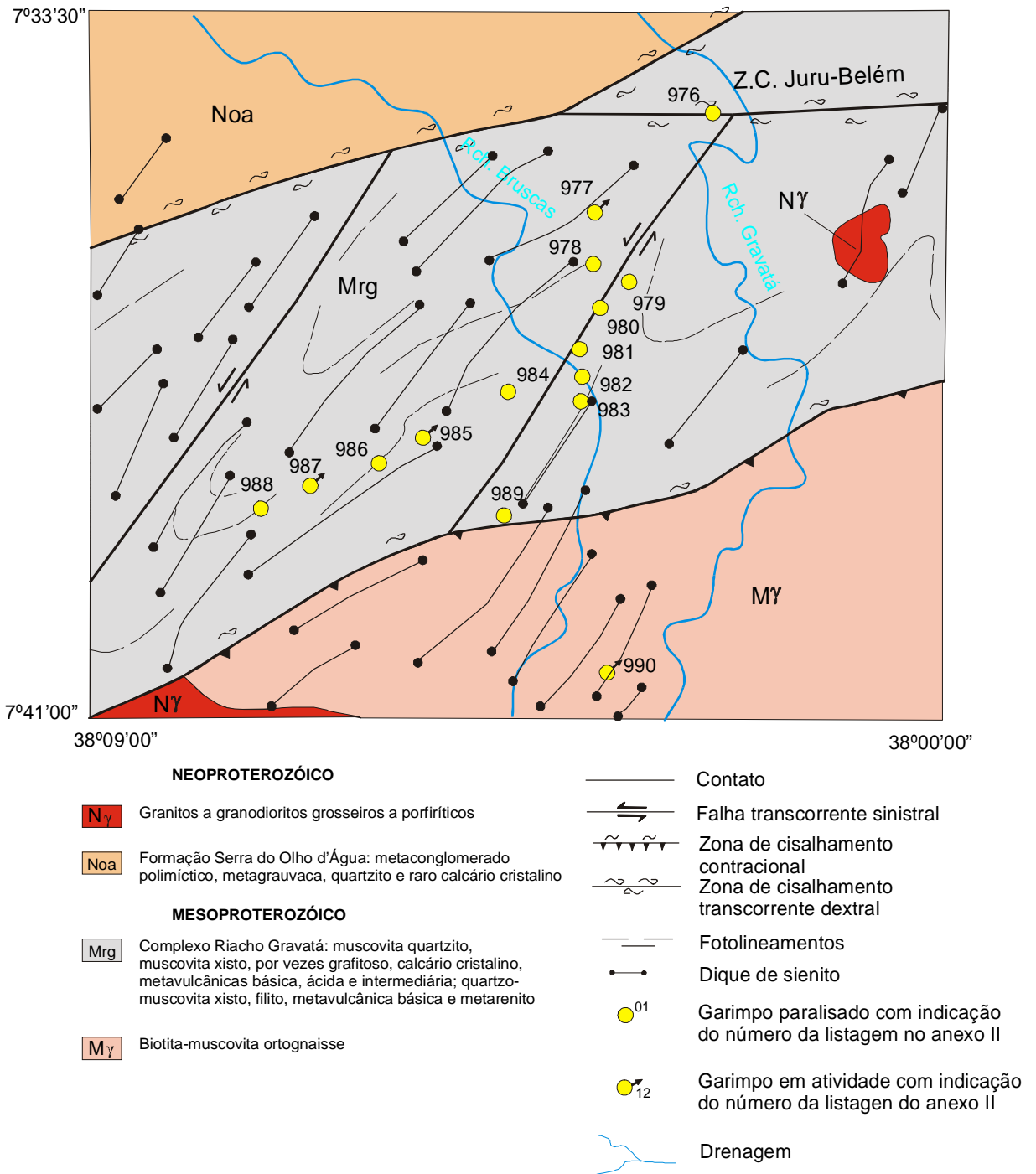


Figura 5.1 - Mapa geológico do distrito aurífero Cachoeira de Minas (modificado de Barbosa, 1998).

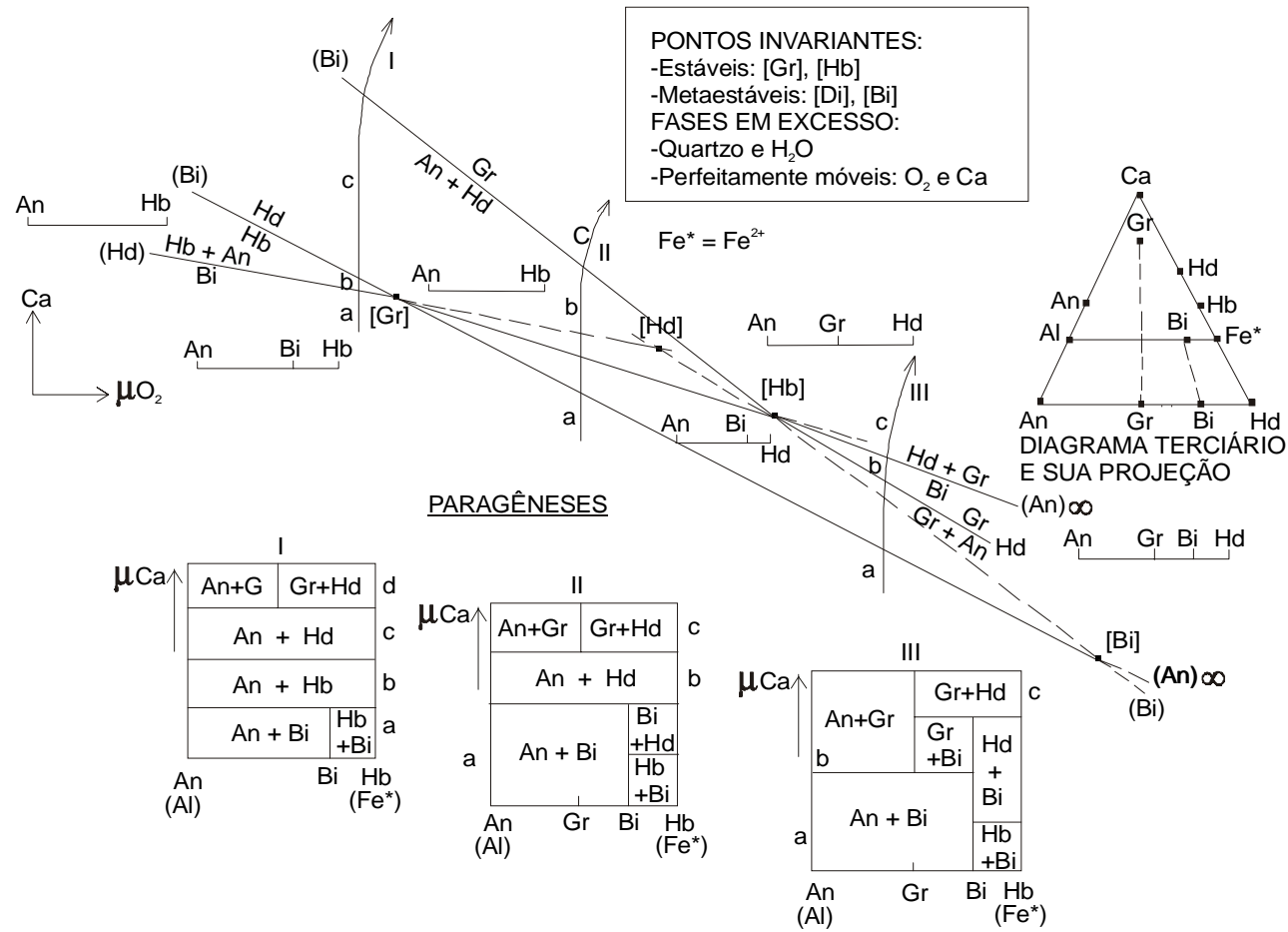


Figura 5.2 - Topologia final do diagrama  $\mu\text{Ca}-\mu\text{O}_2$  a P e T constantes do sistema de *skarns* primários e sua aplicação à coluna Brejuí (seg. Salim 1993; in Salim *et al.*, 1994)



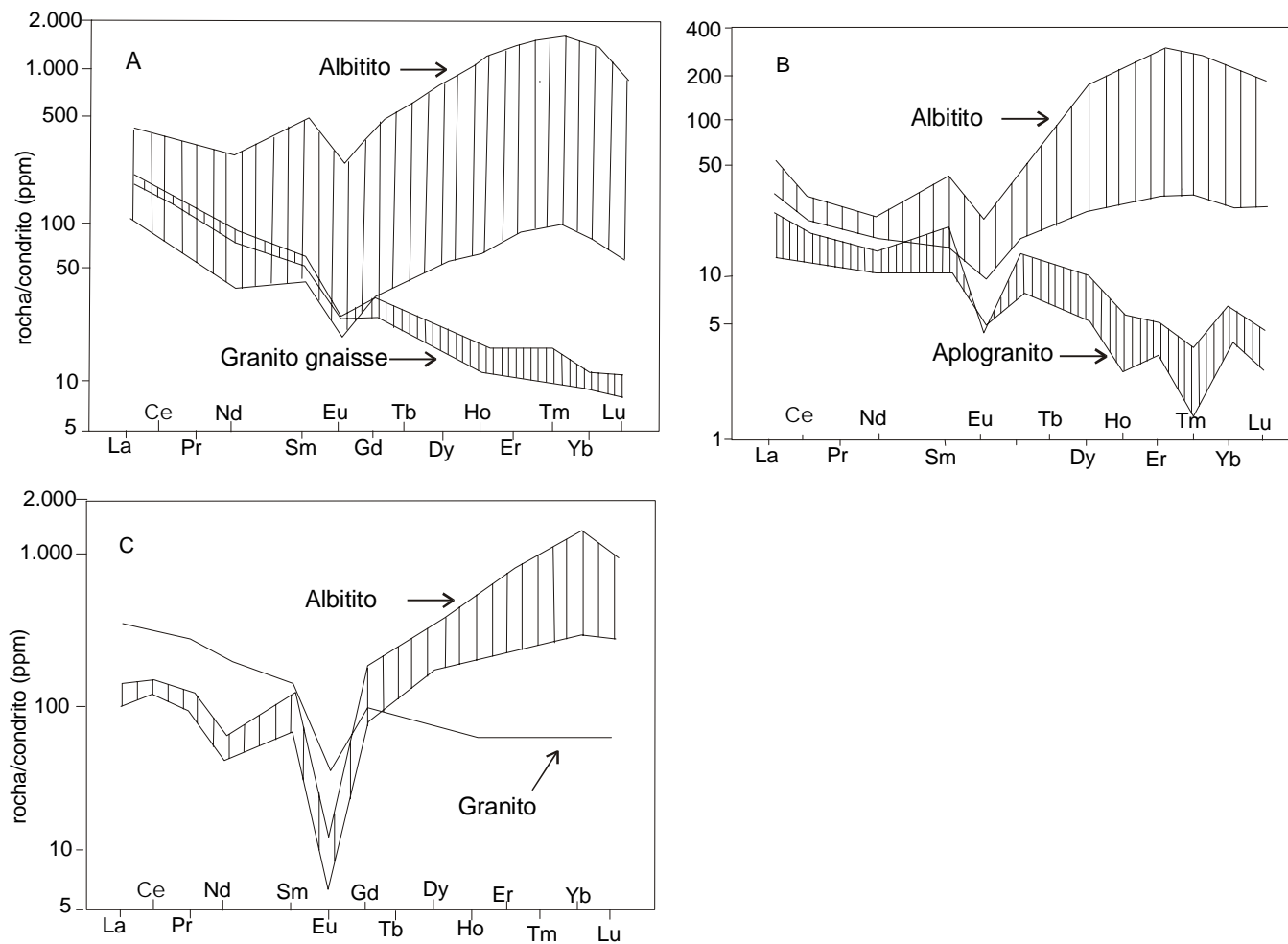


Figura 5.3 - Padrão de terras raras normalizados para o condrito do depósito uranífero de Espinharas, comparado ao depósito de terras raras de Ghurayyah, Arábia Saudita (seg. Grossi Sad & Dutra, 1989)

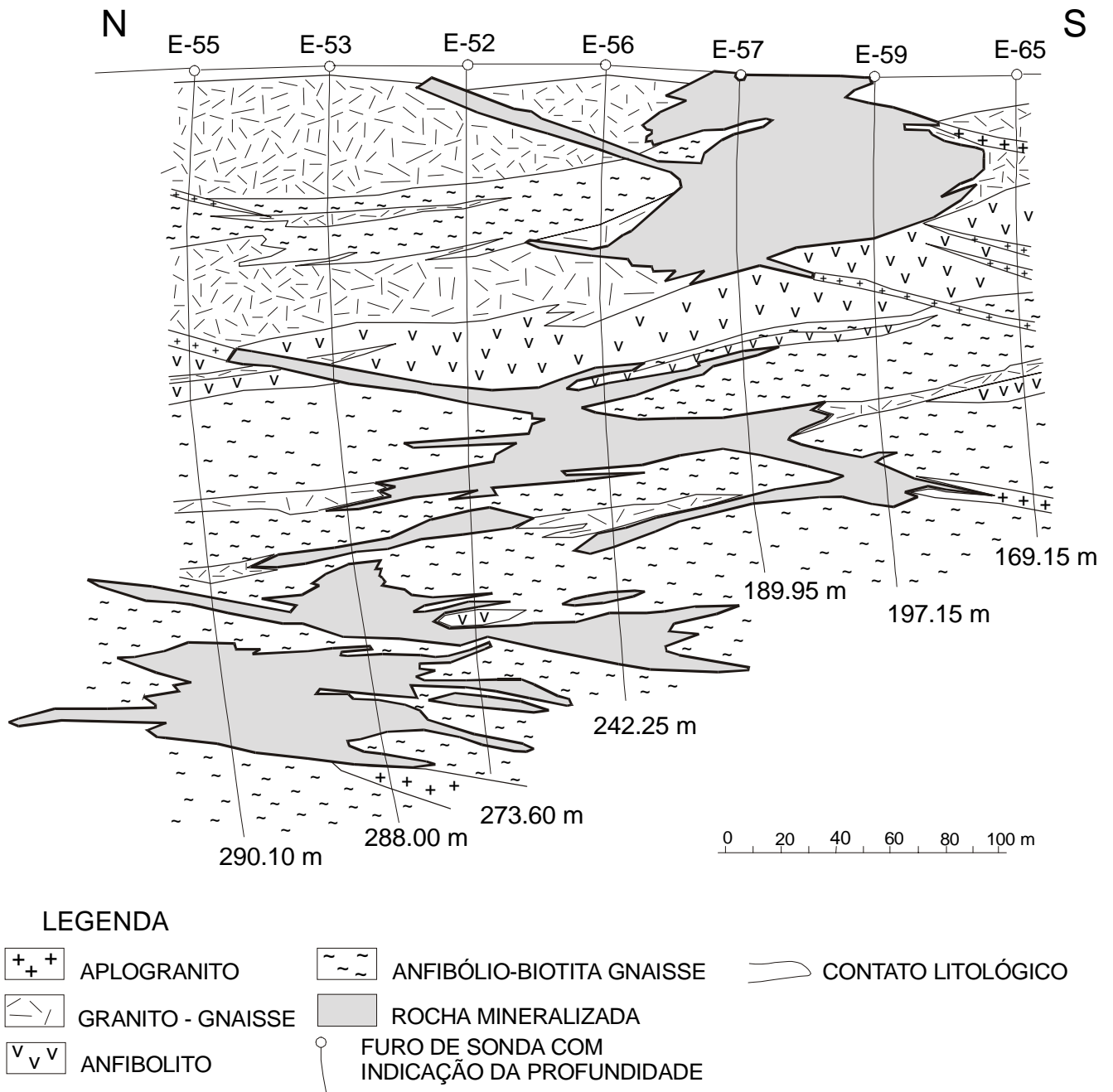


Figura 5.4 - Seção geológica da mineralização uranífera de Espinharas (modificado de Santos & Anacleto, 1985)

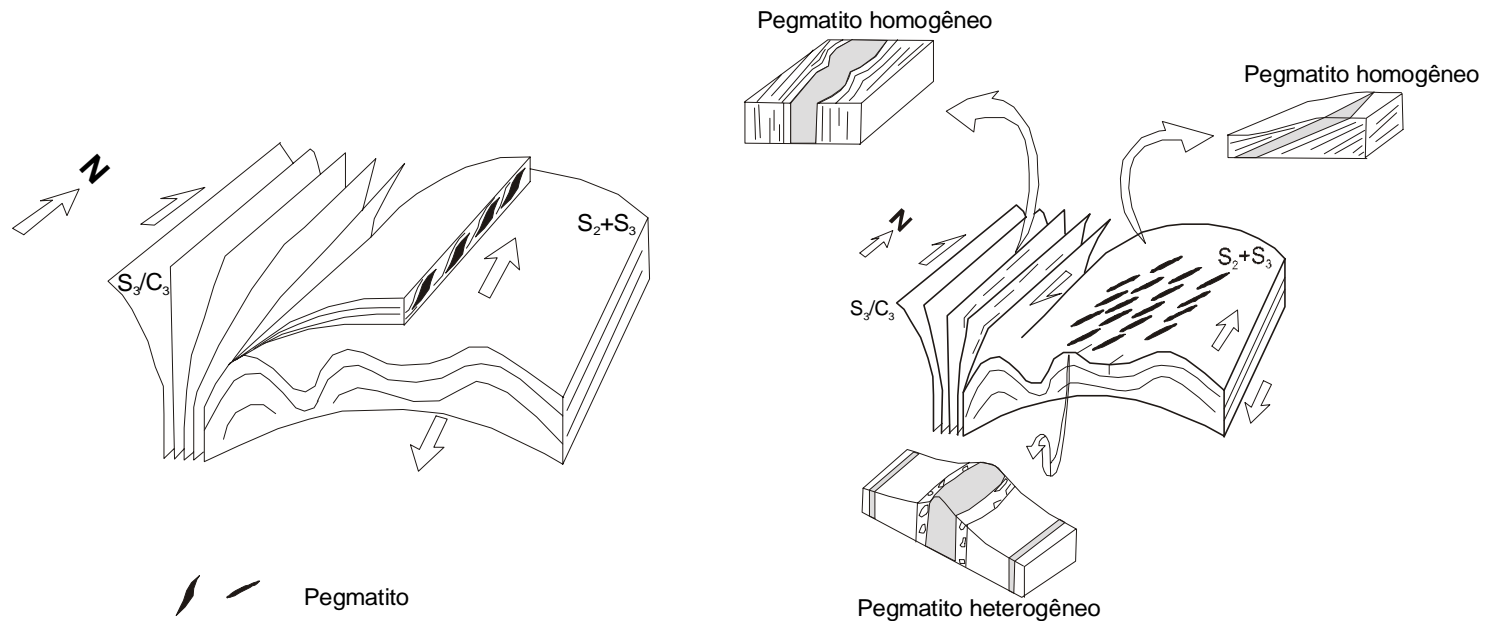


Figura 5.5 - Modelo de controle dos pegmatitos da Faixa Seridó (Araújo *et al.*, 1999)

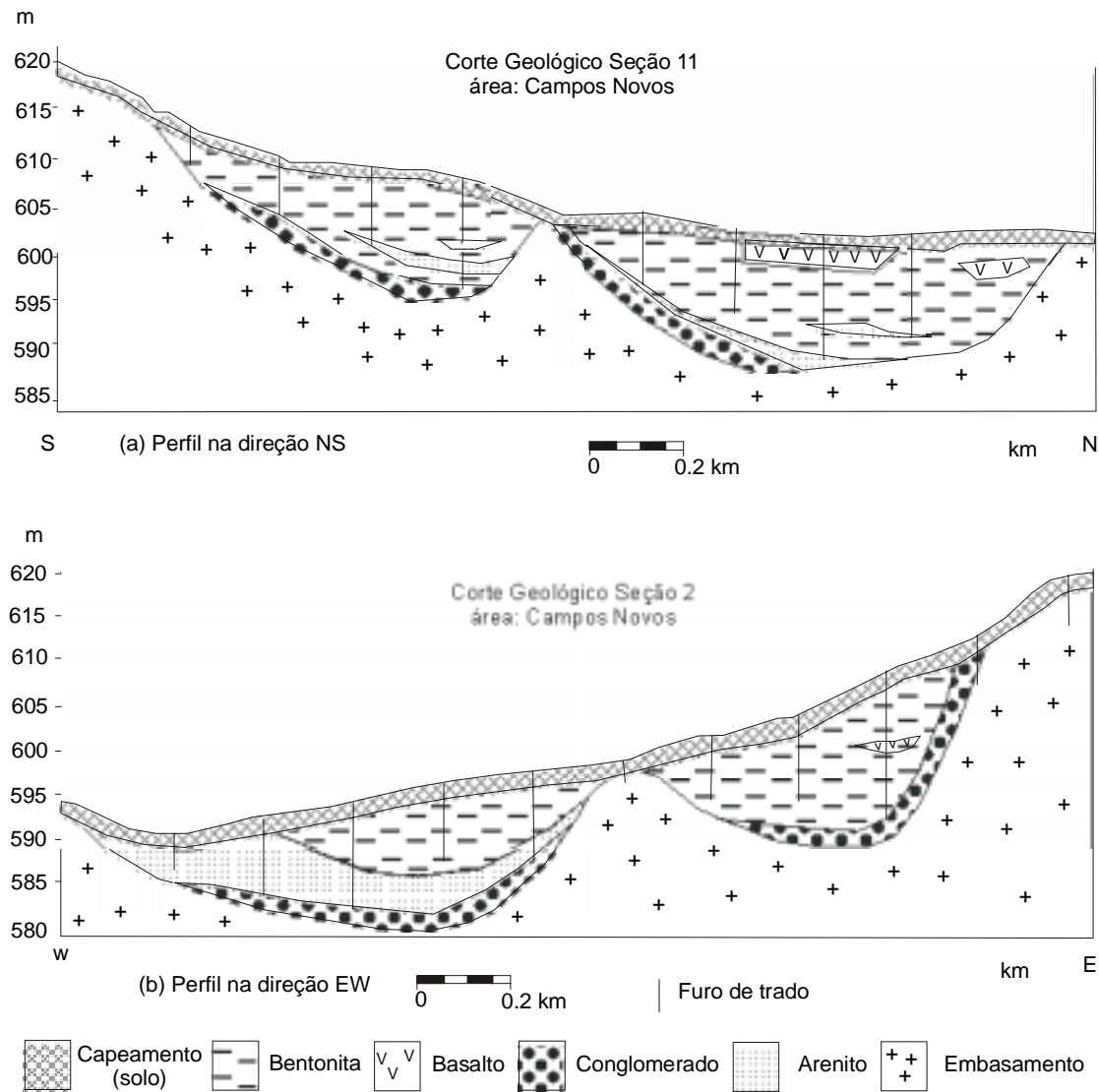


Figura 5.6 - Seções geológicas do depósito de bentonita de Cubati (Gopinath & Silva, 1997)

Quadro 5.1 – Reserva de turfa do vale do rio Mamanguape (PB)

<b>Turfeira</b>	<b>Reserva</b>	<b>Área (10<sup>3</sup>m<sup>2</sup>)</b>	<b>Espes. média cap. (m)</b>	<b>Espes. média turfa (m)</b>	<b>Reserva <i>In situ</i> (t)</b>	<b>PCSBS* (cal/g)</b>	<b>Cinzas (%)</b>
Cravaçu- Caranguejeira	Medida	268,2	0,27	2,27	608.810	3.749	28,02
	Indicada	35,5	0,16	0,61	21.650	3.144	37,90
Boa Vista- Pindobal	Medida	459,0	1,21	1,78	817.020	2.636	46,35
	Indicada	125,5	0,82	0,92	115.460	1.0706	55,57
Brejinho de Cima-Jaraguá	Medida	508,3	0,10	0,95	482.880	3.441	40,31
	Indicada	85,5	0,07	0,46	33.330	3.042	44,59
Tavares-Tanques	Medida	1235,9	0,14	1,90	2.348.210	4.215	23,67

\*PCSBS – Poder calorífico superior em base seca a 105°C/110°C



Foto 5.1 – Vista geral da área de beneficiamento de ilmenita na mina Guajú, em Mataraca. Foto gentilmente cedida pela Millennium Inorganic Chemicals.



Foto 5.2 – Vista geral da frente de lavra de ilmenita na mina Guajú, em Mataraca.  
Foto gentilmente cedida pela Millennium Inorganic Chemicals.

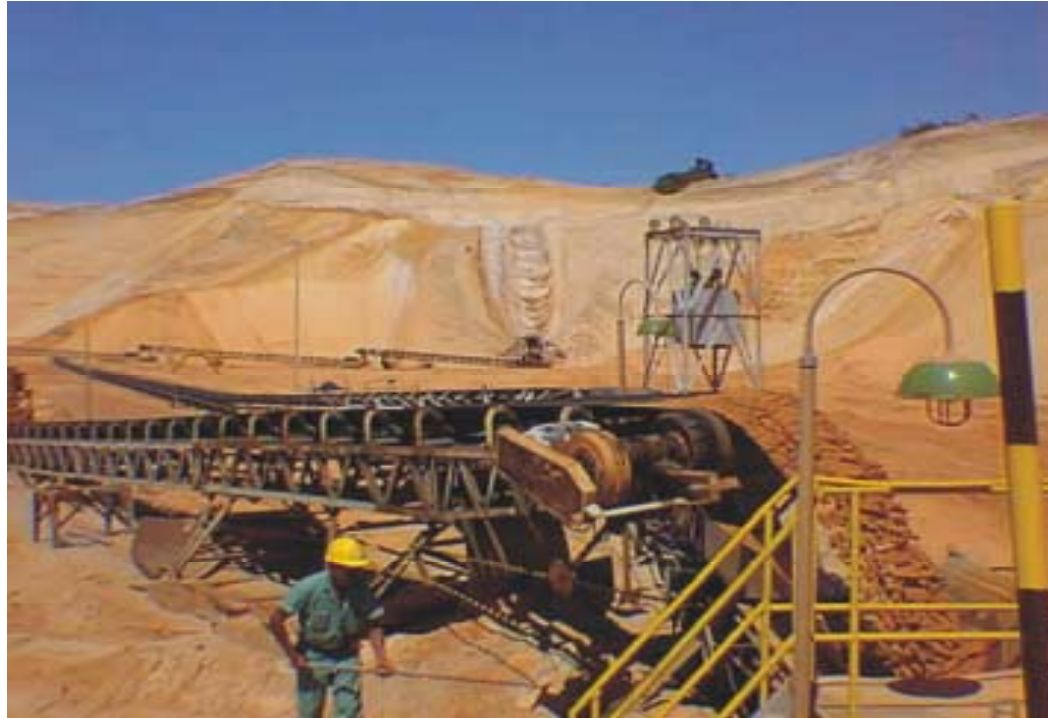


Foto 5.3 – Detalhe da frente de lavra de ilmenita na mina Guajú, em Mataraca. Foto gentilmente cedida pela Millenium Inorganic Chemicals.





Foto 5.4 – Garimpo de turmalina azul no distrito de São José da Batalha, município de Pocinhos.



Foto 5.5 – Vista da lavra de bentonita na jazida de Boa Vista, incluída na Formação Campos Novos.



Foto 5.6 – Lavra de vermiculita em rocha metaultramáfica da Formação Serra dos Quintos, na mina Banqueta, em Santa Luzia.



Foto 5.7 – Lavra de calcário cristalino/mármore, na região de Boa Vista.

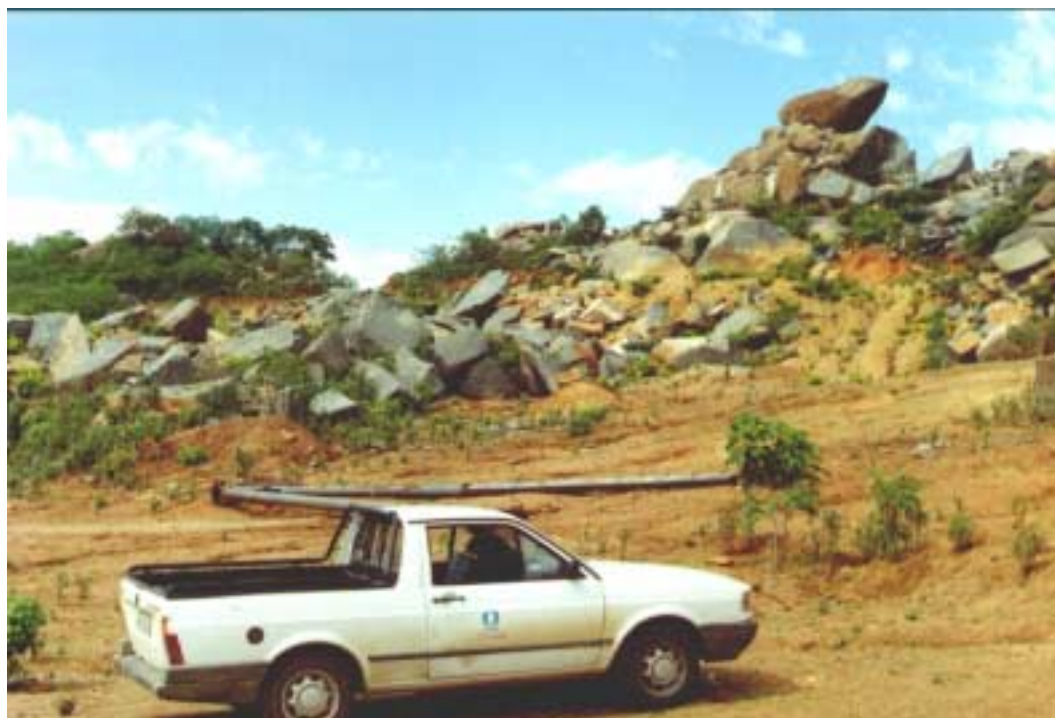


Foto 5.8 – Vista geral da lavra de matações do Granito Sucuru, em Sumé.

## 6 – Economia Mineral do Estado da Paraíba

### 6.1 Reservas Minerais

As reservas minerais do Estado da Paraíba, de acordo com o DNPM, são mostradas no [quadro 6.1](#), distribuídas entre não-metálicos, metálicos e gemas. Nesse quadro, igualmente, são apresentadas as reservas brasileiras desses mesmos bens minerais, para efeito de comparação.

O Estado da Paraíba, à semelhança dos demais estados nordestinos, tem uma geologia favorável para a produção de não-metálicos, também chamados de minerais industriais, com destaque para os minerais originados da porção paraibana da região da Borborema, uma das mais importantes províncias geológicas do Nordeste e tradicional centro de produção mineira. Nesta classe, o destaque são as reservas de bentonita, pelos seus múltiplos e importantes usos, na indústria de fundição, preparação de *pellets* na mineração, inclusive na preparação de lamas de perfuração, cujas reservas medidas representam aproximadamente 49% das reservas nacionais. Investimentos recentes em pesquisa mineral revelaram novos conhecimentos sobre reservas de granito ornamental e vermiculita, melhorando a posição do Estado no *ranking* das reservas nacionais, com as expressivas participações de 23% e 18%, respectivamente.

No que concerne aos minerais metálicos, registrem-se as contribuições à produção mineral da lavra de tantalita/columbita, scheelita, barita, estanho etc, igualmente oriundas da província da Borborema, não refletidas, no entanto, no quadro dos registros oficiais do Governo Federal, por conta da ausência de informações estatísticas, face à produção ser realizada em sua quase totalidade, informalmente, sob a denominação de “lavra garimpeira”.

Apenas as reservas de ilmenita e rutilo existentes nas areias pesadas do litoral norte do Estado têm participações de realce, com cerca de 20% do total das reservas nacionais de minerais de titânio.

Comparando-se as reservas de 1993 com as registradas em 1999, observa-se que ocorreu, nesses últimos sete anos, acentuada mudança na disponibilidade de algumas das reservas, basicamente na de não-metálicos. Análise comparativa da sua variação é apresentada no [quadro 6.2](#). Como se vê, reservas que não existiam em 1992 hoje são conhecidas, casos do quartzito ornamental, turfa, turmalina e cianita. Um aumento espetacular ocorreu com as reservas de granito ornamental.

Outros aumentos expressivos de reservas ocorreram com o feldspato, pedras britadas e argilas comuns e plásticas. As substâncias areia e cascalho, bastante utilizadas na indústria da construção, do grupo de não-metálicos, permaneceram no mesmo patamar de reservas no período. As reservas de feldspato diminuíram em cerca de 20%.

Com relação aos metálicos, ocorreram diminuições das reservas dos minérios de titânio e zirconita. De acordo com informações do DNPM esta tendência poderá ser revertida como decorrência dos investimentos já finalizados na reavaliação das reservas aproveitáveis das jazidas minerais e no aperfeiçoamento das tecnologias empregadas na lavra e na concentração dos materiais pesados contidos nas areias das dunas de Mataraca. Ainda está em curso, no DNPM, a análise dos relatórios de viabilidade dos respectivos projetos de reavaliação de reservas e atualização do método de lavra. Não tendo havido produção industrial de ouro no período, ficaram inalteradas as reservas conhecidas do metal no Estado. A produção de tungstênio tem se restringido à extração e concentração em áreas de garimpos. Uma concessão para tungstênio, ainda em vigor, teve exauridas as suas reservas, carecendo, portanto, de novos investimentos em pesquisa mineral, para uma eventual retomada do projeto de lavra.

## 6.2 Produção Mineral do Estado e Participação no Valor da PMB

O valor da produção mineral do Estado da Paraíba – VPMPB (quadro 6.3), de 1993 a 1999, apresentou um desempenho acumulado negativo no período, com uma variação anual média de -1,99%, ligeiramente inferior à variação anual do valor da PMB, de média igualmente negativa de -1,83%.

O desempenho do valor da PMPB no período poderia ter sido melhor se o valor da produção de 1999 não apresentasse um decréscimo de mais de 43% em relação ao ano anterior. Isto pode ser creditado, em parte, ao fato de ter havido, no começo de 1999, uma forte desvalorização do real, levando a taxa média cambial para compra de dólar despencar cerca de 56,42%. Aliado a isto, aconteceu que o conjunto da economia do País apresentou um baixo desempenho no decorrer desse ano.

No ano de 1998, foi registrado o melhor desempenho da produção mineral paraibana, quando apresentou um crescimento do valor da PMPB de quase 10% relativo ao ano anterior, aliado ao registro da melhor presença do Estado no valor da PMB, cerca de 1,18 %, quando a participação média anual no período foi de 0,85%.

## 6.3 Valor da Produção Mineral do Estado

O valor da produção mineral por classes e substâncias minerais é mostrado no quadro 6.4. Os minerais não-metálicos apresentam uma participação relativa de 80%, refletindo a vocação da geologia regional e da Paraíba, em particular. No ano de 1999, foram contabilizados cerca de US\$ 39,2 milhões para a produção de minerais não-metálicos e US\$ 9,8 milhões para os metálicos. A seguir, é apresentada uma avaliação sumária de cada uma dessas classes minerais, considerando as substâncias mais importantes, em ordem decrescente das suas participações no valor da produção mineral do Estado, em 1999.

## 6.3.1 Substâncias Não-Metálicas (Rochas e Minerais Industriais)

Na produção de minerais da classe dos não-metálicos estão presentes 11 substâncias, de acordo com as estatísticas disponíveis no DNPM. Cinco outras substâncias são relatadas por fatores de existência de produções em anos anteriores, existência de reservas e/ou lavra por garimpeiros em áreas com Registros de Licenciamento ou Permissões de Lavra Garimpeira.

A produção de pedras britadas, isoladamente, representa mais de 38% do valor da produção da classe, ou ainda, mais de 30% do valor da produção mineral da Paraíba (VPMPB). Cinco substâncias, pedras britadas, bentonita, areia e cascalho, calcário e água mineral equivalem a 95 % do valor da produção da classe ou 76 % do VPMPB. As demais substâncias, argilas comum e plástica, caulim, cianita, feldspato, granito ornamental e vermiculita, contribuem com apenas 5% do valor da produção da classe.

Como se observa, a mineração no Estado da Paraíba está concentrada na produção de cinco substâncias não-metálicas. Três delas, pedras britadas, areia e cascalho e calcário são utilizadas direta ou indiretamente na indústria da construção; uma outra, bentonita, por importantes ramos industriais ligados à indústria, incluindo a indústria de petróleo e a indústria de fundição; e uma outra, água mineral, ligada ao ramo de alimentos.

### 6.3.1.1 Pedras Britadas

Pedras britadas é o termo genérico utilizado para designar a produção de brita, pedra rachão, pó de pedra, pedra de alvenaria, pedra talhada (meio fio, paralelepípedo etc) e pedra bruta. Na Paraíba, são conhecidos os pólos de britagem localizados no eixo compreendido pela capital João Pessoa e o município de Campina Grande, passando pelos municípios intermediários de Mamanguape, Caldas Brandão, Sapé e Queimadas. Outros pólos menores estão localizados entre os municípios de Patos e Cajazeiras.

A produção de pedras britadas, em grande parte, é uma atividade ligada à estrutura informal de produção e, portanto, executada sem as necessárias informações técnicas das jazidas onde são realizadas as extrações dos materiais comercializados.

Em apenas quatro municípios são conhecidas, oficialmente, reservas decorrentes de investimentos em pesquisa mineral ([quadro 6.5](#)), sendo que em um único município, Gurinhém, estão concentradas mais de 96% das reservas medidas (31,5 milhões m<sup>3</sup>). Uma quinta área, no município de Jacaraú, com reservas de mais de 94,5 milhões m<sup>3</sup>, ainda é objeto de parecer conclusivo do DNPM. As quatro áreas oficialmente pesquisadas estão localizadas no percurso entre João Pessoa e Campina Grande. No DNPM, estão anotados em livro próprio 11 áreas com títulos de Registros de Licenciamento, que vêm a ser títulos precários de lavra mineral, aos quais não estão condicionados, para a sua obtenção, a realização de investimentos em pesquisa mineral e/ou elaboração de projeto econômico de lavra. Foram anotados registros de licenciamentos nos seguintes municípios: Cajazeiras, Campina Grande, Catolé do Rocha, Mamanguape, Massaranduba, Patos (3), Pocinhos, Queimadas e Sobrado.

O exame do [quadro 6.6](#) mostra que o desempenho do valor da produção acumulada de pedras britadas, na Paraíba, no período 1993/1999, foi positivo, com variação anual média de 25,2%, muito superior à variação anual do valor da PMPB, de -1,99%, e, principalmente, bastante superior à variação média da produção mineral brasileira de pedras britadas, de -5,08% ao ano.

Os anos de 1997 a 1999 foram excepcionais de crescimento dos valores da produção, mesmo considerando o impacto na economia da desvalorização acentuada do real, ocorrida no início de 1999. As explicações para este crescimento podem ser creditadas aos investimentos que foram realizados na Paraíba, principalmente em manutenção e construção de rodovias e outras obras públicas e privadas. Em parte, também, devido ao melhor acompanha-

mento da arrecadação do segmento industrial pelo fisco estadual.

Em decorrência do bom desempenho das pedras britadas no último triênio, o Estado apresentou uma melhor participação anual média, tanto em relação ao valor do PMB nacional da substância (1,19% no período), quanto em relação à formação do valor da PMPB, quando participou, em média, com 16,32% no período.

### 6.3.1.2 Bentonita

De acordo com o [quadro 6.7](#), 60% das reservas de bentonita na Paraíba, cerca de 20,5 milhões de toneladas estão localizadas no município de Boa Vista, onde, também, estão concentrados 13 projetos industriais de lavra e beneficiamento. Os 40% das reservas restantes estão localizadas no município de Cubatí, distante cerca de 60 km ao norte de Boa Vista, ainda sem uso e dependendo de estudos de viabilidade técnica e econômica. As reservas paraibanas representam mais de 62 % das reservas nacionais, São Paulo com 28 % e os 10% restantes com os estados da Bahia, Minas Gerais e Paraná.

Em 1999, de acordo com o Sumário Mineral 2000, do DNPM, a Paraíba foi responsável por 90% da quantidade de bentonita bruta e 94% da bentonita beneficiada produzidas no País. O valor da produção comercializada, no período 1993 a 1999 ([quadro 6.8](#)), não cresceu em termos acumulados, pois apresentou uma variação anual média de -3,04%, ligeiramente inferior à variação do desempenho acumulado do valor da produção brasileira de bentonita, de -2,59% anuais no período.

No período estudado, as vendas da produção beneficiada de bentonita do Estado da Paraíba representaram, em média, 88,70% do valor da produção brasileira. Em termos de participação no valor do PMPB, a média anual foi de 19,17%.

### 6.3.1.3 Areia/Cascalho

Areia e cascalho (e areia industrial) são extraídos principalmente de leitos de rios, embora existam alguns locais onde



eles são provenientes da decomposição *in situ* de arenitos e quartzitos.

Estes materiais têm empregos diversos, sendo o maior na indústria da construção, onde desempenham funções importantes nos segmentos de produção de concreto e argamassas, pré-moldados de cimento, preparação de base de pavimentação, bem como na de concreto asfáltico e confecção de filtros nos sistemas de beneficiamento de água. Outros setores industriais que dependem deles como suporte de matéria prima são as indústrias de vidros, cristais, garrafas, frascos, fibra e lã de vidro, além da atividade cimenteira.

Na atividade de extração de areia na Paraíba, predomina o papel de areeiros, micros e algumas pequenas empresas que canalizam a produção através de transporte rodoviário, cujo custo é o maior componente do preço CIF consumidor. Regra geral, este universo de produtores não agrega à areia e ao cascalho nenhum conhecimento sobre as propriedades tecnológicas deles e, ainda, são agentes causadores de alterações ambientais, nem sempre devidamente corrigidas.

Apenas dois municípios litorâneos têm registros de áreas pesquisadas para usos industriais, somando menos de dois milhões de toneladas de reservas medidas. O município de Caaporã detém cerca de 2/3 delas e o de Mataraca a terça parte restante (quadro 6.9). No DNPM, estão anotados cerca de 47 registros de licenciamento. Estão localizados nos seguintes municípios: Alagoa Grande, Cabedelo, Campina Grande, Conde, Cruz do Espírito Santo (8), Cuitégí (2), Guarabira, Itabaiana (4), Mamanguape (2), Patos, Pilar (2), Poço de Santo, Salgado de São Félix, Santa Rita (15), São Miguel de Taipú (3) e Sapé (3). Uma reserva adicional de areia cascalhosa, cerca de 8.000 m<sup>3</sup>, constante em relatório de pesquisa, está sendo objeto de análise no DNPM.

Os bons desempenhos do setor industrial da construção nos anos de 1997 e 1998 ajudaram o segmento de areia e cascalho a conseguir um crescimento positivo, no período 1993/1999, de 5,38% em termos de valor comercializado, diferentemente

do comportamento do desempenho do VPMPB (quadro 6.10) que acumulou – 1,99% ao ano. A participação média do segmento relativa ao valor do PMB, no período, foi de 1,14% e de 7,52% relativa ao VPMPB.

#### 6.3.1.4 Calcário

O calcário ou rocha calcária é uma matéria prima de origem mineral que tem uma quantidade enorme de aplicações, quer em estado natural, quer moído ou calcinado. É intensamente utilizado nas indústrias de cimento, de produção de cal, carga numa série de indústrias de tintas, inseticidas, materiais de limpeza, corretivo de solos, alimento animal etc.

As principais indústrias consumidoras de calcário na Paraíba, atualmente, são duas fábricas de cimento, localizadas no litoral, nas proximidades da capital. O Estado é o maior produtor de cimento do Nordeste (Sudene, 1999). Em 1998, produziu cerca de 2 milhões de toneladas, mais de 27% da produção regional de cimento. Está em andamento a implantação de um terceira unidade produtora, com a presença de capital multinacional. Seguem-se outros ramos industriais, usuários do calcário como insumo, fábricas de cal e tintas, calagem de solos, argamassas etc.

