

Ministério de Minas e Energia
Secretaria de Minas e Metalurgia
Serviço Geológico do Brasil GPRM

Governo do Estado de Pernambuco

Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Esportes
Agência de Desenvolvimento Econômico do Estado de Pernambuco AD - DIPER



GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Recife - 2001

Apresentação

O conhecimento do subsolo e de seu potencial mineral é a base sustentável da economia de qualquer nação ou estado nos dias atuais. A vocação mineral de um território, em tese, determina o perfil empresarial, posto que a importação de insumos minerais pode inviabilizar empreendimentos pelo aumento dos custos das matérias primas requeridas no processo produtivo. O setor primário mineral é estruturador porque gera desdobramentos diretos na criação de novos empreendimentos no setor secundário e, na continuação da cadeia produtiva, também no setor terciário. Mesmo sem serem grandes potências econômicas mundiais, países como a Austrália e a África do Sul, por exemplo, detectaram, há décadas, suas vocações para o setor primário da mineração, mercê do conhecimento das riquezas minerais, permitindo suas lideranças em certos setores de produção de insumos de origem mineral. O estudo do subsolo é, por decorrência, um elemento fundamental para o estabelecimento de políticas desenvolvimentistas dos governos.

Estudos sistemáticos sobre o subsolo brasileiro, incluindo a plataforma marinha, vêm sendo implementados desde a década de 60, num esforço conjunto de entidades estatais e privadas, com repercussões incontestáveis na conjuntura econômica do País. Numa época de euforia econômica, muitas empresas estaduais implantaram órgãos de pesquisa geológica e mineral próprios, seguindo o exemplo de muitos países do mundo nos quais os serviços geológicos estaduais ou provinciais complementam os estudos desenvolvidos pelo poder central, muitas vezes com uma eficácia maior nas relações com o empresariado.

Estados de tradição essencialmente extrativista vegetal, agrícola ou pastoril, como Pará e Goiás por exemplo, tornaram-se grandes produtores de insumos minerais nos últimos anos. No estado de Pernambuco, a atuação da extinta Minérios de Pernambuco em associação com empresas nacionais determinou uma mudança no perfil do setor, cuja atividade era restrita antes à tradicional extração da gipsita e de calcário para cimento. O cadastramento dos recursos minerais do estado, o estudo da potencialidade dos calcários, mármore e granitos com fins ornamentais foram programas exemplares deste órgão de efêmera duração, mas de grande importância para a abertura de novas alternativas para a indústria extrativa mineral do estado, como mostram os números de produção apresentados neste documento.

Data desta época também a edição do primeiro mapa geológico do estado de Pernambuco, elaborado através de convênio do 4º Distrito do DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral com a Minérios de Pernambuco, sintetizando dados de diversos levantamentos geológicos e de cadastramento mineral realizados através de projetos do convênio DNPM/CPRM durante a década de 70. A contribuição deste 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 uma nova edição do mapa geológico do estado de Pernambuco, o qual é entregue à comunidade através do presente documento. Além da atualização, esta nova versão traz em seu bojo muitas inovações,

nológica, quanto de apresentação, coerente com os tempos de difusão do conhecimento que o mundo atravessa, permitindo inserir o estado no contexto da globalização do conhecimento. O documento constitui, na verdade, um acervo de informações que abrange não apenas o mapa geológico, mas também o mapa de recursos minerais incluindo as áreas potenciais para futuras pesquisas e bases de dados, com cerca de 1201 depósitos e registros minerais. Além disso, ele inclui um diagnóstico atualizado do setor mineral do estado, que complementa a informação geocientífica com dados econômicos, permitindo sua utilização por segmentos industriais do País e do exterior, interessados em estabelecer empreendimentos industriais no estado.

A importância do setor mineral do estado pode ser avaliada por alguns dados e indicadores econômicos. O valor da produção extrativa mineral de Pernambuco, por exemplo, é da ordem de US\$ 79 milhões, valor que torna-se mais expressivo, quando se considera seu efeito multiplicador na indústria de transformação consumidora de insumos minerais, cujo valor atinge US\$ 4.356 milhões. O estado é o maior produtor nacional de gipsita, substância encontrada fartamente no Pólo Gesseiro do Araripe, o qual engloba 45 decretos de lavras e diversas unidades fabris e de transformação associadas. No período de 1990 a 1997 a produção mineral do estado nas áreas de concessão oficial cresceu a uma taxa de 6,5% ao ano, incluindo 40 minerais distintos, que são consumidos pelo parque fabril pernambucano, destacando-se os setores de cimento, cerâmica, vidro, construção civil, metalúrgico e químico. Nesse período, a produção de água mineral teve um crescimento de 343%, em virtude dos problemas recentes de abastecimento d'água em Recife e nas grandes cidades do interior, o que transformou o estado no segundo produtor

nacional desse insumo mineral. Com um PIB de cerca de US\$ 21.580 milhões, Pernambuco é hoje a segunda economia da região nordestina, com uma forte participação nos setores industrial e de serviços. O estado tem uma posição geográfica privilegiada no Nordeste, o que tem lhe favorecido historicamente no comércio com outras regiões do País e do exterior.

Por todos esses fatos, o Ministério de Minas e Energia, através da CPRM - Serviço Geológico do Brasil, sente-se honrado em entregar à comunidade este produto cartográfico moderno, que resultou do esforço conjunto do Governo Federal, Governo do Estado de Pernambuco - Secretaria de Indústria, Comércio, Turismo e Esportes, materializado mediante convênio entre a Agência de Desenvolvimento Econômico do Estado de Pernambuco - AD/DIPER e a CPRM, contando também com a colaboração do DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral e do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco.

Umberto Raimundo Costa

Diretor Presidente da CPRM – Serviço
Geológico do Brasil

1. INTRODUÇÃO

1.1 Histórico e Justificativas

O Mapa Geológico e o Mapa de Recursos Minerais do Estado de Pernambuco foram concebidos como um projeto de interesse comum da União através da **CPRM – Serviço Geológico do Brasil**, e do Estado de Pernambuco, através da **AD-DIPER - Agência de Desenvolvimento Econômico do Estado de Pernambuco**. O Estado apresenta uma superfície com cerca de 98.938 km². A [figura 1.1](#) mostra a localização de Pernambuco no âmbito da Região Nordeste e do Brasil.

O Mapa Geológico do Estado de Pernambuco, disponível até esta data, foi editado sob os auspícios da Minérios de Pernambuco S/A e do Departamento Nacional da Produção Mineral, em 1980, na escala 1:500.000 e com dados gerados nas décadas anteriores.

Nestas duas últimas décadas foi produzido um considerável acervo de novas informações geológicas no Estado de Pernambuco, apresentado em vários trabalhos publicados, relatórios técnicos, dissertações e teses universitárias, contendo mapas geológicos, geofísicos e geoquímicos. Em consequência dos fatos apresentados, ocorreu a desatualização daquela edição do Mapa Geológico do estado, editado em 1980 e a necessidade de revisão e reinterpretação das informações geológicas e do acervo de dados anteriores a 1980, para permitir a integração dos novos dados obtidos nestas duas décadas de pesquisa.

No âmbito da CPRM, a execução de mapas estaduais faz parte do **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB**. Esta segunda edição do Mapa Geológico e do Mapa de Recursos Minerais do Estado de Pernambuco - escala 1:500.000, teve como objetivo dotar o Estado de Pernambuco de um mapa geológico moderno e atualizado e de um mapa de recursos minerais que retratassem o seu atual nível de conhecimento geocientífico e que possibilitassem subsidiar o planejamento de ações governamentais e da iniciativa privada no

setor mineral, e nos setores da construção civil, da gestão territorial, da implantação de indústrias, do uso da água subterrânea, da agricultura e irrigação.

1.2 Metodologia e Produtos

A base cartográfica do Estado, escala 1:500.000, foi obtida a partir da base 1:2.500.000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (1997), atualizada em termos de estradas, cidades e povoados, dados estes obtidos do Mapa de Sistemas de Transportes, escala 1:750.000, editado pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagens – DNER - PE (1994).