A mineração de calcário é feita principalmente nos municípios litorâneos de Conde, João Pessoa, Caaporã e Alhandra, onde está concentrada a maior parte das reservas medidas da rocha, cerca de 58% do total onde localizam-se as fábricas de cimento. O município de Boa Vista, no agreste paraibano, vem em seguida, com quase 40% das reservas e o restante delas em cinco outros municípios (quadro 6.11). Nos municípios de Alhandra e Conde, no litoral, e no de Patos, no alto sertão do Estado, estão localizadas frentes de trabalho com títulos de registros de licenciamentos, provavelmente para atenderem unidades de fabricação de cal e beneficiamento de calcário para uso agrícola.

A atividade de mineração de calcário apresentou um desempenho anual médio, negativo, de -11,67% no período examinado, em grande parte decorrente do

processo de ajuste gerencial que o setor teve que enfrentar no período. Foi inferior ao desempenho nacional do segmento, igualmente negativo, de -2,48% a.a., e bastante inferior ao desempenho do VPMPB, de -1,19% ao ano no período.

Os valores anuais de produção são mostrados no [quadro 6.12](#), com desempenhos diferentes em dois interstícios distintos. De 1993 a 1996, de crescimento do valor da produção, alcançando participações mais expressivas, tanto em relação ao valor da produção mineral do Estado, quanto em relação ao valor da produção brasileira de calcário. De 1997 a 1999, o segmento apresentou comportamento inverso, recessivo, tendo influenciado o desempenho global do valor da produção de calcário do Estado no período 93/99. A participação média estadual foi de pouco menos de 3% do valor da produção nacional de calcário e de 26,39% do valor da produção mineral estadual (VPMPB).

#### 6.3.1.5 Água Mineral

Seguindo o comportamento de crescimento acentuado da produção brasileira de água mineral, a atividade no Estado da Paraíba chegou a superar em o dobro o desempenho nacional da comercialização da substância no período examinado, de 1993 a 1999.

A grande ampliação do consumo não somente de água mineral na região Nordeste, como também da água potável em geral, foi influenciada por um conjunto de fatores, dentre os quais, pode-se destacar o colapso do sistema público de fornecimento de água. Além deste fator, foram detectados, entre outros ligados ao *marketing* comercial, a confiança dos consumidores na qualidade da água mineral; uma cada vez maior estrutura de fornecimento de água potável, através de caminhão pipa; o acirramento da concorrência ensejando a prática de preços acessíveis a grandes faixas da população; e, também, o crescimento do fluxo de turistas em todas as regiões do Estado.

Os valores da produção no período considerado ([quadro 6.13](#)), com as exceções dos anos de 1999 e 1995, mostram-se com crescimentos positivos, com desta-

que para o de 1997, mais de 50% em relação ao ano anterior. O crescimento acumulado no período foi de quase 80%, o que correspondeu à variação anual média de 13,31%, bastante superior à média do crescimento global do valor da produção mineral do Estado, e mais de duas vezes o crescimento médio da atividade no País, que foi superior a 6,25%.

No período de 1993/1999, a participação média da atividade, no contexto da produção brasileira de engarrafamento de água mineral (VPMB) foi de 0,82% e de 3,16% relativos à produção mineral estadual, tendo sido a quinta maior contribuição ao VPMPB no ano de 1999. Esta posição relativa poderia ser mais expressiva se não tivesse havido uma continuada queda do preço unitário de venda da água engarrafada, resultado, inclusive, da acirrada concorrência entre os produtores.

#### 6.3.1.6 Argilas Comum e Plástica

As reservas de argilas na Paraíba estão situadas principalmente no município de Alagoa Grande, onde estão concentradas 76,56% das reservas medidas do Estado ([quadro 6.14](#)), seguindo-se as reservas situadas na capital João Pessoa e Caporã, com percentuais em torno de 16% e 7%, respectivamente, de um total de 31,5 milhões de toneladas registradas no DNPM. Neste órgão estão anotados 22 registros de licenciamentos, localizados nos municípios de Alagoa Grande, Belém, Caporã, Caldas Brandão, Caturité, Conde, Cuitégí (2), Guarabira (3), Itaporanga, Juazeirinho, Mulungú, Patos, Pilões, Rio Tinto, Santa Rita (4) e Taperoá.

Apesar de o Estado dispor de uma geologia favorável para a existência de numerosos depósitos de matérias primas utilizadas na indústria cerâmica, para a produção de tijolos e telhas, de cerâmica branca (louças sanitárias), de pisos, refratários e cerâmica eletro-eletrônica, etc as informações disponíveis ainda são consideradas insuficientes para a atração de investimentos e expansão dos negócios. As reservas minerais medidas ainda são em quantidade pequena e estão localizadas em poucos municípios. Faltam investimentos em levantamento de informações básicas

de geologia, estudos de caracterização tecnológica, potencialidade de reservas, infra-estrutura etc.

A comercialização da produção de argila, ao longo do período em estudo, apresentou desempenhos distintos, como mostrado no [quadro 6.15](#). Anos positivos foram alternados com outros de baixos desempenhos. O desempenho anual médio no período foi de -11,67%, bastante inferior ao alcançado pelo valor da PMPB (-1,99%) e superior ao desempenho do comércio brasileiro de argila, de -13,19% ao ano.

No período estudado, a produção estadual de argilas na PMPB foi, em média, 3,73% do valor da PMPB e de 1,39% relativo ao valor da produção brasileira da substância.

#### 6.3.1.7 Rochas Ornamentais

No Brasil e na região Nordeste, em particular, a produção e comercialização de granitos ornamentais e rochas similares vêm tendo um crescimento destacado no cômputo da mineração nacional, tanto na produção primária (blocos), como de produtos acabados (beneficiados). De acordo com o Sumário Mineral 2000, do DNPM, a produção de blocos de “granitos e mármores” do País, em 1999, cresceu, em peso, 12,7% em relação a 1998, como resultado do aumento do consumo interno e das exportações de rochas processadas que cresceram 19,7% e 36,8%, respectivamente.

Na Paraíba, existe, pelo menos, uma dúzia de materiais conhecidos no mercado, com produção de blocos e beneficiados. Alguns destes materiais são conhecidos internacionalmente, como o Sucuru, o Juparaná Florença, o *Green Space* e o Preto São Marcos. Além destes, são também conhecidos o Caramelo e o Róseo Picuí, o Branco Floral, o Cinza Taperoá, o Amarelo Cabaça, o Branca Saara e o Rosa Goiti.

Existem mais de 50 tipos de diferentes granitos cadastrados, associados a vários ambientes geológicos, favoráveis à formação de materiais nobres de grande aceitação no mercado, tais como: azuis,

preto total, verdes tipo “reis” e *green space*, além dos chamados granitos fantasia, oriundos de rochas migmatíticas aflorantes na região compreendida entre os municípios de Santa Luzia e Itabaiana.

No DNPM, estão registrados cerca de nove projetos de lavra enquadrados como sendo para granito ornamental, 23 projetos de lavra em implantação, sendo um de quartzito, e 30 relatórios de pesquisa positivos, em análise pelo órgão competente, incluindo dois de quartzito. Dois grandes projetos de beneficiamento, com incentivos de governo, estão instalados no centro industrial do município de Campina Grande, visando aos mercados interno e externo.

No [quadro 6.16](#), são mostradas as reservas localizadas em 17 municípios, resultado que corresponde ao grande interesse dos investidores por novos negócios na atividade. Somente o município de Congo, detém mais de 90% das reservas estudadas, com os 10% das reservas restantes distribuídas com os outros 15 municípios. Encontra-se em análise, no DNPM, o relatório de pesquisa de material denominado comercialmente de branco/bege Saara, no município de Imaculada, com reservas medidas da ordem de 600.000 m<sup>3</sup>.

O Estado da Paraíba é essencialmente produtor de blocos e apesar da existência de 09 projetos de extração, além de outros 23 projetos, em implantação, e de 30 projetos de pesquisa, a atividade não tem um merecido acompanhamento e, conseqüentemente, as estatísticas de produção deixam muito a desejar. Até porque os locais de extração de blocos, em algumas situações, não tem uma tendência de continuidade, ao contrário, muitas vezes os trabalhos de lavra acontecem em áreas consideradas de mineração irregulares. Lavra-se bastante em áreas de pesquisa e, muitas vezes, quando o projeto de lavra deveria está sendo objeto de implantação, a área já foi descartada ou então teve os trabalhos de lavra paralisados.

O [quadro 6.17](#) mostra a ausência de valores da produção no Estado nos anos de 1997 e 1998. O valor da produção estadual mais recente, de 1999, foi de quase US\$ 600 mil. Em contraposição às informa-

ções de crescimento da produção física, informadas no Sumário Mineral 2000, os valores da comercialização da produção nacional no período 1993/1999, repassadas ao DNPM pelas empresas de mineração de granito, gnaisse, quartzitos, aqui englobados como produtoras de granitos e similares, traduzem um desempenho anual médio negativo, de -8,19%.

A ausência de dados de valores da produção estadual decorre, em parte, pela falta de acompanhamento da produção pelo DNPM, ainda pouco estruturado para a missão. Além disto, a produção de blocos é realizada, na maioria das vezes, em áreas de autorizações de pesquisa e os titulares normalmente não prestam informações ao DNPM do destino dos materiais explotados. A utilização e a renovação de Guias de Utilização para alienação de blocos para testes industriais e comerciais deveriam ser usadas para controle da produção em áreas de pesquisa, porém nem sempre usadas com a frequência desejada. As empresas processadoras, de serragem e beneficiamento de blocos, por sua vez, não verticalizadas, ou seja, processam blocos de terceiros, como também adquirem blocos de fora do Estado, não são obrigadas a informar ao DNPM suas aquisições e nem o que foi agregado no processo de beneficiamento.

#### **6.3.1.8 Feldspato**

Na Paraíba, a produção de feldspato é realizada, em sua maior parte, pelo trabalho informal dos garimpeiros ou sitiantes, nas rochas pegmatíticas do Seridó, na Província Geológica da Borborema, de preferência nos municípios de Picuí, Frei Martinho, Nova Palmeira, Pedra Lavrada, Juazeirinho e Junco do Seridó. Nos municípios de Soledade, Pedra Lavrada e Campina Grande estão localizados os principais centros da produção beneficiada.

Estas áreas de pegmatitos, localmente denominadas de “altos”, já foram objeto de muito interesse para extração de minerais, nas décadas de 40 a 60, principalmente nos períodos de conflitos bélicos internacionais. A produção e o comércio de minerais, de cristal de rocha, barita, fluorita,

scheelita, feldspato, caulim, berilo, mica, espodumênio, água marinha, afrisita etc, além dos chamados minerais “pretos”, tantalita / columbita e cassiterita fizeram da cidade de Campina Grande, um pólo de comércio de minerais e gemas no interior do Nordeste, numa época em que não existiam acessos fáceis para circulação de pessoas e mercadorias na região.

No Estado, são conhecidas oito áreas tituladas para feldspato junto ao DNPM, sendo três áreas com projetos de lavra (portarias de lavra) e mais duas em implantação, e três áreas com relatórios de pesquisa pendentes de aprovação pelo DNPM. Somem-se a isso duas áreas com Permissão de Lavra Garimpeira, no município de Junco do Seridó. Apesar das grandes extensões com ocorrências conhecidas do mineral, as reservas medidas não alcançam 150 mil toneladas, distribuídas pelos quatro municípios citados no [quadro 6.18](#). Relatório de pesquisa em quinta área, no município de São Mamede, ainda objeto de análise no DNPM, contém informações de mais 6.000t de feldspato, com viabilidade de aproveitamento econômico.

Os desempenhos da produção de feldspato, no País e na Paraíba, apresentam em comum o fato de que ambos são negativos em termos de valor acumulado da produção no período examinado. Os registros oficiais no período 1993/1999 ([quadro 6.19](#)), mostram que a produção vem apresentando uma tendência de queda, no Estado e no País. O valor da produção estadual caiu em média -6,68% ao ano no período e o do País caiu mais que o dobro, -15,32%. A produção de feldspato beneficiado na Paraíba que em 1991 foi de 5.001t (DNPM, AMB 1992), não atingiu 1.500t, segundo os dados preliminares de 1999 (DNPM, AMB 2000, não publicado). O Estado participou, no período 93/99, em média, com 0,53% do valor da produção nacional e de quase 11% do valor da PMPB.

#### **6.3.1.9 Caulim**

As principais ocorrências de caulim na Paraíba estão localizadas na província pegmatítica do Seridó, nos municípios de Junco do Seridó, Juazeirinho, Salgadinho,

Picuí, Pedra Lavrada, Nova Palmeira, Seridó, São Vicente do Seridó e Cubatí, sobressaindo-se os dois primeiros como centros de produção bruta e beneficiada. Além destes, nos municípios de Alhandra, João Pessoa e Nova Floresta são conhecidas ocorrências de caulim sedimentar.

À semelhança do que ocorre com o feldspato, as reservas de caulim não se apresentam de conformidade com as extensões de ocorrências na região do Seridó paraibano. As reservas estudadas, num total de 260.000 t, estão distribuídas em três municípios ([quadro 6.20](#)).

A maior parte da produção bruta de caulim é realizada por garimpeiros que a vende para as empresas beneficiadoras. De acordo com o Sindicato da Indústria de Minerais Não-Metálicos da Paraíba, onze micro e pequenas indústrias de processamento de minério têm, juntas, uma capacidade instalada para produzirem 5.000 t/ano de caulim beneficiado e apresentam uma ociosidade de trabalho de mais de ¼ desta capacidade.

O [quadro 6.21](#) mostra que os valores da produção estadual despencaram a partir de 1996 e, no período 1996/1999, caíram, em média, 85% em relação ao valor-base de 1993. A produção beneficiada de caulim do Estado em 1994 (DNPM, AMB 1995) foi de 17.295 t e, no período 1996/1999, (AMB 1997/2000), foi de 3.183t, 2.246t, 1.482t e 3.440t, respectivamente. Esta queda de produção fez com que a participação do valor da produção de caulim, que em 1994 chegou a ser de quase 5% do valor do PMPB, tenha participado em 1998 com menos de 1%. A média no período ficou em pouco mais de 2%

No período estudado de 1993/1999 a comercialização acumulada da produção nacional teve uma evolução média, positiva, de 2,96% a.a. e no plano estadual, ela foi negativa, de (14,44%) a. a. Esta involução do valor da produção estadual deve estar associada ao conjunto ou parte dos seguintes motivos: fechamento de indústrias de azulejos (Brennand, em Pernambuco, Ceará, Bahia, p. ex.), avanços nos processos tecnológicos industriais e/ou sim-

ples produção garimpeira fora de controles oficiais.

### **6.3.1.10 Cianita**

As reservas medidas de cianita estão localizadas no município de Mataraca, cerca de 82.300 t, com 61,5% de  $Al_2O_3$ , de um total estudado de 113.800 t. As reservas do Brasil, informadas pelo AMB 1998, são da ordem de 3,5 milhões de toneladas e estão localizadas nos estados de Goiás, Minas Gerais, Bahia e Tocantins.

As reservas paraibanas estão sendo lavradas pela empresa Millennium Inorganic Chemicals, ex-RIB – Rutilo e Ilmenita do Brasil S/A., titular do projeto integrado de lavra das areias pesadas contendo ilmenita e zirconita, localizado igualmente no município de Mataraca.

As vendas de cianita no ano de 1999, de acordo com os dados preliminares disponíveis, foram da ordem de US\$ 7.818, correspondentes à comercialização de 257 t de material beneficiado. As vendas no País atingiram o patamar de US\$ 26 mil.

### **6.3.1.11 Vermiculita**

As reservas medidas de vermiculita estão localizadas no município de Santa Luzia, calculadas em cerca de 1.978.000 t, de um total de 2.690.000 t. As reservas nacionais, de acordo com o AMB 1998, são da ordem de 10.755.600 e mais da metade delas (56%) estão localizadas no Estado de Goiás.

Na Paraíba, encontram-se ainda em pesquisa extensas áreas com ocorrências, no município de Casserengue. Estas ocorrências constituem-se de alterações de rochas ultrabásicas, no mesmo local onde está sendo lavrado o granito San Marco, material de cor preta, boa aceitação no mercado e objeto de vendas internas e também para o exterior.

A produção e a comercialização paraibana de vermiculita nos anos de 1997, 1998 e 1999, têm sido pequenas, inferiores a 3.000 t e os valores das vendas da ordem de US\$ 23, 33 e 14 mil dólares, respectivamente. A produção nacional beneficiada,

em 1999, de acordo com os dados preliminares do AMB 2000, foi de 37.136t e o preço médio da ordem de US\$ 80,00 / t. O Estado do Piauí lidera com mais de 60% o *ranking* da produção e comercialização no País.

#### **6.3.1.12 Turfa**

As reservas medidas das turfeiras paraibanas estão localizadas no baixo vale do rio Mamanguape, nos municípios de Alhandra, Rio Tinto e Mamanguape. A CPRM realizou investimentos em prospecção e pesquisa na região, tendo constatado reservas em 09 áreas, cujas características recomendam usos alternativos, basicamente agrícola, e/ou energético.

No DNPM, estão consignadas reservas medidas de turfa de pequena expressão, 25.726 t (base seca), no município de Alhandra, considerando as reservas brasileiras da substância de mais de 80 milhões de toneladas concentradas nas regiões sul e leste do País.

A localização das reservas paraibanas, embora possa constituir-se fator positivo no estudo de rentabilidade de eventual projeto de investimento de lavra, por conta da proximidade de áreas agricultáveis, tem contra si a maior economicidade do uso alternativo agrícola do solo, e/ou para ocupação urbana, nas áreas sobrejacentes às reservas minerais.

#### **6.3.1.13 Fosforita**

Na Paraíba, existem seis áreas pesquisadas com reservas medidas de fosforita, sendo uma com Portaria de Lavra, com trabalhos de extração paralisados, e cinco outras com projetos de lavra encaminhados ao DNPM. Investimentos realizados pela CPRM, no período de 1982 a 1986, através do Projeto Miriri, em 06 áreas localizadas nos municípios de Alhandra e Pedra de Fogo, a sul de João Pessoa, resultaram em relatórios de pesquisa aprovados, com mais de 19,5 milhões de toneladas de fosforita, das quais 9,8 milhões de reservas medidas, com teor médio de 12,19% de fosforita ( $P_2O_5$ ) contida.

De acordo com o DNPM (AMB 1998) as áreas com reservas de fosforita estão localizadas no município de Alhandra, ao sul de João Pessoa. As reservas totais são da ordem de 20 milhões de toneladas, das quais 10 milhões são reservas medidas, com teor médio de 11,93% de  $P_2O_5$  contida.

À semelhança da turfa que não apresenta uma economicidade adequada face aos usos alternativos à lavra do mineral, as reservas de rocha fosfática da Paraíba também têm boa localização, no litoral do Estado, porém, por enquanto, não apresentam uma avaliação positiva para a implantação de um projeto econômico de lavra, face aos elevados custos de oportunidade (agricultura da cana de açúcar, urbanização acelerada no litoral), industriais (espessura do capeamento elevada, baixa espessura dos horizontes mineralizados, nível freático alto) e ambientais (presença de rios, mangues, áreas urbanizadas).

#### **6.3.1.14 Mármore**

Existe registro de uma concessão de lavra para mármore no município de Itabaiana, cujo projeto de lavra encontra-se paralisado. As reservas consignadas, de acordo com o DNPM, AMB 1997, são da ordem de 21.400.000 m<sup>3</sup>, das quais 11.400.000 m<sup>3</sup> são reservas medidas.

#### **6.3.1.15 Filito e Folhelho**

No municípios de Jacaraú e Curral de Cima, na bacia do rio Camaratuba, foram realizados investimentos para pesquisa em duas áreas com ocorrência de filito, com finalidade de uso em indústria cerâmica. Uma das áreas teve o relatório de pesquisa concluído e apresentado ao DNPM para conhecimento e exame para aprovação de reservas de aproximadamente 170 milhões de toneladas.

Nos municípios de Aparecida e Sousa, alto sertão do Estado, igualmente, estão em andamento investimentos em pesquisa de duas áreas para folhelho, para uso também em cerâmica. Uma das áreas já teve os trabalhos de pesquisa concluídos e encaminhado o relatório para o DNPM para exame conclusivo sobre o total das

reservas cubadas e economicidade da lavra de 12 milhões de toneladas do material para uso em cerâmica.

### 6.3.2 Substâncias Metálicas

A produção de minerais metálicos na Paraíba já teve um perfil distinto do atual, representada pela produção de concentrados de titânio e zircônio. No passado, até o final da década de 1970, foi marcante a produção dos chamados minerais pretos, cassiterita e tantalita/columbita, além de concentrado de tungstênio (scheelita) e, no passado mais distante, há registros de intensa produção de ouro em filões e aluviões.

A participação da comercialização da produção dos metálicos, em 1999, representou 20% do valor da produção mineral estadual (VPMPB). O Estado é o maior produtor nacional de concentrados de titânio e zircônio. O valor da produção de zircônio, em 1999, foi quase 60% do valor da produção brasileira da substância. A participação de titânio, a partir de rutilo, foi de mais de 64% e de ilmenita foi cerca de 32%.

O valor da produção de concentrado de zircônio, em 1999, superior a US\$ 6,3 milhões, foi a terceira maior participação na relação valor da produção da substância versus valor da produção mineral da Paraíba (VPMPB), cerca de 13%, ficando atrás somente das participações das substâncias pedras britadas e bentonita. O valor da produção de titânio que já tinha alcançado uma participação de quase 20%, em 1997, ocupa a 6ª posição, com pouco mais de 7% do valor do PMPB.

#### 6.3.2.1 Titânio

As principais fontes de obtenção de titânio na natureza são os minerais ilmenita, rutilo e o anatásio. O titânio é utilizado numa série grande de aplicações nas indústrias de plástico, borracha, tinta, tecidos, couros, cosméticos e papel, na forma de óxidos; titânio metálico e suas ligas têm empregos nas indústrias aeronáuticas, eletrônicas, bélica, em materiais cirúrgicos etc.

As reservas medidas de ilmenita e rutilo, na Paraíba, estão mostradas no [quadro 6.22](#). Elas vêm diminuindo de volume desde o início do projeto de concentração das areias pesadas no litoral do município de Mataraca, no início de 1980. De acordo com o DNPM, AMB 1985, as reservas de minério de ilmenita, teor de 56,99% de  $TiO_2$ , eram de 2.768.544 t, além de 86.607 t de rutilo, teor de 96,99%. De acordo com os dados preliminares do AMB 2000, as reservas de ilmenita, no ano de 1999, representavam pouco mais de 50% e as de rutilo menos de 25% das reservas existentes, respectivamente, em 1984.

A atual empresa detentora dos direitos de lavra, a Millennium Inorganics Chemicals do Brasil S/A, vem realizando investimentos em várias outros locais do Nordeste e em outras regiões do País, visando continuar e expandir os seus negócios de produtora de concentrados de ilmenita e rutilo e seus subprodutos.

No período de 1993/1997 a comercialização de concentrado de titânio acumulou um crescimento médio de mais de 27% a.a. Dados mais recentes, entretanto, de 1998 e 1999, DNPM (AMB 1999 e 2000), ainda preliminares, confirmam uma forte queda na produção estadual de concentrado de titânio, revertendo a tendência do início da série de anos. O desempenho médio da atividade foi negativo em todo o período de 1993-1999, de -7,59% ao ano. A evolução média da produção nacional no igual período, ao contrário, mostra-se positiva, de 4,68% ao ano, mesmo apresentando também diminuição acentuada nos valores de comercialização da produção nos últimos dois anos.

A relação valor da produção estadual versus valor da produção nacional, no período estudado, que já foi de 100 %, nos anos de 1994 e 1995, vem regredindo a partir de 1996, tendo alcançado menos de 40% em 1999 ([quadro 6.23](#)). Na média do período, participou com cerca de 82,36% da produção global do País. Goiás, Rio de Janeiro e Minas Gerais são os estados que, nesta ordem, vêm avançando na produção de concentrado de ilmenita, rutilo e anatásio.

O concentrado de ilmenita e rutilo que já representou quase 20% do valor do PMPB em 1997, foi de 7,07 % em 1999. A participação média no período estudado foi de 13,02 %.

### 6.3.2.2 Zircônio

O zircônio é usado na indústria química, de vidros, cerâmica etc. O concentrado do mineral zirconita, na Paraíba, é produzido na planta de beneficiamento de ilmenita e rutilo localizada no município de Mataraca, pela empresa de mineração Millennium Inorganics do Brasil S/A.

As reservas medidas de minério contido de zirconita estão mostradas no [quadro 6.24](#). Ao longo dos últimos 15 anos, apesar dos investimentos realizados em pesquisa de novas áreas, não resultaram em aumento das reservas iniciais do projeto de Mataraca. Em 1999 representavam apenas 60% das existentes no Estado em 1984, de acordo com o DNPM, com os dados preliminares do DNPM, AMBs 1985 e 2000. Neste mesmo período, as reservas medidas de zirconita do Brasil aumentaram quase 10 vezes mais, passaram de 1,22 milhão para 12,8 milhões de toneladas. O Estado vizinho do Rio Grande do Norte detém atualmente 85% das reservas medidas nacionais, com teor médio de 65%  $ZrO_2$  (minério contido).

A Paraíba foi o único produtor de concentrado de zirconita, até o ano de 1995, como observado no [quadro 6.25](#). A partir de 1996, o Estado do Rio de Janeiro juntou-se à Paraíba na produção de concentrado e, recentemente, o Estado de Minas Gerais, com produção menos expressiva.

No período de 1993/1997, os valores da produção estadual de concentrado acumularam um crescimento médio de mais de 30% a.a. Dados mais recentes e ainda preliminares, de 1998 e 1999, DNPM, AMBs 1999 e 2000, mostram uma pequena diminuição dos valores de comercialização nesses anos, revertendo a evolução inicial apresentada no início da série para um crescimento anual médio de 11,61% no período estudado, de 1993/1999. A evolução média dos valores da produção de

concentrado nacional foi mais que o dobro do desempenho estadual, de 23,96% ao ano, no igual período.

A participação paraibana no negócio da produção de concentrado de zirconita ainda é muito importante, com a participação média de 89,50% da produção nacional nos últimos seis anos e foi responsável, em média, por mais de 9% do valor da produção mineral da Paraíba (PMPB).

### 6.3.2.3 Tungstênio

À semelhança do que ocorre com a atividade em ocorrências de ouro, a produção de scheelita, mineral de tungstênio, é realizada sazonalmente por garimpeiros, em épocas de forte estio e ausência de condições para a agricultura, em áreas de antigos trabalhos nas microrregiões paraibanas, Seridó, Curimataú, Depressão Alto Piranhas, Brejo da Cruz e Cariris Velhos.

Nas décadas de 60 e 70, parte substancial da produção estadual de concentrado de scheelita era originada de três projetos com concessões de lavra e numa delas funcionou a Mina Quixaba, um importante projeto de produção de concentrado de tungstênio do nordeste, no município de Santa Luzia. Atualmente, no Estado, apenas uma concessão sobrevive, com o projeto de lavra paralisado, no município de Várzea. As reservas levantadas por ocasião dos investimentos em pesquisa mineral na área do projeto foram totalmente lavradas.

## 6.3.3 Metais Nobres

### 6.3.3.1 Ouro

É desconhecida, oficialmente, produção recente de ouro na Paraíba, embora informações que circulam em antigas áreas de produção dão conta da existência de garimpos em atividade. As últimas informações de produção beneficiada estão contidas nos AMB de 1991 e 1992, nos anos de 1990/1991, cerca de 17kg e 13kg, respectivamente.

Existem duas concessões de lavra ainda em vigor, nos municípios de Manaíra e Princesa Isabel, cujos projetos de lavra encontram-se paralisados. As reservas



consignadas pelo 15º Distrito do DNPM são da ordem de 200.000 t de minério, entre reservas medidas e indicadas, com teor de 6,0 g/t Au. Além dos títulos de lavra, existem registros no distrito regional do DNPM de cinco áreas com Permissão de Lavra Garimpeira, em vigor, quatro em Manaíra e uma em Princesa Isabel.

### 6.3.4 Gemas

#### 6.3.4.1 Turmalina / Água Marinha

A Paraíba é um tradicional centro produtor de gemas de variadas formas, cores e matizes, principalmente de turmalina e água marinha, nos municípios de Picuí, Pedra Lavrada, Junco do Seridó, Salgadinho, Tenente Ananias etc. Há registros de que nos pegmatitos da região do Seridó tem havido produção de garimpeiros ao longo das últimas seis décadas. Aqui e acolá despontam novas zonas produtoras de gemas e de outros cristais e pedras menos nobres, estes em geral para uso em trabalhos de artesanatos minerais e colecionadores. No DNPM estão anotadas 33 áreas com Permissão de Lavra Garimpeira para turmalina, sendo uma em Junco do Seridó e 32 outras no município de Salgadinho.

Em termos de reservas, apenas a turmalina tem uma área estudada e com reservas medidas, no município de Salgadinho. As reservas medidas de turmalinas paraibanas, de 86.700 g, têm pouca expressão diante do total das reservas medidas de gemas do Brasil, cerca de  $2.50^9 \times 10^9$  g, (DNPM, AMB 1998).

Informações de produção e comercialização nos anos de 1987 e 1991 estão registrados no DNPM (AMBs de 1988 e 1992). Estes anuários contêm informações de produção e comercialização no período com uma média anual de 64 kg de gemas, de variados tipos (turmalinas, águas marinhas etc) e qualidade, com faturamento médio de US\$  $500 \times 10^3$ . Após 1991, não há mais informações estatísticas oficiais de produção, embora se saiba do trabalho continuado dos garimpeiros nos pegmatitos da região do Seridó, na Paraíba e Rio Grande do Norte.

## 6.4 Participação do Setor Mineral na Economia Estadual

A economia nordestina tem hoje um perfil distinto daquele apresentado até a metade do século passado, quando dependia quase que exclusivamente do desempenho do setor agropecuário, e em algumas áreas localizadas da Região, dos resultados da mineração. Os incentivos colocados à disposição das atividades industriais e da oferta de serviços, com o advento e a implementação dos programas desenvolvimentistas da SUDENE, fizeram com que estes segmentos passassem a receber cada vez mais investimentos e invertessem a ordem de importância dos setores na economia regional.

A economia do Estado da Paraíba, na atualidade, se insere nessa nova base econômica. De acordo com estudos da SUDENE, utilizados na elaboração da contabilidade dos Agregados Econômicos Regionais (1999), o produto setorial estadual da agropecuária, silvicultura e pesca teve um desempenho acumulado negativo de -38,21%, no período 1980-1998, enquanto os setores industriais e de serviços cresceram no período 130,90% e 121,73%, respectivamente. O PIB do Estado acumulou no período um crescimento positivo de 114,14%.

No mesmo período, 1980-1998, o segmento da mineração paraibana teve um desempenho bastante superior relativamente ao PIB e aos demais PIB setoriais do Estado. Acumulou um crescimento de 840% ou quase 9,5 vezes o valor da PMPB de 1980 (DNPM, AMBs 1981-1999, dados deste último ano ainda preliminares). Este desempenho, aparentemente de enorme significação, não chega a dar prestígio ao setor mineral, na medida de sua reconhecida importância para o atendimento das necessidades sociais de todas as ordens. Este tipo de comportamento da sociedade é explicado, em grande parte, segundo Lyra Sobrinho *et al.* (1994) “pelo fato de os minerais, na maioria das vezes, chegarem ao consumidor sob a forma de produtos industrializados, ou seus componentes, nas quais a origem MINERAL é de difícil identificação”.

No Brasil, frequentemente, a importância da mineração é aferida apenas pela sua contribuição para o PIB, como no caso do Estado da Paraíba, que não chega a 1,5%. Isto resulta, em grande parte, da contabilização e apuração do valor da produção mineral brasileira (VPMB) serem realizadas de acordo com os critérios estabelecidos no Anuário Mineral Brasileiro (AMB). Em 1998, o valor da produção mineral da Paraíba (VPMPB) foi de US\$ 8.690 x 10<sup>3</sup> e o PIB estadual foi de US\$ 6.254 x 10<sup>6</sup> (IBGE,1999), o que corresponde uma participação do setor mineral de apenas 1,39% na composição do PIB estadual.

Segundo Gomes (2001) “... a produção mineral contabilizada pelos registros oficiais, tanto em quantidade, quanto em valor, representa ainda uma pequena fração da real. Para isso, concorrem tanto o fato de muitas vezes as empresas subestimarem a sua produção (em quantidade e valor), quanto o de uma grande parcela da produção ocorrer no âmbito da economia informal e, portanto, à margem da legislação mineral. Neste último caso, estão incluídas: parte da produção de pedras britadas, a quase totalidade das areias e argilas comuns e plásticas usadas na cerâmica vermelha, parcela da produção de calcário e a quase totalidade da captação de água utilizada como insumo pela indústria em geral ou comercializada para consumo humano.”

Uma nova sistemática contábil que incluísse a valoração do uso do bem mineral ÁGUA, nas suas várias destinações de uso, industrial, agropecuária e consumo humano, favoreceria o desempenho do setor mineral frente aos outros setores e atividades da economia. A avaliação do consumo de água na Paraíba, realizada por Carneiro & Albuquerque (1999), projetou para o ano 2000 um consumo de 1,3 x 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>/ano, assim distribuídos: 70,4% para irrigação, 18,0% consumo humano, 8,2% indústria, 3,4% pecuária (quadro 6.26). Como exercício, a valoração de R\$ 0,01 por metro cúbico de água, ter sido este o patamar de consumo do chamado precioso líquido, em 1999, seria suficiente para adicionar mais 14,6% ao valor da PMPB neste ano.

O setor industrial da região Nordeste, como já visto, apresentou crescimento acumulado expressivo nestas últimas duas décadas, tendo sido impulsionado, inclusive, pelos bons desempenhos da indústria da construção e dos índices elevados de produção e de consumo de cimento, principalmente após a implantação do recente Plano de Estabilização Econômica, em 1993 (Plano Real). Em 1999, o setor teve um desempenho menos significativo, cresceu apenas 1,7%, embora bastante superior ao resultado global do setor, relativo ao País, que apresentou uma taxa negativa de -1,7%. Quanto à produção regional de cimento, nesse ano, a expansão foi de 6,74%, enquanto no País, o crescimento foi de apenas 0,80%. (SUDENE, Carta de Conjuntura - Nordeste do Brasil, 2000).

O setor industrial no Estado da Paraíba apresentou, no mesmo período, 1980-1998, um perfil de crescimento semelhante ao setorial na Região. Em 1999, participou com 30,1% na formação do PIB estadual, acima dos 26,0% obtidos pelos segmentos industriais no PIB do Nordeste. O Estado que lidera a produção regional de cimento, com mais de 2 milhões de toneladas, cresceu 3,81% relativo ao ano de 1998 e teve o terceiro melhor desempenho. Apresentou, igualmente, a terceira posição no *ranking* regional do consumo de cimento, com uma expansão de 5,1% no ano de 1999 “idem”.

Estes números, que realçam o crescimento do setor industrial na Região e da atividade da construção, têm vínculos diretos com o consumo de matérias primas de origem mineral e com o desempenho da atividade de mineração da Região, e do Estado da Paraíba, em particular, que como já foi examinado, é essencialmente produtor de minerais não-metálicos, ou industriais.

O quadro 6.27 contém informações da SUDENE, referentes aos quantitativos dos insumos de origem mineral que estão especificados nos projetos com incentivos na Paraíba, implantados e em implantação, até o primeiro semestre do ano 2000. Dos 40 itens, nove estão relacionados com os minerais metálicos, seis com materiais de

origem orgânica (petróleo e carvão) e 25 com os minerais não-metálicos. Para cada tonelada de insumo, originada de minerais metálicos, foram especificadas 866 t de minerais não-metálicos (incluindo água e areia) e 553 t de derivados de petróleo (excluído o gás).

Esta significativa solicitação dos minerais industriais é confirmada no acervo de informações de matérias primas e insumos do Cadastro Industrial da Paraíba, 2000, elaborado pela Federação das Indústrias do Estado da Paraíba (FIEP). Nele, é possível verificar-se o uso de 39 insumos de origem mineral pelas empresas paraibanas, dos quais 16 são distintos dos informados pelos projetos incentivados pela SUDENE; onze insumos relacionados no Cadastro são de origem metálica e 28 são não-metálicos.

O [quadro 6.28](#) exibe os dados referentes ao comércio exterior do Estado da Paraíba nos anos de 1998 e 1999. Conclui-se que é grande o déficit da balança comercial, já que as exportações representam 35,10% e 48,87% das importações no período, embora as importações tenham decrescido cerca de 16,75%, enquanto as exportações aumentaram 15,90%, em 1999.

Considerando-se a balança comercial do setor mineral, o déficit é ainda maior, posto que as exportações no período levantado representam apenas cerca de 9,78% e 28,34% das importações, respectivamente. O desempenho das exportações, em 1999, no entanto, foi sensivelmente melhor (+153,49%) do que o das importações (-12,57%). Decorreu do incremento dos negócios no exterior de insumos de origem não-metálica, +182,56%, basicamente de feldspato (+4.145%), granito (+592,89%), derivados de petróleo (118,12%), gemas (105,96%) e vermiculita e clorita (+51,34%).

A diminuição das importações no período foi devida, principalmente, à diminuição das compras do exterior de compostos químicos (-58,83%), bentonita (49,93%), e de derivados de petróleo (8,92%). A importação de bentonita, embora pareça fora de propósito, pelo fato de o

Estado ser o maior produtor do insumo, é explicada por fatores ligados à queda da produção bruta nas minas e, de outro, pelas aquisições no exterior de bentonita sódica e/ou cálcica a preços competitivos, feitas pelas empresas processadoras da Paraíba.

Um outro aspecto, com relação à pauta de importações, é que os minerais não-metálicos estão representados por nove itens cujas transações comerciais envolveram recursos da ordem de US\$ 6 milhões no período 1998-1999, com participação predominante de três deles (86,60%): bentonita e calcário (sob a forma de *clinker*), recursos relativamente abundantes no Estado, e diatomita, existente nos estados vizinhos do Rio Grande do Norte e Ceará. Os metálicos apresentaram número decrescente de itens, de sete para quatro, e um aumento significativo do valor das aquisições (+132,90%), em razão do substancial aumento das importações de platina.

Como foi visto, a mineração tem uma participação pouco significativa na geração do PIB paraibano, menos de 1,5%, embora o crescimento relativo da atividade nos últimos 20 anos, em mais de 9,5 vezes; está voltada, essencialmente, para a produção de minerais não-metálicos, utilizados na indústria em geral, especialmente na construção civil, ramo industrial com a imensa tarefa social de construir moradias e diminuir o déficit habitacional regional; apresenta um perfil oficial muito distante da realidade, devido às informações incompletas das áreas de mineração, bem como à pouca divulgação das informações estatísticas sobre quantidades e especificações dos insumos de origem mineral utilizados pelas indústrias.

## **6.5 Panorama Atual e Perspectivas para o Setor Mineral**

A geologia do Estado da Paraíba, revista em capítulos anteriores, apresenta potencialidades para uma série diversificada de ocorrências e depósitos minerais de não-metálicos, metálicos e gemas, para usos industriais e outros usos, podendo funcionar inclusive como elemento de consumo na área do turismo ecológico, a e-

xemplo do sítio paleontológico da Bacia do Rio do Peixe (Vale dos Dinossauros).

A indústria mineral paraibana produziu e comercializou, em 1999, 14 substâncias minerais, das quais 12 são de origem não-metálica. No período de 1993 a 1999, foram descobertas e/ou bloqueadas reservas de quatro novos minerais, cianita, quartzito ornamental, turfa, turmalina, todas substâncias não-metálicas. Outras sete tiveram as reservas aumentadas: areia e cascalho, argilas comum e plástica, bentonita, calcário, caulim, granito ornamental e pedras britadas. Uma, feldspato, teve suas reservas diminuídas. Com relação às reservas das substâncias metálicas, não houve alteração para as reservas de ouro, diminuíram as de titânio e zirconita; e as de tungstênio foram lavradas todas que estavam consignadas no período.

As reservas dos minerais não-metálicos, ou industriais, conhecidas no Estado, calcário, areia e cascalho, argilas, granito ornamental e brita, feldspato, caulim e vermiculita, bem como o uso da água, são especialmente importantes porque fazem parte de uma "cesta" de insumos, amplamente utilizados na industrialização de produtos para a construção de unidades residenciais e comerciais, rodovias, sistemas de beneficiamento de água, fábricas de vidros, cerâmicas vermelha e branca, agropecuária etc., além de serem elementos de composição e carga na formulação de produtos nas indústrias de base, petrolífera, química, petroquímica etc.

Dentre as substâncias com informações de reservas, merecem destaques a bentonita, granito ornamental e vermiculita, pelas suas participações nas reservas nacionais, cerca de 49%, 23% e 18%, respectivamente. Pode-se também incluir, neste rol de destaques, as reservas de cianita existentes no litoral, ainda de pequena expressão, cuja extração privilegia a Paraíba como um dos três estados nacionais produtores da substância, usada na indústria cerâmica refratária.

A Paraíba, apesar de ter se transformado no maior produtor de cimento do Nordeste, não teve as suas reservas de calcário aumentadas na mesma proporção

nos últimos sete anos. Existem gestões em curso para as implantações de mais duas fábricas de cimento nos municípios litorâneos de Conde e Alhandra (Jornal "A União", 15.11.2000). Quando concluídas, hão de proporcionar decisões gerenciais de realizações de novos investimentos em prospecção e pesquisa mineral de calcário, argilas, areias etc.

A presença de reservas de argilas plásticas e expansivas no Estado, e de outros minerais da família das argilas, bem como de feldspato, filito, folhelho etc, está sendo utilizada pelo Governo Estadual para a divulgação e atração de investimentos na indústria cerâmica, num programa denominado Pólo Cerâmico da Paraíba. Uma política de incentivos colocadas à disposição dos investidores facilitou a implantação de, pelo menos, seis unidades ceramistas branca e de pisos e revestimentos. As reservas medidas de argilas, no entanto, estão concentradas nas áreas de dez projetos de lavra de argila, dos quais apenas quatro já foram implantados, oito de feldspato, três implantados, uma de filito e outra de folhelho, ainda sem previsão para implantação de projetos de extração.

Apesar do potencial do Estado para estes recursos minerais, carecem de atualização os trabalhos de geologia básica, em escala que facilite o uso pelos investidores privados. De outro lado, carecem de mais investimentos privados em pesquisa mineral, direcionados para o estudo detalhado e lavra de novos depósitos que possibilitem sua utilização nos empreendimentos no Pólo Cerâmico.

A Província Pegmatítica da Borborema apresenta uma faixa de mineralizações de turmalinas coradas, que inclui municípios da Paraíba (Frei Martinho, Junco do Seridó e Salgadinho) e do Rio Grande do Norte (Carnaúba dos Dantas e Parelhas). No DNPM estão registradas 32 Permissões de Lavra Garimpeira para turmalina no município de Salgadinho. O atual "estouro" na produção destas turmalinas vem chamando a atenção de compradores do País e do exterior, pela excelente qualidade gemológica (gemas) e da grande quantidade de exemplares de amostras de cristais prismáticos, alongados e estriados,

para colecionadores. A quantidade produzida de gemas, predominantemente verdes e azuis, por tratar-se de um produto de altíssimo valor intrínseco, é praticamente desconhecida, sem correspondência com as informações estatísticas da PMPB.