A geologia dos terrenos pré-cambrianos a oeste do meridiano 36° 00', foi compilada a partir dos mapas geológicos 1:500.000, recentemente concluídos pela CPRM (folhas Jaguaribe SW, Jaguaribe SE, Aracaju NW e Aracaju NE). Na porção leste do Estado, foram utilizados os dados geológicos do Projeto Extremo Nordeste do Brasil CPRM/DNPM (1978), escala 1:250.000, e das folhas Limoeiro e Vitória de Santo Antão, publicadas em 1990 pelo convênio DNPM/CPRM, na escala 1:100.000 ([figura 1.2](#)); na porção leste foram também executados trabalhos de campo em cerca de 9.000 km², a fim de atualizar os dados geológicos e reinterpretá-los à luz das novas informações geocientíficas. Foram também consultadas as seguintes teses de doutorado: Guimarães (1989), Santos (1995), Neves (1997) e Bittar (1998) geologia das bacias sedimentares do Araripe, São José do Belmonte, Cedro, Mirandiba e Carnaubearas, foi atualizada a partir de novos trabalhos coordenados pela equipe do 4º Distrito do DNPM, através do geólogo José Robinson Alcoforado Dantas, ou por terceiros em convênio com o DNPM. A geologia da Bacia do Jatobá foi atualizada pelos geólogos Rocha & Leite (1999). A Bacia do Cabo foi ultimamente reestudada através da dissertação de mestrado de Polônia (1997) e da tese de doutorado de Lima Filho (1998), enquanto os dados atuais da Bacia Pernambuco-Paraíba foram compilados dos trabalhos de uma equipe técnica-mista da CPRM e professores da Universidade Federal de Per-

nambuco.

O estudo dos sedimentos da Plataforma Continental foi efetuado pelos professores da UFPE, Paulo da Nóbrega Coutinho e Valdir do Amaral Vaz Manso.

Os jazimentos minerais de Pernambuco foram agrupados em uma classificação de conformidade com a utilização e abundância, nos seguintes tipos: Minerais Metálicos, Rochas e Minerais Industriais, Calcário, Gipsita, Rochas Ornamentais, de Cantaria e Brita, e Água Mineral e Potável.

O capítulo de Economia Mineral que trata do mercado de insumos minerais e a formação do PIB de Pernambuco, foi elaborado pelo eng. de minas Bartolomeu de Albuquerque Franco, da CPRM e pelo geólogo Antônio Christino P. de Lyra Sobrinho do DNPM.

Os jazimentos minerais estão representados no Mapa de Recursos Minerais, através de seus símbolos, morfologia e status, ou área mineralizada.

O novo mapa geológico e o mapa de recursos minerais foram digitalizados no escritório da CPRM em Recife, os quais, além de impressos, estão disponíveis em forma digital, permitindo a distribuição através de meios modernos de comunicação (disquete e CD-ROM) ou em cópia de papel através de plotter. Esse novo sistema permite a atualização periódica, com o uso de novos dados geocientíficos que motivem avanços na cartografia geológica, o que torna o novo mapa um produto dinâmico e de fácil atualização.

A Nota Explicativa que acompanha o(s) mapa(s) anexos, constitui um produto atualizado e mais acessível, tendo sido escrita de forma objetiva e ilustrada por tabelas e figuras, permitindo um melhor entendimento por profissionais não familiarizados com a linguagem geocientífica.

No estudo do Precambriano do novo mapa geológico do estado, foram utilizadas novas

concepções geotectônicas, com a subdivisão do estado em compartimentos denominados terrenos, tendo sido inserido nesta nota explicativa o capítulo 2, que trata destes compartimentos e seus limites.

O capítulo de geologia/estratigrafia trata de descrições das unidades precambrianas e também das formações que constituem as bacias sedimentares existentes no Estado. Um capítulo importante é dedicado aos recursos minerais cartografados, com descrição dos jazimentos e ênfase nas características das mineralizações e seus aspectos econômicos. Um capítulo específico aborda a economia mineral, possibilitando uma visão do setor e seu crescimento industrial.

1.3 Acervo de Informações Geológicas e de Recursos Minerais

A CPRM detém ampla documentação sobre a geologia e os recursos minerais de Pernambuco. Esta documentação básica é resultante da execução de muitos projetos de mapeamento geológico na escala 1:100.000, bem como as integrações geológicas 1:250.000 e 1:500.000. A CPRM executou projetos em escala de maior detalhe, em áreas mineralizadas, alguns dos quais em convênio com o DNPM. A Minérios de Pernambuco, em convênio com a CPRM e outras empresas, também executou projetos de pesquisa em áreas com presença de jazimentos minerais. Ao acervo acima descrito acrescentam-se as teses de doutorado e dissertações de mestrado.

A principal fonte de informação acerca dos jazimentos minerais do Estado foi obtida na CPRM, a partir da base META, do Sistema de Informação de Recursos Naturais – SIR, que tem uma versão adaptada para microcomputador (MICROSIR).