Na esteira do aumento do consumo de água mineral na Região, está sendo implantado no Estado mais um projeto industrial de engarrafamento de água. A implantação de três outros projetos industriais está em andamento, um dos quais está com o relatório do projeto de pesquisa mineral aprovado e dois outros relatórios ainda estão pendentes de aprovação, no DNPM.

Dois grandes projetos de serragem e beneficiamento de granitos, mármore e outras rochas ornamentais, com tecnologia de última geração, foram implantados no Distrito Industrial de Campina Grande, com incentivos e financiamentos governamentais e geração de mais 400 empregos diretos. Juntos, os projetos têm capacidade de produção superior a 300.000 m<sup>2</sup>/ano de chapas polidas e ladrilhos. As reservas de granito ornamental foram as que mais cresceram no período 1993/1999, mais de 475%, alcançando o Estado a uma confortável posição em termos de reservas conhecidas. No Estado, são conhecidos cerca de 50 tipos de diferentes granitos, dos quais pelo menos uma dúzia estão em produção, quatro deles conhecidos no exterior (Sucuru, Juparaná Florença, *Green Space* e o Preto São Marcos). Na Paraíba foram implantados nove empreendimentos de lavra, 23 estão em implantação, sendo um de quartzito e 30 projetos de pesquisa resultaram positivos e estão em análise pelo DNPM.

Há décadas que as rochas pegmatíticas da região do Seridó paraibano são conhecidas como produtoras de minerais bastante utilizados na indústria. Dos chamados minerais industriais (não-metálicos) são conhecidas, atualmente, apenas informações de produção de caulim e feldspato. Ocorre a retomada da atividade garimpeira em áreas de pegmatitos portadoras de tantalita/columbita, devido à elevação dos preços no mercado internacional. Ao longo dos anos, uma série de fatores vem afe-

tando o mercado produtor, basicamente formado por micro produtores informais, os chamados "garimpeiros".

Algumas pequenas empresas vêm se estruturando como fornecedoras de caulim e feldspato beneficiados, com vendas deste último produto inclusive para o mercado do sul, para o pólo cerâmico de Santa Catarina. Em 1999, face à diminuição da produção industrial foram verificadas ociosidades elevadas nas unidades de beneficiamento das duas substâncias, caulim e feldspato, nesta em mais de 50% da capacidade de processamento. Com a retomada do crescimento da economia, em andamento, se aguarda a recuperação da produção do segmento.

No segundo semestre de 2000 existiam, no cadastro do DNPM, 2.494 processos referentes às áreas oneradas no Estado da Paraíba, numa menor quantidade com títulos de pesquisa e lavra (888 áreas), e em sua maior parte envolvendo expectativas de direitos minerários (1606 áreas), como sejam, requerimentos de pesquisa, de lavra, licenciamentos e lavra garimpeira. O total de áreas alcançava 1,7 x 10<sup>6</sup> ha, ou seja, 1/3 da área do território paraibano estava comprometida com diplomas em vigor ou expectativas de direitos minerários, incluindo áreas em disponibilidade.

Do total de áreas oneradas no cadastro do DNPM, 1.062 referem-se ao projeto de pesquisa de ouro da Companhia Vale do Rio Doce – CVRD, que envolveu vários estados do Nordeste, através da antiga subsidiária DOCEGEO. Após a privatização da empresa, o programa de investimentos da CVRD foi suspenso e a tendência é a liberação das áreas comprometidas. Na pesquisa de granito para fins ornamentais estavam envolvidas 486 áreas ou 19,50% do total de áreas comprometidas; areia, 137 áreas ou 6%; calcário, 131 áreas ou 6%; feldspato, 101 áreas ou 5%; argilas, 97 áreas ou 4%; turmalina, 51 áreas ou 2%; fosfato, 50 áreas ou 2%; bentonita, 44 áreas ou 2%; água mineral, 36 áreas ou 1%; tantalita/columbita, 35 áreas ou 1%; caulim, 28 áreas ou 1%. Excluindo a enorme quantidade de áreas requeridas para ouro, da CVRD, verifica-se que os

investimentos programados estão voltados para a produção de não-metálicos, refletindo a vocação natural do Estado para a produção de minerais industriais.

A mineração ainda constitui uma atividade econômica básica, embora ocorra a diminuição de consumo de alguns insumos minerais bastante utilizados pela sociedade. Este arrefecimento da demanda por metais, principalmente, deve-se ao maior uso de processos de reciclagem pela indústria e a substituição deles por novos materiais, sintéticos em algumas situações, como consequência do surgimento de novas tecnologias. Por sua vez, o interesse pelo desenvolvimento auto-sustentável na utilização dos recursos contará cada vez mais com legislações apropriadas, e os empresários/investidores tomarão decisões à luz do exame do custo/benefício das alternativas disponíveis nos negócios da mineração.

O perfil da mineração do Estado da Paraíba vem passando por modificações no decorrer dos últimos 20 anos. A realização do trabalho Pesquisa da Produção Mineral, Estado da Paraíba, 1980, pela antiga Secretaria de Energia e Recursos Minerais, baseado nas informações contidas nos documentos da arrecadação (DARFs), da Receita Federal, constatou a presença de 18 substâncias não-metálicas e seis metálicas. O trabalho apresenta informações da produção informal, não contidas nos anuários do DNPM. No valor da produção (VPMPB), naquele ano, estão embutidos valores relativos à extração e comercialização de minerais ausentes na produção mineral atual do Estado, tais como: barita, berilo, bismuto, cassiterita, scheelita, tantalita/columbita, do rol dos metálicos, e amianto, calcita, grafita, granada, quarto róseo e talco, dos não-metálicos.

O Estado da Paraíba, nas duas últimas décadas, realizou pouca ou quase nenhuma intervenção governamental direta no fomento da produção mineral estadual. Apesar disto, detém, hoje, mais informações dos seus recursos minerais do que no passado, o que pode ser avaliado pelos dados de reservas dos minerais da classe de não - metálicos, calcário, granito e quartzito ornamentais, bentonita, argilas,

vermiculita, areia etc e bem como da classe de minerais metálicos, ilmenita, rutilo, zirconita. Há cerca de 20 anos atrás, o quadro de reservas minerais era composto de 10 substâncias. Atualmente, o Estado detém conhecimentos de pelo menos 17, algumas de relativa importância no conjunto das reservas nacionais, como são as de bentonita, granito e quartzito ornamentais, vermiculita, rutilo e ilmenita.

A classe dos não-metálicos, denominados de minerais industriais, principalmente calcário, argilas, pedras britadas, feldspato, caulim, vermiculita e areia e cascalho, revestem-se de atratividade para novos projetos minero-industriais no Estado. Existe ambiente favorável para novos investimentos, nos campos da pesquisa, lavra e beneficiamento mineral, principalmente dos chamados agregados minerais (areia e cascalho, brita, calcário e argila), de grande utilização pela indústria da construção. A retomada do crescimento da economia nacional, e também do atual estágio de desenvolvimento do Estado, deve favorecer o atendimento de parte substancial da demanda reprimida por produtos e materiais de uso na construção civil. Um bom volume de recursos financeiros deverá ser alocado na construção de conjuntos habitacionais, recuperação e implantação de novas rodovias, ampliação da rede de saneamento básico, captação e distribuição de água para consumo e irrigação, além de muitos outros produtos básicos de uso pela sociedade.

Foram identificadas algumas necessidades de intervenções governamentais em áreas consideradas de responsabilidade do poder público, como é o caso da atualização e divulgação de informações básicas de geologia e hidrogeologia. O presente trabalho de atualização do Mapa Geológico da Paraíba constitui uma iniciativa positiva e resulta da parceria de dois atores governamentais, federal e estadual, com o objetivo de propiciar aos empresários uma melhor visão da geologia e do mercado mineral.

Outras intervenções são merecedoras de exame, envolvendo, inclusive, em alguns casos, a presença dos administradores municipais, cujo papel no contexto do

uso dos recursos naturais deverá crescer face aos efeitos da aplicação das diretrizes emanadas da Lei de Responsabilidade Fiscal (REFIS), em vigor. Esta nova realidade, em pleno exercício, deverá ser considerada pelos prefeitos na busca de diversificação das receitas municipais. A quota-parte (65%) que lhes cabe na arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CFEM, é um exemplo de fonte de recursos que deverá ser utilizado pelos administradores municipais. A CFEM é devida por pessoas físicas ou jurídicas, detentoras de direito mineral, em decorrência da exploração de recursos minerais para fins de aproveitamento econômico. 23% da arrecadação da CFEM cabe aos governos estaduais e 12% à União.

A realização de estudos geológicos de detalhe, envolvendo também estudo de

caracterização tecnológica, e a divulgação das informações resultantes terão como efeito tornar mais atraentes os investimentos nas áreas dos minerais industriais existentes nas rochas pegmatíticas da região do Seridó (feldspato, caulim, quartzo, talco), metálicos (tantalita/columbita, barita, cassiterita) e gemas (turmalina, água marinha), considerados ainda pouco estudados; iguais procedimentos nos depósitos de argilas de origem sedimentar, para uso em cerâmicas vermelha, branca e avançada, matérias primas utilizadas em indústrias que estão se instalando no Pólo Cerâmico paraibano, atraídas pelos incentivos colocados à disposição dos empresários; areia e cascalho, principalmente nas bacias hidrográficas mais próximas dos centros urbanos, por conta de serem agregados de uso na indústria da construção, e cuja extração intensiva em algumas áreas vem causando problemas de ordem ambiental.

Quadro 6.1 - Reservas minerais do Estado da Paraíba - (1992 e 1999\*)

Classe	Substância	1992		1999				1999	
		Reserva medida (t)	Minério contido (t)	Reserva medida (t)	Minério contido (t)	Reserva indicada (t)	Reserva inferida (t)	Brasil Reserva medida (t)	Participação nas reservas brasileiras (%)
Não - Metálicos	Areia e cascalho <sup>(1)</sup>	1.915.282	-	1.918.762	-	680.000	1.000.000	549.404.071	0,35
	Argilas comum e plástica	6.470.871	-	31.536.525	-	1.464.397	-	1.719.774.417	1,83
	Bentonita	20.150.288	-	20.509.859	-	4.892.940	463.977	41.901.544	48,95
	Calcário	845.905.080	-	866.760.917	-	837.569.723	919.525.996	52.843.358.019	1,64
	Caulim	237.860	-	264.118	-	174.480	-	2.264.146.411	0,01
	Cianita	-	-	82.300	-	31.500	-	3.540.726	2,32
	Feldspato	184.269	-	148.146	-	126.474	-	47.902.276	0,31
	Granito ornamental <sup>(1)</sup>	113.873	-	549.458.822	-	185.794.242	67.123.153	2.350.962.414	23,37
	Pedras britadas <sup>(1)</sup>	706.654	-	31.537.764	-	6.730.000	5.237.500	7.102.201.572	0,44
	Quartzito ornamental	-	-	7.970.000	-	28.740.000	21.536.000	442.603.309	1,80
	Turfa	-	-	25.726	-	-	-	86.571.748	0,03
Vermiculita	-	-	1.977.568	-	596.233	115.752	10.494.303	18,84	
Metálicos	Ouro	131.932	791.592 (g)	131.932	791.592 (g)	67.279	8.982	938.178.500(g) <sup>(2)</sup>	0,08
	Titânio / ilmenita	2.241.818	1.277.836	1.545.587	880.985	1.082.600	-	3.453.199 <sup>(2)</sup>	25,51
	Titânio / Rutilo	66.211	62.973	19.596	18.626	-	-	77.339 <sup>(2)</sup>	24,08
	Zircônio	441.393	286.905	328.419	220.041	204.800	-	1.887.960 <sup>(2)</sup>	11,65
Gemas	Turmalina	-	-	86.700 g	-	-	-	4.025.477.661(kg) <sup>(3)</sup>	0,00

Fonte : DNPM – Anuário Mineral Brasileiro - AMB 1993 e 2000

DNPM – 15º Distrito

Notas: <sup>(1)</sup> Expressos em m<sup>3</sup>

<sup>(2)</sup> Reservas de minério contido

<sup>(3)</sup> Gemas em geral



Quadro 6.2 - Análise comparativa na variação<sup>(1)</sup> das reservas medidas do Estado da Paraíba (1993 e 1999\*)

<b>Não-metálicos :</b>					
Substâncias :	-	→	←	O	∇
Areia e cascalho		0,18			
Argilas comum e plástica		320			
Bentonita		2			
Calcário		2			
Caulim		11			
Cianita	X				
Feldspato			20		
Granito ornamental		475.419			
Pedras britadas		4.363			
Quartzito ornamental	X				
Turfa	X				
Turmalina	X				
Vermiculita		23			
<b>Metálicos :</b>					
Ouro				X	
Titânio/ilmenita			31		
Titânio/rutilo			70		
Tungstênio					X
Zircônio			23		

(1) Variação %

- Não existiam em 1992

→ Aumento

← Diminuição

∇ Não registrados em 1999

O Não houve variação

\* - Dados preliminares, ainda não publicados

Quadro 6.3 - Valor da produção mineral da Paraíba - (1993 – 1999\*)

Anos	(a) PMB		(b) PMPB		Participação (%) b/a
	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	
1993	7.671.652	-	55.621	-	0,72
1994	8.626.755	12,45	74.464	33,88	0,86
1995	8.733.456	1,24	72.477	(2,67)	0,83
1996	7.661.869	(12,27)	69.356 <sup>1</sup>	(4,31)	0,90
1997	8.099.408	5,71	78.889 <sup>2</sup>	13,74	0,97
1998*	7.336.985	(9,41)	86.690	9,89	1,18
1999*	6.828.480	(6,93)	48.979	(43,50)	0,72
<b>Var. média</b>		<b>(1,83)</b>		<b>(1,99)</b>	<b>0,85</b>

Fonte: DNPM – AMB 1993 a 1998

DNPM – 15º Distrito

<sup>1 e 2</sup> – Dados modificados (não publicados)

- \* Dados preliminares, ainda não publicados  
 VPMB – Valor da produção mineral do Brasil  
 VPMPB – Valor da produção mineral da Paraíba  
 Var. média – Variação % média

Quadro 6.4 - Valor da produção mineral do Estado da Paraíba - 1999\* (por classe e substância)

Classe	SUBSTÂNCIA	Valor da produção (10 <sup>3</sup> US\$)	Participação (%)			
			Substância / classe	Classe / PMPB	Substância / PMPB	Substância / PMB da substância
Não metálicos	Água mineral	2.696	6,88	80,00	5,50	1,15
	Areia e cascalho	5.503	14,05		11,24	1,40
	Argilas com. e plást.	701	1,79		1,43	1,22
	Bentonita	8.653	22,08		17,67	86,95
	Calcário	5.433	13,87		11,09	0,83
	Caulim	303	0,77		0,62	0,23
	Cianita	8	0,02		0,02	30,03
	Feldspato	356	0,91		0,73	39,47
	Granito ornamental	584	1,49		1,19	0,83
	Pedras britadas	14.929	38,10		30,48	2,49
	Vermiculita	14	0,04		0,03	0,47
	<b>Subtotal I</b>	<b>39.180</b>	<b>100,00</b>			
Metálicos	Titânio (ilmenita)	2.243	22,89	20,00	4,58	31,55
	Titânio (rutilo)	1.222	12,47		2,49	64,21
	Zircônio	6.334	64,64		12,93	69,60
		<b>Subtotal II</b>	<b>9.799</b>		<b>100,00</b>	
	<b>Total</b>	<b>48.979</b>		<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	

Fonte : DNPM / 15º Distrito

VPMB – Valor da produção mineral do Brasil

VPMPB – Valor da produção mineral da Paraíba

\* Dados preliminares, ainda não publicados

Quadro 6.5 - Reservas de pedras britadas na Paraíba – 1999\*

<b>Municípios</b>	<b>Reservas medidas (m<sup>3</sup>)*</b>	<b>Participação (%)</b>
Cajá	1.059.375	3,36
Campina Grande	3.389	0,01
Gurinhém	30.340.000	96,20
Massaranduba	135.000	0,43
Total	31.537.764	100,00

Fonte : DNPM – 15º Distrito

\* - Dados preliminares, ainda não publicados

Quadro 6.6 - Pedras britadas na Paraíba Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual - (1993 a 1999)

Anos	(a) PMB (Pedras britadas)		(b) PMPB		(c) PMPB (Pedras britadas)		Participação (%)	
	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	c/a	c/b
1993	863.204	-	55.621	-	5.943	-	0,69	10,68
1994	926.302	7,31	74.465	33,88	7.324	23,24	0,79	9,84
1995	972.712	5,01	72.477	(2,27)	6.294	(14,06)	0,64	8,68
1996	838.786	(13,77)	69.356 <sup>1</sup>	(4,31)	3.981	(36,75)	0,47	6,08
1997	1.247.006	48,66	78.889 <sup>2</sup>	13,75	17.061	328,56	1,37	25,24
1998*	1.056.587	(15,27)	86.690	9,89	20.152	18,12	1,91	23,25
1999*	600.395	(43,18)	48.979	(43,50)	14.929	(25,92)	2,49	30,48
<b>Var. média</b>	-	<b>(5,08)</b>	-	<b>(1,99)</b>	-	<b>25,20</b>	<b>1,19</b>	<b>16,32</b>

Fonte : DNPM – AMB 1994 a 1998

DNPM – 15º Distrito

<sup>1 e 2</sup> – Dados modificados (não publicados)

\* – Dados preliminares, ainda não publicados

VPMB (Pedras britadas) – Valor da produção mineral brasileira de pedras britadas

VPMPB – Valor da produção mineral da Paraíba

VPMPB (Pedras britadas) – Valor da produção mineral de pedras britadas da Paraíba

Var. média – Variação % média

Quadro 6.7 - Reservas de bentonita na Paraíba - 1999\*

<b>Municípios</b>	<b>Reservas medidas*(t)</b>	<b>Participação (%)</b>
Boa Vista	12.356.859	60,25
Cubatí	8.153.000	39,75
<b>Total</b>	<b>20.509.859</b>	<b>100,00</b>

Fonte : DNPM – 15º Distrito

\* Dados preliminares, ainda não publicados

Quadro 6.8 - Bentonita na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual – VPMPB - (1993 a 1999\*)

Anos	(a) PMB (Bentonita)		(b) PMPB		(c) PMPB (Bentonita)		Participação (%)	
	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	c/a	c/b
1993	11.786	-	55.621	-	10.582	-	89,78	19,02
1994	21.424	81,77	74.465	33,88	19.535	84,61	91,18	26,23
1995	15.509	(27,61)	72.477	(2,27)	13.807	(29,32)	89,03	19,05
1996	14.169	(8,64)	69.356 <sup>1</sup>	(4,31)	12.554	(9,08)	88,60	19,18
1997	14.057	(0,79)	78.889 <sup>2</sup>	13,75	12.105	(3,58)	86,11	17,91
1998*	14.674	4,39	86.690	9,89	13.095	8,18	89,24	15,11
1999*	9.952	(32,18)	48.979	(43,50)	8.653	(33,92)	86,95	17,67
<b>Var. média</b>	-	<b>(2,59)</b>	-	<b>(1,99)</b>	-	<b>(3,04)</b>	<b>88,70</b>	<b>19,17</b>

Fonte: DNPM – AMB 1994 a 1998

DNPM – 15º Distrito

<sup>1 e 2</sup> Dados modificados (não publicados)

\* Dados preliminares, ainda não publicados

VPMB (Bentonita) – Valor da produção mineral brasileira de bentonita

VMPB – Valor da produção mineral da Paraíba

VPMPB (Bentonita) – Valor da produção mineral de bentonita da Paraíba

Var. média – Variação % média

Quadro 6.9 - Reservas de areia e cascalho na Paraíba - 1999\*

<b>Municípios</b>	<b>Reservas medidas (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Participação (%)</b>
Caaporã	1.281.762	66,80
Mataraca	637.000	33,20
<b>Total</b>	<b>1.918.762</b>	<b>100,00</b>

Fonte : DNPM – 15º Distrito

\* Dados preliminares, ainda não publicados



Quadro 6.10 - Areia e cascalho na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual – VPMPB 1993 a 1999

Anos	(a) PMB (Areia e Cascalho)		(b) PMPB		(c) PMPB (Areia e Cascalho)		Participação (%)	
	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	c/a	c/b
1993	409.760	-	55.621	-	4.160	-	1,01	7,48
1994	449.514	9,70	74.465	33,88	4.182	0,53	0,93	5,62
1995	501.625	11,59	72.477	(2,27)	3.953	(5,48)	0,79	5,45
1996	573.203	14,27	69.356 <sup>1</sup>	(4,31)	2.714	(31,34)	0,47	3,91
1997	738.819	28,89	78.889 <sup>2</sup>	13,75	7.729	184,78	1,05	9,80
1998*	676.495	(8,44)	86.690	9,89	7.945	2,79	1,17	9,16
1999*	392.547	(41,97)	48.979	(43,50)	5.503	(30,74)	1,40	11,23
<b>Var. média</b>	-	<b>(0, 70)</b>	-	<b>(1,99)</b>	-	<b>5,38</b>	<b>1,14</b>	<b>7,52</b>

Fonte : DNPM – AMB 1994 a 1998

DNPM – 15º Distrito

<sup>1 e 2</sup> – Dados modificados (não publicados)

\* – Dados preliminares, ainda não publicados

VPMB (Areia e cascalho) – Valor da produção mineral brasileira de areia e cascalho

VPMPB – Valor da produção mineral da Paraíba

VPMPB (Areia e cascalho) – Valor da produção mineral de areia e cascalho da Paraíba

Var. média – Variação % média

Quadro 6.11 - Reservas de calcário na Paraíba - 1999\*

<b>Municípios</b>	<b>Reservas medidas*(t)</b>	<b>Participação (%)</b>
Alhandra	14.761.467	1,70
Boa Vista	346.100.161	39,93
Boqueirão	583.082	0,07
Caaporã	30.579.000	3,53
Campina Grande	9.535.142	1,10
Conde	422.814.139	48,78
Gurjão	529.310	0,06
João Pessoa	36.493.839	4,21
Pedra Lavrada	3.399.570	0,39
São João do Cariri	1.965.207	0,23
<b>Total</b>	<b>866.760.917</b>	<b>100,00</b>

Fonte: DNPM – AMB 2000

\* – Dados preliminares, ainda não publicados

Quadro 6.12 - Calcário na Paraíba Valor da Produção e Participação no Valor da Produção Mineral Estadual - (1993 a 1999)

Anos	(a) PMB (Calcário)		(b) PMPB		(c) PMPB (Calcário)		Participação (%)	
	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	c/a	c/b
1993	771.839	-	55.621	-	18.110	-	2,35	32,56
1994	830.832	7,64	74.465	33,88	22.713	25,42	2,73	30,50
1995	921.864	10,96	72.477	(2,27)	24.585	8,24	2,67	33,92
1996	579.342	(37,16)	69.356 <sup>1</sup>	(4,31)	24.396	(0,77)	4,21	35,17
1997	378.411	(34,68)	78.889 <sup>2</sup>	13,75	14.290	(41,42)	3,78	18,11
1998*	471.760	24,67	86.690	9,89	20.265	41,81	4,30	23,38
1999*	656.936	39,25	48.979	(43,50)	5.433	(73,19)	0,83	11,09
<b>Var. média</b>	-	<b>(2,48)</b>	-	<b>(1,99)</b>	-	<b>(11,67)</b>	<b>2,98</b>	<b>26,39</b>

Fonte: DNPM – AMB 1994 a 1998

DNPM – 15º Distrito

<sup>1 e 2</sup> – Dados modificados (não publicados)

\* – Dados preliminares, ainda não publicados

VPMB (Calcário) – Valor da produção mineral brasileira de calcário

VPMPB – Valor da produção mineral da Paraíba

VPMPB (Calcário) – Valor da produção mineral de calcário da Paraíba

Quadro 6.13 - Água mineral na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual – VPMPB - (1993 a 1999\*)

Anos	(a) PMB (Água Mineral)		(b) PMPB		(c) PMPB (Água Mineral)		Participação (%)	
	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	c/a	c/b
1993	169.827	-	55.621	-	1.499	-	0,88	2,69
1994	245.135	44,34	74.465	33,88	2.118	41,29	0,86	2,84
1995	294.605	20,18	72.477	(2,27)	1.175	(44,52)	0,40	1,62
1996	275.600	(6,45)	69.356 <sup>1</sup>	(4,31)	1.708	45,36	0,62	2,46
1997	313.816	13,87	78.889 <sup>2</sup>	13,75	2.623	53,57	0,84	3,32
1998*	301.142	(4,04)	86.690	9,89	3.003	14,49	1,00	3,59
1999*	233.500	(22,46)	48.979	(43,50)	2.696	(10,22)	1,15	5,50
<b>Var. média</b>	-	<b>6,25</b>	-	<b>(1,99)</b>		<b>13,31</b>	<b>0,82</b>	<b>3,16</b>

Fonte: DNPM – AMB 1994 a 1998

DNPM – 15<sup>o</sup> Distrito

<sup>1 e 2</sup> – Dados modificados (não publicados)

\* – Dados preliminares, ainda não publicados

VPMB (Água Mineral) – Valor da produção mineral brasileira de água mineral

VPMPB – Valor da produção mineral da Paraíba

VPMPB (Água Mineral) – Valor da produção mineral de água mineral da Paraíba

Var. média – Variação % média

Quadro 6.14 - Reservas de argilas comum e plástica na Paraíba - 1999\*

<b>Municípios</b>	<b>Reservas medidas*(t)</b>	<b>Participação (%)</b>
Alagoa Grande	24.143.750	76,56
Caaporã	2.178.599	6,91
João Pessoa	5.072.421	16,08
Mataraca	141.755	0,45
<b>Total</b>	<b>31.536.525</b>	<b>100,00</b>

Fonte: DNPM – 15º Distrito

\* – Dados preliminares, ainda não publicados

Quadro 6.15 - Argilas comum e plástica na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual – VPMPB - (1993 a 1999\*)

Anos	(a) PMB (Args. comum e plást.)		(b) PMPB		(c) PMPB (Args. e comum e plást.)		Participação (%)	
	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	c/a	c/b
1993	276.246	-	55.621	-	2.340	-	0,85	4,21
1994	294.939	6,77	74.465	33,88	2.560	9,40	0,87	3,44
1995	329.363	11,67	72.477	(2,27)	3.495	36,52	1,06	4,82
1996	293.455 <sup>1</sup>	(10,90)	69.356 <sup>1</sup>	(4,31)	1.452 <sup>1</sup>	(58,45)	0,49	2,09
1997	247.526 <sup>2</sup>	(15,65)	78.889 <sup>2</sup>	13,75	2.882 <sup>2</sup>	98,48	1,16	3,65
1998*	206.688	(16,50)	86.690	9,89	5.623	95,11	1,72	6,49
1999*	57.589	(72,14)	48.979	(43,50)	701	(87,53)	1,22	1,43
<b>Var. média</b>	-	<b>(13,19)</b>	-	<b>(1,99)</b>	-	<b>11,67</b>	<b>1,39</b>	<b>3,73</b>

Fonte: DNPM – AMB 1994 a 1998

DNPM – 15º Distrito

<sup>1 e 2</sup> – Dados modificados (não publicados)

\* – Dados preliminares, ainda não publicados

VPMB (Args. comum e plást.) – Valor da produção mineral brasileira de argilas comum e plástica

VPMPB – Valor da produção mineral da Paraíba

VPMPB (Args. comum e. plást.) – Valor da produção mineral de argilas comum e plástica da Paraíba

Var. média – Variação % média

Quadro 6.16 - Reservas<sup>1</sup> de granito ornamental<sup>2</sup> na Paraíba – 1999

<b>Municípios</b>	<b>Reservas medidas (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Participação (%)</b>
Água Branca	396.178	0,07
Campina Grande	30.400	0,01
Congo	497.070.000	90,46
Imaculada	8.892.248	1,62
Monteiro	115.753	0,02
Patos	82.508	0,01
Picuí	40.305	0,01
Pocinhos	2.650.975	0,48
Queimadas	11.706.654	2,15
Quixaba	9.240.501	1,68
Santa Luzia	193.364	0,03
S. J. do Cariri	10.767.000	1,96
S. Sebastião Umbuzeiro.	10.541	0,01
Serra Branca	123.232	0,02
Souza	61.000	0,01
Taperoá	28.163	0,01
Várzea	7.970.000	1,45
<b>Total</b>	<b>549.458.822</b>	<b>100,00</b>

Fonte: DNPM – 15º Distrito

<sup>1</sup> – Dados preliminares, ainda não publicados

<sup>2</sup> – Inclui granitos, gnaisses, quartzitos etc.

Quadro 6.17 - Granito ornamental na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual – VPMPB - (1993 a 1999\*)

Anos	(a) PMB (Granito ornamental)		(b) PMPB		(c) PMPB (Granito ornamental)		Participação (%)	
	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	c/a	c/b
1993	137.682	-	55.621	-	28	-	0,00	0,05
1994	150.209	9,10	74.465	33,88	344	1.228,57	0,23	0,46
1995	131.305	(12,59)	72.477	(2,27)	164	(52,32)	0,12	0,23
1996	156.869	19,47	69.356 <sup>1</sup>	(4,31)	52	(68,29)	0,03	0,07
1997	158.518	1,05	78.889 <sup>2</sup>	13,75	-	-	-	-
1998*	192.108	21,19	86.690	9,89	-	-	-	-
1999*	69.985	(63,57)	48.979	(43,50)	584	-	0,04	1,19
<b>Var. média</b>	-	<b>(8,19)</b>	-	<b>(1,99)</b>	-	-	<b>0,08</b>	<b>0,4</b>

Fonte: DNPM – AMB 1994 a 1998

DNPM – 15<sup>o</sup> Distrito

<sup>1 e 2</sup> – Valores modificados (não publicados)

\* – Valores preliminares, ainda não publicados

VPMB (Granito ornam) – Valor da produção mineral brasileira de granito ornamental, gnaisse, etc.

VPMPB – Valor da produção mineral da Paraíba

VPMPB (Gran. ornam.) – Valor da produção mineral de granito ornamental, quartzito, etc. da Paraíba

Var. média – Variação % média



Quadro 6.18 - Reservas de feldspato na Paraíba - 1999\*

<b>Municípios</b>	<b>Reservas medidas* (t)</b>	<b>Participação (%)</b>
Nova Palmeira	34.064	22,99
Pedra Lavrada	11.774	7,95
Picuí	19.265	13,00
Seridó	83.043	56,06
<b>Total</b>	<b>148.146</b>	<b>100,00</b>

Fonte: DNPM – 15º Distrito

\* - Dados preliminares, ainda não publicados

Quadro 6.19 - Feldspato na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual – VPMPB (1993 a 1999\*)

Anos	(a) PMB (Feldspato)		(b) PMPB		(c) PMPB (Feldspato)		Participação (%)	
	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	c/a	c/b
1993	11.156	-	55.621	-	594	-	5,32	1,07
1994	9.371	(16,00)	74.465	33,88	460	(22,56)	4,91	0,62
1995	8.836	(5,71)	72.477	(2,27)	280	(39,13)	3,17	0,39
1996	6.383	(27,76)	69.356 <sup>1</sup>	(4,31)	10	(96,43)	0,16	0,01
1997	2.263	(64,55)	78.889 <sup>2</sup>	13,75	315	3.150,00	13,92	0,40
1998*	4.703	107,82)	86.690	9,89	448	(142,22)	9,52	0,52
1999*	902	(80,82)	48.979	(43,50)	356	(20,54)	39,47	0,73
<b>Var. média</b>	-	<b>(15,32)</b>	-	<b>(1,99)</b>	-	<b>(6,68)</b>	<b>10,92</b>	<b>0,53</b>

Fonte: DNPM – AMB 1994 a 1998

DNPM – 15<sup>o</sup> Distrito

<sup>1 e 2</sup> – Dados modificados (não publicados)

\* – Dados preliminares, ainda não publicados

VPMB (Feldspato) – Valor da produção mineral brasileira de feldspato

VPMPB – Valor da produção mineral da Paraíba

VPMPB (Feldspato) – Valor da produção mineral de feldspato da Paraíba

Var. média – Variação % média

Quadro 6.20 - Reservas de caulim na Paraíba - 1999\*

<b>Municípios</b>	<b>Reservas medidas*(t)</b>	<b>Participação (%)</b>
Juazeirinho	66.895	25,33
Junco do Seridó	127.443	48,25
Salgadinho	69.780	26,42
<b>Total</b>	<b>264.118</b>	<b>100,00</b>

Fonte: DNPM – 15º Distrito

\* - Dados preliminares, ainda não publicados

Quadro 6.21 - Caulim na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual – VPMPB (1993 a 1999)

Anos	(a) PMB (Caulim)		(b) PMPB		(c) PMPB (Caulim)		Participação (%)	
	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	c/a	c/b
1993	109.691	-	55.621	-	2.267	-	2,07	4,08
1994	126.124	14,98	74.465	33,88	3.595	58,58	2,85	4,83
1995	124.973	(0,91)	72.477	(2,27)	2.989	(16,86)	2,39	4,12
1996	125.489 <sup>1</sup>	0,41	69.356 <sup>1</sup>	(4,31)	334	(88,83)	0,27	0,48
1997	136.547	8,81	78.889 <sup>2</sup>	13,75	285	(14,67)	0,21	0,36
1998*	152.279	11,52	86.690	9,89	179	(37,19)	0,12	0,21
1999*	129.141	(15,19)	48.979	(43,50)	303	69,27	0,23	0,62
<b>Var. média</b>	-	<b>2,96</b>	-	<b>(1,99)</b>		<b>(14,44)</b>	<b>1,16</b>	<b>2,02</b>

Fonte: DNPM – AMB 1994 a 1998  
DNPM – 15º Distrito

<sup>1 e 2</sup> – Dados modificados (não publicados).

\* – Dados preliminares, ainda não publicados

VPMB (Caulim) – Valor da produção mineral brasileira de caulim

VPMPB – Valor da produção mineral da Paraíba

VPMPB (Caulim) – Valor da produção mineral de caulim da Paraíba

Var. média – Variação % média

Quadro 6.22 - Reservas de titânio na Paraíba - 1999\*

Municípios	Reservas medidas* (t)			Participação (%)
	Minério	TiO <sub>2</sub>	Contido	
Mataraca (ilmenita)	1.545.587	57,00	880.985	97,93
Mataraca (rutilo)	19.596	95,05	18.626	2,07
<b>Total</b>	1.565.183	-	899.611	100,00

Fonte : DNPM – 15º Distrito

\* - Dados preliminares, ainda não publicados

Quadro 6.23 - Titânio na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual – VPMPB (1993 – 1999\*)

Anos	(a) PMB (Titânio)		(b) PMPB		(c) PMPB (Titânio)		Participação (%)	
	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	c/a	c/b
1993	7.036	-	55.621	-	6.363	-	90,43	11,44
1994	8.306	18,05	74.465	33,88	8.306	30,54	100,00	11,15
1995	9.361	12,70	72.477	(2,67)	9.361	12,70	100,00	12,92
1996	12.400	32,46	69.356 <sup>1</sup>	(4,31)	11.214	19,79	90,44	17,14
1997	17.955	44,80	78.889 <sup>2</sup>	13,75	13.310	18,69	74,13	19,69
1998*	12.233	(31,87)	86.690	9,89	10.159	(23,67)	83,05	11,72
1999*	9.013	(26,32)	48.979	(43,50)	3.465	(65,89)	38,44	7,07
<b>Var. média</b>	-	<b>4,68</b>	-	<b>(1,99)</b>	-	<b>(7,59)</b>	<b>82,36</b>	<b>13,02</b>

Fonte: DNPM – AMB 1994 a 1998

DNPM – 15º Distrito

<sup>1 e 2</sup> – Dados modificados (não publicados)

\* – Dados preliminares, ainda não publicados

VPMB (Titânio) – Valor da produção mineral brasileira de titânio

VPMPB – Valor da produção mineral da Paraíba

VPMPB(Titânio) – Valor da produção mineral de titânio da Paraíba

Var. Média – Variação % média

Quadro 6.24 - Reservas de zircônio na Paraíba - 1999\*

<b>Município</b>	<b>Reservas medidas* (t)</b>			<b>Participação (%)</b>
	<b>Minério</b>	<b>TiO<sub>2</sub></b>	<b>Contido</b>	
Mataraca (zirconita)	328.419	67,00	220.041	100,00
<b>Total</b>	328.419		220.041	100,00

Fonte : DNPM – 15º Distrito

\* - Dados preliminares, ainda não publicados

Quadro 6.25 - Zircônio na Paraíba - Valor da produção e participação no valor da produção mineral estadual – VPMPB (1993 a 1999)

Anos	(a) PMB (Zircônio)		(b) PMPB		(c) PMPB (Zircônio)		Participação (%)	
	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	US\$ 10 <sup>3</sup>	%	c/a	c/b
1993	3.734	-	55.621	-	3.734	-	100,00	6,71
1994	3.328	(10,87)	74.465	33,88	3.328	(10,87)	100,00	4,47
1995	6.374	91,53	72.477	(2,67)	6.374	91,53	100,00	8,79
1996	8.598	34,89	69.356 <sup>1</sup>	(4,31)	8.487	33,15	98,71	12,24
1997	9.947	15,69	78.889 <sup>2</sup>	13,74	8.267	(2,59)	83,11	10,47
1998*	9.953	0,06	86.690	9,89	7.470	(9,64)	75,05	8,62
1999*	9.101	(8,56)	48.979	(43,50)	6.334	(15,21)	69,60	12,93
<b>Var. média</b>	-	<b>23,96</b>	-	<b>(1,99)</b>	-	<b>11,61</b>	<b>89,50</b>	<b>9,18</b>

Fonte: DNPM – AMB 1994 a 1998

DNPM – 15º Distrito

<sup>1 e 2</sup> – Dados modificados (não publicados)

\* – Dados preliminares, ainda não publicados

VPMB (Zircônio) – Valor da produção mineral brasileira de zircônio

VPMPB – Valor da produção mineral da Paraíba

VPMPB (Zircônio) – Valor da produção mineral de zircônio da Paraíba

Var. média – Variação % média



Quadro 6.26 - Projeção da demanda hídrica do Estado da Paraíba – 2000

Bacia	Potencialidade hídrica hm <sup>3</sup> /ano	Finalidade de consumo e projeção em dam <sup>3</sup> / ano				
		Humano	PECUÁRIA	Irrigação	Industrial	Total
1. Alto Piranhas	255,00	2.228	631	94.872	37	97.768
2. Médio Piranhas	220,82	7.465	2.620	99.069	460	109.614
3. Peixe	222,82	11.968	2.537	210.971	1.829	227.305
4. Piancó	814,58	14.084	5.601	156.179	417	176.281
5. Espinharas	90,26	8.334	1.577	45.687	973	56.571
6. Seridó	114,45	3.865	1.335	25.763	101	31.064
7. Alto Paraíba/Taperoá	334,96	9.014	7.108	67.423	738	84.283
8. Médio Paraíba	154,96	37.619	4.576	30.989	7.806	80.990
10. Jacu/Curimataú	63,91	7.486	2.977	33.296	356	44.115
9. Gramame/Abiaí/Papocas	1.201,92	105.617	6.292	73.200	75.358	260.467
11. Mamanguape / Miriri / Camaratuba / Guajú	1.244,65	26.192	9.197	77.141	18.242	130.772
<b>Total da projeção</b>	<b>4.718,33</b>	<b>233.872</b>	<b>44.451</b>	<b>914.590</b>	<b>106.317</b>	<b>1.299.230</b>
<b>Participação por finalidade de consumo (%)</b>		<b>18,00</b>	<b>3,42</b>	<b>70,40</b>	<b>8,18</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Governo do Estado da Paraíba - Plano Estadual e Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, 1994 Convênio SEPLAN / ATECEL

Quadro 6.27 - Quantitativos de insumos de origem mineral dos projetos industriais e agropecuários no Estado da Paraíba

**A - Consumo anual de insumos de produção primária**

Insumos	Projetos concluídos	Projetos em implantação
1. Água natural	2.524.985 m3	346.150 m3
2. Areia	7.364.566 m3	551.000 m3
3. Argilas	521.613 t	48.481 t
4. Calcário	3.269.542 t	
5. Caulim	42.962 t	2.300 t
6. Dolomita		5.400 t
7. Feldspato	3.461 t	37 t
8. Gipsita	57.320 t	
9. Granito bruto	42.605 t	12.830 t
10. Pedras britadas	413.733 t	
116. Quartzo	1.841 t	36.324 t

**B - Consumo anual de insumos semi-manufaturados e/ou manufaturados**

1. Abrasivos	296 t	
2. Alumínio	94 t	
3. Bentonita	92.910 t	1.838 t
4. Cal	173 t	108 t
5. Carbono ( Negro de Carbono )	359 t	
6. Carvão mineral	180.000 t	
7. Cimento	17.652 t	
8. Cobre	210 t	
9. Compostos químicos	18.928 t	2.372 t
10. Derivados de petróleo <sup>1</sup>	13.727.650 l	1.282.822 l
11. Derivados de petróleo <sup>2</sup>	136.388 t	935.922 t
12. Estanho	67 t	14 t
13. Enxofre	81 t	
14. Ferro	24.143 t	9.510 t
15. Fertilizantes	fosfatados	8.076 t
	nitrogenados	5.868 t
	potássicos	115 t
22. Gás	67.925.599 m3	21.304.402 m3
24. Gesso	20.000 t	1.008 t
23. Grafita	42 t	
27. Manganês		6 t
30. Molibdênio	834 t	
32. Outros minerais não metálicos	32 t	
34. Produtos refratários	43.900 t	
35. Sal	6.554 t	206 t
38. Talco		551 t
40. Titânio	18 t	
42. Vidros	272 t	
44. Zinco	221 t	30 t

Fonte: SUDENE / Coordenadoria de Acompanhamento e Avaliação (CAA) e Coordenadoria de Informática (CI)

<sup>1</sup> – Óleos (combustível, lubrificantes, emulsivos, *fuel oil*), gasolina, graxas lubrificantes etc.

<sup>2</sup> – Poliesteres, resinas, butadieno, parafinas, nylons e produtos diversos de origem de petróleo.

Quadro 6.28 - Paraíba - Comércio exterior de insumos de origem mineral, 1998/1999

Descrição	Importação		1999	
	1998			
	Valor (US\$)	Participação (%)	Valor (US\$)	Participação (%)
A – Minerais não - metálicos				
Abrasivos (coríndon, granada, etc)	17.673	0,011	5.771	0,004
Argilas - terras ativadas	18.019	0,012	11.869	0,009
Bentonita	1.788.555	1,161	931.329	0,726
Boro	284.794	0,185	243.275	0,190
Calcário ( <i>clinker</i> )	1.199.628	0,779	1.192.971	0,930
Diatomita	50.070	0,032	33.490	0,026
Diamante natural / sintético	11.841	0,008	1.005	0,001
Mármore	39.449	0,026	65.109	0,051
Sílica (SiO <sub>2</sub> )	53.427	0,035	50.967	
<b>Subtotal</b>	<b>3.463.456</b>	<b>2,248</b>	<b>2.535.786</b>	<b>1,977</b>
B – Minerais metálicos :				
Alumínio	4.343	0,003	2.113	0,002
Bismuto	1.981	0,001	-	-
Cobre	4.844	0,003	-	-
Chumbo	6.048	0,004	-	-
Cromo	-	-	1.013	0,001
Ferro / aço	18.728	0,012	-	-
Metais preciosos	6.312	0,004	-	-
Platina	30.395	0,020	163.154	0,127
Titânio	-	-	2.921	0,002
<b>Subtotal</b>	<b>72.651</b>	<b>0,047</b>	<b>169.201</b>	<b>0,132</b>
C – Derivados de petróleo	6.448.797	4,185	7.023.937	5,476
D – Compostos químicos	2.158.840	1,401	888.793	0,693
<b>Total</b>	<b>12.143.744</b>	<b>7,881</b>	<b>10.617.717</b>	<b>8,278</b>
<b>Total das importações do Estado</b>	<b>154.080.332</b>	<b>100,000</b>	<b>128.271.231</b>	<b>100,000</b>

Descrição	Exportação		1999	
	1998			
	Valor (US \$)	Participação (%)	Valor (US\$)	Participação (%)
A – Minerais não-metálicos :				
Argila	310	0,001	-	-
Amianto	41.342	0,076	30.439	0,049
Bentonita	400	0,001	73	0,000
Caulim	3.300	0,006	5.211	0,008
Feldspato	3.560	0,007	151.109	0,241
Grafite	268	0,000	-	-
Granito	125.581	0,232	870.139	1,388
Quartzo	310	0,001	-	-
Sal	582	0,001	39	0,000
Pedra preciosa e semipreciosa	189.063	0,350	389.402	0,621
Vermiculita e clorita	316.469	0,585	478.941	0,764
<b>Subtotal</b>	<b>681.185</b>	<b>1,260</b>	<b>1.925.353</b>	<b>3,071</b>
B – Derivados de petróleo	496.154	0,917	1.082.221	1,726
C – Compostos químicos	9.829	0,018	1.766	0,003
<b>Total</b>	<b>1.187.168</b>	<b>2,195</b>	<b>3.009.340</b>	<b>4,800</b>
<b>Total das exportações do Estado</b>	<b>54.083.706</b>	<b>100,000</b>	<b>62.684.923</b>	<b>100,000</b>

Fonte : SECEX / CNI / FIEPE

## 7 – Referências Bibliográficas

- ACCIOLY, A. C.; McREATH, I.; SANTOS, E. J. MELLO, C. B. M.; GUIMARÃES, I. P. Química mineral e petrografia de fácies do complexo anortosítico de Passira-PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39, 1996, Salvador. **Anais**. Salvador: SBG, 1996. 7v. il. v.2 p.3 - 5.
- ALHEIROS, M. M.; LIMA FILHO, M. F.; MONTEIRO, F. A. J.; OLIVEIRA FILHO, J. S. Sistemas deposicionais na Formação Barreiras no Nordeste Oriental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35, 1988, Belém. **Anais**. Belém: SBG, 1988. 6v. il. v.2 p.753-760.
- ALMEIDA, C.N.; GUIMARÃES, I.P.; SILVA FILHO, A.F.; BEURLIN, H. Sm-Nd isotope geochemistry and U/Pb geochronological data of the Campina Grande Complex, Paraíba State, NE Brazil. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 17, Fortaleza, 1997, Fortaleza. **Resumos Expandidos**. Fortaleza, SBG, 1997. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 15) p. 1- 6.
- ALMEIDA, F. F. M. de Diferenciação tectônica da plataforma brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, 1969, Salvador. **Anais**. Salvador: SBG, 1969. 273p. il. p.29-46.
- ALMEIDA, F. F. M. de; LEONARDOS Jr., O. H.; VALENÇA, J. 1967. **Granitic rocks of Northeast South America**. In: IUGS/UNESCO SYMPOSIUM, Recife. Spec. Publ. Recife: IUGS/UNESCO. 41p.
- ALMEIDA, F. F. M.; LEONARDOS Jr., O. VALENÇA, J. G. **Granitic rocks of north east South America**. Recife: IUGS-UNESCO, 1967. 41p.
- ALMEIDA, F. F. M. de; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B. B. de; FUCK, H. Províncias estruturais brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8, 1977, Campina Grande. **Atas**. Campina Grande: SBG, 1977. 499p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 6) p.363 - 3391.
- ALMEIDA, F. F. M.; LEONARDOS Jr., O.; VALENÇA, J. G. **Granitic rocks of north-east south America**. Recife: IUGS-UNESCO, 1967. 41p.
- ALVES, A. C. **Nota preliminar sobre medidas de paleocorrentes efetuadas na Bacia do Rio do Peixe**. Relatório Interno. Natal: Petrobras/Debar/Dinter/Selab, 1990. 3p.
- ANDRITZKY, G. **Geologia e ocorrências de scheelita na área de Santa Luzia (Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, Brasil)**. Hannover: [s.n.], 1972. 2v.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1981. Brasília: DNPM, v.10, 1981. 354p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1982. Brasília: DNPM, v.11, 1982. 372p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1983. Brasília: DNPM, v.12, 1983. 403p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1984. Brasília: DNPM, v.13, 1984. 424p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1985. Brasília: DNPM, v.14, 1985. 417p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1986. Brasília: DNPM, v.15, 1986. 391p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1987. Brasília: DNPM, v.16, 1987. 370p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1988. Brasília: DNPM, v.17, 1988. 374p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1989. Brasília: DNPM, v.18, 1989. 373p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1990. Brasília: DNPM, v.19, 1990. 380p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1991. Brasília: DNPM, v.20, 1991. 463p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1992. Brasília: DNPM, v.21, 1992. 452p.

- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1993. Brasília: DNPM, v.22, 1993. 452p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1994. Brasília: DNPM, v.23, 1994. 399p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1995. Brasília: DNPM, v.24, 1995. 450p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1996. Brasília: DNPM, v.25, 1996. 457p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1997. Brasília: DNPM, v.26, 1997. 393p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1998. Brasília: DNPM, v.27, 1998. 404p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1999. Brasília: DNPM, v.28, 1999. 403p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 2000. Brasília: DNPM, v.29, 2000. 401p.
- ÁRAUJO, M.N.C.; JARDIM DE SÁ, E.F.; SILVA, F.C.A. Interpretação tectônica do segmento sul da zona de cisalhamento Currais Novos - Serra dos Quintos, Faixa Seridó, NE do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 7, 1999, Lençóis, SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECTÔNICA DA SBG, 1999, Lençóis. **Anais**: Lençóis: Sociedade Brasileira de Geologia. Núcleo Bahia/Sergipe. 1999. il. p. 48-51.
- ASSIS, A. D. de. **Reconhecimento geológico da bacia hidrográfica do rio Manguape, Estado da Paraíba**. João Pessoa: UFPB - Instituto Central de Filosofia Ciências Humanas, 1964. (Inédito).
- BARBOSA, A. J. **Mineralizações auríferas da região de Cachoeira de Minas, municípios de Manaíra e Princesa Isabel - Paraíba**. Recife: CPRM, 1998. 13p. (Informe de Recursos Minerais, Série Ouro - Informes Gerais, 5).
- BARBOSA, A. J.; BRAGA, A P.G. **Projeto Leste da Paraíba e Rio Grande do Norte. Relatório final integrado, Folhas SB.25-V-C e SB.25-A**. Recife: DNPM/CPRM, 1974, 4v.
- BARBOSA, O. **Geologia de parte da região do médio São Francisco, Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro: DFPM, 1970. 97p. (Boletim, 140).
- BEURLEN, H. **Estudo de uma área do município de Sumé - Paraíba**. Recife: UFPE, 1965. 66p.
- BEURLEN H.; BUSCH K. Protominério de tungstênio ortoanfíbólico na província scheelitífera do Seridó, Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. 50 Congresso Latinoamericano de Geologia Argentina, 1982, **Actas**, II: 69-81p.
- BEURLEN, K. Estratigrafia da faixa sedimentar costeira Recife - João Pessoa. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, v.16, n.1, p. 43-53, 1967(a).
- BEURLEN, K. Paleontologia da faixa costeira Recife João Pessoa. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, v.16, n.1, p. 73-79, 1967(b).
- BIGARELLA, J.J.; AB`SABER, A.N., 1964. Paleogeographische und Paleoklimatische Aspekte des Kanozoikuns in Sudbrasilien. **Z. Geomorph.**, Berlin, v. 8, n. 3, p. 286-312, 1964.
- BITTAR, S. M. B. **Faixa Piancó-Alto Brígida: terrenos tectono-estratigráficos sob regimes metamórficos e deformacionais contrastantes**. São Paulo, 1998. 126p. il. Tese (Doutoramento) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1998.
- BRASIL. SUDENE. **Agregados econômicos regionais Nordeste do Brasil 1965-1998**. Recife, 1999. 232p.
- BRAUN, O. P. G. **Geologia da Bacia do Rio do Peixe - Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro: PROSPEC/DNPM, 1969. 23p.
- 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, 1983.
- BRITO NEVES, B. B. de **Regionalização geotectônica do Pré-cambriano Nordes-**

**tino**. São Paulo, 1975. 198p. il. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1975.

BRITO NEVES, B. B.; RICOMINI, C.; FERNANDES, T.M.G. O sistema tafrogênico terciário do saliente oriental nordestino: um legado proterozóico. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 7, 1999, Lençóis-Bahia / INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECTONICS OF THE SBG, 1, 1999, Lençóis Bahia. **Anais**. Lençóis: Sociedade Brasileira de Geologia, 1999. paginação irregular Sessão 4 p.21-24

BRITO NEVES, B. B. de; SANTOS, E. J. dos; VAN SCHMUS, W. R. 2000 Tectonic history of the Borborema Province. In: CORDANI, U. G.; MILANI, E. J.; THOMAZ FILHO, A.; CAMPOS, D. A. (Eds.) **Tectonic evolution of South America**. Rio de Janeiro: 31st. International Geological Congress, 2000. 854p. p.151-182.

BRITO NEVES, B. B. de; VAN SCHMUS, W. R.; BASEI, M. S. Contribuição ao estudo da evolução geocronológica do sistema de dobramentos Piancó-Alto Brígida In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, 1990, Natal. **Anais**. Natal : SBG, 1990. 6v il. v.6 p.2697-2703.

BRITO NEVES, B. B. de; VAN SCHMUS, W.R.; SANTOS, E.J.; CAMPOS NETO, M.C.; KOZUCH, M. O evento Cariris Velhos na Província Borborema: Integração de dados, implicações e perspectivas. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.25, n.4, p.279-296, dez. 1995.

BRITO NEVES, B. B. de *et al.* Estudos geológicos e geocronológicos complementares no saliente oriental nordestino. In: **O Pré-cambriano**. São Paulo. USP, 1998. paginação irregular (Processo FAPESP 1998/7696-9).

CABY, R.; ARTHAUD, M. Major Precambrian Nappes of the Brazilian belt, Ceará, northeast Brazil. **Geology**, v.14, p.871-874, 1986.

CALDAS LINS, R.; ANDRADE, G. O. **Os rios da carnaúba: I - O Mossoró (Apodí)**. Recife, 1960. 180 p.

CALDASSO, A. L. da S. **Geologia de jazida de argila de Boa Vista. (Paraíba)**. Recife: SUDENE, 1965. 8p. il. (Brasil SUDENE. Série Especial, 2).

CAMPOS NETO, M. C; BRITO NEVES, B. B. de; BITTAR, S. M. B. **Domínio tectônico Rio Pajeú: orogênese no ciclo Brasileiro Panafricano**. São Paulo, 1994. 62p. (Relatório Científico, FAPESP, Geociências 92/2079-5). (inédito).

CARNEIRO, D. O ; ALBUQUERQUE, J. R. de. **Avaliação da infra-estrutura hídrica e do suporte para o sistema de gerenciamento de recursos hídricos do Estado da Paraíba**. João Pessoa: Secretaria de Recursos Hídricos, 1997. 44p.

CASTAIGN, C.; FEYBESSE, J. L.; THIÉBLEMONT, D.; TRIBOULET, C.; CHÉVREMONT, P. Paleogeographical reconstructions of the Pan-African-Braziliano orogen: closure of an oceanic domain or intracontinental convergence between major crustal blocks. **Precambrian Research**, v.69, p.327-344, 1994.

CAVALCANTE, J. C. **Limites e evolução geodinâmica do sistema Jaguaribeano, Província Borborema, Nordeste do Brasil**. Natal, 1999. 169p. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 1999.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Projeto Miriri**. Pesquisa de fosfato sedimentar na Bacia Costeira Pernambuco-Paraíba. Relatório final. Recife, 1981. 4v.

CONEY, P.J. Structural aspects of suspect terranes and accretionary tectonics in western North America. **Journal Structural Geology**, 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. da; MENDES, V. A.; ROCHA, D. E. G. A. da; ANDRADE, D. A. de **Projeto Extremo Nordeste do Brasil**.

**Relatório final.** Recife: DNPM/CPRM, 1980. 6v.

COUTINHO, M. G. N. & ALDERTON. Proterozoic lead gold deposits Borborema Province, NE Brazil and their exploration significance. *An. Acad. Bras. Ci.* 1998. Vol. 70 (3), 429-439p.

CUNHA E SILVA, J. da **Zonação polimetálica da região da Borborema, Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba.** Rio de Janeiro: CPRM, 1981. 37p. il. (CPRM Relatório Técnico).

DANTAS, E. L. **Evolução tectono magmática do maciço polidiapírico São Vicente - Florânia - RN.** Rio Claro, 1992. 272p. Dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 1992.

DANTAS, E. L. **Geocronologia U-Pb e Sm/Nd de terrenos arqueanos e paleoproterozóicos do Maciço Caldas Brandão, NE do Brasil.** São Paulo, 1997. 208p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual de São Paulo, 1997.

DANTAS, E. L. *et al.* Archean accretion in the São José do Campestre massif, Borborema Province, Northeast Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, v.28, n.2, p.221-228, 1995.

DELGADO, I. M.; PEDREIRA, A. J.; THORMAN, C. H. Geology and mineral resources of Brazil: a review. *International Geology Review*, v.36, n.1994, p.503-544, 1994.

ENNES, E. R.; SANTOS, J. S. A. dos **Projeto Picuí.** Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil/CNEN, 1975. 2v.

FARINA, M. **Ultrabásitos níquelíferos de Catingueira-Paraíba.** Recife: SUDENE, 1969. 53p. (BRASIL SUDENE. Série Geologia Econômica, 7).

FEIJÓ, F.J. Bacia de Pernambuco-Paraíba. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, v.8, n.1, p. 143-147, jan./mar. 1994.

FERNANDES, T. M. G. **Estudos geológicos e geocronológicos complementares da parte sul do maciço Caldas Brandão - PB.** Rio Claro, 1997. 106p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual de São Paulo, 1997.

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, 1997. 152p. il. 2 mapas.

FERREIRA, C. A.; SANTOS E. J. dos [CD-ROM] **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Jaguaribe SE. Folha SC 24-Z. Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Escala 1:500.000.** Geologia e metalogênese. Recife: CPRM, 2000. Disponível em 1 CD-ROM.

FERREIRA, V. P.; SIAL, A. N. The peralkalic magmatism in the Precambrian Cachoeirinha-Salgueiro foldbelt, Northeast Brazil: geochemical aspects, *Revista Brasileira de Geociências*, v.16, n.1, p.73-85, mar. 1986.

FERREIRA, V. P.; SIAL, A. N.; JARDIM DE SÁ, E. F. Geochemical and isotopic signatures of Proterozoic granitoids in terranes of the Borborema Province, Northeastern Brazil. *Journal of South America Earth Sciences*, v.2, n.5, p.439-455, 1998.

FERREIRA, V. P.; SIAL, A. N.; WHITNEY, J. A large-scale silicate liquid immiscibility: a possible example from Northeast Brazil. *Lithos*, v.33, p.285-302, 1994.

FONSECA NETO, J.C. **Projeto fosfato na faixa sedimentar costeira Pernambuco-Paraíba: Relatório final.** DNPM/CPRM, 1979. 6v.

FRANÇOLIN, J. B. L. **Analyse structurale du Bassin du Rio do Peixe (BRÉSIL).** France, 1992. 240p. Thèse (Doctorale) - L'Universitté de Rennes I - France, 1992.

FRANÇOLIN, J. B. L.; SZATMARI, P. Mecanismo de rifteamento da porção oriental da margem norte brasileira. *Revista Brasi-*

*leira de Geociências*, v.17, n.2, p.196 – 207, jun. 1987.

GHIGNONE, J. I. **Mapeamento geológico das Bacias do Araripe, Iguatu e Rio do Peixe**. Salvador: [s.n.], 1988. 45p.

GIBBONS, W. Suspect terranes. In: HANCOCK, P.L. (ed.) **Continental deformation**. [S.l.]: Pergamon Press, 1994. 245p. p.305-319.

GOMES, H. A. **Geologia e recursos minerais do Estado de Pernambuco**. Brasília: CPRM Texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do Estado de Pernambuco. Brasília: CPRM - Serviço Geológico do Brasil/DIEDIG/DEPAT, 2001. 198p. 2 mapas Escala 1:500.000.

GOMES, H. A. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Serra Talhada**. Folha SC.24-Z-C – Estados de Pernambuco, Paraíba e Ceará. Escala 1:250.000. Brasília: CPRM, 1999. 80p. il. 2 mapas.

GONZALEZ, M. G. B.; VILLAS, R. N. N. Contribuição a petrologia dos augen gnaisses da área de Serra Negra do Norte- RN-PB In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, 1984, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: SBG, 1984. 12v. il. v.9 p.4501-4510.

GOPINATH, T. R.; MUNIZ E SILVA, C. M. Processo de formação de caulim primário nos pegmatitos da região de Junco do Seridó, Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, 1990, Natal. **Anais**. Natal: SBG, 1990. 6v. v.3 p.1294-1301.

GOPINATH, T. R.; SILVA, R. H. T. da Modelo de argilas bentônicas da região de Cubati, PB. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 17, 1997, FORTALEZA. **Resumos expandidos**. Fortaleza: SBG, 1997. 537p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 15) p. 157-161.

GROSSI SAD, J. H.; DUTRA, C.V. Fracionamento dos elementos terras raras e suas aplicações em metalogênese: comportamento geoquímico em sistemas diversos. In: Formoso, M. L. L.; NARDI, L. V. S.;

HARTMANN, L. A. **Geoquímica dos elementos terras raras no Brasil**. Rio de Janeiro: CPRM, DNPM, 1989. 152p. il. p. 123-141.

GUIMARÃES, D. **Fundamentos da petrologia e as rochas ígneas do Brasil**. Rio de Janeiro: DFPM, 1960. 410p. (Boletim DFPM, 107)

GUIMARÃES, I. P.; SILVA FILHO, A. F.; ALMEIDA, C. N.; ARAÚJO, J. M. M.; MELO, S. C. The Brasiliano granitoids from the Pajeú-Paraíba belt and Teixeira high: Sm-Nd isotope geochemistry and U/Pb in zircon ages, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 49, 1998, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: SBG, 1998. 529p. p.48.

HACKSPACHER, P.C.; DANTAS, E.L. Northwestern overthrusting and related lateral escape during the Brasiliano orogeny north of the Patos lineament, Northeast Brazil. **International Geology Review**, v.39, p.609-620, 1997.

HACKSPACHER, P. C.; SÁ, J. M. de. Critério litoestrutural para diferenciação do embasamento Caicó do Grupo Seridó RN - Brasil In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE 11, 1984, Natal. **Atas**. Natal: SBG, 1984. 473p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 9) p. 263-277.

HACKSPACHER, P. C.; SILVA, C. A.; SANTOS, J. P. dos. 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**. João Pessoa: SBG, 1986. 556p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 10) p.252-269.

HACKSPACHER, P. C.; SOUZA, Z. S. Análise de *strain* em metaconglomerados do Grupo Seridó-RN, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, 1982, Salvador. **Anais**. Salvador: SBG, 1982. 5v. il. v.1, p.308-315.

HACKSPACHER, P. C.; VAN SCHMUS, W. R.; DANTAS, E. L. Um embasamento transamazônico na Província Borborema. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLO-



GIA, 36, 1990, Natal. **Anais**. Natal: SBG, 1990. 6v. il. v.6 p.2683-2694.

HOWELL, D. G. **Principles of terrane analysis. new application for global tectonics**. 2.ed. [S. I.]: Chapman & Hall, 1995. 245p.

HUBER, G. **Projeto de lavra** (s.l.) RIB - Rutilo e ilmenita do Brasil S.A. 1977.

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. 804p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, 1994.

JARDIM DE SÁ, E. F.; LEGRAND, J. M.; McREATH, I. Estratigrafia de rochas granitóides na região do Seridó (RN-PB) com base em critérios estruturais. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.11, n. 1, p. 50-57, mar. 1981.

JARDIM de SÁ, E. F.; MEDEIROS, W. E.; CASTRO, D. L. Contribuição da gravimetria aos modelos de estruturação crustal da Província Borborema, Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 17, 1997, Fortaleza. **Resumos expandidos**. Fortaleza: SBG, 1997. 537p. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 15) p.352 - 357.

JARDIM DE SÁ, E. F. J. *et al.* Brasiliano syn-tectonic alkaline granites emplaced in a strike-slip/extensional setting. **An. Acad. Bras. Ci.**, v.71, p.17-28, 1999.

KEGEL, W. **Contribuição ao estudo da bacia costeira do Rio Grande do Norte**. Rio de Janeiro: DNPM/DGM, 1957. 52p. (Boletim DGM, 170).

KING, L.G. 1956. A geomorfologia do Brasil oriental. **Rev. Bras. Geogr.**, v.2, n. 18, p. 147-265, 1956.

KOZUCH, M.; VAN SCHMUS, W.R.; BRITO NEVES, B. B. Ages and isotope geochemistry of two pre-Brasiliano magmatic events in the Borborema Province, In: SOUTH-AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY, 1997, Campos do

Jordão - São Paulo. **Extend. Abstracts**. 334p. p.157-160.

LEITE, P. R. B. **Petrologia e geoquímica de supracrustais e granitóides do Terreno Alto Pajeú na Folha Monteiro – Província Borborema, Nordeste brasileiro**. Recife, 1997. 101p. Tese (Doutorado) - Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, 1997.

LETERRIER, J.; JARDIM DE SÁ, E. F.; MACEDO, M. H. de F.; AMARO, V. E. Magmatic and geodynamic signature of the Brasiliano cycle plutonism in the Seridó belt, NE Brazil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, 1990, Natal. **Anais**. Natal: SBG, 1990. 6v. il. v.4 p.1640 - 1650.

LIMA, E. de A. M. et al. **Projeto Scheelita do Seridó: relatório final**. Recife: DNPM/CPRM, 1980. 35v. il.

LIMA, R.G. **Susceptibilidade e Mineralogia magnética do Batólito de Texeira e suas implicações sobre as mineralizações auríferas do Distrito de Itapetim - PB/PE, NE do Brasil**. Natal, 1999. 61p. . Dissertação de (Mestrado) - Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 1999.

LINS, C.A.C. Mineralização aurífera de Itajubatiba (PB) caracterização geológica preliminar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, 1982, Salvador. **Anais**. Salvador: SBG, 1982. 5v. il. v.3 p. 886-899.

LYRA SOBRINHO, A. C. P. de; MADRUGA, J. C. F. D.; VINISKI, M. L. M. C. **Mineração em Pernambuco: desempenho e perspectivas**. Recife: DNPM/SEMIN-PE/NETEM, 1994. 54p. (Relatório Técnico, 798/1).

MABESOONE, J. M. Relief of northeastern Brazil and its correlated sediments. **Zeitschrift fur Geomorphologie**, Berlin, v.10, n. 4, p.419-459, 1966.

MABESOONE, J. M.; ALHEIROS, M. M. Nota explicativa dos mapas In: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Revisão geológica da faixa sedimentar cos-**

**teira de Pernambuco, Paraíba e parte do Rio Grande do Norte.** Recife: Ed. Universitária, 1991. 252p. (Estudos Geológicos DCEO. Série B: Estudos e Pesquisas, 10) p.21-31.

MABESOONE, J. M. et al. Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 173-188, set. 1972.

MACÊDO, M. H. de F.; JARDIM DE SÁ, E. F.; SÁ, J. M. Datações Rb-Sr em ortogneisses e a idade do Grupo Seridó. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 11, 1984, Natal. **Atas**. Natal: SBG, 1984. 473p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 9) p. 253-262.

MARIANO, G.; SIAL, A. N. Coexistence and mixing of magmas in the late Precambrian Itaporanga batholith, State of Paraíba, Northeast Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 20, n. 114, p.101-110, nov./dez., 1990.

MEDEIROS, V. C. [CD-ROOM] **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. Recife: CPRM, 2000. Disponível em 1 CD-ROM.

MEDEIROS, V. C.; TORRES, H.H.F. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Sumé. Folha SB 24-Z-D-V. Estados da Paraíba e Pernambuco. Escala 1:100.000.** Brasília: CPRM, 1999. 88p. il.

MELO, A.A. & SIQUEIRA, L.P. DE. Novas considerações sobre a geologia do Pré-Cambriano de Pernambuco Oriental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24, Brasília, 1970. **Resumo de Comunicações**. Brasília, SBG, 1970. p. 194-197 (Boletim Especial, 1).

MELO Jr., J. L. Apatita: Paraíba. In: BRASIL. DNPM/DFPM. **Relatório da diretoria-1950**. Rio de Janeiro, 1952. 160p. (Boletim, 93). p. 14-31.

MELO, S. C.; GUIMARÃES, I. P.; SILVA FILHO, A. F.; MACAMBIRA, M. J. B.; LIMA, E. S. (1996)-Geochemical and Rb-Sr data of the neoproterozoic bimodal anorogenic magmatism in the Borborema Province, NE Brazil: the Prata Complex. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39, 1998, Salvador. **Anais**. Salvador: SBG, 1998. 7v. il. v.6 p.607 - 610.

NUNES BARBOSA, R.V.; PETTA, R.A. Reavaliação econômica dos depósitos bentoníticos de Boa Vista (PB) com base em nova interpretação estratigráfica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 7, 1999, Lençóis. **Anais**. Lençóis: SBG, 1999. "paginação irregular" il. p.21 - 24.

OLIVEIRA, R. G.; SANTOS, E. J. (1993)-Seção geológica-geofísica e inferências geotectônicas na porção centro-sul da Província Borborema. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOFÍSICA, 3, Rio de Janeiro, 1993. **Resumos expandidos**. Rio de Janeiro: SBGF, 1993. 2v. v 1, p.643-647.

PARAÍBA. Governo do Estado. Coordenadoria de Desenvolvimento Mineral. **Pesquisa da produção mineral da Paraíba. 1980**. João Pessoa: CODEMIN, 1981. 185p. (Série Relatório de Pesquisa, 4).

PEDROSA, I. L. et al. **Projeto cadastramento dos recursos minerais metálicos da Paraíba**. João Pessoa (PB), 1978.

PETTA, R. A.; NUNES BARBOSA, R. V. Feições do vulcanismo básico terciário e as relações geotectônicas de estruturação da bacia de Boa vista (PB). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 8, 2001, Recife, INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECTONICS OF THE BRASILIAN GEOLOGICAL SOCIETY, 2, 2001, Recife. **Anais**. Recife: Sociedade Brasileira de Geologia/Universidade Federal de Pernambuco. 2001. 436p. il. p.237-276.

PIRES, A. C. R.; PEREIRA, J. A. R. Projeto Fluorita de Salgadinho, Santa Luzia/PB. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 12, 1986, João Pessoa. **Atas**. João Pessoa: SBG, 1986. 556p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 10) p.146-154.

PONTE, F. C. Sistemas deposicionais na Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE AS BACIAS CRETÁCIAS BRASILEIRAS, 2, 1992, Rio Claro. **Resumos expandidos**. Rio Claro: UNESP, 1992. p.81-83.

REMANE, J. et al. **Explanatory note to the international stratigraphic chart**. New York: IUGS/UNESCO, 2000. 16p.

SÁ, J. M. **Évolution géodynamique de la ceinture proterozoïque d'Orós, Nord-est Brésil**. Nancy, 1991. 177p. Thesis Faculté de Sciences de l'Université de Nancy, 1991.

SÁ, J. M., FREITAS M. H., FERNANDES, N. H. Ambiente tectônico da parte oriental da seqüência Salgueiro-Cachoeirinha, Província Borborema. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 40, 1998, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: SBG, 1998. p. 15.

SALIM, J.; LEGRAND, J.M; VERKAEREN, J. Petrologia de alguns skarns primários da mina Brejuí, Currais Novos (RN). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38, 1994, Balneário Camboriú. **Boletim de resumos expandidos**. Balneário de Camboriú: SBG, 1994. 3v. il. v.1 p.319 - 321.

SALIM, J.; SOUZA, C. J.; MUNIZ, G. C. B. et al. Novos subsídios para elucidação do episódio "Barreiras" no Rio Grande do Norte. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 7, 1975, Fortaleza. **Atas**. Fortaleza: SBG, 1975. 373p. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 5). p.149-158.

SANTOS, E. J. Ensaio preliminar sobre terrenos e tectônica acrescionária na Província Borborema. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39, 1996, Salvador. **Anais**. Salvador: SBG, 1996. 7v. il. v.6 p.47-50.

SANTOS, E. J. dos **O complexo granítico Lagoa das Pedras: acreção e colisão na região de Floresta (Pernambuco) Província Borborema**. São Paulo, 1995. 219p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1995.

SANTOS, E. J. dos O modelo de evolução precambriana da região de Arcoverde, Pernambuco. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8, 1977. **Atas**. Campina Grande: SBG, 1977. 499p. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 6). p.225-245.

SANTOS, E. J. dos; BRITO NEVES, B. B. de Província Borborema. In: ALMEIDA, Fernando F. Marques de; HASUI, Yociteru. **O pré-cambriano do Brasil**. São Paulo: Edgard Blucher, 1984. 378p. Cap.5 p.123 - 186.

SANTOS, E. J. dos; CPRM - Serviço Geológico do Brasil. [CD ROM]. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Belém do São Francisco. Folha SC.24-X-A. Estados de Pernambuco, Alagoas e Bahia. Escala 1:250.000**. Geologia e Metalogênese. CPRM. Recife: CPRM, 1999. Disponível em 1 CD-ROM.

SANTOS, E. J.; MEDEIROS, V. C. Constraints from granitic plutonism on proterozoic crustal growth of the transverse zone Domain, Borborema Province, NE Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS - ISGAM, 2, 1997, Salvador. **Extended abstracts and program**. Salvador: Superintendência de Geologia e Recursos Minerais, 1997. 335p. p.237 - 239.

SANTOS, E. J. dos; MEDEIROS, V. C. Constraints from granitic plutonism on proterozoic crustal growth of the transverse zone, Borborema Province NE Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, v.29, n.1, p.73 - 84, mar. 1999.

SANTOS, E. J.; MEDEIROS, V. C. New Insights on Grenville-age and Brasiliano granitic plutonism of the Zona Transversal, Borborema Province, NE Brazil, In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE GEOLOGÍA Y CONGRESO NACIONAL DE GEOLOGÍA ECONÓMICA, 10, 1998, Buenos Aires. **Actas**. Buenos Aires, 1998. v.2, p.427-432.

SANTOS, E. J. dos; OLIVEIRA, R. G.; PAIVA, I. P. Terrenos no domínio transversal da província Borborema: controles sobre acreção e retrabalhamento crustais ao sul do Lineamento de Patos. SIMPÓSIO DE

GEOLOGIA DO NORDESTE, 17, 1997, Fortaleza. **Resumos expandidos**. Fortaleza: SBG, 1997. 537p. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 15) p.141 - 144.

SANTOS, E. J.; VAN SCHMUS, W. R.; BRITO NEVES, B. B. de; OLIVEIRA, R. G.; MEDEIROS, V. C. Terrane and their boundaries in the Proterozoic Borborema Province, Northeast Brazil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 7, 1999, Lençóis. **Anais**. Lençóis: SBG, 1999. "paginação irregular" il. p.121 - 124.

SANTOS, L.C.S. dos; ANACLETO, R. Jazida de urânio de Espinharas - Paraíba. In: BRASIL DNPM. **Principais depósitos minerais do Brasil**. Brasília, 1985. 4v. il. v.1 cap 10 p.143-165.

SCHOBENHAUS, C.; BELLIZIA, A. **Geological map of South America**. Brasília: UNESCO/DNPM/CPRM, 2000. Escala 1:5.000.000.

SCHOBENHAUS, C. (coord.); CAMPOS, D. A.; DERZE, G. R.; ASMUS, H. E. **Geologia do Brasil**: Texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais, escala 1:2.500.000. Brasília: DNPM, 1984. 501p. il. 4 mapas.

SIAL, A.N. Contrasting metaluminous magmatic epidote-bearing granitic suites from two Precambrian foldbelts, in Northeast Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, p.141-162, 1993.

SIAL, A. N., Granite types in Northeastern Brazil: current knowledge. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 16, n.º 1, p.54 - 72, jan./mar. 1986.

SIAL, A.N. Granitic rocks of Northeast Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS - ISGAM, 1, 1987, Salvador. **Extended abstracts and program**. Salvador: Superintendência de Geologia e Recursos Minerais, 1987. 298p. il. p.61-69.

SILVA, E. J. B. da **Contribuição à geologia e geofísica da região a nordeste de Cubatí - Paraíba**. Relatório de Graduação. Recife: Escola de Geologia, 1973. 134p. il.

SILVA, L. C.; McNAUGHTON, N. J.; VASCONCELOS, A. M.; GOMES, J. R. C.; FLETCHER, I. R. U-Pb SHRIMP ages in southern state of Ceará, Borborema province, NE Brazil: archean TTG accretion and proterozoic crustal reworking. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS, 2, 1997, Salvador. **Extended abstracts and program**. Salvador: SGM, 1997. 336p. p.280 - 281.

SILVA, M. R. R. da Avaliação do potencial metalogenético da Província Pegmatítica da Borborema através de indicadores litogeoquímicos. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 16, 1995, Recife. **Atas**. Recife: SBG, 1995. 441p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 14) p.66-69.

SILVA, M. R. R.; HOLL, R.; BEURLIN, H. Borborema pegmatitic province: geological and geochemical aspects. In: Silva A.F. & Lima E. S. (Eds.) - Geology of the Borborema Province Northeast Brazil. 1995. **Journal of South American Earth Sciences**, v.8, n.3/4, p.355-364, 1995.

SILVA FILHO, M. A. da; NESI, J.R.; MENDES, V. A. **Projeto Cachoeirinha: relatório final integrado**. Recife: DNPM/CPRM, 1985. 6v. il.

SILVA FILHO, A. F.; GUIMARÃES, I. P.; BRITO, M. F.; PIMENTEL, M. M. Geochemical signatures of main Neoproterozoic late-tectonic granitoids from the Proterozoic Sergipano Fold Belt: significances for the Brasileiro orogeny. **Intern. Geology Review**, v.39, p.639-659, 1997.

SOUTO MAIOR FILHO, J. Estudos hidrogeológicos do baixo e médio Mamanguape-PB. **Bol. Rec Nat**. Recife, SUDENE, v.5, n.2/4, p.175-198, 1967.

SOUZA, Z. S. de; MARTIN, H.; MACEDO, M. H. de F.; PEUCAT, J. J.; JARDIM DE SÁ, E. F. Un segment de croûte continentale juvenile d'âge protérozoïque inférieur: Complexe de Caicó (Rio Grande do Norte). **C. R. Acad. Sci.**, Paris, v. 316, p. 201 - 208, 1993.

SUGUIO, K.; BIDEGAIN, J. C.; MORNER, N. A. Dados preliminares sobre as idades

paleomagnéticas do Grupo Barreira e da Formação São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.16, n. 2, p.171-175, jun. 1986.

SUMÁRIO MINERAL 2000. Brasília: DNPM, v.20, 2000. 120p.

VAN SCHMUS, W. R.; BRITO NEVES, B. B. de; HACKSPACHER, P.; BABINSKI, M. U/Pb and Sm/Nd geochronologic studies of the Eastern Borborema Province, North-eastern Brazil: initial conclusions. **Jour. South Am. Earth Sci.**, v. 8, p.267-288, 1995.

VAN SCHMUS, W. R.; BRITO NEVES, B. B. de; HACKSPACHER, P. C.; BABINSKI, M.; FETTER, A. H.; DANTAS, E.L. Neoproterozoic and late mesoproterozoic sedimentary and volcanic sequences in the Borborema Province, NE Brazil. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 16, 1995,

Recife. **Atas**. Recife: SBG, 1995. 2v. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 14) v. 2. p. 391- 393.

VEIGA JÚNIOR, J. P.; FERREIRA, C. A. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil: Carta geológica, carta metalogenética/previsional/- Escala 1:100.000. (Folha SB.24-Z-C-VI Afogados da Ingazeira). Estados de Pernambuco e Paraíba**. Brasília: DNPM/CPRM, 1990. 121p. il. 2 mapas.

WANDERLEY, A. A. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil: Carta geológica, carta metalogenética/previsional/- Escala 1:100.000. (Folha SB.24-Z-D-IV Monteiro). Estados de Pernambuco e Paraíba**. Brasília: DNPM/CPRM, 1990. 100p. il. 2 mapas.

**APÊNDICE I - LISTAGEM DOS JAZIMENTOS MINERAIS**

<b>Nº de ordem</b>	<b>DOCMETA</b>	<b>Latitude (S)</b>	<b>Longitude (N)</b>	<b>Substância</b>	<b>Município</b>	<b>Local</b>	<b>Rocha encaixante</b>	<b>Status / Dados econômicos</b>
1	16119	6° 17' 40"	37° 28' 50"	Berílio/Tântalo/ Césio/Lítio	Brejo do Cruz	Macambira	gn	Garimpo inativo
2	16120	6° 18' 15"	37° 28' 40"	Berílio/Tântalo/ Césio/Lítio	Brejo do Cruz	Curral Queimado	gn	Garimpo inativo
3*	16121	6° 15' 30"	37° 22' 50"	Berílio/Tântalo/ Césio/Lítio	Brejo do Cruz	Alto Pilão de Baixo I	gn	Garimpo inativo
4	16122	6° 16' 10"	37° 24' 09"	Berílio/Tântalo/ Césio/Lítio	Brejo do Cruz	Alto Pilão de Baixo II	gn	Garimpo inativo
5	16123	6° 16' 50"	37° 23' 30"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Brejo do Cruz	Alto Pilão de Baixo III	gr	Garimpo inativo
6*	16124	6° 19' 07"	36° 22' 10"	Berílio	Frei Martinho	Alto Brando	btxt	Garimpo inativo
7*	16125	6° 19' 10"	36° 22' 00"	Tântalo	Frei Martinho	Malhada Narciso	btxt	Ocorrência
8*	16127	6° 16' 22"	36° 19' 10"	Nióbio/Tântalo	Frei Martinho	Fortuna	btxt	Garimpo ativo
9*	16149	6° 25' 01"	36° 29' 01"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Frei Martinho	Alto Porfirio	btxt	Garimpo inativo
10*	16151	6° 29' 09"	36° 27' 50"	Berílio/Nióbio/ Tântalo/Estanho	Frei Martinho	Alto Várzea Verde	btxt	Garimpo ativo / A: 300 x 40m <sup>2</sup>
11*	16152	6° 30' 20"	36° 26' 38"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Crabeirinha	btxt	Garimpo inativo / A: 80 x 12m <sup>2</sup>
12*	16153	6° 31' 30"	36° 25' 50"	Berílio	Picuí	Alto Cágado	btxt	Garimpo inativo
13*	16154	6° 28' 05"	36° 26' 00"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Frei Martinho	Alto Boqueirão	btxt	Garimpo ativo
14*	16155	6° 27' 36"	36° 25' 10"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Frei Martinho	Alto Éguas	btxt	Garimpo inativo
15*	16156	6° 28' 30"	36° 24' 20"	Berílio/Estanho/ Nióbio/Tântalo	Picuí	Alto Pedra da Furna	btxt	Garimpo inativo
16*	16157	6° 29' 05"	36° 24' 13"	Berílio/Nióbio/ Tântalo/Estanho	Picuí	Alto Damião	btxt	Garimpo inativo
17*	16158	6° 31' 10"	36° 24' 30"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Malhada de Areia	btxt	Garimpo ativo / A: 52 x 12m <sup>2</sup>

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
18*	16159	6° 30' 00"	36° 22' 00"	Berílio/Tântalo/ Nióbio	Picuí	Alto Casa de Pedra	btxt	Garimpo inativo
19*	16160	6° 28' 30"	36° 22' 50"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Pedrada Furna	btxt	Garimpo ativo / A:180 x 35m²
20*	16161	6° 29' 10"	36° 23' 30"	Berílio	Picuí	Alto Pedrada Furna	mxt-muqzt	Garimpo inativo
21*	16162	6° 27' 03"	36° 23' 10"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Quixabeira	btxt	Garimpo inativo
22*	16163	6° 27' 40"	36° 21' 20"	Berílio	Picuí	Alto Várzea	mxt-muqzt	Garimpo inativo
23*	16164	6° 30' 00"	36° 21' 40"	Berílio/Estanho	Picuí	Alto Malacacheta	btxt	Garimpo inativo / A: 50 x 20m²
24*	16165	6° 30' 13"	36° 21' 30"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Lombada	btxt	Garimpo inativo
25*	16166	6° 31' 10"	36° 21' 00"	Berílio/Nióbio/ Tântalo/Estanho	Picuí	Alto do Besouro	btxt	Garimpo inativo
26*	16167	6° 32' 47"	36° 23' 30"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto do Cortume	btxt	Garimpo inativo / A: 60 x 12m²
27*	16168	6° 33' 10"	36° 22' 40"	Berílio	Picuí	Alto do Quixaba	btxt	Garimpo inativo
28*	16169	6° 27' 21"	36° 21' 40"	Nióbio/Tântalo/ Berílio	Picuí	Alto Boa Sorte	btxt	Garimpo inativo
29*	16170	6° 28' 05"	36° 23' 03"	Nióbio/Tântalo	Picuí	Alto Lagoa do André	btxt	Garimpo inativo / A: 180 x 15m²
30	16171	6° 25' 15"	36° 23' 47"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Frei Martinho	Alto Divisão	btxt	Garimpo inativo
31*	16172	6° 24' 30"	36° 24' 50"	Berílio	Frei Martinho	Santo Antonio Soares	btxt	Garimpo inativo
32*	16173	6° 23' 10"	36° 26' 30"	Berílio	Frei Martinho	Boqueirão	btxt	Garimpo inativo
33*	16174	6° 23' 18"	36° 23' 13"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Conceição	btxt	Garimpo inativo
34*	16175	6° 24' 00"	36° 20' 40"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Cirurgião	btxt	Garimpo inativo
35	16176	6° 25' 20"	36° 21' 20"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Salguim	btxt	Garimpo inativo
36*	16177	6° 24' 30"	36° 20' 20"	Berílio	Picuí	Alto Sombrio	btxt	Garimpo inativo / A: 60 x 12m²
37*	16178	6° 23' 20"	36° 21' 12"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Barra do Cipó	btxt	Garimpo inativo / A: 380 x 35m²