1.4 Acervo de Informações Geofísicas e Geoquímicas

O Estado de Pernambuco abrange áreas de projetos aerogeofísicos resultantes de convênios da CPRM com CNEN (1) e DNPM (5) e projeto da PETROBRÁS, apresentados na [figura](#)

1.3. Os projetos citados foram executados no final dos anos 70, para a pesquisa de minerais metálicos e minerais radioativos, com exceção do Projeto Platô de Pernambuco, executado pela PETROBRÁS no final da década de 80 e direcionado unicamente para a pesquisa de petróleo. Na maioria dos casos foram executados levantamentos do campo magnético total, para o estudo das propriedades magnéticas das litologias, em simultaneidade com o da radioatividade natural das rochas, para detecção da concentração de urânio, tório e potássio. Os parâmetros e as metodologias estão descritos em detalhes nas referências bibliográficas citadas ao lado de cada projeto. Os dados originais podem ser obtidos nos bancos de dados da CPRM.

Nos anos de 1995/96 dois projetos de âmbito nacional/internacional foram executados com o objetivo de juntar e homogeneizar todos os projetos: *South American Magnetic Mapping Project* (GETECH & PGW, 1995) e *Brazil Airborne Radiometric Mapping Project* (PGW, CPRM & CGS 1996). Os resultados desses trabalhos estão disponibilizados na forma de uma malha com retículos de 1 X 1 km.

A CPRM possui um acervo de 2.000 estações gravimétricas distribuídas por todo o Esta-

do, levantadas em convênio com o Observatório Nacional. Esses dados foram produzidos durante trabalhos de mapeamentos geológicos básicos e no estudo de bacias sedimentares. Além da CPRM, a PETROBRÁS e a UFPE executaram levantamentos gravimétricos dentro dos limites do Estado.

Está incluída no CD-ROM desta Nota Explicativa uma Base de Dados Geoquímica com todos os dados analíticos disponíveis na CPRM de amostras coletadas no Estado de Pernambuco. Este acervo é constituído de amostras de sedimento ativo de corrente, concentrados de bateia de aluvião, solos residuais, rochas e minérios, coletadas nos projetos executados desde 1972 pela CPRM nos levantamentos geológico-geoquímicos regionais e nos projetos de pesquisa própria da empresa (figura 1.4). Esta Base de Dados, denominada PERNAMBUCO.MDB, foi desenvolvida numa plataforma Microsoft ACCESS 97 e tem um formato espelho da Base SEAG (Sistema Estatístico de Amostragem Geoquímica da CPRM, disponível em CD-ROM). A Base de Dados PERNAMBUCO.MDB elaborada pelo geólogo Carlos Alberto C. Lins está consistida em relação a localização das amostras. Consta ainda do CD-ROM do projeto um texto BaseDadosPE.DOC, com descrição e instruções de utilização desta Base.

2. BASE TECTONO-ESTRATIGRÁFICA DO MAPA GEOLÓGICO DE PERNAMBUCO

O subsolo pernambucano é formado predominantemente por rochas precambrianas, que ocupam cerca de 90% do seu território, sendo recobertas, em menor proporção, por bacias sedimentares paleo/mesozóicas interiores e por bacias litorâneas meso/cenozóicas. 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, dentre eles Brito Neves (1975), Santos *et al.* (1984) e Jardim de Sá (1994), reconhecendo-se uma complexidade estratigráfica e geocronológica, que levou a maioria dos autores a conceber uma longa história precambriana e desencadeou um intenso debate entre as correntes policíclicas e monocíclicas. Estudos recentes (Van Schmus *et al.* 1995; Santos 1995) têm subdividido a Província em terrenos e super-terrenos (domínios) tectono-estratigráficos, que são segmentos crustais limitados por falhas ou zonas de cisalhamento, com estratigrafia e evolução tectônica definidas e distintas dos terrenos adjacentes.

O conceito dos terrenos suspeitos surgiu na Cordilheira Americana na década de 70, em virtude da dificuldade de aplicação dos modelos da tectônica de placas a essa faixa orogênica. As características principais dos terrenos cordilheiranos foram destacados, 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, contrastando com o adjacente; vergências opostas são muitas vezes observadas de um lado e do outro de suturas limítrofes e há mudança brusca de grau e trama metamórficas. Os limites são sempre profundas discontinuidades, correspondendo à falhas importantes conhecidas ou interpretadas, empurrões sub-horizontais, empurrões de alto ângulo ou falhas de rejeito direcional. Gibbons (1994) revisou o conceito dos terrenos suspeitos, ressal-

tando a presença de falhas longitudinais como uma das características principais dos orógenos formados por colagem tectônica. Uma acreção continental ocorre no momento em que um terreno adere primeiramente a uma margem continental. Ao contrário, uma dispersão transcorrente se caracteriza quando terrenos previamente acrescidos são fragmentados em peças menores e se espalham ao longo da margem continental, predominantemente por falhamento de rejeito direcional.