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
38*	16179	6° 23' 40"	36° 20' 20"	Berílio	Picuí	Alto Maracajá	btxt	Garimpo inativo
39*	16180	6° 21' 40"	36° 23' 30"	Berílio/Nióbio/Tântalo	Frei Martinho	Alto Tapera	btxt	Garimpo inativo / A:10 x 9m²
40	16181	6° 21' 12"	36° 21' 08"	Berílio/Nióbio/Tântalo	Picuí	Alto Carrapateira	btxt	Garimpo inativo / A: 300 x 35m²
41*	16182	6° 19' 30"	36° 20' 40"	Berílio/Tântalo/Nióbio/Lítio	Picuí	Alto das Esperas	btxt	Garimpo inativo
42*	16183	6° 45' 53"	37° 28' 11"	Berílio	São José de Espinharas	Riacho Grande	grgn	Garimpo inativo
43*	16190	6° 43' 27"	36° 31' 07"	Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto Tapuio	btxt	Garimpo inativo
44*	16193	6° 38' 20"	36° 29' 23"	Nióbio/Tântalo	Nova Palmeira	Formigão	btxt	Garimpo inativo
45*	16194	6° 37' 00"	36° 29' 10"	Nióbio/Tântalo/Molibdênio	Nova Palmeira	Alto Igreja	btxt	Garimpo inativo
46*	16195	6° 37' 17"	36° 28' 53"	Nióbio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto da Serra	btxt	Garimpo inativo / A : 60 x 10m²
47*	16196	6° 39' 20"	36° 27' 40"	Nióbio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto da Chápa	btxt	Garimpo inativo
48*	16197	6° 39' 10"	36° 29' 07"	Berílio/Nióbio/Tântalo	Nova Palmeira	Cabeça de Velho	btxt	Garimpo inativo
49*	16198	6° 38' 43"	36° 29' 03"	Tântalo	Nova Palmeira	Alto Ovelhas	btxt	Garimpo inativo
50*	16199	6° 40' 43"	36° 28' 57"	Nióbio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto Trocada	btxt	Garimpo inativo
51*	16200	6° 41' 43"	36° 28' 23"	Nióbio/Tântalo/Berílio	Nova Palmeira	Serra Branco da Onça	btxt	Garimpo inativo / A : 100 x 10m²
52*	16201	6° 42' 00"	36° 28' 13"	Berílio/Nióbio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto Pedra Rachada	btxt	Garimpo inativo
53*	16202	6° 43' 43"	36° 29' 45"	Berílio/Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto da Favela	btxt	Garimpo ativo / A : 100 x 30m²
54*	16203	6° 46' 00"	36° 29' 30"	Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto Sossego	btxt	Garimpo inativo
55*	16204	6° 45' 52"	36° 28' 45"	Berílio/Nióbio/Tântalo/Lítio/Bismuto	Pedra Lavrada	Alto Patrimônio	btxt	Garimpo inativo / A : 100 x 20m²
56*	16205	6° 47' 30"	36° 29' 20"	Berílio	Pedra Lavrada	Alto Facheiro	btxt	Garimpo inativo
57*	16206	6° 41' 13"	36° 29' 10"	Berílio/Nióbio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto da Onça	btxt	Garimpo inativo / A : 100 x 12m²



Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
58*	16207	6° 43' 30"	36° 30' 53"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Pedra Lavrada	Alto Cachoeira Grande	btxt	Garimpo inativo / A : 60 x 12m²
59	16208	6° 43' 30"	36° 31' 20"	Berílio	Pedra Lavrada	Alto do Burro	btxt	Garimpo inativo
60*	16209	6° 42' 30"	36° 30' 17"	Tântalo/Berílio/ Molibdênio	Pedra Lavrada	Alto da Piaba	btxt	Garimpo inativo
61	16210	6° 42' 50"	36° 27' 20"	Estanho	Nova Palmeira	Alto Pedra Rachada	btxt	Garimpo inativo
62	16211	6° 41' 17"	36° 27' 00"	Estanho	Nova Palmeira	Alto Corrixauá	btxt	Garimpo inativo / A : 50 x 8m²
63*	16212	6° 41' 20"	36° 27' 20"	Tântalo/Berílio	Nova Palmeira	Alto Pedrinha	grabtxt	Garimpo inativo
64*	16213	6° 38' 47"	36° 25' 40"	Berílio/Tântalo/ Nióbio	Nova Palmeira	Moça Bonita	btxt	Garimpo inativo
65*	16214	6° 38' 33"	36° 26' 40"	Nióbio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto Malhada Escondida	btxt	Garimpo inativo
66	16215	6° 35' 40"	36° 23' 20"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Tanquinhos	btxt	Garimpo inativo / A : 300 x 45m²
67*	16216	6° 37' 41"	36° 23' 04"	Berílio/Tântalo	Picuí	Alto Passagem	btxt	Garimpo inativo / A : 50 x 7m²
68*	16217	6° 37' 20"	36° 22' 43"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Caititu	btxt	Garimpo inativo
69*	16218	6° 37' 23"	36° 21' 37"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto do Massapê	btxt	Garimpo inativo
70*	16219	6° 38' 20"	36° 22' 20"	Nióbio/Tântalo	Picuí	Alto Cachoeirinha	btxt	Garimpo inativo
71	16220	6° 40' 30"	36° 24' 40"	Berílio	Nova Palmeira	Alto do Jardim	btxt	Garimpo inativo
72*	16221	6° 39' 43"	36° 24' 00"	Berílio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto Branco ou Gerimum	btxt	Garimpo inativo
73*	16222	6° 40' 37"	36° 23' 23"	Berílio/Estanho	Nova Palmeira	Alto Porteira	btxt	Garimpo inativo
74*	16223	6° 42' 17"	36° 24' 10"	Berílio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto Serra Aguda	btxt	Garimpo inativo
75*	16224	6° 42' 17"	36° 23' 40"	Berílio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto Cadeira	btxt	Garimpo inativo
76*	16225	6° 42' 50"	36° 23' 50"	Nióbio/Tântalo	Nova Palmeira	Alagamar	btxt	Garimpo inativo
77*	16226	6° 43' 17"	36° 24' 04"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Nova Palmeira	Minade Chico Candido	btxt	Garimpo inativo
78*	16227	6° 44' 38"	36° 23' 46"	Berílio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto Malhada Redonda	btxt	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
79*	16228	6° 33' 33"	36° 22' 17"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Nova Olinda	btxt	Garimpo inativo
80*	16229	6° 34' 00"	36° 20' 00"	Berílio	Picuí	Alto Nova Olinda	btxtmig	Ocorrência
81*	16230	6° 40' 40"	36° 21' 02"	Berílio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto Limoeiro	btxt	Garimpo inativo
82*	16231	6° 58' 00"	37° 06' 15"	Berílio	São Mamede	Fazenda Jatobá	btxtmig	Ocorrência
83	16232	6° 52' 45"	37° 03' 00"	Berílio	São Mamede	Maracujá	btxtmig	Ocorrência
84*	16233	6° 53' 10"	37° 02' 10"	Berílio	São Mamede	Campo da Cruz	btxtmig	Garimpo inativo
85*	16234	6° 57' 40"	36° 59' 15"	Berílio	Santa Luzia	Alto Barra de Craubeira	btxtmig	Garimpo inativo
86*	16235	6° 55' 03"	36° 49' 37"	Bário	Santa Luzia	São Gonçalo	btgn	Ocorrência
87*	16236	6° 56' 53"	36° 46' 04"	Berílio	Junco do Seridó	Alto Fundamento	hbtxt	Garimpo inativo
88*	16237	6° 59' 06"	36° 46' 07"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Junco do Seridó	Alto Cabeça de Vaca	btxt	Garimpo inativo
89*	16238	6° 59' 40"	36° 45' 00"	Bário	Junco do Seridó	Aldeia	muqzt	Garimpo inativo
90*	16244	6° 59' 04"	36° 42' 57"	Caulim	Juncodo Seridó	Alto Manuel Balduino	muqzt	Garimpo ativo
91*	16245	6° 58' 50"	36° 43' 04"	Bismuto/Nióbio/ Tântalo/Lítio	Junco do Seridó	Unha de Gato	muqzt	Garimpo inativo / A : 100 x 7m <sup>2</sup>
92*	16246	6° 58' 22"	36° 41' 53"	Bismuto/Nióbio/ Tântalo	Junco do Seridó	Bôa Vista de Cima	muqzt	Garimpo inativo / A : 150 x 12m <sup>2</sup>
93*	16247	6° 56' 27"	36° 41' 20"	Berílio/Caulim	Junco do Seridó	Galo Branco	muqzt	Garimpo inativo / A : 100 x 8m <sup>2</sup>
94*	16248	6° 50' 15"	36° 41' 30"	Caulim	Pedra Lavrada	Alto do Pereiro	muqzt	Garimpo inativo
95*	16249	6° 58' 20"	36° 41' 40"	Nióbio	Junco do Seridó	Alto Várzea da Carneira	muqzt	Garimpo inativo
96*	16250	6° 57' 23"	36° 40' 30"	Berílio/Nióbio	Junco do Seridó	Alto Carneiro	muqzt	Garimpo inativo
97*	16251	6° 57' 11"	36° 40' 07"	Nióbio	Junco do Seridó	Alto Casa de Pedra	muqzt	Garimpo inativo / A : 500 x 200m <sup>2</sup>
98	16252	6° 58' 20"	36° 40' 25"	Caulim	Junco do Seridó	Sítio Carneiro	muqzt	Garimpo ativo
99	16253	6° 57' 22"	36° 39' 14"	Caulim	Juazeirinho	Sítio Grotá	muqzt	Garimpo ativo
100*	16254	6° 58' 11"	36° 38' 47"	Nióbio/Tântalo/ Estanho	Juazeirinho	Alto Várzea do Caririo	muqzt	Garimpo inativo; A : 500 x 15m <sup>2</sup>
101	16255	6° 58' 02"	36° 37' 06"	Berílio/Nióbio	Juazeirinho	Alto Bandara	btxt	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
102*	16256	6° 59' 30"	36° 36' 43"	Nióbio/Tântalo/ Estanho	Juazeirinho	Alto Pedras Pretas	btxt	Garimpo inativo
103*	16257	6° 59' 36"	36° 33' 03"	Berílio	Juazeirinho	Alto Micaceo	btxt	Garimpo inativo
104	16258	6° 57' 30"	36° 34' 30"	Tântalo	Juazeirinho	Alto Marquilha	btxt	Ocorrência
105	16259	6° 55' 30"	36° 31' 45"	Berílio	Juazeirinho	Alto Costa	gr	Garimpo inativo
106*	16260	6° 55' 20"	36° 00' 50"	Nióbio/Tântalo/ Estanho	Juazeirinho	Alto Costa	btxt	Garimpo inativo / A : 500 x 20m²
107*	16261	6° 53' 30"	36° 31' 30"	Berílio	São Vicente do Seridó	Alto Cana	gr	Garimpo inativo
108*	16262	6° 56' 10"	36° 33' 50"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Juazeirinho	Alto Primavera	btxt	Garimpo inativo / A : 110 x 30m²
109*	16263	6° 52' 30"	36° 32' 00"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	São Vicente do Seridó	PoçodoMorcego	btxt	Garimpo inativo
110*	16264	6° 51' 46"	36° 31' 50"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	São Vicente do Seridó	Alto daRaposa	btxt	Garimpo inativo
111*	16265	6° 51' 00"	36° 31' 50"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	São Vicente do Seridó	Alto Morcego	btxt	Garimpo inativo
112*	16273	6° 52' 47"	36° 30' 33"	Berílio	São Vicente do Seridó	PoçodaVaca	btxt	Garimpo inativo
113*	16274	6° 51' 46"	36° 31' 20"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	São Vicente do Seridó	Proveito	btxt	Garimpo inativo
114*	16275	6° 50' 00"	36° 23' 30"	Feldspato	Pedra Lavrada	Alto do Boqueirãozinho	mig	Ocorrência
115*	16276	6° 50' 00"	36° 26' 30"	Berílio (Água Marinha)	São Vicente do Seridó	São Vicente do Seridó	mig	Ocorrência
116*	16277	6° 54' 43"	36° 27' 43"	Berílio	São Vicente do Seridó	Alto Quixaba	btxt	Garimpo inativo / A : 100 x 8m²
117	16278	6° 54' 16"	36° 28' 26"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	São Vicente do Seridó	Alto Remédio de Baixo	btxt	Garimpo inativo / A : 20 x 4m²
118*	16279	6° 52' 56"	36° 28' 07"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	São Vicente do Seridó	Alto Macambira dos Paulinos	btxt	Garimpo inativo / A : 45 x 8m²
119*	16280	6° 52' 44"	36° 28' 53"	Berílio/Tântalo	São Vicente do Seridó	Alto Macambira	btxt	Garimpo inativo / A : 40 x 20m²

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
120	16281	6° 51' 00"	36° 29' 57"	Berílio	São Vicente do Seridó	Poço de Soares	btxt	Garimpo inativo / A : 160 x 25m²
121*	16282	6° 51' 07"	36° 29' 23"	Berílio/Nióbio/Tântalo	São Vicente do Seridó	Alto Pedras Negras	btxt	Garimpo inativo
122*	16283	6° 50' 00"	36° 28' 33"	Berílio/Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto Bispo	btxt	Garimpo inativo
123*	16284	6° 50' 13"	36° 27' 33"	Berílio/Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto Jazida	btxt	Garimpo inativo / A : 100 x 30m²
124*	16285	6° 50' 45"	36° 27' 14"	Berílio/Nióbio/Tântalo/Estanho/Lítio	Pedra Lavrada	Alto Serra Branca	btxt	Garimpo inativo
125*	16286	6° 50' 00"	36° 28' 00"	Berílio/Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto do Pelado	btxt	Garimpo inativo / A : 70 x 30m²
126*	16287	6° 49' 47"	36° 27' 33"	Berílio/Nióbio/Tântalo/Lítio	Pedra Lavrada	Alto Cafuba	btxt	Garimpo inativo / A : 90 x 35m²
127*	16288	6° 49' 40"	36° 28' 13"	Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto Biquinho	btxt	Garimpo inativo / A : 115 x 20m²
128*	16289	6° 49' 07"	37° 28' 13"	Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto Malhada Vermelha	btxt	Garimpo inativo / A : 60 x 20m²
129*	16290	6° 49' 38"	36° 29' 52"	Berílio/Tântalo/Nióbio	Pedra Lavrada	Alto do Boi	btxt	Garimpo inativo / A : 50 x 12m²
130*	16291	6° 49' 30"	36° 29' 27"	Berílio/Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto do Pereiro	btxt	Garimpo inativo / A : 90 x 20m²
131*	16292	6° 46' 43"	36° 28' 30"	Berílio/Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto do Facheiro	btxt	Garimpo inativo
132*	16293	6° 47' 33"	36° 27' 53"	Berílio/Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto Branco	btxt	Garimpo inativo
133	16294	6° 51' 00"	36° 26' 00"	Berílio	Pedra Lavrada	Alto do Balanço	btxtmig	Garimpo inativo
134*	16295	6° 54' 57"	36° 23' 40"	Berílio/Nióbio/Tântalo	São Vicente do Seridó	Alto Pedra D'Água	btxt	Garimpo inativo
135*	16297	6° 52' 13"	36° 18' 23"	Berílio	Cubatí	Alto Lagoa de Pedra	gngr	Garimpo inativo / A : 100 x 115m²
136	16298	6° 54' 30"	36° 07' 39"	Berílio/Nióbio/Tântalo	Barra de Santa Rosa	Alto Solto	btxt	Garimpo inativo
137	16299	6° 52' 00"	37° 03' 15"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Santa Maria	btxtmig	Ocorrência
138*	16300	6° 56' 27"	36° 01' 14"	Ferro	São Mamede	Arraial	btxtmig	Ocorrência

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
139*	16301	6° 24' 21"	36° 28' 03"	Nióbio/Tântalo	Frei Martinho	Alto de Antonio	btxt	Garimpo inativo / A : 90 x 25m²
140*	16302	6° 50' 57"	37° 11' 23"	Ferro	São Mamede	Riacho Fundo	muqzt	Ocorrência
141*	16303	6° 58' 15"	37° 05' 30"	Berílio	São Mamede	Água Azul	btxtmig	Ocorrência
142*	16304	6° 56' 47"	36° 49' 23"	Berílio/Nióbio	Junco do Seridó	Alto Lira	qzmufdgn	Garimpo inativo / A : 150 x 10m²
143*	16305	6° 51' 26"	36° 32' 50"	Nióbio/Tântalo	São Vicente do Seridó	Alto Branco	btxt	Garimpo inativo
144*	16306	6° 51' 25"	36° 32' 33"	Nióbio/Tântalo	São Vicente do Seridó	Alto Grande	btxt	Garimpo inativo
145*	16336	6° 08' 30"	37° 27' 15"	Tungstênio	Belém do Brejo do Cruz	Várzea da Ema	gn	Garimpo inativo
146*	16337	6° 07' 30"	37° 26' 30"	Tungstênio	Belém do Brejo do Cruz	Passagem Limpa	gn	Garimpo inativo
147*	16338	6° 08' 40"	37° 26' 20"	Tungstênio	Belém do Brejo do Cruz	Maria Augusta	grd	Garimpo inativo
148*	16339	6° 08' 43"	37° 25' 33"	Tungstênio	Belém do Brejo do Cruz	Passagem Limpa	btgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,6%
149*	16340	6° 09' 45"	37° 26' 00"	Tungstênio	Belém do Brejo do Cruz	Passagem Limpa	gn	Garimpo inativo
150*	16341	6° 09' 00"	37° 25' 15"	Tungstênio	Belém do Brejo do Cruz	Passagem Limpa	gn	Garimpo inativo
151	16342	6° 11' 10"	37° 27' 30"	Tungstênio	Belém do Brejo do Cruz	Seriemas	btgn	Garimpo inativo
152	16343	6° 09' 14"	37° 26' 04"	Tungstênio	Belém do Brejo do Cruz	Emas I	btgn	Garimpo inativo
153*	16344	6° 12' 00"	37° 25' 15"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Fazenda Fechadas	gn	Garimpo inativo
154*	16345	6° 09' 00"	37° 23' 30"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Aleluia	gn	Garimpo inativo
155*	16346	6° 09' 37"	37° 23' 30"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Jatobá	btgn	Garimpo inativo
156	16347	6° 08' 15"	37° 22' 15"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Fazenda Palha do Meio	gn	Garimpo inativo
157*	16348	6° 07' 30"	37° 22' 15"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Jatobá	gn	Garimpo inativo
158	16349	6° 13' 27"	37° 24' 30"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Tanque do Mofumbo II	btxt	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
159	16350	6° 14' 23"	37° 23' 37"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Tanque do Mofumbo II	btxt	Garimpo inativo
160*	16351	6° 15' 02"	37° 23' 58"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Tanque do Mofumbo I	btgn	Garimpo inativo
161*	16352	6° 15' 35"	37° 22' 11"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Sítio Brandão	hbbtgn	Garimpo inativo
162*	16354	6° 14' 00"	37° 18' 40"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Graúna	btgn	Garimpo inativo
163*	16355	6° 13' 40"	37° 18' 40"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Olho D'Água	hbbtgn	Garimpo inativo
164*	16356	6° 13' 17"	37° 23' 37"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Cascalho	hbbtxt	Garimpo inativo
165	16357	6° 12' 45"	37° 18' 15"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Graúnas	mig	Garimpo inativo
166*	16358	6° 10' 17"	37° 13' 57"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Mina Bom Sucesso	btgn-btxt	Depósito / R. geol. 25.000t; T de WO <sub>3</sub> : 0,8%
167*	16364	6° 08' 30"	37° 14' 15"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Fazenda Santa Luzia	mig	Ocorrência
168*	16426	6° 22' 11"	37° 29' 04"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Pedra Furada	btgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,45%
169*	16427	6° 23' 00"	37° 26' 15"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Fazenda Vaca Brava	gn-mig	Ocorrência
170*	16428	6° 29' 15"	37° 25' 45"	Tungstênio	São Bento	Sítio do Arão	gr	Garimpo inativo
171*	16429	6° 21' 15"	37° 24' 15"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Fazenda Poço da Onça	mig	Garimpo inativo
172*	16430	6° 22' 07"	37° 23' 27"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Sutinga II	btxt	Garimpo inativo
173	16431	6° 22' 47"	37° 23' 37"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Barbosa	btxt	Garimpo inativo
174*	16432	6° 22' 30"	37° 23' 30"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Sutinga	btxt	Garimpo inativo
175	16433	6° 26' 30"	37° 24' 15"	Tungstênio	São Bento	Fazenda Santa Isabel	btxtmig	Ocorrência
176*	16491	6° 22' 45"	36° 28' 45"	Tungstênio	Frei Martinho	Bezerra	btxt	Ocorrência
177*	16492	6° 23' 30"	36° 28' 30"	Tungstênio	Frei Martinho	Tamanduá	btxt	Garimpo inativo
178	16493	6° 25' 06"	36° 29' 50"	Tungstênio	Frei Martinho	Ocorrência do Abreu	btxt	Garimpo inativo
179*	16494	6° 27' 50"	36° 30' 30"	Tungstênio	Frei Martinho	Timbaúba	btgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
180*	16495	6° 25' 46"	36° 27' 30"	Tungstênio	Frei Martinho	Alto Quinturará	btxt	Garimpo inativo
181	16496	6° 24' 15"	36° 18' 00"	Tungstênio	Picuí	Bom Jardim	gr	Ocorrência
182	16497	6° 26' 15"	36° 19' 00"	Tungstênio	Picuí	Várzea Grande	btxt	Ocorrência
183*	16498	6° 28' 30"	36° 20' 10"	Tungstênio	Picuí	Cova do Negro	qzmbtgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,3%
184	16499	6° 28' 47"	36° 19' 17"	Tungstênio	Picuí	Cachoeirinha	btxt	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
185*	16500	6° 29' 47"	36° 19' 27"	Tungstênio	Picuí	Café do Vento	btxt-hbxt	Garimpo inativo
186*	16501	6° 31' 08"	36° 19' 00"	Tungstênio	Picuí	Baixa do Mourão	btxt	Garimpo inativo
187	16502	6° 30' 45"	36° 19' 45"	Tungstênio	Picuí	Xavier	btxtmig	Garimpo inativo
188*	16503	6° 31' 35"	36° 19' 50"	Tungstênio	Picuí	Xavier	btxt	Garimpo inativo /T de WO <sub>3</sub> : 0,3%
189*	16504	6° 32' 30"	36° 18' 45"	Tungstênio	Picuí	Barra do Carrapato	btxtmig	Ocorrência
190*	16511	6° 45' 04"	37° 25' 43"	Tungstênio	São José de Espinharas	Aurora	btxt	Garimpo inativo
191	16512	6° 46' 00"	37° 29' 00"	Tungstênio	São José de Espinharas	Riacho Grande	btgn	Garimpo inativo
192*	16513	6° 46' 27"	37° 29' 00"	Tungstênio	São José de Espinharas	Mucuna II	btgn	Garimpo inativo
193*	16520	6° 44' 00"	37° 23' 15"	Tungstênio	São José de Espinharas	Fazenda São Geraldo	gn-mig	Depósito / R. geol. 450.000t; T de WO <sub>3</sub> : 0,4%
194*	16521	6° 45' 14"	37° 22' 53"	Tungstênio	São José de Espinharas	Fazenda Suécia	btgn	Garimpo inativo
195*	16540	6° 47' 00"	37° 15' 51"	Tungstênio	São José de Espinharas	Areias	hbbtxt	Garimpo inativo
196	16557	6° 47' 50"	37° 09' 11"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Lapa	hbbtxt	Garimpo inativo
197	16558	6° 45' 30"	37° 02' 23"	Tungstênio	Várzea	Fazenda Lagoinha	btxt	Garimpo inativo
198*	16559	6° 46' 00"	37° 04' 17"	Tungstênio	Várzea	Fazenda Trempe	btgn	Garimpo inativo
199*	16560	6° 45' 15"	37° 03' 30"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Serrote Preto	gn-mig	Ocorrência
200*	16561	6° 45' 02"	37° 03' 14"	Tungstênio	Várzea	Fazenda Serrote Branco	mig	Garimpo inativo
201*	16562	6° 44' 30"	37° 12' 30"	Tungstênio	São Mamede		gn-mig	Ocorrência
202*	16563	6° 45' 15"	37° 04' 20"	Tungstênio	Várzea	Fazenda Serrote Branco	gn-mig	Garimpo inativo
203*	16564	6° 45' 53"	37° 04' 04"	Tungstênio	Várzea	Fazenda Maracujá	btgn	Garimpo inativo
204*	16565	6° 44' 53"	36° 58' 11"	Tungstênio	Várzea	Serrotinho	qzmuftdgn-btxt	Garimpo inativo
205	16566	6° 44' 53"	36° 58' 23"	Tungstênio	Várzea	Barro Branco	btxt	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
206*	16573	6° 46' 30"	36° 56' 20"	Tungstênio	Santa Luzia	Barra do Cortume Mansinho	btxtmig	Ocorrência
207*	16574	6° 47' 00"	36° 56' 40"	Tungstênio	Várzea	Fazenda Imaculada	qzmtbtgn	Garimpo inativo
208	16575	6° 47' 57"	36° 57' 07"	Tungstênio	Várzea	Fazenda Mansinho	qzmtfdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,4%
209*	16576	6° 46' 11"	36° 57' 04"	Tungstênio	Várzea	Fazenda Tamanduá	qzmtfdgn-btxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
210*	16578	6° 45' 23"	36° 54' 11"	Tungstênio	Santa Luzia	Serra Redonda	qzmtfdgn	Garimpo inativo
211	16579	6° 46' 30"	36° 50' 20"	Tungstênio	São José do Sabugá	Fazenda Cacimbas	btxt	Ocorrência
212*	16580	6° 46' 17"	36° 49' 30"	Tungstênio	Santa Luzia	Cacimbas	mubtxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,3%
213*	16581	6° 45' 14"	36° 49' 11"	Tungstênio	Santa Luzia	Santarém	btxt	Garimpo inativo
214	16582	6° 46' 30"	36° 50' 20"	Tungstênio	São José do Sabugá	Fazenda Cacimbas	btxt	Garimpo inativo
215*	16583	6° 45' 00"	36° 49' 10"	Tungstênio	São José do Sabugá	Baixa Grande	btxtmig	Garimpo inativo
216*	16584	6° 45' 45"	36° 49' 45"	Tungstênio	São José do Sabugá	São José	btxt	Garimpo inativo
217*	16585	6° 44' 30"	36° 47' 20"	Tungstênio	São José do Sabugá	Exu	gn-mig	Garimpo inativo
218*	16609	6° 36' 00"	36° 25' 30"	Tungstênio	Nova Palmeira	Fazenda Passagem	gr	Ocorrência
219	16610	6° 43' 00"	36° 24' 30"	Tungstênio	Nova Palmeira	Quixaba	btxt	Ocorrência
220	16611	6° 35' 17"	36° 20' 50"	Tungstênio	Picuí	Fazenda Tapada	btxt	Garimpo inativo
221*	16612	6° 36' 30"	36° 21' 30"	Tungstênio	Picuí	Barra Nova	btxt	Garimpo inativo
222*	16613	6° 39' 13"	36° 20' 44"	Tungstênio	Nova Palmeira	Fazenda Tamanduá	hbbtxt	Garimpo inativo
223*	16614	6° 44' 00"	36° 28' 44"	Tungstênio	Pedra Lavrada	SantaTeresa	btxt	Garimpo inativo
224*	16615	6° 39' 00"	36° 04' 10"	Tungstênio	Barra de Santa Rosa	Guandu	gn-mig	Ocorrência
225	16616	6° 48' 00"	37° 29' 30"	Tungstênio	São José de Espinharas	Mucunal	gn-mig	Ocorrência
226	16617	6° 48' 11"	37° 25' 33"	Tungstênio	São José de Espinharas	Garrote	btgn	Garimpo inativo
227	16618	6° 48' 37"	37° 24' 53"	Tungstênio	São José de Espinharas	Bonita	btgn	Garimpo inativo
228*	16619	6° 52' 44"	37° 28' 09"	Tungstênio	Malta	Fazenda Pinhão dos Pereiras	btgn	Garimpo inativo



Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
229*	16620	6° 53' 11"	37° 29' 15"	Tungstênio	São José de Espinharas	Fazenda Cauassu	btxt	Garimpo inativo
230*	16621	6° 53' 20"	37° 29' 40"	Tungstênio	São José de Espinharas	Riacho do Negro	btxt	Garimpo inativo
231	16622	6° 56' 00"	37° 27' 00"	Tungstênio	São José de Espinharas	SãoBento	btgn	Garimpo inativo
232	16623	6° 51' 47"	37° 24' 20"	Tungstênio	São José de Espinharas	Fazenda Cajazeiras	btgn	Garimpo inativo
233	16624	6° 50' ' 11"	37° 13' 11"	Tungstênio	São Mamede	Riacho Fundo	btgn	Garimpo inativo
234*	16625	6° 50' ' 45"	37° 12' 45"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Trindade	gn-mig	Depósito / R. geol.: 90.000t ; T de WO <sub>3</sub> : 0,2%
235*	16626	6° 51' 23"	37° 13' 30"	Tungstênio	São Mamede	Trindade	gngr	Garimpo inativo
236*	16627	6° 52' 11"	37° 13' 37"	Tungstênio	São Mamede	Ramada	btgn	Garimpo inativo
237*	16628	6° 52' 20"	37° 13' 30"	Tungstênio	São Mamede	Trindade II	gngr	Ocorrência
238	16629	6° 53' 30"	37° 11' 14"	Tungstênio	São Mamede	Anísio	gngr	Garimpo inativo
239*	16630	6° 55' 43"	37° 11' 00"	Tungstênio	São Mamede	Papagaio III	btxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
240	16631	6° 52' 17"	37° 09' 11"	Tungstênio	São Mamede	Tapera	btgn	Garimpo inativo
241	16632	6° 55' 53"	37° 12' 11"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Caldeirão	btgn	Garimpo inativo
242*	16633	6° 55' 37"	37° 10' 30"	Tungstênio	São Mamede	Papagaio II	btgn	Garimpo inativo
243*	16634	6° 55' 00"	37° 09' 45"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Papagaio	gn-mig	Garimpo inativo
244*	16635	6° 54' 57"	37° 09' 50"	Tungstênio	São Mamede	Riacho dos Cavalos	hbbtgn	Garimpo inativo
245*	16636	6° 51' 30"	37° 09' 00"	Tungstênio	São Mamede	Papagaio	btxtmig	Depósito / R. geol.: 9.000t ; T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
246*	16637	6° 57' 30"	37° 08' 43"	Tungstênio	São Mamede	Riacho do Meio	btgn	Garimpo inativo
247	16638	6° 58' 53"	37° 09' 03"	Tungstênio	São Mamede	Riacho da Angola	btgn	Garimpo inativo
248*	16639	6° 59' 15"	37° 08' 40"	Tungstênio	São Mamede	Riacho Fundo	gn-mig	Garimpo inativo
249*	16640	6° 58' 40"	37° 08' 35"	Tungstênio	São Mamede	Estopim	btgn	Garimpo inativo
250*	16641	6° 57' 30"	37° 07' 30"	Tungstênio	São Mamede	Serrote do Urubu	gn-mig	Garimpo inativo
251*	16642	6° 58' 20"	37° 08' 04"	Tungstênio	São Mamede	Flores II	btgn	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
252*	16643	6° 58' 27"	37° 08' 04"	Tungstênio	São Mamede	Flores I	btgn	Garimpo inativo
253*	16644	6° 58' 50"	37° 06' 43"	Tungstênio	São Mamede	Serrote do Urubu	muqzt	Garimpo inativo
254*	16645	6° 57' 40"	37° 06' 17"	Tungstênio	São Mamede	Água Azul II	btxt	Garimpo inativo
255	16646	6° 57' 50"	37° 05' 53"	Tungstênio	São Mamede	Água Azul I	btgn	Garimpo inativo
256	16647	6° 57' 50"	37° 03' 53"	Tungstênio	São Mamede	Bananeiras	btxt	Garimpo inativo
257*	16648	6° 57' 23"	37° 04' 17"	Tungstênio	São Mamede	Jatobá	muqzt	Garimpo inativo
258*	16649	6° 55' 45"	37° 06' 15"	Tungstênio	São Mamede	São Mamede	btxtmig	Ocorrência
259*	16650	6° 55' 45"	37° 05' 00"	Tungstênio	São Mamede	Barra do Rio	gn-mig	Garimpo inativo
260*	16651	6° 55' 15"	37° 04' 45"	Tungstênio	São Mamede	Barra do Rio	gn-mig	Garimpo inativo
261*	16652	6° 54' 50"	37° 03' 27"	Tungstênio	São Mamede	Várzea Alegre	qzmubtgn	Garimpo inativo
262*	16653	6° 58' 00"	37° 02' 45"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Queimadas	btxtmig	Ocorrência
263	16654	6° 56' 30"	37° 02' 23"	Tungstênio	São Mamede	Arraial	qzmufdgn	Garimpo inativo
264*	16655	6° 59' 07"	36° 58' 43"	Tungstênio	São Mamede	Palmas II	btgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,5 a 1,0%
265	16656	6° 59' 14"	36° 58' 30"	Tungstênio	São Mamede	Palmas I	qzmufdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2%
266	16657	6° 56' 30"	36° 58' 43"	Tungstênio	Santa Luzia	Iaiu	qzmufdhbn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,4%
267*	16658	6° 57' 17"	36° 58' 30"	Tungstênio	São Mamede	Quixabeira	qzmufdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,3%
268*	16659	6° 55' 30"	37° 01' 30"	Tungstênio	São Mamede	São Mamede	btxtmig	Garimpo inativo
269	16660	6° 53' 40"	37° 07' 37"	Tungstênio	São Mamede	SantaFé	btxt	Garimpo inativo
270*	16661	6° 52' 30"	37° 06' 15"	Tungstênio	São Mamede	Arraial	btxtmig	Garimpo inativo
271*	16662	6° 51' 40"	37° 05' 30"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Gatos	btgn	Garimpo inativo
272*	16663	6° 51' 47"	37° 06' 14"	Tungstênio	São Mamede	Saco do Monte	btxt	Garimpo inativo
273*	16664	6° 51' 53"	37° 04' 47"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Nicolau	gngr	Depósito / R. geol. 40.000t ; T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
274*	16665	6° 51' 20"	37° 03' 11"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Malhadinha	btxt	Garimpo inativo
275*	16666	6° 51' 30"	37° 04' 30"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Gatos	btxtmig	Depósito / R. geol. 6.000t ; T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
276	16667	6° 49' 40"	37° 03' 30"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Ipueiras	btgn	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
277*	16668	6° 49' 45"	37° 03' 30"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Ipueiras	gn-mig	Depósito / R. geol. 24.000t; T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
278*	16669	6° 51' 30"	37° 03' 15"	Tungstênio	São Mamede	Fazenda Lagamar	btxt	Garimpo inativo
279*	16670	6° 50' 53"	37° 01' 33"	Tungstênio	São Mamede	Santa Maria	btgn	Garimpo inativo
280*	16671	6° 51' 30"	37° 01' 30"	Tungstênio	Várzea	Viola	btxtmig	Garimpo inativo
281*	16672	6° 50' 37"	37° 01' 30"	Tungstênio	Várzea	Viola	mig	Garimpo inativo
282	16673	6° 49' 40"	37° 01' 14"	Tungstênio	Várzea	Macambira	btgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
283*	16674	6° 49' 23"	37° 01' 00"	Tungstênio	Várzea	Juá	mubtxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
284*	16675	6° 48' 40"	37° 00' 30"	Tungstênio	Várzea	Mina Quixaba	btxt	Garimpo inativo
285	16676	6° 48' 04"	37° 00' 20"	Tungstênio	Várzea	Mina Nova	qzmubtxt	Mina inativa / R. geol. 20.000t; T de WO <sub>3</sub> : 0,4%
286*	16677	6° 49' 53"	37° 06' 04"	Tungstênio	São Mamede	Brito	hbbtgn	Garimpo inativo
287*	16678	6° 48' 30"	37° 05' 43"	Tungstênio	Várzea	Caiçara	btgn	Garimpo inativo
288	16679	6° 48' 50"	37° 05' 11"	Tungstênio	Várzea	Santa Cristina	btgn	Garimpo inativo
289*	16680	6° 52' 20"	36° 58' 11"	Tungstênio	Santa Luzia	Vaquejador II	qzmuftdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
290*	16681	6° 51' 40"	36° 58' 00"	Tungstênio	Santa Luzia	Ponta da Serra	hbepbtgn	Garimpo inativo
291*	16682	6° 49' 57"	36° 59' 57"	Tungstênio	Santa Luzia	Papaconha	qzmuftdgn- btxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,3 a 0,8%
292	16683	6° 49' 37"	36° 58' 11"	Tungstênio	Várzea	Mina Pitombeira	qzmuftdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,1%
293*	16684	6° 52' 11"	36° 57' 33"	Tungstênio	Santa Luzia	Vaquejador	hbbtgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,1%
294*	16685	6° 51' 43"	36° 55' 14"	Tungstênio	Santa Luzia	Mina Farias	qzmuftdgn- btxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,4%
295*	16686	6° 52' 00"	36° 55' 14"	Tungstênio	Santa Luzia	Alto de São Sebastião	qzmuftdgn	Garimpo inativo
296	16687	6° 52' 30"	36° 54' 35"	Tungstênio	Santa Luzia	Vila Popular	qzmubtgn	Garimpo inativo
297*	16688	6° 52' 50"	36° 55' 43"	Tungstênio	Santa Luzia	Bernina	qzmubtgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,4%
298*	16689	6° 54' 43"	36° 57' 00"	Tungstênio	Santa Luzia	Várzea da Carnaúba	qzmuftdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,1%
299	16690	6° 56' 00"	36° 56' 53"	Tungstênio	Santa Luzia	Riacho do Fogo I	qzmuftdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,4%
300*	16691	6° 56' 17"	36° 56' 40"	Tungstênio	Santa Luzia	Riacho do Fogo II	qzmuftdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2%

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
301	16692	6° 57' 40"	36° 56' 33"	Tungstênio	Santa Luzia	Pico Alto	muqzt-hbbtgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2 a 0,5%
302*	16693	6° 59' 30"	36° 54' 48"	Tungstênio	Santa Luzia	São Bento III	qzmubtxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
303*	16694	6° 59' 30"	36° 54' 33"	Tungstênio	Santa Luzia	São Bento II	qzmubtxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
304	16695	6° 59' 57"	36° 54' 27"	Tungstênio	Santa Luzia	Mucuna	qzmu fdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,6%
305*	16696	6° 59' 07"	36° 54' 07"	Tungstênio	Santa Luzia	Pedreiras	qzmu fdgn	Garimpo inativo
306*	16697	6° 59' 20"	36° 54' 27"	Tungstênio	Santa Luzia	São Bento	qzmubtxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
307*	16698	6° 49' 45"	36° 48' 00"	Tungstênio	São José do Sabugí	Quixaba dos Verdes	gn-mig	Ocorrência
308*	16699	6° 52' 20"	36° 54' 11"	Tungstênio	Santa Luzia	Vila Popular	qzmu fdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2%
309	16700	6° 50' 47"	36° 53' 07"	Tungstênio	Santa Luzia	Floresta	mubtxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,5 a 0,6%
310*	16701	6° 50' 07"	36° 52' 43"	Tungstênio	Santa Luzia	Queimada II	mubtxt	Garimpo inativo
311*	16702	6° 50' 33"	36° 52' 57"	Tungstênio	Santa Luzia	Queimada I	btxt	Garimpo inativo
312	16703	6° 49' 11"	36° 51' 50"	Tungstênio	Santa Luzia	Olho D'Água da Lage	mubtxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,6%
313*	16704	6° 48' 30"	36° 51' 15"	Tungstênio	São José do Sabugí	Malhada Vermelha III	btxtmig	Garimpo inativo
314*	16705	6° 48' 07"	36° 51' 00"	Tungstênio	São José do Sabugí	Malhada Vermelha II	btxt	Garimpo inativo
315	16706	6° 47' 33"	36° 50' 30"	Tungstênio	São José do Sabugí	Malhada Vermelha I	btgn-btxt	Garimpo inativo
316*	16707	6° 47' 15"	36° 51' 15"	Tungstênio	São José do Sabugí	Malhada Vermelha II	btxtmig	Garimpo inativo
317	16708	6° 47' 30"	36° 47' 00"	Tungstênio	São José do Sabugí	Nova Olinda	btxtmig	Ocorrência
318*	16711	6° 50' 15"	36° 46' 20"	Tungstênio	Santa Luzia	Sítio I	btxtmig	Garimpo inativo
319*	16712	6° 50' 45"	36° 46' 00"	Tungstênio	São José do Sabugí	Sítio	btxtmig	Garimpo inativo
320*	16713	6° 52' 20"	36° 47' 11"	Tungstênio	Santa Luzia	Goité	qzmubtgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 2,0%
321*	16714	6° 53' 15"	36° 48' 00"	Tungstênio	Santa Luzia	Redinha	btxtmig	Garimpo inativo
322	16715	6° 54' 14"	36° 47' 53"	Tungstênio	Santa Luzia	Porteira	qzmu fdgn	Garimpo inativo
323*	16716	6° 54' 45"	36° 47' 45"	Tungstênio	Santa Luzia	Montivideo	btxtmig	Garimpo inativo
324*	16717	6° 55' 47"	36° 47' 23"	Tungstênio	Junco do Seridó	Albino	qzmubtgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,6%
325*	16718	6° 55' 27"	36° 48' 50"	Tungstênio	Junco do Seridó	Batuta	btgn-btxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2%
326*	16719	6° 56' 20"	36° 49' 50"	Tungstênio	Santa Luzia	Casa de Pedra I	qzmu fdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,7%

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
327*	16720	6° 54' 50"	36° 50' 00"	Tungstênio	Santa Luzia	Umbuzeiro Doce I	qzmu fdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2%
328*	16721	6° 55' 19"	36° 50' 11"	Tungstênio	Santa Luzia	Umbuzeiro Doce II	qzmu fdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2%
329*	16722	6° 56' 14"	36° 50' 20"	Tungstênio	Santa Luzia	Casa de Pedra II	qzmu fdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,4%
330*	16723	6° 57' 14"	36° 49' 14"	Tungstênio	Junco do Seridó	Exu II	mubtgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2%
331*	16724	6° 57' 17"	36° 48' 37"	Tungstênio	Junco do Seridó	Exu I	qzmu fdgn-muxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,4%
332*	16725	6° 57' 00"	36° 48' 27"	Tungstênio	Junco do Seridó	Exu III	qzmu fdgn	Garimpo inativo
333*	16726	6° 57' 00"	36° 47' 17"	Tungstênio	Junco do Seridó	Quixabeira	qzmu fdgn	Garimpo inativo
334*	16727	6° 57' 14"	36° 46' 37"	Tungstênio	Junco do Seridó	Ipueira	qzmu btgn	Garimpo inativo
335	16728	6° 57' 45"	36° 51' 00"	Tungstênio	Santa Luzia	Cacimbas	btxtmig	Garimpo inativo
336*	16729	6° 58' 27"	36° 50' 40"	Tungstênio	Junco do Seridó	Poço Escondido	qzmu btgn	Depósito / R. geol. 52.500t; T de WO <sub>3</sub> : 0,2%
337*	16730	6° 59' 23"	36° 50' 50"	Tungstênio	Santa Luzia	Sítio Novo	btgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2%
338*	16731	6° 54' 45"	36° 45' 30"	Tungstênio	Junco do Seridó	Junco do Seridó	btxtmig	Ocorrência
339*	16732	6° 55' 45"	36° 47' 00"	Tungstênio	Junco do Seridó	Fazenda Costa	btxtmig	Ocorrência
340*	16739	6° 53' 17"	36° 31' 20"	Tungstênio	São Vicente do Seridó	Acauã	btxt	Garimpo inativo
341	16740	6° 52' 04"	36° 29' 20"	Tungstênio	São Vicente do Seridó	Macambira	btxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
342*	16741	6° 49' 13"	36° 27' 07"	Tungstênio	Pedra Lavrada	Serra das Flexas	btxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2 a 0,7%
343*	16742	6° 49' 40"	36° 25' 23"	Tungstênio	Pedra Lavrada	Serrote Redondo	btxt	Garimpo inativo
344	16743	6° 48' 00"	36° 23' 30"	Tungstênio	Pedra Lavrada	Sítio Virada	gn-mig	Garimpo inativo
345*	16744	6° 48' 33"	36° 34' 10"	Tungstênio	Pedra Lavrada	Cabeça de Vaca	btxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2 a 0,7%
346	16745	6° 53' 45"	36° 21' 00"	Molibdênio	Cubatí	Alto Coalhada	gr	Ocorrência
347*	16746	6° 50' 30"	36° 24' 00"	Tungstênio	Cubatí	Fazenda Barra de Canoa	gn-mig	Ocorrência
348*	16747	6° 50' 00"	36° 24' 50"	Tungstênio	Pedra Lavrada	Boqueirãozinho	btxt	Garimpo inativo
349	16781	6° 43' 13"	37° 00' 35"	Bário	Várzea	Fazenda Porção	btgn	Garimpo inativo / T de BaO: 52,9%

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
350*	16784	6° 51' 30"	36° 47' 40"	Bário	Santa Luzia		btgn	Garimpo inativo
351*	16791	6° 46' 34"	36° 14' 43"	Bário	Cuité	Povoado Sossego	btgn	Garimpo inativo
352	16792	6° 44' 29"	36° 07' 00"	Bário	Barra de Santa Rosa	Sítio Riachão	btgn	Ocorrência
353	16794	6° 54' 15"	36° 55' 10"	Bário	Santa Luzia	Sítio Barra	btxtmig	Garimpo inativo
354*	16795	6° 50' 44"	36° 48' 27"	Bário	São José do Sabugí	Pau Açu ou Angicos	btgn	Ocorrência
355*	16796	6° 51' 15"	36° 48' 15"	Bário	São José do Sabugí	Sítio Pau Açu	gn-mig	Ocorrência
356*	16797	6° 52' 03"	36° 48' 35"	Bário	São José do Sabugí	Sítio Barra do Mamoeiro	btgn	Ocorrência
357*	16798	6° 52' 49"	36° 48' 04"	Bário	São José do Sabugí	Fazenda Brandão	qzmufdgn	Ocorrência / T de BaO:59,8%
358	16799	6° 52' 55"	36° 49' 00"	Bário	Santa Luzia	Fazenda Lagoada Redinha	btgn	Ocorrência
359	16800	6° 50' 45"	36° 48' 00"	Bário	São José do Sabugí	Pau Açu ou Angicos	gn-mig	Ocorrência
360*	16802	6° 58' 15"	36° 42' 45"	Bário	Junco do Seridó	Santa Maria	muqzt	Ocorrência
361	16803	6° 46' 40"	36° 14' 48"	Bário	Cuité	Sítio Lagoa de Jurema	btgn	Ocorrência
362*	16805	6° 59' 30"	36° 43' 15"	Cobre	Junco do Seridó	Junco	muqzt	Ocorrência
363	16807	6° 40' 00"	36° 32' 15"	Cobre	Pedra Lavrada	Pedra Branca	btxt	Ocorrência
364*	16808	6° 40' 00"	36° 32' 15"	Cobre	Pedra Lavrada	Riacho dos Bois	btxt	Ocorrência
365*	16809	6° 40' 45"	36° 31' 19"	Cobre	Pedra Lavrada	Pilões	btxt	Ocorrência
366*	16815	6° 42' 49"	36° 24' 38"	Amianto	Nova Palmeira	Sítio Quixaba	btxt	Ocorrência
367	16816	6° 43' 03"	36° 07' 08"	Amianto	Barra de Santa Rosa	Sítio Poleiro	hbdtgn	Ocorrência
368*	16817	6° 47' 47"	37° 01' 31"	Amianto	Várzea	Pedra D'Água	btgn	Ocorrência
369	16818	6° 51' 00"	36° 46' 45"	Vermiculita	São José do Sabugí	Sítio	btxtmig	Ocorrência
370	16819	6° 56' 07"	36° 28' 24"	Amianto	São Vicente do Seridó	Sítio Fortuna	hbdtgn	Ocorrência
371	16820	6° 50' 15"	36° 11' 40"	Asbesto	Barra de Santa Rosa	Sítio Passagem Salgada	gn-mig	Ocorrência
372	16821	6° 48' 15"	36° 09' 20"	Asbesto	Barra de Santa Rosa	Sítio Ipueiras	mv	Ocorrência
373	16823	6° 59' 16"	36° 44' 30"	Amianto	Junco do Seridó	Serra da Aldeia	btgn	Ocorrência
374*	16825	6° 41' 00"	37° 02' 30"	Talco	Várzea	Fazenda Serrote Preto	btxt	Ocorrência

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
375	16826	6° 54' 22"	36° 54' 03"	Vermiculita	Santa Luzia	Sítio Barra	gn-mig	Mina ativa
376*	16841	6° 29' 45"	36° 13' 00"	Caulim	Nova Floresta	Fazenda Saco do Milho	ar	Ocorrência
377	16846	6° 45' 28"	36° 21' 00"	Bentonita/Calcedonia	Pedra Lavrada	Fazenda Campinhos	ar	Ocorrência
378	16847	6° 56' 35"	37° 18' 02"	Calcário	Patos	Fazenda Serrote	btgn	Garimpo inativo
379	16848	6° 56' 23"	37° 15' 59"	Calcário	Patos	Fazenda Trincadeiras	btgn	Ocorrência
380	16849	6° 44' 15"	37° 19' 30"	Calcário	São José de Espinharas	Fazenda Maria Paes	gn-mig	Ocorrência
381	16850	6° 53' 04"	36° 15' 49"	Bentonita	Barra de Santa Rosa	Sítio Campo do Muro	ar-bs	Ocorrência
382	16851	6° 49' 06"	36° 16' 02"	Bentonita	Barra de Santa Rosa	Campo Novos	ar-bs	Ocorrência
383	16853	6° 05' 15"	37° 14' 45"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Fazenda Floresta	mg	Ocorrência
384	16860	6° 53' 47"	36° 46' 14"	Ferro	Junco do Seridó	Fundamento	btgn	Ocorrência / T de FeO : 38,52% e de TiO <sub>2</sub> : 0,55%
385	16871	6° 50' 15"	36° 25' 00"	Quartzo	São Vicente do Seridó	Alto dos Brenand	btxt	Mina ativa / R. med.: 21.000t; R.inf.: 79.000t
386	16872	6° 27' 36"	36° 25' 55"	Bismuto	Frei Martinho	Alto Farinha	btxt	Garimpo inativo
387*	16873	6° 25' 40"	36° 22' 30"	Bismuto	Picuí	Alto Questão	btxt	Garimpo inativo / A : 100 x 15m <sup>2</sup>
388	16874	6° 54' 17"	36° 00' 17"	Berílio/Estanho	Remígio	Alto Algodão	btxt	Garimpo inativo / A : 90 x 8m <sup>2</sup>
389	16875	6° 55' 20"	36° 02' 55"	Berílio	Remígio	Alto Poço da Jandaira	btxt	Garimpo inativo / A : 60 x 5m <sup>2</sup>
390	16876	6° 49' 15"	36° 24' 00"	Caulim	Pedra Lavrada	Alto Cabeça de Vaca	gn-mig	Ocorrência
391	16877	6° 55' 45"	37° 03' 30"	Berílio	São Mamede	Arraial	gn-mig	Ocorrência
392	16878	6° 56' 45"	36° 46' 15"	Berílio	Junco do Seridó	Fundamento	gn-mig	Garimpo inativo
393	16882	6° 14' 14"	37° 19' 39"	Bário	Brejo do Cruz	Cascalho	btgn	Garimpo inativo / T de BaO : 63,4%
394*	16884	6° 23' 53"	36° 27' 00"	Tântalo	Frei Martinho	Alto Feio	btxt	Garimpo inativo
395*	16888	6° 59' 05"	37° 08' 39"	Bário	São Mamede	Fazenda Estopim	btgn	Ocorrência
396*	16889	6° 54' 15"	36° 48' 15"	Tungstênio	Santa Luzia	Olho D'aguinha	btxtmig	Garimpo inativo
397	16890	6° 41' 23"	36° 22' 07"	Tungstênio	Nova Palmeira	Poço da Pedra	btxt	Garimpo inativo
398*	16891	6° 45' 45"	36° 54' 00"	Flúor	Santa Luzia	Serra Redonda	btxtmig	Depósito / R. geol. 23.000t

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
399	16892	6° 44' 56"	36° 27' 52"	Nióbio/Tântalo/ Berílio/Estanho/ Bismuto	Pedra Lavrada	Alto Feio	btxt	Garimpo inativo / A : 77 x 12m²
400*	16893	6° 39' 00"	36° 28' 43"	Berílio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto Primavera	btxt	Garimpo inativo / A : 82 x 8m²
401*	16894	6° 38' 37"	36° 29' 50"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Nova Palmeira	Alto Melo	btxt	Garimpo inativo / A : 60 x 12m²
402*	16895	6° 46' 15"	36° 29' 30"	Berílio	Pedra Lavrada	Alto Malhada da Pedra	btxt	Garimpo inativo
403*	16896	6° 38' 30"	36° 29' 30"	Tântalo	Nova Palmeira	Formigão	btxt	Garimpo inativo
404	16897	6° 53' 36"	36° 27' 57"	Amianto	São Vicente do Seridó	Sítio Campinhos Preto	hbbtgn	Ocorrência
405*	16898	6° 53' 25"	36° 02' 01"	Tungstênio	Remígio	Catingueira	btgn	Garimpo inativo
406	16900	6° 56' 46"	36° 35' 00"	Nióbio/Tântalo/ Estanho	Juazeirinho	Alto Maravilha	btxt	Garimpo inativo / A : 50 x 10m²
407*	16901	6° 51' 00"	36° 32' 30"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	São Vicente do Seridó	Alto Logradouro	btxt	Garimpo inativo / A : 100 x 5m²
408	16904	6° 04' 11"	37° 13' 23"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Floresta	btxt-btgn	Ocorrência
409	16905	6° 03' 45"	37° 13' 30"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Floresta	mg	Depósito / R. geol.: 45.000t; T de WO <sub>3</sub> : 0,5%
410	16906	6° 53' 00"	36° 47' 47"	Tungstênio	São José do Sabugá	Riacho do Cajú	btxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 1,2%
411	17086	6° 49' 33"	36° 27' 33"	Berílio	Pedra Lavrada	Alto do Balaio	btxt	Garimpo inativo / A : 38 x 4 m²
412*	17087	6° 43' 53"	36° 24' 00"	Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto Serrote do Mariz	btxt	Garimpo inativo
413*	17088	6° 49' 13"	36° 27' 33"	Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto Tatu	btxt	Garimpo inativo / A : 100 x 20m²
414*	17089	6° 43' 00"	36° 30' 07"	Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto Tamanduá	btxt	Garimpo inativo
415	17090	6° 47' 01"	36° 29' 01"	Berílio/Tântalo/ Nióbio/Estanho	Pedra Lavrada	Alto Toco	btxt	Garimpo ativo
416	17091	6° 46' 00"	36° 28' 53"	Berílio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto da Cruz	btxt	Garimpo inativo / A : 160 x 10m²
417	17092	6° 47' 33"	36° 28' 33"	Nióbio/Tântalo	Pedra Lavrada	Alto Varginha	btxt	Garimpo inativo
418	17094	6° 59' 48"	37° 02' 08"	Bário	São Mamede	Fazenda São José	btgn	Garimpo inativo / A : 130 x 8m²
419	17095	6° 46' 41"	36° 24' 36"	Dolomito	Pedra Lavrada	Sítio Tanque	btxt	Garimpo inativo / T : CaO 30,7%; MgO 21,3%



Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
420	17096	6° 48' 49"	36° 23' 41"	Dolomito	Pedra Lavrada	Sítio Cabeça de Vaca	btxt	Garimpo inativo / T : CaO 30,2%; MgO 21,0%
421*	17097	6° 48' 48"	36° 25' 31"	Calcário	Pedra Lavrada	Sítio Serrote Redondo	btxt	Garimpo inativo
422	17098	6° 47' 57"	36° 25' 56"	Calcário calcítico	Pedra Lavrada	Faenda Favela	btxt	Garimpo inativo / T : CaO 52,1%; MgO 0,9%
423*	17099	6° 50' 38"	36° 27' 07"	Calcário	Pedra Lavrada	Sítio Flecha	btxt	Garimpo inativo / T : CaO 47,8%; MgO 3,6%
424*	17133	6° 45' 27"	37° 03' 30"	Bário	São Mamede	Fazenda Serrote Branco	muqzt	Garimpo inativo / A: 100 x 2m²
425	17134	6° 58' 58"	37° 08' 03"	Bário	São Mamede	Sítio Lagoa de Lage	btgn	Ocorrência
426	17135	6° 52' 07"	37° 12' 33"	Tungstênio	São Mamede	Coité	btxt	Garimpo inativo
427*	17136	6° 55' 50"	37° 05' 12"	Berílio	São Mamede	São Mamede	btgn	Garimpo inativo
428*	17137	6° 52' 44"	37° 04' 45"	Calcário calcítico	São Mamede	Sítio Gatos	grabtxt	Garimpo inativo / T : CaO 54,4%; MgO 0,2%
429*	17138	6° 55' 00"	37° 09' 48"	Calcário	São Mamede	Sítio Gatos	btxt	Garimpo inativo
430*	17139	6° 50' 35"	37° 12' 58"	Calcário	São Mamede	Riacho Fundo	btgn	Garimpo inativo
431*	17140	6° 52' 09"	37° 13' 10"	Calcário	São Mamede	Fazenda Ramada	btgn	Garimpo inativo / T : CaO 55,1%; MgO 0,4%
432*	17285	6° 58' 30"	36° 43' 04"	Nióbio/Berílio	Junco do Seridó	Santa Maria	muqzt	Garimpo inativo / A: 300 x 10m²
433*	17286	6° 59' 45"	36° 51' 45"	Amianto	Junco do Seridó	Sítio Salamandra	btxt	Garimpo inativo
434*	17287	6° 55' 36"	36° 48' 42"	Calcário	Junco do Seridó	Fazenda Albino	btgn	Ocorrência / T : CaO 55,8%; MgO 0,4%
435*	17323	6° 53' 37"	36° 32' 07"	Berílio/Tântalo	São Vicente do Seridó	Alto Cauã	btgn	Garimpo inativo / A: 75 x 20m²
436*	17324	6° 52' 13"	36° 27' 55"	Calcário	São Vicente do Seridó	Sítio Capim	btxt	Garimpo inativo / T : CaO 50,4%; MgO 1,0%
437*	17325	6° 51' 07"	36° 27' 23"	Calcário	São Vicente do Seridó	Sítio Serra Branca	btxt	Garimpo inativo / T : CaO 52,9%; MgO 1,8%
438*	17326	6° 53' 02"	36° 30' 32"	Calcário	São Vicente do Seridó	Sítio Acauã	btxt	Ocorrência
439	17327	6° 53' 27"	36° 27' 30"	Dolomito	São Vicente do Seridó	Sítio Serrote Preto	btxt	Garimpo inativo / T : CaO 30,6%; MgO 20,6%

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
440*	17328	6° 50' 49"	36° 28' 35"	Calcário	São Vicente do Seridó	Sítio Fundão	btxt	Garimpo inativo / T : CaO 52,3%; MgO 1,5%
441*	17332	6° 57' 09"	36° 40' 06"	Caulim	Juazeirinho	Sítio Cara de Pedra	muqzt	Garimpo inativo
442*	17333	6° 23' 30"	36° 28' 10"	Berílio/Muscovita	Frei Martinho	Alto Figueira	btxt	Garimpo inativo / A : 105 x 20m²
443*	17334	6° 45' 08"	36° 48' 51"	Bário	São José do Sabugá	Rio São José	btgn	Garimpo inativo / A : 150 x 0,4m²
444*	17335	6° 46' 03"	36° 49' 29"	Bário	São José do Sabugá	Sítio Cacimbas	btgn	Garimpo inativo
445*	17339	6° 46' 15"	37° 01' 58"	Talco	Várzea	Sítio Castelo	btxt	Ocorrência
446*	17340	6° 46' 40"	37° 04' 04"	Calcário calcítico	Várzea	Sítio Xique-Xique	btxt	Ocorrência / T : CaO 54,0%; MgO 0,6%
447	17341	6° 46' 04"	36° 58' 08"	Calcário calcítico	Várzea	Sítio Tamanduá	grabtxt	Garimpo inativo / T : CaO 52,9%; MgO 0,3%
448*	17342	6° 48' 47"	36° 59' 13"	Calcário calcítico	Várzea	Sítio Quixaba	btgn	Garimpo inativo / T : CaO 54,9% , MgO 0,5%
449*	17344	6° 29' 10"	36° 21' 25"	Berílio/Tântalo/ Estanho	Picuí	Alto Urubu	btxt	Garimpo inativo
450*	17345	6° 28' 10"	36° 24' 13"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Malhada de Dentro	btxt	Garimpo inativo / A : 120 x 25m²
451*	17346	6° 32' 47"	36° 27' 57"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Quixabeira	btxt	Garimpo inativo / A : 75 x 10m²
452	17347	6° 29' 30"	36° 24' 40"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Pedra Branca	btxt	Garimpo ativo
453*	17348	6° 27' 17"	36° 21' 20"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Várzea Grande	btxt	Garimpo inativo / A : 80 x 10m²
454	17349	6° 31' 13"	36° 21' 10"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto do Poste	btxt	Garimpo ativo
455*	17350	6° 29' 27"	36° 25' 30"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Caiçara	btxt	Garimpo ativo
456*	17351	6° 29' 17"	36° 21' 03"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Várzea da Cruz	btxt	Garimpo ativo
457	17352	6° 30' 30"	36° 25' 50"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Gazado	btxt	Garimpo inativo / A : 105 x 15m²

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
458	17353	6° 23' 05"	36° 20' 33"	Berílio/Nióbio/ Tântalo	Picuí	Alto Maracujá	btxt	Garimpo inativo
459*	17354	6° 30' 27"	36° 21' 00"	Berílio/Nióbio/ Tântalo/Estanho	Picuí	Alto do Cruzeiro	btxt	Garimpo inativo / A : 50 x 20m <sup>2</sup>
460*	17355	6° 17' 07"	37° 00' 23"	Berílio	Brejo do Cruz	Vaca Morta	btgn	Garimpo inativo / A : 70 x 4m <sup>2</sup>
461*	17356	6° 18' 00"	37° 00' 27"	Berílio	Brejo do Cruz	Cercado do Timóteo	btgn	Garimpo inativo / A : 50 x 7m <sup>2</sup>
462*	17357	6° 04' 22"	37° 13' 57"	Calcário	Brejo do Cruz	Fazenda Floresta	btgn	Ocorrência
463*	17358	6° 38' 07"	36° 26' 17"	Tântalo	Nova Palmeira	Alto do Chapa	btxt	Garimpo inativo
464*	17359	6° 43' 06"	36° 24' 40"	Calcário	Nova Palmeira	Sítio Quixaba	btxt	Ocorrência / T : CaO 46,3% ; MgO 7,2%
465*	17395	6° 51' 53"	36° 47' 58"	Bário	São João do Sabugí	Sítio Redinha	btgn	Garimpo inativo
466*	17396	6° 51' 47"	36° 48' 00"	Bário	São João do Sabugí	Redinha	btgn	Garimpo inativo
467*	17426	6° 56' 34"	37° 00' 20"	Calcário	Santa Luzia	Sítio Iaiu	btxt	Ocorrência
468*	17427	6° 56' 34"	37° 00' 20"	Calcário	Santa Luzia	Sítio Umbuzeiro Doce	btxt	Garimpo inativo
469*	17428	6° 59' 12"	36° 54' 07"	Calcário calcítico	Santa Luzia	São Bento	btxt	Ocorrência / T : CaO 55,0%; MgO 0,4%
470	17429	6° 46' 52"	36° 56' 18"	Calcário dolomítico	Santa Luzia	Sítio Invenção	btgn	Ocorrência / T : CaO 49,9%; MgO 4,3%
471*	17430	6° 55' 20"	36° 51' 06"	Calcário calcítico	Santa Luzia	Sítio Olho D'Água Grande	btgn	Garimpo inativo / T : CaO 54,5% ; MgO 1,6%
472*	17431	6° 53' 25"	36° 47' 45"	Calcário calcítico	Santa Luzia	Sítio Riacho Fundo	btgn	Garimpo inativo / T : CaO 54,5%; MgO 1,6%
473*	17432	6° 43' 07"	36° 11' 06"	Calcário calcítico	São João do Sabugí	Riacho São Pedro	btgn	Ocorrência / T : CaO 52,5%; MgO 1,8%
474*	17433	6° 44' 21"	37° 11' 30"	Calcário calcítico	São João do Sabugí	Sítio Velho	btgn	Ocorrência / T : CaO 46,8% MgO 1,8%
475*	17436	6° 43' 09"	37° 22' 35"	Calcário dolomítico	São José de Espinharas	Fazenda São Geraldo	btxt	Ocorrência / T : CaO 36,2%; MgO 10,4%
476	17504	6° 38' 40"	36° 26' 58"	Tungstênio	Nova Palmeira	Canoa	btxt	Garimpo inativo
477*	17505	6° 36' 33"	36° 29' 00"	Nióbio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto da Favela	btxt	Garimpo inativo / A : 80 x 18m <sup>2</sup>
478*	17506	6° 40' 13"	36° 27' 10"	Nióbio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto Corredor	btxt	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
479*	17507	6° 40' 39"	36° 27' 04"	Estanho/Nióbio	Nova Palmeira	Alto Roncadeira	btxt	Garimpo inativo
480*	17508	6° 41' 23"	36° 28' 40"	Nióbio/Tântalo	Nova Palmeira	Serrote da Serraria	btxt	Garimpo inativo
481*	17509	6° 36' 50"	36° 29' 53"	Nióbio/Tântalo	Nova Palmeira	Alto Corujinha	btxt	Garimpo inativo / A: 36 x 12m <sup>2</sup>
482*	17510	6° 40' 38"	37° 03' 45"	Cobre	Nova Palmeira	Poço Zé Neto	btxt	Ocorrência
483*	17511	6° 40' 07"	36° 30' 53"	Cobre	Nova Palmeira	Alto Ribeira	cdgrabtxt	Ocorrência
484*	17512	6° 27' 00"	36° 30' 30"	Tungstênio	Frei Martinho	Mina Manoel Luiz Preto	btgn	Garimpo inativo
485*	17513	6° 13' 17"	37° 25' 43"	Tungstênio	Brejo do Cruz	Emas	btxt	Garimpo inativo
486	17534	6° 26' 20"	36° 20' 13"	Tungstênio	Picuí	Exu	btxt	Garimpo inativo
487	17535	6° 20' 00"	36° 17' 00"	Tungstênio	Picuí	Narciso	btxt	Garimpo inativo
488*	17536	6° 37' 40"	36° 21' 00"	Tungstênio	Picuí	Massapê	btxt	Garimpo inativo
489*	17537	6° 35' 50"	36° 21' 00"	Tungstênio	Picuí	Poço da Onça	btxt	Garimpo inativo
490*	17538	6° 29' 33"	36° 21' 43"	Tungstênio	Picuí	Pocinhos	btxt	Garimpo inativo
491*	17564	6° 55' 07"	37° 04' 00"	Tungstênio	São Mamede	Corrego da Conceição	btgn	Garimpo inativo
492	17565	6° 52' 17"	37° 05' 30"	Tungstênio	São Mamede	Souto	btxt	Garimpo inativo
493*	17566	6° 52' 17"	37° 05' 53"	Tungstênio	São Mamede	Pinicapau	btxt	Garimpo inativo
494*	17567	6° 48' 27"	36° 51' 50"	Tungstênio	Santa Luzia	Vargem dos Cavalos	mubtxt	Garimpo inativo
495*	17568	6° 55' 11"	36° 51' 07"	Tungstênio	Santa Luzia	Olho D'Água Grande	qzmufdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2%
496	17569	6° 55' 00"	36° 47' 04"	Tungstênio	Santa Luzia	Olho D'aguinha II	mubtxt	Garimpo inativo
497*	17570	6° 50' 00"	36° 47' 40"	Tungstênio	Santa Luzia	Latadinha	grd	Garimpo inativo
498*	17571	6° 55' 05"	36° 48' 14"	Tungstênio	Santa Luzia	Olho D'aguinha I	btgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,8%
499	17572	6° 45' 38"	36° 54' 18"	Flúor	Santa Luzia	Salgadinho	hbbtgn	Mina inativa / R. med. : 54.146t de CaF <sub>2</sub>
500*	17573	6° 53' 09"	36° 54' 07"	Bário	Santa Luzia	Sítio da Barca	btgn	Ocorrência
501*	17590	6° 04' 58"	37° 00' 52"	Bário	Várzea	Sítio Trapiá	muqzt	Garimpo inativo / T de BaO : 58,02%
502	17591	6° 29' 20"	36° 21' 20"	Estanho	Picuí	Alto Pedro Ortino	btxt	Garimpo inativo / A : 160 x 35m <sup>2</sup>
503	17592	6° 23' 00"	36° 24' 00"	Tungstênio	Frei Martinho	Cauaçu	btxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 1 a 0,5%
504	17593	6° 34' 17"	36° 10' 30"	Tungstênio	Cuité	Muralha	btgn	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
505*	17594	6° 27' 00"	36° 29' 57"	Tungstênio	São Bento	Cachoeira do Serrote	qzmubtgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,8%
506	17595	6° 42' 57"	37° 17' 33"	Tungstênio	São José de Piranhas	Maria Paz	hbtxt	Garimpo inativo
507	17596	6° 55' 00"	37° 05' 04"	Tungstênio	São Mamede	Garças	btgn	Garimpo inativo
508*	17597	6° 56' 43"	37° 08' 37"	Tungstênio	São Mamede	Papagaio I	mig	Garimpo inativo
509*	17598	6° 55' 00"	37° 01' 23"	Tungstênio	São Mamede	Paraíso	mig	Garimpo inativo
510*	17599	6° 57' 17"	37° 07' 11"	Tungstênio	São Mamede	Serrote da Ovelha	mig	Garimpo inativo
511*	17600	6° 46' 37"	37° 28' 57"	Tungstênio	São José de Espinharas	Mucuna I	btgn-gr	Garimpo inativo
512*	17601	6° 42' 42"	36° 25' 00"	Tungstênio	Nova Palmeira	Quixaba	btgn	Garimpo inativo
513	17609	6° 47' 40"	37° 15' 30"	Tungstênio	São José de Espinharas	Melancia	hbtxtgn	Garimpo inativo
514	17610	6° 44' 43"	37° 25' 43"	Tungstênio	São José de Espinharas	Lajinha	btgn	Garimpo inativo
515	17611	6° 43' 50"	37° 23' 11"	Tungstênio	São José de Espinharas	Suécia II	btgn	Garimpo inativo
516*	17612	6° 56' 48"	36° 49' 17"	Tungstênio	Junco do Seridó	Exu IV	qzmufdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2% a 0,6%
517*	17613	6° 54' 11"	36° 48' 50"	Tungstênio	Junco do Seridó	Queimadinha	qzmufdgn-btxt	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,3%
518*	17614	6° 57' 17"	36° 48' 37"	Tungstênio	Junco do Seridó	Cacimbas	qzmufdgn	Garimpo inativo / T de WO <sub>3</sub> : 0,2%
519*	17615	6° 51' 20"	36° 46' 20"	Tungstênio	São João do Sabugí	Tanque da Folha	btgn	Garimpo inativo
520*	17616/17	6° 50' 33"	36° 46' 07"	Tungstênio	São João do Sabugí	Riverinho	btgn	Garimpo inativo
521*	17618	6° 47' 00"	36° 49' 30"	Ferro	São João do Sabugí	Cacimbinha	muqzt	Depósito / R. est. : 12.000.000t
522*	17628	6° 59' 33"	36° 51' 07"	Tungstênio	Junco do Seridó	Chafariz	btxt	Garimpo inativo
523	4495	7° 17' 20"	37° 19' 14"	Ferro	Teixeira	Tauá	lat	Ocorrência
524*	4496	7° 21' 30"	37° 06' 11"	Ferro	Desterro	Jatobá	lat	Ocorrência
525*	4497	7° 01' 57"	37° 02' 50"	Ferro	São Mamede	Carnaúba	mig	Ocorrência
526	4498	7° 09' 30"	37° 14' 50"	Grafita	Cacimba de Areia	Sítio Riacho Tambor	mxt	Ocorrência
527	4501	7° 20' 33"	37° 06' 21"	Grafita	Desterro	Sítio Jatobá	btxt	Ocorrência

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
528	4502	7° 42' 37"	36° 51' 00"	Grafita	Sumé	Sítio Pinhões	btgn	Garimpo inativo
529*	4503	7° 41' 28"	37° 00' 38"	Grafita	Prata	Sítio Carnaúba	btxt	Ocorrência
530	4504	7° 35' 30"	36° 58' 05"	Apatita	Sumé	Fazenda Macambira	mig	Ocorrência
531	4505	7° 43' 55"	36° 56' 43"	Apatita	Sumé	Malhada do Juazeiro	gn	Garimpo inativo
532	4506	7° 45' 00"	36° 53' 30"	Apatita	Sumé	Lagoa do Tabuleiro	gn	Garimpo inativo
533	4507	7° 45' 30"	36° 54' 00"	Apatita	Sumé	Lagoa do Angico	gn	Garimpo inativo
534	4508	7° 01' 00"	37° 14' 50"	Calcário	Patos	Viaduto da RFFSA	btgn	Ocorrência
535	4509	7° 09' 15"	37° 13' 07"	Calcário	Cacimba de Areia	Liberdade	btxt	Ocorrência
536	4510	7° 10' 50"	37° 13' 06"	Calcário	Cacimba de Areia	Liberdade	btxt	Ocorrência
537	4515	7° 38' 56"	37° 11' 44"	Calcário	Ouro Velho	Sítio Dependência	gn	Ocorrência
538	4525	7° 55' 10"	37° 09' 50"	Calcário	Monteiro	Monteiro	gn-mig	Ocorrência
539	4526	7° 54' 30"	37° 08' 30"	Calcário	Monteiro	Monteiro	gn-mig	Ocorrência
540	4527	7° 55' 50"	37° 03' 50"	Calcário	Monteiro	Lagoa Grande de Cima	gn-mig	Ocorrência
541	4528	7° 37' 34"	37° 09' 37"	Calcário dolomítico	Ouro Velho	Fazenda Raposo	gn	Garimpo inativo / T : CaO 34,52% ; MgO 13,75% ; SiO <sub>2</sub> 8,77% ; PF 42,54% ; A: 60 x 8m <sup>2</sup>
542	4531	7° 22' 15"	37° 00' 40"	Calcário	Livramento	Bom Nome	gn	Ocorrência
543	4532	7° 04' 20"	36° 58' 30"	Calcário	São Mamede	Cachoeira Rocha	btgn	Ocorrência
544*	4533	7° 03' 30"	37° 01' 00"	Calcário	São Mamede	Fazenda Roça	btgn	Ocorrência
545*	4534	7° 05' 00"	36° 48' 30"	Calcário	Salgadinho	Salgadinho	muqzt	Ocorrência
546	4535	7° 17' 45"	36° 47' 15"	Calcário	Taperoá	Sítio Jatobá	gn	Garimpo inativo
547	4536	7° 18' 00"	36° 46' 20"	Calcário	Taperoá	Serrote de Baixo	gn	Garimpo inativo
548	4537	7° 20' 00"	36° 50' 00"	Calcário	Taperoá	Salgado de Baixo	gn	Ocorrência
549	4538	7° 21' 43"	36° 46' 08"	Calcário	São José dos Cordeiros	Rio de Fora	gn	Garimpo inativo
550	4539	7° 53' 48"	36° 48' 45"	Calcário	Camalaú	Camalaú Velho	gn	Depósito / R. geol.: 125.000m <sup>3</sup>
551	4540	7° 54' 00"	36° 47' 45"	Calcário	Camalaú	Serra do Caora	gn	Depósito / R. geol.: 50.000m <sup>3</sup>
552*	4541	7° 53' 00"	36° 38' 00"	Calcário	Congo	Lagoa Funda	gn	Depósito / R. geol.: 2.000.000m <sup>3</sup> ; T : CaO 42,7%

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
553*	4542	7° 41' 30"	36° 39' 00"	Calcário	Congo	São Joãozinho	gn	Depósito / R. geol.: 10.000m³
554*	4543	7° 23' 36"	36° 37' 33"	Calcário	São José dos Cordeiros	Quixaba	gn	Ocorrência
555	4544	7° 19' 00"	36° 36' 30"	Calcário	Gurjão	Riacho do Estevão	btgn	Ocorrência
556	4545	7° 19' 30"	36° 37' 50"	Calcário	São José dos Cordeiros	Sítio Jaramataia	gn-xt	Garimpo inativo
557*	4546	7° 18' 30"	36° 39' 13"	Calcário	São José dos Cordeiros	Parari	gn	Ocorrência
558	4547	7° 16' 11"	36° 40' 30"	Calcário	São José dos Cordeiros	Sítio Novo	gn	Ocorrência
559	4548	7° 08' 15"	36° 22' 50"	Calcário	Soledade	Curral de Pedra	gn	Ocorrência
560*	4549	7° 11' 00"	36° 19' 09"	Calcário	Soledade	Xique-Xique	btgn	Ocorrência
561	4550	7° 19' 38"	36° 25' 18"	Calcário	São João do Cariri	Santa Clara	btgn	Ocorrência
562	4551	7° 21' 56"	36° 30' 00"	Calcário	São João do Cariri	Bonanza	btgn	Ocorrência
563	4552	7° 24' 22"	36° 23' 28"	Calcário	São João do Cariri	Fazenda Lucas	mig	Depósito / R. geol.: 50.000m³; T : 45,9% CaO
564	4553	7° 26' 59"	36° 23' 00"	Calcário	Cabaceiras	Cabeça do Boi	gn	Depósito / R. geol.: 500.000m³; T: 43,2% CaO
565	4554	7° 28' 53"	36° 23' 50"	Calcário	São João do Cariri	Fazenda Macambira	gn	Ocorrência
566	4555	7° 40' 10"	36° 28' 00"	Calcário	Barra de São Miguel	Boi Bravo	gn	Garimpo inativo
567	4556	7° 49' 37"	36° 27' 00"	Calcário	São João do Cariri	Macacos	gn	Depósito / R. geol.: 3.000.000m³ ; T: 29,6% CaO
568	4557	7° 42' 33"	36° 15' 09"	Calcário	Barra de São Miguel	Boi Bravo	btgn	Garimpo inativo
569	4558	7° 41' 41"	36° 10' 51"	Calcário	Boqueirão	Bela Vista	btgn	Ocorrência
570	4559	7° 44' 00"	36° 10' 08"	Calcário	Boqueirão	Riacho do Melo	btgn	Ocorrência
571	4560	7° 39' 15"	36° 11' 30"	Calcário	Boqueirão	Tarrafa	gn	Garimpo inativo
572	4561	7° 37' 04"	36° 04' 35"	Calcário	Boqueirão	Riacho Grande	mig	Ocorrência
573	4562	7° 36' 10"	36° 03' 10"	Calcário	Boqueirão	Logradouro	mig	Ocorrência
574	4563	7° 24' 10"	36° 04' 00"	Calcário	Boqueirão	Campo da Ema	btgn	Depósito / R. geol.: 2.000.000m³ ; T : 35,7% CaO

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
575	4564	7° 25' 00"	36° 06' 15"	Calcário	Boqueirão	Fazenda Mineiro	btgn	Ocorrência
576	4565	7° 23' 17"	36° 04' 21"	Calcário	Boqueirão	Campo da Ema	gn	Ocorrência
577	4566	7° 16' 54"	36° 07' 00"	Calcário	Campina Grande	Cacimba Nova	btgn	Ocorrência
578	4567	7° 16' 09"	36° 03' 25"	Calcário	Campina Grande	Logradouro	gn	Ocorrência
579	4568	7° 14' 50"	36° 11' 00"	Calcário	Campina Grande	Santa Rosa	gn	Depósito / R. geol.: 300.000m³; T : 55,8% CaO
580*	4569	7° 14' 00"	36° 13' 40"	Calcário	Campina Grande	Riacho Fundo	gn	Ocorrência
581*	4570	7° 01' 35"	36° 05' 00"	Calcário	Pocinhos	Lagoa do Mato	xtmig	Depósito / R. geol.: 500.000m³ T : 51,0% CaO
582	4571	7° 12' 34"	37° 27' 54"	Ouro	Mãe D'Água	Olho D'Água Velho	seclxt	Garimpo inativo
583	4572	7° 10' 53"	37° 24' 37"	Ouro	Mãe D'Água	Serra Preta	xt-fi	Garimpo inativo
584	4573	7° 13' 00"	37° 27' 00"	Ouro	Mãe D'Água	Olho D'Água Velho	xt-fi	Garimpo inativo
585	4574	7° 11' 09"	37° 23' 33"	Ouro	Mãe D'Água	Sítio Chico Antonio	qzmudr	Garimpo inativo
586	4575	7° 15' 25"	37° 25' 38"	Ouro	Mãe D'Água	Mãe D'Água	gr	Garimpo inativo
587	4576	7° 18' 42"	37° 24' 40"	Ouro	Mãe D'Água	Mãe D'Água	btogn	Garimpo inativo
588	4577	7° 20' 10"	37° 22' 20"	Ouro	Teixeira	SantaTereza	gr	Garimpo inativo
589*	4578	7° 19' 40"	37° 22' 20"	Ouro	Teixeira	Guilhermina	btmuqzsie	Garimpo inativo
590	4580	7° 13' 44"	37° 28' 06"	Ouro	Mãe D'Água	SãoJosé	bthbgr	Garimpo inativo
591		7°12' 45"	34°54' 40"	Água mineral	Santa Rita	Munbaba do Pinichos	btmugr	Mina / vazão 25.200 l/h
592*	4585	7° 16' 30"	37° 11' 30"	Ouro	Teixeira	Gurgueia	btmzgr	Garimpo inativo
593	4586	7° 16' 44"	37° 09' 08"	Ouro	Teixeira	Católé	btmzgr	Garimpo inativo
594	4587	7° 07' 00"	36° 53' 00"	Fluor	Salgadinho	Pedra e Cal	btxt-gn	Garimpo inativo
595	4588	7° 04' 50"	37° 02' 30"	Tungstênio	São Mamede	Munganga	btxt	Garimpo inativo
596	4589	7° 02' 00"	37° 02' 30"	Tungstênio	Quixaba	Quixaba	btxt	Garimpo inativo
597	4590	7° 01' 50"	37° 07' 00"	Tungstênio	Quixaba	Preacas	gn	Garimpo inativo
598	4591	7° 01' 45"	36° 58' 15"	Tungstênio	Santa Luzia	Arapuá	btxt-gn	Garimpo inativo
599*	4592	7° 00' 15"	36° 56' 45"	Tungstênio	Santa Luzia	Talhado II	gn	Depósito / R. geol.: 120.000m³
600*	4593	7° 00' 05"	36° 56' 15"	Tungstênio	Santa Luzia	Talhado III	gn	Garimpo inativo



Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
601*	4594	7° 00' 15"	36° 55' 45"	Tungstênio	Santa Luzia	Talhado	gn	Garimpo inativo
602*	4595	7° 00' 15"	36° 55' 15"	Tungstênio	Santa Luzia	São Luiz	gn	Depósito / R. geol. : 4.500m³; T : 0,3% de WO <sub>3</sub>
603*	4596	7° 01' 10"	36° 57' 15"	Tungstênio	Santa Luzia	Balanço Arapuá	gn	Garimpo inativo
604*	4597	7° 00' 25"	36° 54' 45"	Tungstênio	Santa Luzia	Triunfo	btxt	Depósito / R. geol. : 30.000m³ ; T : 0,3% de WO <sub>3</sub>
605*	4598	7° 01' 00"	36° 54' 45"	Tungstênio	Santa Luzia	Cachoeirinha do Angico	btxt	Depósito / R. geol.: 15.000m³; T : 0,4% de WO <sub>3</sub>
606	4599	7° 01' 05"	36° 55' 00"	Tungstênio	Santa Luzia	Tanque do Paul	btxt-gn	Depósito / R. geol.: 15.000m³ ; T : 0,3% de WO <sub>3</sub>
607	4600	7° 01' 15"	36° 55' 10"	Tungstênio	Santa Luzia	Fortuna	gn	Depósito / R. geol.: 15.000m³ ; T : 0,3% de WO <sub>3</sub>
608	4601	7° 00' 45"	36° 52' 56"	Tungstênio	Santa Luzia	Água Fria	gn	Garimpo inativo
609*	4602	7° 00' 15"	36° 52' 45"	Tungstênio	Junco do Seridó	Água Fria	gn	Garimpo inativo
610*	4603	7° 00' 28"	36° 52' 20"	Tungstênio	Santa Luzia	Grota	btxt	Garimpo inativo
611*	4604	7° 01' 10"	36° 52' 00"	Tungstênio	Junco do Seridó	Ilha Grande	gn	Depósito / R. geol.: 2.000m³; T médio: 0,8% WO <sub>3</sub>
612	4605	7° 05' 50"	36° 48' 10"	Tungstênio	Salgadinho	Ingá	gn	Garimpo inativo
613	4606	7° 06' 00"	36° 53' 45"	Tungstênio	Salgadinho	Sítio Ferro	mig	Garimpo inativo
614	4607	7° 13' 10"	36° 50' 30"	Tungstênio	Taperoá	Lagoa dos Marrecos	gn	Garimpo inativo
615	4608	7° 11' 30"	36° 39' 45"	Tungstênio	Gurjão	Oitizeiro	btxt	Garimpo inativo
616	4609	7° 13' 00"	36° 40' 00"	Tungstênio	Gurjão	Caraca	anf	Garimpo inativo
617*	4610	7° 02' 50"	36° 01' 30"	Tungstênio	Pocinhos	Cantinho	mig	Garimpo inativo
618	4613	7° 06' 14"	37° 02' 12"	Asbesto	Passagem	Fazenda Olho D'Água da Aba	btgn	Ocorrência / A: 10 x 5 x 2 m³
619	4614	7° 06' 37"	37° 01' 21"	Asbesto	Passagem	Roçado da Ponte	btxt	Ocorrência
620	4615	7° 43' 16"	37° 06' 14"	Amianto	Prata	Fazenda Tapuio	btgn	Garimpo inativo / A: 20 x 4 m²
621	4616	7° 44' 30"	37° 06' 00"	Asbesto	Prata	Sítio Tapuio	gn-mig	Ocorrência
622	4617	7° 42' 01"	37° 02' 51"	Asbesto	Prata	Sítio Casa Nova	gn-mig	Ocorrência
623	4618	7° 42' 45"	37° 03' 10"	Asbesto	Prata	Sítio Galdino	gn-mig	Ocorrência