Na Província Borborema, o conceito de terrenos foi usado primeiramente na faixa Sergipana por Davison (1987), que depois revisou esta concepção, abandonando o uso do termo (Davison & Santos, 1989). Posteriormente Jardim de Sá *et al.* (1992) e Jardim de Sá (1994) voltaram a aplicá-lo a essa mesma faixa, mas foram os trabalhos de Santos (1995; 1996; 2000) e Santos *et al.* (1997) que difundiram a análise de terrenos na Província. A partir do reconhecimento de terrenos de afinidade oceânica e da caracterização de um evento colisional de idade Grenville (evento Cariris Velhos, 1.1-0.95 Ga) ao lado do evento Brasileiro (0.75-0.54 Ga), este com uma expressiva componente transcorrente, a mobilidade da crosta nesta área pôde ser visualizada em termos de um ciclo acrescionário, envolvendo acreção, colisão e dispersão de terrenos. De acordo com estes últimos autores, 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. O Lineamento Patos foi reconhecido como um limite de primeira ordem (Van Schmus *et al.*, 1995; Santos *et al.*, 1999), separando a Província em dois segmentos distintos: um ao norte, com uma expressiva participação do embasamento arqueano e paleoproterozóico, e outro ao sul, com dominância de terrenos meso e neoproterozóicos.

As diferenças entre os domínios e terrenos envolvem sobretudo a diversidade dos episódios de acreção, sedimentação, vulcanismo e plutonismo pré-Brasileiros, porquanto a deformação e o plutonismo granítico Brasileiros

afetaram todos os segmentos, domínios e terrenos. Santos (1996; 2000) reconheceu os domínios ou super-terrenos Externo, Transversal, Rio Grande do Norte, Cearense e Médio Coreaú, separados entre si por lineamentos crustais brasileiros, que podem ou não representar suturas (Jardim de Sá *et al.*, 1997). A cronologia dessa colagem é ainda insuficientemente conhecida, mas ao sul do Lineamento Patos há evidências de que o evento orogênico Cariris Velhos desenvolveu episódios de acreção, subducção e colisão (Santos *et al.* 1995; 1997; Brito Neves *et al.*, 1995), provavelmente envolvendo o microcontinente Rio Grande do Norte e o cráton do São Francisco. O ciclo Brasileiro desenvolveu um episódio extensional por volta de 800-700 Ma e um evento orogênico, aparentemente diacrônico nos diversos terrenos, entre 650-540 Ma, imprimindo uma deformação que foi comandada pelas grandes zonas de cisalhamento (ZC) transcorrentes (lineamentos). Esta deformação envolveu uma colisão oblíqua externa e uma forte dispersão interna, em relação ao cráton do São Francisco, com deposição de *flyshes* turbidíticos e expressiva atividade plutônica.

O Estado de Pernambuco inclui diversos terrenos dos domínios Transversal e Externo e uma pequena porção do cráton do São Francisco (figura 2.1). A porção preservada do cráton do São Francisco inclui uma pequena parte do cinturão Salvador-Curaçá e do bloco de Sobradinho (Angelim, 2001). O domínio Externo inclui a faixa Riacho do Pontal e os terrenos Pernambuco-Alagoas oeste e leste. A faixa Riacho do Pontal constitui uma colagem dos terrenos mesoproterozóicos Paulistana e Monte Orebe, acoplados ao terreno neoproterozóico Casa Nova (Angelim, 2000). O limite da faixa com o cráton são a zona de *décollement* do sistema de *thrusts* empilhados de Rajada, ao qual está associado o *klippe* de Barra Bonita. O terreno Pernambuco-Alagoas oeste corresponde a uma *nappe* cristalina mesoproterozóica, formada por lascas imbricadas de rochas metaplutônicas e supracrustais, incluindo fragmentos paleoproterozóicos. Seu limite com o cráton, ao sul, é a zona de cisalhamento transcorrente Riacho Seco. Supõe-se que a zona de cisalhamento

contracional de Icozeira marque seu limite oeste, com o fragmento paleoproterozóico Riacho Seco-Veneza, que o separa da faixa Riacho do Pontal.

O limite norte da faixa Riacho do Pontal e do terreno Pernambuco-Alagoas oeste com o domínio Transversal é o Lineamento Pernambuco, uma zona de cisalhamento transcorrente de regime dúctil e extensão superior à 900 km, que continua no continente africano como lineamento Norte dos Camarões (Castaing *et al.*, 1994). A continuidade dessa estrutura para leste da bacia de Jatobá, entretanto, foi recentemente descartada por Neves & Mariano (1997), que a subdividiram em duas estruturas distintas, denominadas lineamentos Pernambuco oeste e leste. O terreno Pernambuco-Alagoas leste compreende a extensão da *nappe* cristalina da parte oeste, a qual foi penetrada por imensos batólitos graníticos neoproterozóicos. Seu limite norte com o domínio Transversal é motivo de disputa, podendo ser o Lineamento Pernambuco ou o batólito granítico Caruaru-Arcoverde, é possível que este último seja um limite pré-brasiliano suturado pelo plutonismo granítico brasileiro. O domínio Transversal situa-se ao norte do Lineamento Pernambuco e abrange, de oeste para leste, o terreno Granjeiro/Ouricuri, a faixa Piancó-Alto Brígida e os terrenos Alto Pajeú, Alto Moxotó e Rio Capibaribe. Esses terrenos se orientam na direção NE-SW porque, via de regra, seus limites correspondem à zonas de cisalhamento transcorrentes do sistema de ZC's intermediárias entre os lineamentos Patos e Pernambuco. Ao contrário dos terrenos ao sul do Lineamento Pernambuco, onde prevalece uma tectônica contracional, controlada pela interface do cráton com o sistema orogênico, o domínio Transversal é organizado em uma megaestrutura em domínio (Jardim de Sá, 1994), com os terrenos deslocando-se *en échelon* para leste. O terreno Granjeiro/Ouricuri constitui um bloco arqueano/paleoproterozóico, que representa uma extensão do embasamento exposto no domínio Rio Grande do Norte, ao norte do Lineamento Patos. Ele limita-se com o terreno Piancó Alto Brígida através da zona de cisalhamento transcorrente dextral de Ouricuri. O terreno composto

Piancó-Alto Brígida engloba o bloco paleoproterozóico de Icaçara, a *nappe* de Piancó (meio/neoproterozóica), a faixa turbidítica neoproterozóica Cachoeirinha e o rifte Salgueiro-Riacho Gravatá (Cariris Velhos). Seu limite com o terreno Alto Pajeú é a zona de cisalhamento transcorrente Fernandes Vieira e a *syenitoid line*. O terreno Alto Pajeú é uma *fold-thrust belt* esteniânica (correspondente ao evento Cariris Velhos 1,1-0.95 Ga), de natureza vulcano-sedimentar, com alguns remanescentes tectônicos de uma faixa neoproterozóica. Distingue-se uma faixa de supracrustais e os blocos arqueano/paleoproterozóicos de Floresta, Mulungu e Cabaceiras. Seu limite com o terreno Alto Moxotó é a *nappe* cristalina Serra de Jabitacá. Este terreno é formado por supracrustais, ortognais, migmatitos e inúmeras intrusivas gabróicas ou gabro-anortosíticas paleo a mesoproterozóicas, sendo característica a ausência de granitóides Brasilianos. O limite com o terreno Rio Capibaribe é a zona de cisalhamento transcorrente Congo-Cruzeiro do Nordeste e a cordilheira granítica Moderna. O terreno Rio Capibaribe tem características litoestratigráficas similares ao anterior, sendo mais energicamente envolvido na orogênese Brasiliana, a qual controla a colocação de faixas (*nappes?*) turbidíticas e granitóides neoproterozóicos ao lado de blocos de embasamento arqueano/paleoproterozóico.

As bacias sedimentares podem ser grupadas em três tipos, relacionados aos estágios de evolução do continente sulamericano, conhecidos como Gondwânico, Atlantiano e pós-Atlantiano. Distinguem-se as bacias interiores do Araripe, São José do Belmonte, Mirandiba, Carnaubeira, Betânia, Fátima e Jatobá, e as bacias costeiras do Cabo e Pernambuco-Paraíba (figura 2.1). O estágio de sinéclise paleozóica da evolução gondwânica corresponde à seqüência basal das bacias interiores, preservadas em *grabens* e meio-*grabens* jurocretáceos, que balizam também a distribuição da cobertura de evolução Atlantiana. Essa última aparece discordantemente sobre a seqüência anterior e corresponde aos estágios pré-rifte, rifte e pós-rifte de formação do Oceano Atlântico sul. As bacias costeiras são formadas por pilhas sedimentares relacionadas unicamente à evolu-

ção Atlantiana, incluindo também os estágios de golfo e do mar (Cretáceo Superior e Cenozóico). A evolução pós-Atlantiana está representada pelos sedimentos continentais cenozóicos correlativos dos episódios de aplainamento do relevo brasileiro.