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
624	4619	7° 41' 59"	36° 51' 22"	Asbesto	Sumé	Fazenda Cachoeira	mig	Ocorrência
625	4620	7° 13' 30"	36° 29' 00"	Asbesto	Gurjão	Serrote Preto	gn	Ocorrência
626	4621	7° 13' 45"	36° 27' 20"	Asbesto	Gurjão	Sítio Quixaba	gn	Ocorrência
627	4622	7° 09' 08"	37° 07' 42"	Talco	Cacimba de Areia	Fazenda São Francisco	semuxt	Garimpo inativo / A: 100 x 200m²
628	4623	7° 40' 52"	37° 00' 17"	Talco	Sumé	Sítio Várzea	gn-mig	Ocorrência / A: 2 x 0,7m²
629*	4624	7° 00' 15"	37° 02' 20"	Berílio	São Mamede	Serra Cabeluda	gn	Garimpo inativo
630	4625	7° 00' 45"	37° 01' 55"	Berílio	São Mamede	Serra do Floriano	gn	Garimpo inativo
631	4626	7° 01' 00"	37° 03' 00"	Berílio	São Mamede	Saco do Horizonte	gn	Garimpo inativo
632*	4627	7° 01' 00"	36° 53' 30"	Berílio	Santa Luzia	Alto Tanque do Pau	gn	Garimpo inativo
633	4628	7° 00' 45"	36° 51' 00"	Berílio	Junco do Seridó	Alta Barra de Urubu	gn	Garimpo inativo
634*	4629	7° 01' 30"	36° 49' 45"	Berílio	Junco do Seridó	Noruega	btxt	Garimpo inativo
635*	4630	7° 02' 30"	36° 47' 00"	Berílio	Junco do Seridó	Muquem	muqzt	Garimpo inativo
636*	4631	7° 02' 40"	36° 43' 50"	Berílio	Assunção	Alto Pereira	btxt	Garimpo inativo
637	4632	7° 02' 30"	36° 36' 45"	Berílio	Juazeirinho	Mina Seridózinho	gn	Garimpo inativo
638	4633	7° 03' 00"	36° 16' 15"	Berílio	Soledade	São José	gn	Garimpo inativo
639	4634	7° 01' 30"	36° 06' 50"	Berílio	Pocinhos	Alto Malhada da Volta	btxt	Garimpo inativo
640	4635	7° 04' 30"	36° 16' 15"	Berílio	Soledade	Tanque	btxt	Garimpo inativo
641	4636	7° 02' 30"	36° 42' 45"	Berílio	Junco do Seridó	Alto Chorão	btxt	Garimpo inativo
642	4637	7° 00' 15"	36° 37' 00"	Berílio	Juazeirinho	Alto Tara	btxt	Garimpo inativo
643*	4638	7° 00' 25"	36° 40' 15"	Berílio	Juazeirinho	Alto Catolé	btxt	Garimpo inativo
644*	4639	7° 01' 00"	36° 47' 45"	Berílio	Junco do Seridó	Alto Estivas	muqzt	Garimpo inativo
645	4640	7° 07' 33"	36° 52' 10"	Estanho	Salgadinho	Alto Rodiador	mxt	Garimpo inativo
646	4641	7° 01' 57"	36° 45' 00"	Estanho	Junco do Seridó	Alto Massaranduba	muqzt	Garimpo inativo
647	4642	7° 07' 15"	36° 48' 53"	Estanho	Salgadinho	Logradouro	btxt	Garimpo inativo
648	4643	7° 08' 14"	36° 45' 07"	Estanho	Taperoá	Cacimba de Pedra	mig	Garimpo inativo
649	4644	7° 12' 14"	36° 49' 43"	Estanho	Taperoá	Taperoá	mig	Garimpo inativo
650	4645	7° 14' 50"	36° 49' 43"	Estanho	Taperoá	Lagoa dos Marrecos	mig	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
651	4646	7° 14' 30"	36° 48' 04"	Estanho	Taperoá	Lagoa do Boi	btxt	Garimpo inativo
652*	4647	7° 01' 05"	36° 43' 40"	Tântalo	Junco do Seridó	Alto Massaranduba	muqzt	Garimpo inativo
653	4648	7° 01' 00"	36° 38' 26"	Nióbio	Juazeirinho	Alto Floresta	btxt	Garimpo inativo
654*	4649	7° 02' 00"	36° 38' 00"	Nióbio	Juazeirinho	Seridozinho	btxt	Garimpo inativo
655*	4650	7° 01' 00"	36° 56' 30"	Quartzo	Santa Luzia	Macambira Queimada	gn	Garimpo inativo
656		6° 51' 00"	37° 20' 00"	Urânio	São José de Espinharas	São José do Espinharas	gn-xt	Depósito / R. geol. : 10.000t de U <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
657	4652	7° 00' 15"	36° 45' 30"	Caulim	Junco do Seridó	Tapera	muqzt	Garimpo inativo
658*	4653	7° 00' 30"	36° 45' 00"	Caulim	Junco do Seridó	Tapera	muqzt	Garimpo inativo
659*	4654	7° 01' 20"	36° 48' 15"	Caulim	Junco do Seridó	Noruega	muqzt	Garimpo inativo
660	4655	7° 01' 40"	36° 48' 00"	Caulim	Junco do Seridó	Margarida	muqzt	Mina ativa / R. med.: 117.694t; R. ind.: 111.000t ; R. inf.: 19.000t
661*	4656	7° 01' 15"	36° 47' 10"	Caulim	Junco do Seridó	Margarida	muqzt	Mina ativa / R. med. : 49.450t; R. inf.:7.202t
662*	4657	7° 01' 40"	36° 46' 45"	Caulim	Junco do Seridó	Noruega	muqzt	Mina ativa / R. med.: 49.450t; R. inf.: 7.202t
663	4658	7° 21' 08"	36° 13' 32"	Bentonita	Campina Grande	Fazenda Bravo	bas-gn	Mina ativa / R.med.:1.986.000t;. R. ind.: 2.793.000t
664	4659	7° 20' 35"	36° 11' 30"	Bentonita	Campina Grande	Lages	bas-gn	Mina ativa / R.med.: 5.078.171t; R. ind.: 3.128.680t
665*	4660	7° 20' 07"	36° 10' 22"	Bentonita	Campina Grande	Fazenda Juá	bas-gn	Mina ativa / R.med.: 429.000t; R. ind.: 619.766t
666*	4661	7° 21' 30"	36° 28' 30"	Titânio	São João do Cariri	Santana	al	Ocorrência
667*	4662	7° 01' 20"	36° 43' 30"	Tântalo	Juazeirinho	Alto Bôa Vista	muqzt	Garimpo inativo
668*	4663	7° 00' 45"	36° 50' 00"	Talco	Junco do Seridó	Sítio Tapera	mxt	Ocorrência
669	4666	7° 03' 00"	37° 04' 00"	Tungstênio	São Mamede	Cacimbinha	btxt	Garimpo inativo
670	4667	7° 01' 30"	36° 56' 45"	Tungstênio	Santa Luzia	Pedra Redonda	gn	Garimpo inativo
671*	4668	7° 01' 20"	36° 07' 30"	Calcário	Pocinhos	Malhada da Volta	xtmig	Depósito / R. geol.: 25.000m <sup>3</sup>
672	4670	7° 14' 00"	36° 40' 00"	Asbesto	Taperoá	Alto da Balança	gn	Ocorrência
673	4671	7° 14' 20"	37° 25' 30"	Ouro	Mãe D'Água	Lagoa da Cruz	al	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
674*	4672	7° 00' 21"	37° 21' 07"	Calcário	Patos	Sítio Onça	gn	Ocorrência
675*	13911	7° 14' 08"	37° 25' 22"	Ouro	Mãe D'Água	Sítio Carnaubinha	semuxt	Garimpo inativo
676*	13912	7° 00' 22"	37° 21' 05"	Calcário	Patos	Sítio Serra Negra	btgn	Ocorrência
677	13913	7° 15' 03"	37° 01' 45"	Berílio	Desterro	Barra Velha	btgn	Garimpo inativo / A : 200 x 5m <sup>2</sup>
678	3638	7° 27' 00"	38° 04' 00"	Ferro	Pedra Branca	Saco Dange	clxt-fi	Ocorrência / T : Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 53,83%; V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0,16%
679	21061	7° 26' 00"	38° 00' 50"	Ferro	Pedra Branca	Vassoura	clxt-fi	Ocorrência
680	21062	7° 26' 39"	37° 58' 49"	Ferro	Pedra Branca	Riacho Campos	clxt-fi	Ocorrência
681	21063	7° 26' 32"	37° 56' 26"	Ferro	Pedra Branca	Pedra Redonda	clxt-fi	Ocorrência
682	21064	7° 39' 47"	38° 30' 50"	Ferro	Manaíra	Travessia	xt	Ocorrência
683	3640	7° 02' 15"	38° 36' 30"	Ferro	Cajazeiras	Fazenda Bartolomeu	btgn	Ocorrência
684	21065	7° 01' 36"	38° 08' 04"	Ferro	Coremas	Fazenda Maria Costa	mig-cs	Ocorrência
685	21066	7° 01' 32"	38° 05' 17"	Ferro	Aguiar	Saco do Pinto	mig-qzt	Ocorrência
686	21067	7° 01' 11"	38° 23' 42"	Ferro	São José de Piranhas	Bom Jesus	mig-qzt	Ocorrência
687	21068	7° 00' 32"	38° 18' 28"	Ferro	São José de Piranhas	Olho D'Água	btgnmig	Ocorrência
688	21069	7° 02' 00"	38° 16' 12"	Ferro	São José de Piranhas	Sítio Mocó	btgn	Ocorrência
689	21070	7° 30' 25"	37° 48' 39"	Ferro/Manganês	Jurú	Sítio Barra	xt	Ocorrência / A: 150 x 4m <sup>2</sup>
690	21071	7° 32' 20"	37° 50' 00"	Ferro/Manganês	Jurú	Sítio Serra Branca	xt	Ocorrência / A: 80 x 4m <sup>2</sup>
691	21072	7° 32' 56"	37° 50' 49"	Ferro/Manganês	Jurú	Malhada Real	xt	Ocorrência / A : 100 x 4m <sup>2</sup>
692	3641	7° 02' 00"	38° 36' 30"	Calcário	Cajazeiras	Fazenda Arruido	btgn	Ocorrência
693	3642	7° 02' 00"	38° 34' 45"	Calcário	Cajazeiras	Fazenda Caboclo	btgn	Ocorrência
694	3643	7° 03' 15"	38° 23' 00"	Calcário	São José de Piranhas	Caieira Caldeirão	btgn	Garimpo inativo / R.est.: 60.000m <sup>3</sup>
695	3644	7° 23' 00"	38° 30' 00"	Calcário	Conceição	Sítio Saco do Retiro	btgn	Garimpo inativo
696	3646	7° 14' 15"	38° 03' 00"	Calcário	Piancó	Sítio Jitirana	btgn	Garimpo inativo
697	3647	7° 12' 45"	37° 59' 00"	Calcário	Piancó	Sítio Tatú	btgn	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
698	3648	7° 15' 00"	37° 59' 30"	Calcário	Piancó	Sítio Brotas	btgn	Garimpo inativo
699	3649	7° 15' 00"	37° 57' 30"	Calcário	Piancó	Sítio Bonfim	btgn	Garimpo inativo
700	3650	7° 14' 30"	37° 55' 30"	Calcário	Piancó	Sítio Carneiro	btgn	Garimpo inativo
701*	3651	7° 34' 45"	38° 04' 30"	Calcário	Princesa Isabel	Sítio Minas	xt-fi	Garimpo inativo
702	3652	7° 35' 00"	38° 03' 30"	Calcário	Princesa Isabel	Sítio Pias	xt-fi	Depósito / R.est.: 600.000m³
703	21073	7°08' 02"	38° 10' 20"	Calcário	Aguiar	Fazenda Zamba	btgn-mig	Ocorrência
704	21074	7° 06' 32"	38° 06' 38"	Calcário	Aguiar	Riacho do Saco	btgn-mig	Ocorrência
705	21075	7° 08' 45"	38° 05' 56"	Calcário	Boqueirão dos Cochos	Sítio Coruja	btxt	Ocorrência
706	21076	7° 11' 14"	37° 53' 24"	Calcário	Piancó	RiachoJatobá	btxt	Ocorrência
707*	21077	7° 12' 32"	37° 52' 59"	Calcário	Piancó	Sítio Jatobá	xt	Ocorrência
708*	21078	7° 04' 36"	37° 52' 34"	Calcário	Piancó	Riacho dos Bois	xt	Ocorrência
709*	3665	7° 30' 15"	37° 48' 15"	Grafita	Juru	Barra dos Costas/Sítio Vargem	xt-fi	Ocorrência / T : Carbono fixo 6,5%; cinzas 92,1%; A:100 x 2 m²
710*	3666	7° 32' 30"	37° 51' 15"	Grafita	Juru	Serra Branca	xt-fi	Ocorrência
711	21079	7° 33' 02"	37° 50' 13"	Grafita	Juru	Sítio Malhada Real		Ocorrência / A: 40 x 13m²
712	3668	7° 01' 30"	37° 40' 20"	Cobre	Catingueira	Itajubatiba	btgn	Ocorrência
713	21080	7° 34' 57"	38° 11' 22"	Cobre	Manaira	ÁguaGrande		Ocorrência
714*	3678	7° 08' 30"	38° 39' 30"	Pirita	São José de Piranhas	Fazenda Santa Luzia	xt-fi	Ocorrência
715	3679	7° 07' 15"	38° 38' 30"	Pirita	São José de Piranhas	Fazenda Santa Luzia	xt-fi	Ocorrência
716	3680	7° 10' 10"	38° 05' 30"	Ouro	Boqueirão dos Cochos	LagoaSeca	xt-fi	Garimpo inativo
717	3681	7° 01' 30"	37° 39' 30"	Ouro	Catingueira	Itajubatiba	af-cs	Garimpo inativo
718	3682	7° 01' 15"	37° 39' 00"	Ouro	Catingueira	Caieira	af-cs	Garimpo inativo
719	3683	7° 00' 30"	37° 38' 45"	Ouro	Catingueira	Ferro Velho	af-cs	Garimpo inativo
720*	3685	7° 41' 45"	37° 56' 15"	Ouro	Princesa Isabel	Pedra Preta	btxt	Garimpo ativo / T : 0,4 ppm Au; 3 ppm Ag
721	3686	7° 42' 15"	37° 56' 00"	Ouro	Princesa Isabel	Pedra Preta	btxt	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
722	3687	7° 28' 30"	38° 23' 30"	Ouro	Ibiara	Ibiara	xt-fi	Garimpo inativo
723	3688	7° 07' 30"	37° 31' 45"	Ouro	Catingueira	Fazenda Serrote Branco	fi	Garimpo ativo / T :100 ppb Au
724*	3689	7° 07' 30"	37° 33' 00"	Ouro	Catingueira	Fazenda Cambraia	fi	Garimpo ativo / T : 140 ppm Au; 15 ppm Ag
725	3690	7° 08' 05"	37° 33' 30"	Ouro	Catingueira	Deserto	fi	Garimpo ativo / T : 0,003 ppm Au
726	3691	7° 15' 00"	37° 30' 30"	Ouro	Mãe D'Água	Garapa	gr	Garimpo ativo / T : 3 ppm Au; 3000 ppm Zn; 1,5 ppm Ag
727	3692	7° 33' 30"	38° 06' 00"	Ouro	Princesa Isabel	Cachoeira de Minas	xt-fi	Garimpo ativo / Produção : 10 kg Au/mês
728*	3693	7° 38' 30"	38° 04' 30"	Ouro	Princesa Isabel	Brilhante	xt-fi	Garimpo inativo
729	3722	7° 13' 00"	37° 32' 00"	Níquel	Catingueira	Fazenda Lavrada	xt-fi	Ocorrência / T : 0,24% Ni
730	3724	7° 08' 15"	38° 35' 45"	Chumbo	São José de Piranhas	Sítio Morro	xtcat	Ocorrência
731	3725	7° 07' 10"	38° 34' 30"	Chumbo	São José de Piranhas	Sítio Maia	xtcat	Ocorrência
732	3726	7° 07' 15"	38° 32' 15"	Chumbo	São José de Piranhas	Sítio Lagoinhas	clxt	Ocorrência
733*	3729	7° 04' 30"	36° 30' 30"	Asbesto	São José de Piranhas	Sítio Tamanduá	mig	Ocorrência
734	3730	7° 00' 15"	37° 48' 30"	Asbesto	Pombal	Sítio Cobra	mig	Garimpo inativo
735	3731	7° 02' 00"	37° 44' 45"	Asbesto	Emas	Sítio Campo	mig	Garimpo inativo
736	21081	7° 02' 03"	37° 49' 35"	Asbesto	Catingueira	Sítio Serra	ca-cs-ser	Ocorrência / Espessura : 1,5m
737	21082	7° 01' 31"	37° 54' 25"	Asbesto	Pombal	Fazenda Velho Belo	xt-ser	Garimpo inativo
738	3732	7° 26' 00"	38° 02' 45"	Asbesto	Pedra Branca	Pedra de Fumo	xt-fi	Ocorrência
739	3733	7° 41' 00"	38° 25' 40"	Asbesto	Conceição	Sítio Sossego	xt-fi	Ocorrência
740	3734	7° 05' 00"	38° 31' 30"	Talco	São José de Piranhas	Sítio Tamanduá	mig	Ocorrência
741	3684	7° 00' 45"	38° 41' 15"	Coríndon	Cachoeira dos Índios	São José das Marimbas	btxt	Ocorrência / Espessura:0,40m; comprimento:50m; safira detectada
742	3739	7° 02' 00"	38° 38' 30"	Ágata	Cachoeira dos	Sítio Garguelo		Ocorrência

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
					Índios			
743	3380	6° 15' 37"	37° 32' 00"	Berílio	Brejo do Cruz	Curral Queimado	gn-mig	Garimpo inativo
744	3381	6° 15' 00"	37° 36' 00"	Berílio	Brejo do Cruz	Serrote Preto	gn-mig	Garimpo inativo
745*	3382	6° 18' 00"	37° 31' 00"	Berílio	Brejo do Cruz	Brejo do Cruz	btxt	Ocorrência
746	3387	6° 25' 00"	38° 28' 00"	Chumbo	Uirauna	Fazenda Sossego	gn-mig	Ocorrência
747	3401	6° 57' 30"	37° 52' 00"	Ferro	São Bento	Sítio Logradouro	gn-mig	Ocorrência
748*	3402	6° 58' 00"	37° 37' 00"	Ferro	Malta	Pendências	gn-mig	Ocorrência
749	3403	6° 22' 00"	37° 37' 00"	Fergusonita	Catolé do Rocha	Sítio Maniçoba	gr	Ocorrência
750*	3411	6° 03' 00"	37° 34' 00"	Tungstênio	Jericó	Várzea da Porta	gr	Ocorrência
751*	3425	6° 06' 00"	37° 32' 00"	Tungstênio	Belém de Brejo do Cruz	Marreca	btgn	Garimpo inativo
752*	3427	6° 06' 00"	37° 32' 00"	Tungstênio	Belém de Brejo do Cruz	Estreito	btgn	Ocorrência
753	3430	6° 08' 00"	37° 32' 00"	Tungstênio	Belém de Brejo do Cruz	Vinagre	btgn	Garimpo inativo
754	3434	6° 12' 00"	37° 33' 00"	Tungstênio	Belém de Brejo do Cruz	Belém Velho	btgn	Ocorrência
755	3435	6° 14' 00"	37° 35' 00"	Tungstênio	Belém de Brejo do Cruz	Serrote Preto	btgn	Ocorrência
756	3436	6° 14' 00"	37° 34' 00"	Tungstênio	Belém de Brejo do Cruz	Serrote Preto	btgn	Ocorrência
757	3438	6° 17' 00"	37° 37' 00"	Tungstênio	Catolé do Rocha	Jatobá	gn-mig	Garimpo inativo
758	3439	6° 28' 00"	37° 44' 00"	Tungstênio	Catolé do Rocha	Malhada de Dentro	gn-mig	Garimpo inativo
759	3440	6° 28' 00"	37° 45' 00"	Tungstênio	Catolé do Rocha	Fazenda Timbaúba	gn-mig	Ocorrência
760	3441	6° 29' 00"	37° 44' 00"	Tungstênio	Brejo dos Santos	Catolé do Rocha	gn-mig	Garimpo inativo
761	3442	6° 33' 00"	37° 47' 00"	Tungstênio	Jericó	Fazenda Monte Alegre	gn-mig	Garimpo inativo
762*	3443	6° 33' 00"	37° 47' 00"	Tungstênio	Jericó	Fazenda Monte Claros	gn-mig	Ocorrência
763*	3444	6° 33' 00"	37° 49' 00"	Tungstênio	Jericó	Fazenda Várzea da Prata	gr	Garimpo inativo
764*	3445	6° 34' 00"	37° 48' 00"	Tungstênio	Jericó	Fazenda Alto Alegre	gn-mig	Ocorrência

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
765*	3446	6° 34' 00"	37° 48' 00"	Tungstênio	Pombal	Fazenda Alto Alegre	gn-mig	Garimpo inativo
766*	3447	6° 34' 00"	37° 48' 00"	Tungstênio	Jericó	Fazenda Alto Alegre	gn-mig	Garimpo ativo
767*	3448	6° 35' 00"	37° 53' 00"	Tungstênio	Lagoa	Fazenda Jatobá	gn-mig	Garimpo inativo
768*	3449	6° 39' 00"	37° 30' 00"	Tungstênio	Paulista	Fazenda Mimoso	gr	Ocorrência
769	3450	6° 39' 00"	37° 30' 00"	Tungstênio	Paulista	Fazenda Lagoinha	gr	Ocorrência
770	3451	6° 39' 00"	37° 49' 00"	Tungstênio	Pombal	Fazenda Aricoba	gn-mig	Garimpo inativo
771	3452	6° 40' 00"	37° 49' 00"	Tungstênio	Pombal	Fazenda Maniçoba	gb	Garimpo inativo
772	3453	6° 44' 00"	37° 34' 00"	Tungstênio	Desterro de Malta	Desterro de Malta	gr	Ocorrência
773	3454	6° 44' 00"	37° 30' 00"	Tungstênio	Desterro de Malta	Fazenda Água Branca	gr	Ocorrência
774*	3455	6° 44' 00"	37° 31' 00"	Tungstênio	Desterro de Malta	Fazenda Caicó II	gr	Ocorrência
775*	3456	6° 44' 00"	37° 31' 00"	Tungstênio	Desterro de Malta	Fazenda Caicó I	gr	Ocorrência
776*	3457	6° 45' 00"	37° 32' 00"	Tungstênio	Desterro de Malta	Fazenda Serra Negra	gr	Ocorrência
777	3458	6° 48' 00"	37° 34' 00"	Tungstênio	Desterro de Malta	Fazenda São Francisco	gr	Ocorrência
778	3459	6° 49' 00"	37° 33' 00"	Tungstênio	Malta	Fazenda São Francisco	btgn	Depósito / R. geol.: 137.83t; T de WO <sub>3</sub> 3,4%
779*	3460	6° 49' 00"	37° 32' 00"	Tungstênio	Desterro de Malta	Fazenda Trapiá	btgn	Ocorrência
780	3461	6° 50' 00"	37° 32' 00"	Tungstênio	Malta	Fazenda Riacho do Feijão	btgn	Garimpo ativo
781	3462	6° 51' 00"	37° 42' 00"	Tungstênio	Pombal	Fazenda Belmonte	gn-mig	Ocorrência
782	3463	6° 51' 00"	37° 31' 00"	Tungstênio	Malta	Fazenda Saco de Feijão	gn-mig	Ocorrência
783	3464	6° 52' 00"	37° 30' 00"	Tungstênio	Malta	Fazenda Penambuco	btgn	Ocorrência
784	3467	6° 45' 00"	37° 32' 00"	Tungstênio	Desterro de Malta	Fazenda Caicó	btgn	Garimpo inativo
785	3468	6° 47' 00"	37° 32' 00"	Tungstênio	São José do Espihas	Fazenda Saco de Feijão	btgn	Garimpo inativo
786*	3469	6° 48' 00"	37° 32' 00"	Tungstênio	Malta	Fazenda Furna	btgn	Garimpo inativo
787	3470	6° 49' 00"	37° 33' 00"	Tungstênio	Malta	São Francisco III	btgn	Garimpo inativo
788	3471	6° 52' 00"	37° 34' 00"	Tungstênio	Malta	Pitombeira III	gn-mig	Garimpo inativo
789	3472	6° 52' 00"	37° 35' 00"	Tungstênio	Malta	Pitombeira II	btgn	Garimpo inativo



Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
790	3473	6° 54' 00"	37° 31' 00"	Tungstênio	São José de Espinharas	Ipueira I	gn-mig	Garimpo inativo
791	3474	6° 53' 00"	37° 36' 00"	Tungstênio	Condado	Sítio Barro Branco	btgn	Garimpo inativo
792	3475	6° 53' 00"	37° 34' 00"	Tungstênio	Malta	Fazenda Furna	gn-mig	Garimpo inativo
793	3476	6° 54' 00"	37° 36' 00"	Tungstênio	Condado	Condado	btgn	Garimpo inativo
794	3478	6° 54' 00"	37° 45' 00"	Tungstênio	São Bento	Riacho dos Currais	btgn	Garimpo inativo
795	3479	6° 24' 00"	37° 40' 00"	Tungstênio	Riacho dos Cavalos	Fazenda Santana	btgn	Garimpo inativo
796	3480	6° 25' 00"	37° 39' 00"	Tungstênio	Catolé do Rocha	Riacho dos Cavalos	btgn	Garimpo inativo
797	3481	6° 34' 00"	37° 40' 00"	Tungstênio	Paulista	São Miguel	btgn	Garimpo inativo
798*	3482	6° 32' 00"	37° 40' 00"	Tungstênio	Riacho dos Cavalos	Serra Cabeluda	btgn	Ocorrência
799*	3483	6° 45' 00"	37° 47' 00"	Tungstênio	Pombal	Bonsucesso	gdr	Ocorrência
800	3502	6° 23' 00"	38° 31' 00"	Calcário	Uirauna	Sítio Miranda	btgn	Garimpo ativo
801*	3503	6° 23' 00"	38° 30' 00"	Calcário	Uirauna	Sítio Queimadas	btgn	Garimpo inativo
802*	3505	6° 25' 00"	38° 29' 00"	Calcário	Uirauna	Sítio Carcará	btgn	Garimpo ativo
803	3522	6° 52' 00"	38° 38' 00"	Calcário	Cajazeiras	Fazenda Prensa de Cima	btgn	Garimpo inativo
804	3523	6° 52' 00"	38° 36' 00"	Calcário	Cajazeiras	Sítio Lagoa Queimada	btgn	Garimpo inativo
805*	3524	6° 52' 00"	38° 35' 00"	Calcário	Cajazeiras	Fazenda Caieiras	btgn	Garimpo inativo
806	3525	6° 53' 00"	38° 42' 00"	Calcário	Cachoeira dos Índios	Fazenda Caiçara	btgn	Ocorrência
807*	3528	6° 57' 00"	38° 20' 00"	Calcário	Nazarezinho	Sítio Lagoa da Serra	btgn	Garimpo inativo
808	3529	6° 58' 00"	38° 19' 00"	Calcário	Nazarezinho	Sítio Graviola	btgn	Garimpo ativo
809	3530	6° 58' 00"	38° 17' 00"	Calcário	Nazarezinho	Sítio Cantinho	btgn	Garimpo inativo
810	3531	6° 58' 00"	38° 18' 00"	Calcário	Nazarezinho	Sítio Timbaúba	btgn	Garimpo inativo
811	3532	6° 58' 00"	38° 08' 00"	Calcário	São José da Lagoa Tapada	Barra da Cobra	btgn	Garimpo inativo
812*	3533	6° 58' 00"	38° 44' 00"	Calcário	Cachoeira dos Índios	Sítio Cipó	btgn	Garimpo inativo
813*	3534	6° 59' 00"	37° 34' 00"	Calcário	Condado	Sítio Oriente	btgn	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
814*	3535	6° 59' 00"	37° 52' 00"	Calcário	Pombal	Fazenda Montevideo	btgn	Garimpo inativo
815*	3559	6° 48' 00"	38° 34' 00"	Asbesto	Cajazeiras	Sítio Serragem	gn-mig	Garimpo inativo
816	3575	6° 25' 00"	37° 45' 00"	Ametista	Catolé do Rocha	Fazenda Sossego	gr	Garimpo inativo
817	3576	6° 48' 00"	38° 34' 00"	Ametista	Cajazeiras	Sítio Serragem	gn-mig	Garimpo inativo
818*	3577	6° 22' 00"	37° 36' 00"	Allanita	Catolé do Rocha	Fazenda Maniçoba	gn-mig	Ocorrência
819	3578	6° 57' 00"	37° 49' 00"	Granada	Pombal	Sítio Vinha	gr	Ocorrência
820	4266	7°21' 30"	35°39' 15"	Ferro	Ingá	Fazenda Salgadinho	mig	Ocorrência
821	4267	7°21' 45"	35°40' 15"	Ferro	Ingá	Fazenda Paulim	mig	Ocorrência
822	4268	7°24' 04"	35°42' 06"	Ferro	Itatuba	Olho D'Água	mig-gr	Ocorrência
823*	3583	6°42' 00"	35°41' 00"	Tungstênio	Bananeiras	Fazenda Umburana	mxt	Ocorrência
824	3584	6°42' 00"	35°41' 00"	Tungstênio	Bananeiras	Fazenda Capivara	mxt	Garimpo inativo
825	3585	6°43' 00"	35°42' 00"	Tungstênio	Bananeiras	Fazenda Umburana	mxt	Garimpo inativo
826	4273	7°20' 16"	35°19' 16"	Ferro	Itabaiana	Fazenda Onça	gn-mig	Ocorrência
827	3587	6°55' 00"	35°53' 00"	Calcário Cristalino	Remígio	Sítio Cabeça do Urubu	gn-mig	Garimpo inativo
828	3588	6°57' 00"	35°52' 00"	Calcário Cristalino	Esperança	Sítio Lagoa da Caieira	gn-mig	Garimpo inativo
829	3589	6°59'00"	35°54' 00"	Calcário Cristalino	Esperança	Sítio Caieira	gn-mig	Garimpo inativo
830	3595	6°31' 00"	35°00' 00"	Titânio	Mataraca	Fazenda Coelho	al	Mina
831	3596	6°32' 00"	34°58' 00"	Titânio	Mataraca	Guaju	al	Mina
832	3597	6°31' 00"	35°02' 00"	Titânio	Mataraca	Fazenda Coelho	al	Mina
833	4304	7°26' 45"	34°54' 42"	Fosfato	Alhandra	Alhandra	ar-ca	Depósito / R. geol.: 2.166.000t; T médio de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 8,0%
834	4305	7°24' 10"	34°55' 39"	Fosfato	Alhandra	Acais	ar-ca	Depósito / R. geol.: 6.596.955t; T médio de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : 12,0%
835	4306	7°21' 30"	34°55' 30"	Fosfato	Alhandra	Jaguarema	ar-ca	Depósito / R. geol.: 3.253.810t; T médio de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : 9,1%

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
836	4307	7°20' 54"	34°57' 58"	Fosfato	Alhandra	Recreio	ar-ca	Depósito/R. geol.: 6.672.860t;T médio de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : 13,3%
837	4308	7°16' 59"	34°55' 29"	Fosfato	João Pessoa	Engenho Utinga	ar-ca	Ocorrência
838	4315	7°16' 25"	34°59' 17"	Caulim	Alhandra	Mamuaba	ar-ag	Garimpo ativo
839	3629	6°36' 00"	35°02' 00"	Turfa	Mataraca	Camaratuba	al	Depósito / R. geol.: 5.220.000m³
840	3630	6°49' 00"	35°01' 00"	Turfa	Rio Tinto	Rio Tinto	al	Depósito / R. geol.: 30.600.000m³
841	3631	6°53' 00"	34°59' 00"	Turfa	Rio Tinto/Santa Rita	Rio Miriri	al	Depósito / R. geol.: 2.800.000m³
842	3632	6°58' 00"	34°55' 00"	Turfa	Santa Rita/Lucena	Rio Jacuípe	al	Depósito / R. geol.: 450.000m³
843	3633	6°56' 00"	34°55' 00"	Fosfato	Lucena	Mengereba	ca	Depósito / R. ind.: 39.000.000t; R. ind.: 3.000.000t; T de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : 6,7% e 10%
844	3634	6°58' 00"	34°53' 00"	Calcário	Lucena	Tabira	ca	Depósito - R. geol.: 100.000.000t
845	4350	7°31' 15"	34°52' 30"	Calcário	Caaporã	Fazenda Tabu	ar-ag	Mina / R. med.: 394.036t
846	4351	7°31' 06"	34°51' 28"	Calcário	Caaporã	Pedra da Onça	ar-ag	Mina / R. med.: 43.797.350t; R. ind.: 86.865.694t; R. total:130.663.044t
847	4352	7°26' 53"	34°53' 45"	Calcário	Alhandra	Árvore Alta	ar	Garimpo ativo
848	4353	7°23' 30"	34°54' 09"	Calcário	Alhandra	Engenho Subauma	ar	Garimpo inativo
849	4354	7°20' 48"	34°51' 01"	Calcário	Alhandra	Fazenda Andreza	ar	Garimpo ativo
850	4355	7°20' 49"	34°55' 12"	Calcário	Alhandra	Engenho Garapu	ca	Mina / R. med.:13.770.823t; R. ind.:16.000.000t; R.inf.:10.000.000t; R. total:39.770.823t
851	4356	7°19' 01"	34°56' 51"	Calcário	Alhandra	Jardim	ar-ar	Ocorrência
852	4357	7°17' 15"	34°54' 24"	Calcário	Conde	Engenho Utinga	ar	Garimpo ativo
853	4358	7°16' 10"	34°54' 56"	Calcário	Jacoca	Jacoca	ar-ag	Ocorrência
854*	4359	7°15' 21"	34°56' 34"	Calcário	Conde	Santa Alexandrina	ar-ag	Garimpo ativo
855	4360	7°15' 38"	34°53' 51"	Calcário	Conde	Engenho Pituaçu	ar-ag	Garimpo ativo
856	4361	7°14' 57"	34°53' 10"	Calcário	Conde	Sítio Raminho	ar-ag	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
857*	4362	7°14' 17"	34°53' 26"	Calcário	Conde	Sítio Prazeres	ar-ag	Jazida / R. med. : 423.476.267t; R. ind.: 99.780.923t; R.inf.: 31.004.383t; R. total: 554.261.573t
858	4363	7°11' 34"	34°53' 01"	Calcário	Conde	Sítio Caxitu	ar-ag	Garimpo ativo
859	4364	7°13' 20"	34°53' 26"	Calcário	Conde	Sítio Caxitu	ar-ag	Garimpo ativo
860	4365	7°08' 10"	34°53' 49"	Calcário	João Pessoa	Zebu	ar-ag	Mina / R. med.: 38.195.044t; R. ind.: 1.000.000t; R. total:39.195.044t
861*	4366	7°08' 11"	34°53' 16"	Calcário	João Pessoa	Ilha do Bispo	ar-ag	Garimpo ativo
862	4367	7°07' 38"	34°53' 41"	Calcário	João Pessoa	Ilha do Bispo	ar-ag	Garimpo ativo
863	4368	7°06' 49"	34°52' 52"	Calcário	João Pessoa	Simões Lopes	ar-ag	Garimpo ativo
864*	4369	7°06' 25"	34°52' 43"	Calcário	João Pessoa	São Pedro	ar-ag	Garimpo ativo
865	4370	7°05' 53"	34°52' 02"	Calcário	João Pessoa	Mandacaru	ar-ag	Garimpo ativo
866	4374	7°24' 44"	35°43' 36"	Calcário	Fagundes	Sítio Jacaré	mig	Garimpo inativo
867	4377	7°25' 10"	35°20' 40"	Calcário	Itabaiana	Sítio Cavaco	gn-mig	Garimpo inativo
868	4378	7°25' 40"	35°23' 14"	Calcário	Salgado de São Félix	Alagamar	gn-mig	Depósito / R. geol.:100.000m³
869	4381	7°40' 28"	35°42' 53"	Calcário	Umbuzeiro	Sítio Quixaba	gn	Garimpo ativo
870	4382	7°40' 04"	35°41' 39"	Calcário	Umbuzeiro	Sítio Barro	gn	Garimpo inativo
871	4383	7°38' 59"	35°40' 01"	Calcário	Umbuzeiro	Sítio Barro	gn	Garimpo ativo
872	4384	7°37' 07"	35°35' 15"	Calcário	Natuba	Sítio Mimoso	gn-mig	Garimpo inativo
873	4385	7°36' 51"	35°35' 31"	Calcário	Natuba	Rio Paraíba	gn-mig	Garimpo inativo
874	4386	7°31' 25"	35°37' 15"	Calcário	Salgado de São Félix	Santa Clara	gn-mig	Garimpo inativo
875	4387	7°26' 57"	35°36' 08"	Calcário	Salgado de São Félix	Sítio Melancia	mig	Garimpo inativo
876	4388	7°26' 49"	35°33' 33"	Calcário	Salgado de São Félix	Tabocas	mig	Garimpo inativo
877	4389	7°26' 57"	35°35' 03"	Calcário	Salgado de São Félix	Tabocas	mig	Garimpo inativo
878	4390	7°24' 08"	35°31' 06"	Calcário	Salgado de São	Tabocas	mig	Garimpo inativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
					Félix			
879	4391	7°01' 37"	35°55' 07"	Calcário	Esperança	Caieira	gn-mig	Depósito / R. geol.: 40.000m³
880	4392	7°23' 02"	35°55' 40"	Calcário	Queimadas	Gravatá	mig	Garimpo inativo
881	4393	7°24' 08"	35°53' 22"	Calcário	Queimadas	Manduca	mig	Ocorrência
882	4394	7°35' 07"	35°51' 48"	Calcário	Boqueirão	Salinas	gn-mig	Garimpo inativo
883	4395	7°41'15"	35°45' 28"	Calcário	Umbuzeiro	Quixaba	gn	Garimpo inativo
884	4396	7°41'39"	35°46' 17"	Calcário	Umbuzeiro	Barro	gn	Garimpo inativo
885*	4399	7°46' 14"	35°52' 01"	Calcário	Umbuzeiro	Santa Cecília	xt	Garimpo ativo
886	4400	7°43' 45"	35°57' 59"	Calcário	Umbuzeiro	Maniçoba	gn	Garimpo inativo
887	4402	7°20' 14"	35°25' 06"	Calcita	Salgado de São Félix	Tres Irmãs	gn-mig	Ocorrência
888	4412	7°26' 12"	34°55' 23"	Turfa	Alhandra	Vale do Rio Abiaí	al	Depósito / R. geol.: 840.000m³
889	4413	7°00' 26"	34°57' 59"	Turfa	João Pessoa	Vale do Rio Jacuípe	al	Ocorrência
890	4426	7°27' 50"	34°56' 12"	Argila	Caaporã	Cupissura	al	Ocorrência
891*	4427	7°26' 29"	34°55' 23"	Argila	Alhandra	Fazenda Severo	al	Garimpo ativo
892*	4428	7°07' 12"	34°58' 01"	Argila	Santa Rita	Cerâmica Tibiri	al	Garimpo ativo
893	4429	7°07' 04"	34°58' 26"	Argila	Santa Rita	Cerâmica São Tiago	al	Garimpo ativo
894*	4430	7°07' 15"	34°58' 15"	Argila	Santa Rita	Cerâmica Cincera	al	Garimpo ativo
895*	4431	7°06' 56"	34°57' 29"	Argila	Santa Rita	Cerâmica Caiongo	al	Garimpo ativo
896*	4432	7°06' 57"	34°56' 31"	Argila	Santa Rita	Engenho Santo Amaro	al	Garimpo ativo
897*	4433	7°07' 30"	34°55' 45"	Argila	Bayeux	Bayeux	al	Garimpo ativo
898*	4434	7°07' 29"	34°54' 54"	Argila	Bayeux	Vila Lucena	al	Garimpo ativo
899*	4435	7°07' 13"	34°57' 20"	Argila	Santa Rita	Engenho Tibiri	al	Ocorrência
900	4436	7°08' 09"	34°57' 45"	Argila	Santa Rita	Várzea Nova	al	Ocorrência
901	4437	7°04' 58"	35°14' 03"	Argila	Sapé	Fazenda Cueiras	al	Garimpo ativo
902	4438	7°08' 31"	35°08' 04"	Argila	Cruz do Espírito Santo	Fazenda Cobe	al	Garimpo ativo
903	4439	7°08' 15"	35°06' 18"	Argila	Cruz do Espírito Santo	Calabouço	al	Garimpo ativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
904	4440	7°15' 48"	35°15' 34"	Argila	Pilar	Pilar	al	Depósito / R. geol.: 10.000m³
905	4441	7°19' 53"	35°14' 47"	Argila	Pilar	Sítio Paraibinha	al	Depósito / R. geol.: 2.000m³
906	4442	7°18' 16"	35°10' 26"	Argila	Pedras de Fogo	Sítio Una	al	Garimpo ativo
907	4443	7°21' 24"	35°09' 21"	Argila	Pedras de Fogo	Fazenda Bela Rosa	al	Garimpo ativo
908	4473	7°17' 33"	35°19' 23"	Argila	Itabaiana	Maracaípe	al	Depósito / R. geol.: 40.000m³
909	4474	7°17' 22"	35°29' 01"	Argila	Mogeiro	Mangueira	al	Garimpo ativo
910	4475	7°06' 02"	35°18' 31"	Argila	Caldas Brandão	Caldas Brandão	al	Garimpo ativo
911	4476	7°01' 14"	35°27' 10"	Argila	Mulungu	São José	al	Garimpo ativo
912	4477	7°02' 00"	35°37' 45"	Argila	Alagoa Grande	Avenca	al	Depósito / R. geol.: 200.000m³
913	4478	7°02' 57"	35°37' 05"	Argila	Alagoa Grande	Cerâmica Real	al	Depósito / R. geol.: 200.000m³
914	4479	7°17' 36"	35°35' 49"	Argila	Ingá	Sítio Camaleão	al	Depósito / R. geol.: 20.000m³
915	4480	7°17' 45"	35°35' 30"	Argila	Ingá	Ingá	al	Garimpo ativo
916	4481	7°32' 12"	35°40' 45"	Argila	Aroeiras	Chã Grande	al	Garimpo ativo
917	4482	7°38' 10"	35°41' 06"	Argila	Aroeiras	Sítio Picada	al	Garimpo ativo
918	4483	7°16' 08"	35°52' 54"	Argila	Campina Grande	Campina Grande	al	Ocorrência
919	4484	7°12' 53"	35°52' 04"	Argila	Campina Grande	Palmeira	al	Garimpo ativo
920	4485	7°10' 03"	35°51' 06"	Argila	Lagoa Seca	Fazenda Conceição	al	Garimpo ativo
921	4486	7°06' 08"	35°47' 49"	Argila	Alagoa Nova	Sítio Bodega	al	Garimpo ativo
922	4487	7°01' 06"	35°51' 35"	Argila	Esperança	Esperança	al	Garimpo ativo
923	4488	7°10' 57"	35°57' 54"	Argila	Campina Grande	São José da Mata	al	Garimpo ativo
924	4491	7°25' 15"	34°57' 50"	Areia	Alhandra	Fazenda Brejo do Lima	ar	Mina R. med.: 537.135m³
925	4493	7°29' 12"	34°52' 33"	Diatomita	Caaporã	Lagoa do Boqueirão	ar	Mina / R. med.: 1.790.840t; R. ind.:1.791.225t; R.inf.:1.234.335t; R. total: 4.816.400t
926	4494	7°14' 05"	34°53' 55"	Caulim	João Pessoa	Barra do Gramame	ar-ag	Ocorrência
927	4076	8°01' 51"	37°05' 21"	Calcário	São Sebastião do Umbuzeiro	Povoado de Zabelê	gn	Garimpo ativo
928	4075	8°03' 38"	37°03' 46"	Calcário	São Sebastião do Umbuzeiro	Serra do Fogo	gn	Ocorrência