3. GEOLOGIA/ESTRATIGRAFIA DE PERNAMBUCO

Com o propósito de fornecer ao leitor uma ampla visão da geologia do Estado de Pernambuco, serão apresentados figuras representativas das unidades arqueanas e paleoproterozóicas, mesoproterozóicas e neoproterozóicas/cambrianas e das coberturas fanerozóicas, distribuídas em todo o estado. O [quadro 3.1](#) apresenta as relações tectonoestratigráficas interpretadas para o Precambriano.

3.1 Cráton do São Francisco (CSF)

3.1.1 Arqueano a Paleoproterozóico

3.1.1.1 Complexo Gnáissico - Migmatítico (Agm)

Este complexo constitui o embasamento do fragmento Petrolina-Juazeiro e compõe-se, em grande parte, por ortognaisses homogêneos de composição tonalítica e trondhjemítica, e migmatitos estromáticos em parte com *schlieren* máficos e relictos de supracrustais. São rochas pobres em máficos. Normalmente biotita e hornblenda. Estão comumente associados a metabasitos dioríticos ou gabróides e, em alguns locais, corpos anortosíticos. Exibem discreta foliação de baixo ângulo superimposta por uma tectônica transcorrente transamazônica.

Os ortognaisses, por vezes, apresenta-se bandados, com mesossoma de composição tonalítico-trondhjemítico-diorítico-granodiorítica e leucossoma de natureza quartzo-feldspática, muitas vezes formando massas irregulares.

Figueirôa & Santos (1993) sugerem uma fonte crustal oceânica e uma geração em temperaturas próximas do *solidus*, com ausência de vapor a pressões inferiores a 8Kb. Isócrona verdadeira Rb/Sr em leucometagranitóide, próximo a localidade de Uruais (PE), indicou uma idade de 3,3Ga para esse embasamento crustal (Santos & Silva Filho, 1990). Observa-se um arranjo estrutural complexo com padrões de interferência do tipo laço, domo e bacia e bumerangue.

3.1.1.2 Complexo Rio Salitre (Ars)

O Complexo Rio Salitre definido por Dalton de Souza *et al.* (1979), como uma seqüência metavulcano-sedimentar afetada por metamorfismo na fácies xisto verde, localmente atingindo fácies anfíbolito baixo/médio foi redefinido como uma seqüência da associação granito-*greenstone* por Ribeiro & Silva (1998). Segundo os primeiros autores, compõe-se de dois segmentos fisicamente separados. O primeiro, denominado Unidade Baixo Vale do Rio Salitre, ocorre apenas ao sul do rio São Francisco, no Estado da Bahia enquanto que o segundo, denominado Unidade Sobradinho, francamente metassedimentar de natureza psamítico, pelítico-carbonática, ocorre em ambos os lados do rio (Angelim, 1997). Apresenta-se essencialmente terrígeno ao sul do rio, ao passo que a norte, em Pernambuco, engloba também uma associação de metamáficas/metaultramáficas e metassedimentos clásticos e químico-exalativos.

A Unidade Sobradinho, também considerada como Complexo Sobradinho por Souza & Jardim de Sá (1990), é constituída por filitos / filonitos, micaxistos e extensas lentes de quartzitos recristalizados, contendo subordinadamente lentes de metabasitos (clorita-actinolita / tremolita xistos), talcoxistos, formações ferríferas bandadas, metacherts, rochas calcissilicáticas, corpos de metaultrabásicas e mais raramente metavulcânicas félsicas.

Uma idade arqueana foi inferida para a Unidade Sobradinho, com base numa isócrona Rb-Sr em rocha total de 2,6 Ga, obtida em granito epizonal intrusivo nessa seqüência (Jardim de Sá, 1994). Idade similar de 2.696 ± 28 Ma, isócrona Rb-Sr, foi determinada em granitóide intrusivo na Unidade Baixo Vale do Rio Salitre (Silva, 1996).