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
929	4073	8°04' 17"	37°06' 20"	Calcário	São Sebastião do Umbuzeiro	Povoado de Zabelê(N)	gn	Garimpo ativo
930	4074	8°04'37"	37°05' 36"	Calcário	São Sebastião do Umbuzeiro	Povoado de Zabelê(E)	gn	Garimpo ativo
931	4032	8°04' 56"	36°50' 52"	Argila	São João do Tigre	Sede de São João do Tigre	gn	Garimpo ativo
932	4071	8°05' 16"	37°04'59"	Calcário	São Sebastião do Umbuzeiro	Zabelê-Saída SE	gn	Garimpo ativo / A:100 x 2m²
933*		7°00' 41"	36°44' 02"	Turmalina	Junco do Serido	Serra do Frade	muqzt	Garimpo ativo
934*		7°00' 40"	36°43' 46"	Turmalina	Junco do Serido	Serra do Frade	muqzt	Garimpo ativo
935		7°02' 29"	36°38' 08"	Turmalina	Juazeirinho	Fazenda Canoas	btgn	Garimpo ativo
936*		6°57' 19"	36°39' 59"	Turmalina	Salgadinho	Serra da Batalha	muqzt	Garimpo ativo
937*		7°04' 33"	36°48' 25"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
938*		7°04' 33"	36°48' 46"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
939		7°05' 02"	36°42' 15"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
940*		7°05' 02"	36°48' 34"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
941*		6°58' 46"	36°42' 43"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
942*		7°05' 06"	36°49' 05"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
943		7°05' 07"	36°49' 36"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
944*		7°05' 06"	36°49' 50"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
945*		7°04' 16"	36°49' 55"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
946*		7°04' 33"	36°48' 10"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
947*		7°04' 33"	36°47' 37"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
948*		7°04' 33"	36°47' 41"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
949*		7°04' 04"	36°48' 48"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
950*		7°04' 04"	36°48' 28"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
951*		7°04' 03"	36°48' 10"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
952*		7°04' 03"	36°47' 54"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
953*		7°04' 03"	36°47' 38"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
954		7°04' 02"	36°47' 23"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
955*		7°03' 38"	36°49' 12"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
956*		7°03' 31"	36°47' 07"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
957		7°03' 21"	36°47' 28"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
958*		7°03' 37"	36°47' 31"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
959*		7°03' 37"	36°48' 01"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
960*		7°03' 38"	36°48' 35"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
961*		7°03' 31"	36°47' 08"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
962*		7°03' 59"	36°49' 38"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
963*		7°03' 20"	36°49' 16"	Turmalina	Salgadinho	Pinga	muqzt	Garimpo ativo
964		7°46' 53"	36°47' 58"	Rocha ornamental	Sumé	Olho D'Água	btgn	Depósito
965		7°10' 43"	37°52' 12"	Rocha ornamental	Pianco	Jatobá	btgn	Depósito
966		6°58' 00"	36°50' 10"	Rocha ornamental	Santa Luzia	Cacimbas	btogn	Depósito
967		7°40' 44"	36°46' 36"	Rocha ornamental	SerraBranca	Sucurú	qzbtgn	Mina
968		7°18' 15"	35°33' 24"	Rocha ornamental	Ingá	Rio Inga	btgn	Depósito
969		7°40' 43"	35°41' 08"	Rocha ornamental	Umbuzeiro	Fazenda Mumbuca	btgnmig	Depósito
970		6°44' 18"	35°52' 56"	Rocha ornamental	Solanea	Lajedo Grande	btgnmig	Depósito
971		6°47' 15"	35°53' 00"	Rocha ornamental	Casserengue	Salgado	btgn	Depósito
972		6°49' 15"	35°51' 35"	Rocha ornamental	Casserengue	Pinhões	btxt	Depósito
973		7°10' 43"	37°47' 49"	Rocha ornamental	Jericó	SerradoCoxo	btgn	Depósito
974		7°10' 43"	35°51' 35"	Água mineral	Santa Rita	Fazenda Caldeirão		Mina / Vazão 22.083 l/h
975		7°07' 59"	34°59' 04"	Água mineral	Santa Rita	Fazenda São Paulo		Mina / Vazão 14.400 l/h



Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
976*		7°34'23"	38° 02' 30"	Ouro	Princesa Isabel	Várzea da Cruz	fi	Garimpo inativo
977		7° 35' 27"	38° 03' 49"	Ouro	Princesa Isabel	Farias	mdac	Garimpo ativo/ R.med.: 751,915 kg; R. ind.: 195,726 kg; R. inf.: 37,729 kg; R. total: 985,370 kg
978*		7° 36' 00"	38° 03' 48"	Ouro	Princesa Isabel	Ivone	xt-fi	Garimpo inativo
979		7° 36' 13"	38° 03' 25"	Ouro	Princesa Isabel	Covico	xt-fi	Garimpo inativo/ R. med. : 25,108 kg; R. ind.: 18,801 kg; R. total: 43,909 kg
980		7° 42' 15"	38° 03' 45"	Ouro	Princesa Isabel	Horácio	xt-fi	Garimpo inativo / R.med.: 32,329 kg; R.inf.: 46,479 kg; total : 78,808 kg R.
981*		7° 36' 56"	38° 03' 56"	Ouro	Princesa Isabel	Xique-Xique	mdac	Garimpo inativo
982		7° 37' 13"	38° 03' 55"	Ouro	Princesa Isabel	Ourives	xt-fi	Garimpo inativo / R.med.: 64,489 kg; R.inf.: 160,951 kg; total: 225,440 kg R.
983*		7° 37' 29"	38° 03' 57"	Ouro	Princesa Isabel	Talhado	mdac	Garimpo inativo
984*		7° 37' 23"	38° 04' 47"	Ouro	Manaíra	Zé da Cruz	fi	Garimpo ativo
985*		7° 37' 51"	38° 05' 43"	Ouro	Manaíra	Pedra do Cipó	xt	Garimpo ativo
986*		7° 38' 09"	38° 06' 14"	Ouro	Manaíra	Mabanga	xt	Garimpo inativo
987*		7° 38' 27"	38° 06' 57"	Ouro	Manaíra	Rajada	xt	Garimpo ativo
988*		7° 40' 16"	38° 07' 32"	Ouro	Manaíra	Olho D'Água	xt-fi	Garimpo inativo
989*		7° 40' 24"	38° 03' 40"	Ouro	Princesa Isabel	Tamboril	mdac	Garimpo ativo
990*		7° 38' 43"	38° 04' 48"	Ouro	Manaíra	Novo Mundo	gr	Garimpo ativo
991		7° 25' 26"	37° 39' 25"	Rocha ornamental	ÁguaBranca	Carapuça	gr	R. med.: 396.178 m³
992		7° 13' 21"	35° 57' 36"	Rocha ornamental	Campina Grande	Serrotão	btgn	R. med.: 30.400 m³
993		7° 43' 05"	35° 40' 45"	Rocha ornamental	Congo	Riachodo Algodão	btogn	R. med.: 497.070.000 m³
994		7° 21' 19"	37° 31' 21"	Rocha ornamental	Imaculada	Serra Imaculada	btogn	R. med.: 8.892.248 m³

Nº de ordem	DOCMETA	Latitude (S)	Longitude (N)	Substância	Município	Local	Rocha encaixante	Status / Dados econômicos
995		7° 50' 51"	37° 08' 10"	Rocha ornamental	Monteiro	Serra do Peru	gr	R. med.: 115.753 m³
996		7° 04' 30"	37° 14' 30"	Rocha ornamental	Patos	Serra da Forquilha	mig	R. med.: 82.508 m³
997		6° 36' 06"	36° 46' 55"	Rocha ornamental	Picuí	Fazenda Pedreiras	mig	R. med.: 40.305 m³
998		7° 04' 58"	36° 04' 18"	Rocha ornamental	Pocinhos	Pedra Chafariz	btxt	R. med.: 2.650.975 m³
999		7° 21' 04"	35° 53' 05"	Rocha ornamental	Queimadas	Queimadas	gn-mig	R. med.: 11.706.654 m³
1000		7° 00' 34"	37° 07' 52"	Rocha ornamental	Quixaba	Serra dos Picotes	gr	R. med.: 9.240.501 m³
1001		6° 55' 01"	36° 55' 22"	Rocha ornamental	Santa Luzia	Cruzeiro de Santa Rita		R. med.: 193.364 m³
1002		6° 51' 58"	36° 52' 17"	Rocha ornamental	Santa Luzia	Tatiba	btxt	Depósito
1003*		6° 55' 47"	36° 56' 07"	Rocha ornamental	Santa Luzia	Lagoa do Meio	peg	Depósito
1004		7° 27' 52"	36° 29' 50"	Rocha ornamental	São João do Cariri	São João do Cariri	di	R. med.: 10.767.000 m³
1005		8° 11' 00"	37° 05' 55"	Rocha ornamental	São Sebastião do Umbuzeiro	Serrinha		R. med.: 10.541m³
1006		6° 38' 51"	38° 05' 03"	Rocha ornamental	Sousa	Ramada Santo Amaro	gn	R. med.: 61.000 m³
1007		7° 16' 00"	36° 43' 34"	Rocha ornamental	Taperoá	Riacho dos Poços	gn-mig	R. med.: 28.163 m³
1008		6° 44' 12"	36° 59' 12"	Rocha ornamental	Várzea	Porção III	qzt	R. med.: 7.970.000 m³

**Fonte de dados: CPRM-Base META. Todas as referências bibliográficas e dados adicionais constam na própria base de dados, que pode ser pesquisada na CPRM – Serviço Geológico do Brasil.**

Os jazimentos estão representados na carta de recursos minerais pelo nº de ordem (1ª coluna) e na base de dados pelo nº do DOCMETA (2ª coluna).

O grau de precisão das coordenadas geográficas dos registros é função dos documentos consultados da referência bibliográfica.

\* Jazimentos não representados nas cartas geológica e de recursos minerais.

R. med. = Reserva medida; R. inf. = Reserva inferida; R. est. = Reserva estimada; R. geol. = Reserva geológica; R. total = Reserva total;  
A = área; T = teor; t = tonelada; Q = vazão

af – anfibólio; bt – biotita; cd – cordierita; cl – clorita; ep – epidoto; fd – feldspato; gra – granada; hb – hornblenda; mu – muscovita; qz – quartzo; se – sericita.

ag – argilito; al – aluvião; anf – anfibolito; ar – arenito; bas – basalto; ca – calcário; cs – calcissilicática; cat – cataclástico; di – diorito; fi – filito; gb – gabro; gn – gnaiss; gr – granito; grd – granodiorito; lat – laterita; mdac -metadacito ; mg – metagrauvaca; mig – migmatito/migmatizado; mzgr – monzogranito; mv – metavulcânica; mxt – micaxisto; ogn – ortognaiss; peg – pegmatito; qzt – quartzito; ser – serpentinito; sie – sienito; silt – siltito; xt – xisto.

## CRÉDITOS DE AUTORIA

<b>Capítulo 1</b>	Edilton José dos Santos	<b>Mapa Geológico</b>	Edilton José dos Santos Cícero Alves Ferreira José Maria Ferreira da Silva Júnior Benjamin Bley de Brito Neves (USP)
<b>Capítulo 2</b>	Edilton José dos Santos	<b>Mapa de Recursos Minerais</b>	Cícero Alves Ferreira Edilton José dos Santos José Maria Ferreira da Silva Júnior
<b>Capítulo 3</b>	Edilton José dos Santos Cícero Alves Ferreira	<b>Informações Geofísicas</b>	Roberto Gusmão de Oliveira
<b>Capítulo 4</b>	Edilton José dos Santos Cícero Alves Ferreira	<b>Banco de Dados - Fichas de Metalogenia e de Petrografia</b>	Reginaldo Leão Neto Almir Gomes Freire Alan Dionísio de Barros
<b>Capítulo 5</b>	Edilton José dos Santos Cícero Alves Ferreira	<b>Digitalização de Mapas</b>	Paulo R. S. de Assunção (Coordenação) Francisco de A. B. de Moraes Erval Manoel Linden Ana Paula Rangel Jacques
<b>Capítulo 6</b>	Bartolomeu de Albuquerque Franco Guilherme Marinho (CDRM) Maria Hilda P. de A. Trindade (DNPM) Luiz de Gonzaga Silva Oliveira	<b>Editoreção Eletrônica</b>	Claudio Scheid Aluizio Leal
<b>Apêndice I</b>	Cícero Alves Ferreira José Maria Ferreira da Silva Júnior	<b>Edição para CD</b>	Waldir Duarte Costa Filho
		<b>Analista de Informações</b>	Dalvanise da Rocha Bezerril

Revisão Final

José Maria Ferreira da S. Júnior, Edilton José dos Santos e Ivo Figueirôa

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL  
SUBPROGRAMA MAPAS ESTADUAIS  
Executado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil  
Superintendência Regional do Recife

Santos, Edilton José dos  
S237 Geologia e Recursos Minerais do Estado da Paraíba/Organizado por Edilton José dos Santos, Cícero Alves Ferreira, José Maria Ferreira da Silva Júnior - Recife: CPRM, 2002.  
142 p. il. 2 mapas. Escala 1:500.000.

Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Subprograma Mapas Estaduais.  
Executado pela CPRM -Serviço Geológico do Brasil -Superintendência Regional do Recife.

1. Geologia Econômica - Paraíba 2. Geologia Regional - Paraíba 3. Economia Mineral – Paraíba Ferreira, Cícero Alves II. Silva Júnior, José Maria Ferreira da III. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. IV. Título.

CDD 553.18133

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL  
COORDENAÇÃO NACIONAL DO PROGRAMA  
Inácio de Medeiros Delgado

COORDENAÇÃO TEMÁTICA

Nacional

<b>Bases de Dados</b>	Nelson Custódio da Silva Filho
<b>Geofísica</b>	Luís Marcelo de Fontoura Mourão
<b>Geologia Estrutural</b>	Reginaldo Alves dos Santos
<b>Geoquímica</b>	Carlos Alberto C. Lins e Gilberto J. Machado
<b>Metalogenia / Geologia Econômica</b>	Inácio de Medeiros Delgado
<b>Petrologia</b>	Luiz Carlos da Silva
<b>Sedimentologia</b>	Augusto José Pedreira
<b>Sensoriamento Remoto</b>	Cidney Rodrigues Valente

Regional

Superintendência Regional do Recife

<b>Coordenador Regional</b>	Adeilson Alves Wanderley
<b>Supervisor de Projetos</b>	Edilton José dos Santos
<b>Geofísica</b>	Roberto Gusmão de Oliveira
<b>Geoquímica</b>	Carlos Alberto C. Lins

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA**

*Francisco Luiz Sibut Gomide*  
Ministro de Estado

*João Alberto da Silva*  
Secretário Executivo

*Frederico Lopes Meira Barbosa*  
Secretário de Minas e Metalurgia

**GOVERNO DO ESTADO  
DA PARAÍBA**

*Antônio Roberto de Sousa Paulino*  
Governador

*Francisco Jácome Sarmento*  
Secretário Extraordinário do Meio Ambiente,  
dos Recursos Hídricos e Minerais

*Ioman Leite Pedrosa*  
Coordenador de Meio Ambiente  
e Recursos Minerais

*José Alberto Campos da Silva*  
Presidente da CDRM – Companhia de  
Desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM**

Diretor-Presidente  
Diretor de Geologia e Recursos Minerais  
Diretor de Hidrogeologia e Gestão Territorial  
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento  
Diretor de Administração e Finanças  
Chefe do Departamento de Geologia  
Chefe do Departamento de Recursos Minerais

Umberto Raimundo Costa  
Luiz Augusto Bizzi  
Thales de Queiroz Sampaio  
Paulo Antônio Carneiro Dias  
Alfredo de Almeida Pinheiro Filho  
Carlos Schobbenhaus Filho  
João Henrique Gonçalves

**SUPERINTENDÊNCIAS REGIONAIS**

Superintendente de Belém  
Superintendente de Belo Horizonte  
Superintendente de Goiânia  
Superintendente de Manaus  
Superintendente de Porto Alegre  
Superintendente de Recife  
Superintendente de Salvador  
Superintendente de São Paulo  
Chefe da Residência de Fortaleza  
Chefe da Residência de Porto Velho  
Chefe da Residência de Teresina

José Armindo Pinto  
Osvaldo Castanheira  
Mário de Carvalho  
Fernando Pereira de Carvalho  
Cladis Antônio Presotto  
Marcelo Soares Bezerra  
José Carlos Vieira Gonçalves da Silva  
José Carlos Garcia Ferreira  
Clodionor Carvalho de Araújo  
Rommel da Silva Sousa  
Antônio Fernandes D. Santos

## ENDEREÇOS DA CPRM

Sede  
SGAN Quadra 603 - Conjunto "J" - Parte A - 1º andar  
CEP: 70830-030 - Brasília - DF  
Telefones: (61)312-5252 - (61)223-5253 (PABX)  
Fax: (61)225-3985  
E-Mail: [cprm@cprm.gov.br](mailto:cprm@cprm.gov.br)

Escritório Rio de Janeiro  
Av. Pasteur, 404 - Urca - CEP: 22292-040  
Rio de Janeiro - RJ  
Telefones: (21)295-5337 - (21)295-0032 (PABX)  
Fax: (21)295-6347

Diretoria de Geologia e Recursos Minerais  
Telefone: (21)295-6196  
Fax: (21)295-6196  
E-Mail: [bizzi@cprm.gov.br](mailto:bizzi@cprm.gov.br)

Departamento de Recursos Minerais  
Telefone: (21)295-5446  
E-Mail: [baars@cprm.gov.br](mailto:baars@cprm.gov.br)

Diretoria de Relações Institucionais  
e Desenvolvimento  
Telefone: (21)295-5837  
Fax: (21)295-5947  
E-mail: [pdias@cprm.gov.br](mailto:pdias@cprm.gov.br)

Divisão de Documentação Técnica  
Telefones: (21)295-5997  
Fax: (21)295-5897  
E-Mail: [seus@cprm.gov.br](mailto:seus@cprm.gov.br)

Superintendência Regional de Belém  
Av. Dr. Freitas, 3645 – Marco  
CEP: 66095-110 - Belém - PA  
Telefones: (91)226-0016 - (91)246-8577 (PABX)  
Fax: (91)246-4020  
E-Mail: [cprmbe@cprmbe.gov.br](mailto:cprmbe@cprmbe.gov.br)

Superintendência Regional de Belo Horizonte  
Av. Brasil, 1731 – Funcionários  
CEP: 30140-002 - Belo Horizonte - MG  
Telefones: (331)261-3037 - (331)261-5977 (PABX)  
Fax: (331)261-5585  
E-Mail: [cprmbh@estaminas.com.br](mailto:cprmbh@estaminas.com.br)

Superintendência Regional de Goiânia  
Rua 148, 485 - Setor Marista  
CEP: 74170-110 - Goiânia - GO  
Telefones: (62)281-1342 - (62)281-1522 (PABX)  
Fax: (62)281-1709  
E-mail: [cprmqo@zaz.com.br](mailto:cprmqo@zaz.com.br)

Superintendência Regional de Manaus  
Av. André Araújo, 2160 - Aleixo  
CEP: 69065-001 - Manaus - AM  
Telefones: (92)663-5533 - (92)663-5640 (PABX)  
Fax: (92)663-5531  
E-Mail: [suregma@cprm-ma.gov.br](mailto:suregma@cprm-ma.gov.br)

Superintendência Regional de Porto Alegre  
Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa  
CEP: 90840-030 - Porto Alegre - RS  
Telefones: (51)3233-4643 - (51)3233-7311(PABX)  
Fax: (51)3233-7772  
E-Mail: [cprm\\_pa@portoweb.com.br](mailto:cprm_pa@portoweb.com.br)

Superintendência Regional do Recife  
Rua das Pernambucanas, 297 – Graças  
CEP: 52011-010 - Recife - PE  
Telefone: (81)3221-7456 (PABX)  
Fax: (81)3221-7645  
E-Mail: [cprm@fisepe.pe.gov.br](mailto:cprm@fisepe.pe.gov.br)

Superintendência Regional de Salvador  
Av. Ulisses Guimarães, 2862  
Centro Administrativo da Bahia  
CEP: 41213.000 - Salvador - BA  
Telefones: (71)230-0025 - (71)230-9977 (PABX)  
Fax: (71)371-4005  
E-Mail: [cprmsa@cprmba.gov.br](mailto:cprmsa@cprmba.gov.br)

Superintendência Regional de São Paulo  
Rua Barata Ribeiro, 357 - Bela Vista  
CEP:01308-000 - São Paulo - SP  
Telefone: (11)3333-4721 - (11)3333-4712  
E-Mail: [cprmsp@uninet.com.br](mailto:cprmsp@uninet.com.br)

Residência de Fortaleza  
Av. Santos Dumont, 7700 - 4º andar - Papicu  
CEP: 60150-163 - Fortaleza - CE  
Telefones: (85)265-1726 - (85)265-1288 (PABX)  
Fax: (85)265-2212  
E-Mail: [refort@secrel.com.br](mailto:refort@secrel.com.br)

Residência de Porto Velho  
Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques  
CEP: 78904-300 - Porto Velho - RO  
Telefones: (69)223-3165 - (69)223-3544 (PABX)  
Fax: (69)221-5435  
E-Mail: [cprmrepo@enter-net.com.br](mailto:cprmrepo@enter-net.com.br)

Residência de Teresina  
Rua Goiás, 312 - Sul - CEP: 64001-570 - Teresina - PI  
Telefones: (86)222-6963 - (86)222-4153 (PABX)  
Fax: (86)222-6651  
E-Mail: [cprmrest@enter-net.com.br](mailto:cprmrest@enter-net.com.br)

**CPRM - Serviço Geológico do Brasil**  
<http://www.cprm.gov.br>





# MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DA PARAÍBA

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA  
CPRM - SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

**MINISTRO DE MINAS E ENERGIA**  
Francisco Luiz Sibat Gomes

**SECRETÁRIO EXECUTIVO DE MINAS E ENERGIA**  
José Alberto da Silva

**SECRETÁRIO DE MINAS E METALURGIA**  
Frederico Lopes Meira Barbosa

**DIRETOR PRESIDENTE DA CPRM**  
Umberto Raimundo Costa

**DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS**  
SUPERINTENDENTE REGIONAL DE RECIFE  
Marcelo Soares Bezerra

**COORDENAÇÃO TÉCNICA**  
Geólogos Adelson Alves Wanderley e Edilton José dos Santos

**EXECUÇÃO**  
Geólogos Edilton José dos Santos, Cicero Alves Ferreira e José Maria Ferreira da Silva Júnior

**COLABORAÇÃO**  
Benjamin Bley de Brito Neves (USP)

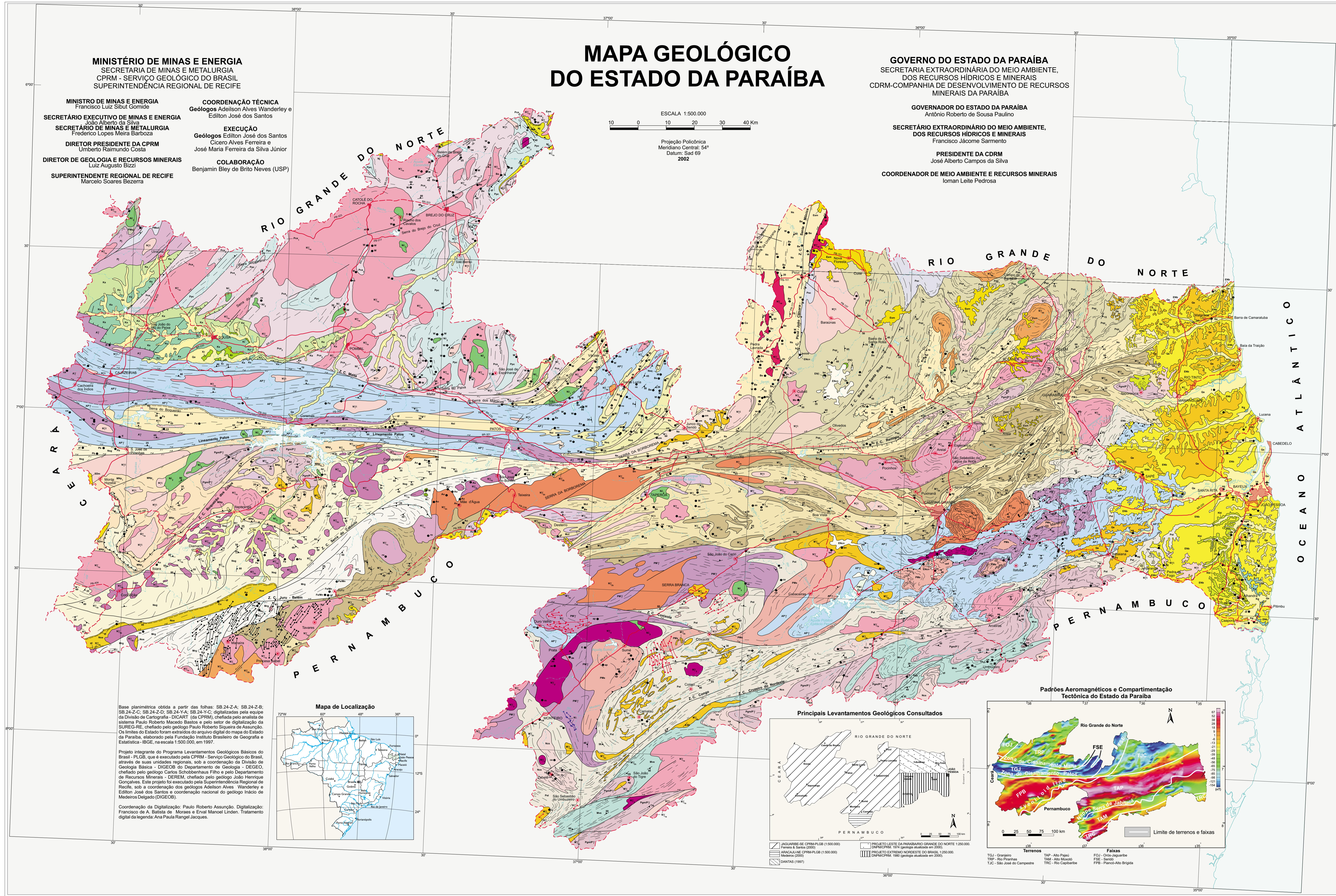
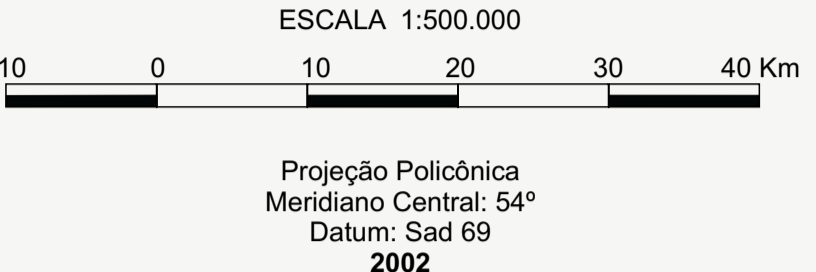
**GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA**  
SECRETARIA EXTRAORDINÁRIA DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E MINERAIS  
CDRM-COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS MINERAIS DA PARAÍBA

**GOVERNADOR DO ESTADO DA PARAÍBA**  
Antônio Roberto de Sousa Paulino

**SECRETÁRIO EXTRAORDINÁRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E MINERAIS**  
Francisco Jácome Sarmento

**PRESIDENTE DA CDRM**  
José Alberto Campos da Silva

**COORDENADOR DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS MINERAIS**  
Ioman Leite Pedrosa

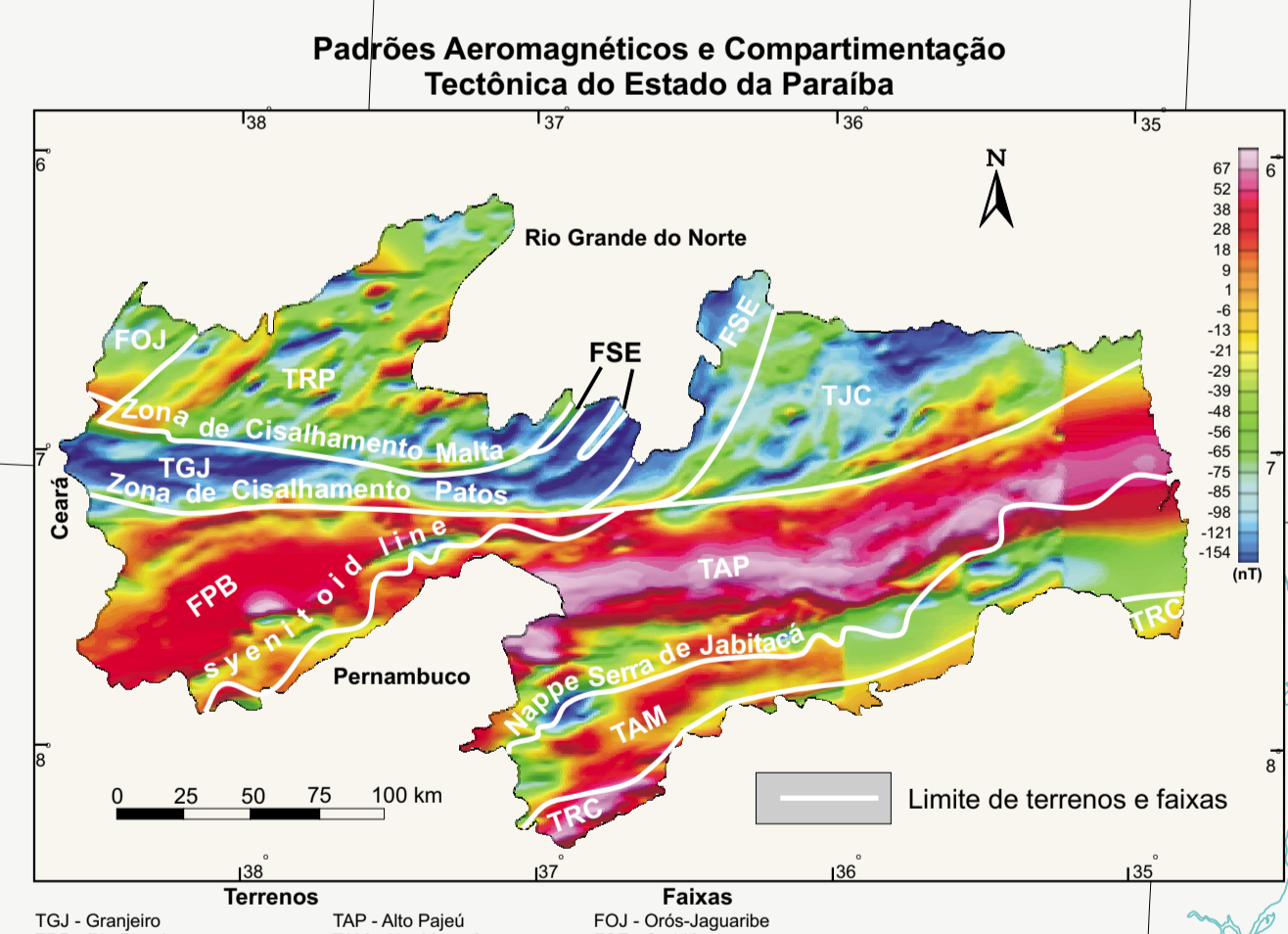
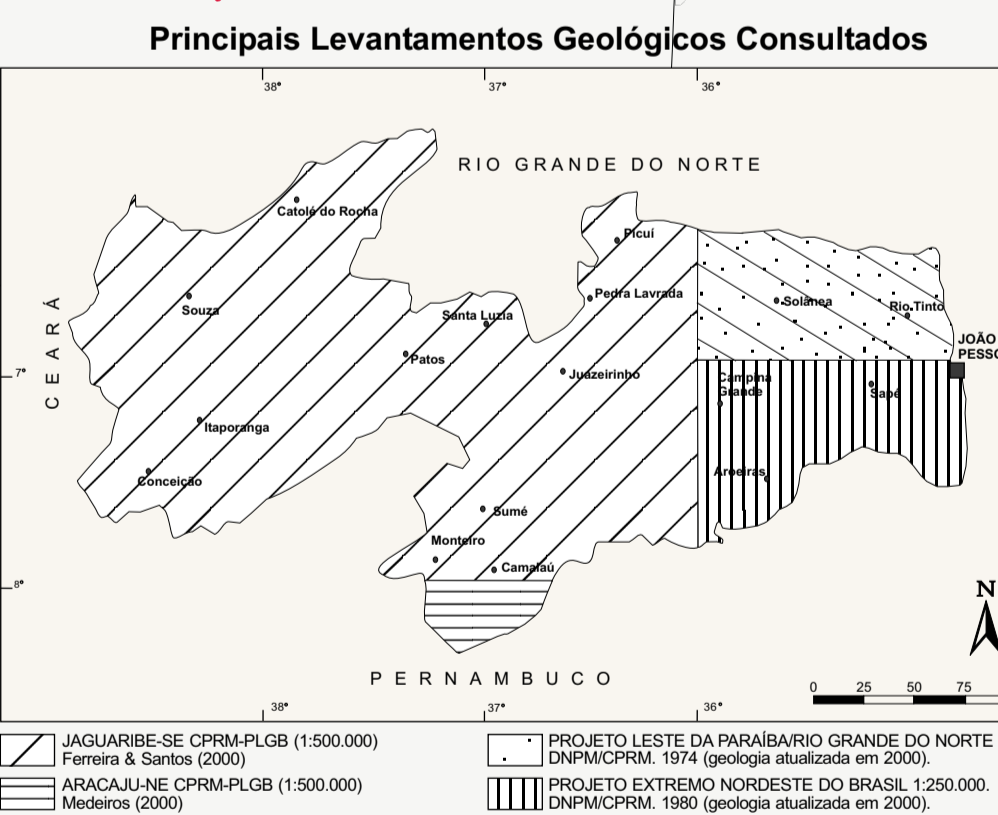


**Mapa de Localização**

Base planimétrica obtida a partir das folhas: SB.24-2-A; SB.24-2-B; SB.24-2-C; SB.24-2-D; SB.24-3-A; SB.24-3-B; SB.24-3-C; SB.24-3-D; SB.24-3-E; SB.24-3-F; SB.24-3-G; SB.24-3-H; SB.24-3-I; SB.24-3-J; SB.24-3-K; SB.24-3-L; SB.24-3-M; SB.24-3-N; SB.24-3-O; SB.24-3-P; SB.24-3-Q; SB.24-3-R; SB.24-3-S; SB.24-3-T; SB.24-3-U; SB.24-3-V; SB.24-3-W; SB.24-3-X; SB.24-3-Y; SB.24-3-Z.

Projeto integrante do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB, que é executado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, através de suas unidades regionais, sob a coordenação da Divisão de Geologia Básica - DIGEB, do Departamento de Geologia - DEGE, chefiado pelo geólogo Carlos Schöberlmann Filho (pelo Departamento de Recursos Minerais - DERM, chefiado pelo geólogo João Henrique Gonçalves. Este projeto foi executado pela Superintendência Regional de Recife, sob a coordenação dos geólogos Adelson Alves Wanderley e Edilton José dos Santos e coordenação nacional do geólogo Índcio de Medeiros Delgado (DIGEB).

Coordenação da Digitalização: Paulo Roberto Assunção. Digitalização: Francisco de A. Batista de Moraes e Eval Manoel Linden. Tratamento digital da legenda: Ana Paula Rangel Jacuque.



FORMAÇÕES SUPERFICIAIS	
IDADE (Ma)	CONTINENTE
0.01	Aluviões e Sedimentos de Praia
0.01 - 0.05	Coberturas lateríticas
0.05 - 0.1	Coberturas eluvio-colúvias
0.1 - 0.2	Grupo Barreiras
0.2 - 0.5	Formação Campos Novos
0.5 - 1.0	Formação Serra do Martins

BACIAS SEDIMENTARES			
IDADE (Ma)	EVOLUÇÃO TECTÔNICA	BACIA DO RIO DO PESE	BACIA DO ARARIPE
65	Pré-Cambriano	Formação Gramame	Vulcânica Félsica Raporonca
135	Reflexo	Formação Rio Formoso	Formação Beberibe/Itamaracá
135	Reflexo	Formação Souza	
205	Jurássico	Formação Antenor Navarro	
355	Silúrio-Devoniano		
435	Silúrio-Devoniano		Formação Mauriti

Relações Tectono-estratigráficas do Precambriano									
REGIÃO	UNIDADE	UNIDADE	UNIDADE	UNIDADE	UNIDADE	UNIDADE	UNIDADE	UNIDADE	UNIDADE
NORDESTE	SERRA DA BARRA	1	2	3	4	5	6	7	8
		9	10	11	12	13	14	15	16
NORDESTE	SERRA DA BARRA	17	18	19	20	21	22	23	24
		25	26	27	28	29	30	31	32
NORDESTE	SERRA DA BARRA	33	34	35	36	37	38	39	40
		41	42	43	44	45	46	47	48
NORDESTE	SERRA DA BARRA	49	50	51	52	53	54	55	56
		57	58	59	60	61	62	63	64
NORDESTE	SERRA DA BARRA	65	66	67	68	69	70	71	72
		73	74	75	76	77	78	79	80
NORDESTE	SERRA DA BARRA	81	82	83	84	85	86	87	88
		89	90	91	92	93	94	95	96
NORDESTE	SERRA DA BARRA	97	98	99	100	101	102	103	104
		105	106	107	108	109	110	111	112

- ### CONVENÇÕES GEOLÓGICAS
- Contato
  - Contato aproximado
  - Falha extensiva
  - Falha compressiva
  - Zona de cisalhamento indeterminada
  - Zona de cisalhamento indeterminado aproximado
  - Falha transmissiva distal
  - Falha transmissiva proximal
  - Zona de cisalhamento transverso compressional
  - Zona de cisalhamento contracional
  - Zona de cisalhamento contracional aproximada
  - Zona de cisalhamento transverso estensional
  - Zona de cisalhamento transverso distal
  - Zona de cisalhamento transverso estensional
  - Atitude de flição com mergulho medido
  - Atitude de flição com mergulho indicado
  - Lineação de estiramento com cimento medido
  - Sentido de transporte tectônico
  - Ocorrência mineral
- ### CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
- Cidade
  - Outras localidades
  - Estrada pavimentada
  - Estrada não pavimentada, trilhojo permanente
  - Estrada não pavimentada, trilhojo periódico
  - Estrada de ferro
  - Aeroporto
  - Limite estadual
  - Cursos d'água intermitente
  - Cursos d'água permanente
  - Represa, açude

### UNIDADES GEOLÓGICAS

Unidade	Descrição
<b>CENOZÓICO</b>	
<b>QUATERNÁRIO</b>	
Qa	Aluviões e sedimentos de praia
Ql	Coberturas lateríticas
Qc	Coberturas eluvio-colúvias
<b>PALEOGENOENEÓGENO</b>	
Enb	Grupo Barreiras: Arenito pouco consolidado, às vezes conglomerado, com níveis de argilas vermelhas, silte e laterita.
Enn	Formação Campos Novos: Argila, arenito e basalto, incluindo argila porfirítica.
Env	Basalto Boa Vista.
<b>PALEOGENO</b>	
Enp	Formação Serra do Martins: Arenito consolidado e argila.
<b>MESOZÓICO</b>	
<b>CRETÁCEO</b>	
Kg	Formação Rio Formoso: Arenito médio a fino, argila, arenito e arenito-estruviano, grãos e conglomerados, com níveis de argilas vermelhas.
Ks	Formação Souza: Silte, arenito e argila, arenito e argila com níveis de argilas vermelhas, margas calcárias em fissuras.
Ka	Formação Antenor Navarro: Arenito grosso e conglomerado e arenito fino, argiloso, bem desenvolvido.

<b>PALEOZOICO</b>	
<b>SILURO-DEVONIANO</b>	
Sm	Formação Mauriti: Arenito médio a conglomerado e conglomerado com matriz argilosa.
<b>PROTEROZOICO</b>	
<b>NEOPROTEROZOICO</b>	
Np1	Enxameamento de diques: Síntese ultrabásicos (Np1) granodioritos e diques porfíricos (Np1) e rochas máficas alcalinas (Np1).
Np2	Suíte granítica subvolcânica alto alúmina: Sierpente com basalto e diques pegmatíticos (Suíte Piratá), basalto-fenó porfírico e granito com pegmatitos (Suíte Urubici) sobre granito terciário.
Np3	Rochas ultrabásicas tardias a pós-tectônicas (Np3): Sierpente, quartzitos com porções subvolcânicas de peridotito e gabbro.
Np4	Suíte granítica basáltica aluminosa: Granito leucocrático e basalto-vertido arenito, granodiorito porfírico (Np4) e basalto ríolito com pegmatitos pegmatíticos, quartzo-diorita tonalita (Np4).
Np5	Suíte granítica aluminosa ultrabásica: Argila-argila e argila, argila-basalto arenito e granito, basalto com enclaves e diques pegmatíticos do peridotito.
Np6	Suíte granítica calcálcica com alto conteúdo: Monzonito e monzonito grosso.
Np7	Suíte granítica andesítica: Intraito granito e granito-monzonito-basalto leucocrático.
Np8	Suíte granítica de altitude intermediária: Granodiorito a diques basálticos.
Np9	Suíte granítica calcálcica: Diques, quartzo-diorita tonalita com pegmatitos pegmatíticos e diques de coração, silte e margas calcárias.
Np10	Suíte granítica calcálcica de médio a alto conteúdo: Granito e granodiorito grosso a porfírico associado a diques e a fase intertrondada de quartzo.
<b>MESO-NEOPROTEROZOICO</b>	
Mn1	Complexo Planície: Correlato siltearenito com intercalações de ardósia (Mn1) e conglomerados com intercalações de ardósia (Mn1).
Mn2	Complexo Planície: Correlato siltearenito com intercalações de ardósia (Mn2) e conglomerados com intercalações de ardósia (Mn2).
<b>MESO-NEOPROTEROZOICO</b>	
Mp1	Complexo Planície: Correlato siltearenito com intercalações de ardósia (Mn1) e conglomerados com intercalações de ardósia (Mn1).
Mp2	Complexo Planície: Correlato siltearenito com intercalações de ardósia (Mn2) e conglomerados com intercalações de ardósia (Mn2).

Unidade	Descrição
<b>PALEOIMESOPROTEROZOICO</b>	
Pm1	Complexo Planície: Correlato siltearenito com intercalações de ardósia (Mn1) e conglomerados com intercalações de ardósia (Mn1).
Pm2	Complexo Planície: Correlato siltearenito com intercalações de ardósia (Mn2) e conglomerados com intercalações de ardósia (Mn2).
<b>PALEOPROTEROZOICO</b>	
Pp1	Suíte granítica de São José: Basalto arenito com intercalações de ardósia (Pp1) e conglomerados com intercalações de ardósia (Pp1).
Pp2	Complexo Planície: Correlato siltearenito com intercalações de ardósia (Mn1) e conglomerados com intercalações de ardósia (Mn1).
Pp3	Complexo Planície: Correlato siltearenito com intercalações de ardósia (Mn2) e conglomerados com intercalações de ardósia (Mn2).
<b>ARQUEANO/PALEOPROTEROZOICO</b>	
Ar1	Complexo Planície: Correlato siltearenito com intercalações de ardósia (Mn1) e conglomerados com intercalações de ardósia (Mn1).
Ar2	Complexo Planície: Correlato siltearenito com intercalações de ardósia (Mn2) e conglomerados com intercalações de ardósia (Mn2).
<b>ARQUEANO</b>	
Aa1	Complexo Planície: Correlato siltearenito com intercalações de ardósia (Mn1) e conglomerados com intercalações de ardósia (Mn1).
Aa2	Complexo Planície: Correlato siltearenito com intercalações de ardósia (Mn2) e conglomerados com intercalações de ardósia (Mn2).

Tipo	Símbolos das Substâncias
Metais Nobres	Au - ouro
Substâncias Metálicas	Cu - cobre, Fe - ferro, Pb - chumbo, W - tungstênio, Ti - titânio, Ni - níquel, Mo - molibdênio, Pt - platina, Mn - manganês
Substâncias Energéticas	U - urânio
Genas e Minerais de Pegmatito	am - água mineral, be - berilo, B - bauxita, Sn - estanho, Nb - nióbio, com - corundum, Fe - hematita, gr - quartzo, mu - muscovita, Ta - tántalo, lu - lúmenita, ar - arsenita, tr - turmalina
Substâncias não Metálicas (Rochas e Minerais Industriais)	as - amianto/ asbestos, ap - apatita, a - argila, Ba - bário, Bi - bismuto, cam - calcantônio, ca - calcário calcário, cl - calcário dolomítico, ca - calcário de coração, ct - calcita, di - diáspora, di - diáspora, f - fluorita, f - fluorita, gr - grafita, gr - grafita, gn - gipsita, gn - gipsita, p - póbrito, p - póbrito