3.1.1.3 Complexo Serrote da Batateira (APbt)

O Complexo Serrote da Batateira (Angelim, 1999) representa uma associação litológica de supracrustais, situada no Fragmento Petrolina-

Juazeiro e incluída anteriormente no Complexo Tanque Novo por Figueirôa & Silva Filho (1990), Gomes (1990) e Mendes & Silva Filho (1990), e também correlacionada, em parte, ao Complexo Rio Salitre por Dalton de Souza & Teixeira (1981).

Trata-se de uma seqüência metavulcano-sedimentar com restrita contribuição vulcânica máfica, com metamorfismo atuante na fácies anfíbolito médio a alto e com retrometamorfismo de fácies xisto verde, preservada em calhas ou como fatias tectônicas (?) no embasamento metaplutônico, constituída predominantemente de quartzo xistos, incluindo níveis de quartzitos, rochas calcissilicáticas, micaxistos e pequenas lentes de metabasitos.

Os quartzo xistos são rochas formadas por quartzo, biotita, muscovita, sericita, clorita, granada, cianita, sillimanita, cordierita e magnetita. Os quartzitos são puros, à muscovita ou fuchsita, que transicionam desde calcissilicáticas quartzosas até rochas calcissilicáticas propriamente ditas. O segmento a sul da cidade de Juazeiro (BA), que inclui várias elevações topográficas, é a parte melhor estudada dessa unidade por conter mineralizações fosfatadas, tendo sido objeto de diversos trabalhos por parte da Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM).

3.1.1.4 Complexo Tanque Novo (APt)

Este complexo encontra-se na extremidade norte do Cinturão Salvador-Curaçá, sendo constituído de paragneisses parcialmente migmatizados, kinzigitos, quartzitos, rochas calcissilicáticas, quartzitos ferríferos e anfíbolitos, e subordinadamente corpos gabro-dioríticos, norítico-piroxeníticos e serpentíníticos. O grau metamórfico regional é da fácies anfíbolítico, podendo alcançar o fácies granulito. O complexo está dividido em várias unidades de contatos transicionais, muitas vezes mascarados pelas similaridades litológicas. Em Pernambuco estão presentes as unidades descritas a seguir:

Unidade Banguê (APtb) – É constituída de gnaisses bandados com predomínio de biotita-hornblenda gnaisses, por vezes migmatizados,

com veios quartzo-feldspáticos, pegmatóides e graníticos. As intercalações ácidas correspondem aos gnaisses félsicos (quartzo-feldspáticos), enquanto os anfíbolitos constituem as bandas máficas. Corpos norito-serpentíníticos e serpentínitos são freqüentes. As rochas calcissilicáticas ocorrem com freqüência, enquanto os quartzitos ferríferos são subordinados.

Unidade Bogó (APtg) - Constitui-se de quatro tipos litológicos principais: quartzo-feldspato-granada gnaiss, quartzo-feldspato gnaiss, gnaisses mesclados de composição kinzigítica e quartzitos, sendo os dois primeiros mais abundantes. A migmatização é mais freqüente nos tipos kinzigíticos. Os quartzitos são recristalizados e em parte fuchsíticos. Ocorrem, também, estreitas intercalações de rochas calcissilicáticas e de quartzitos ferríferos. As rochas máficas-ultramáficas estão representadas por níveis anfíbolíticos. Em alguns locais esta unidade foi intensamente migmatizada e transformada em migmatitos com estrutura estromática e diatextos de composição granítica.

3.1.1.5 Metagranitóides Intrusivos

As rochas granitóides intrusivas nas supra-crustais da porção do CSF, situada em Pernambuco, são apresentadas no [quadro 3.2](#), o qual fornece as informações básicas de composição, deformação e quimismo.

3.2 Província Borborema

3.2.1 Arqueano a Paleoproterozóico

A [figura 3.1](#) apresenta as unidades arqueanas e paleoproterozóicas existentes, tanto no Cráton do São Francisco, quanto na Província da Borborema.

3.2.1.1 Complexo Riacho Seco (Arc)

Este complexo está situado em sua maior parte no Estado da Bahia, aparecendo uma pequena porção no Estado de Pernambuco. Sua litoestratigrafia foi englobada no Grupo Macururé (Barbosa, 1970), no Grupo Cabrobó (Leal, 1970) e no Grupo Ibó (Gava *et al.*, 1983).

Litologicamente é constituído por um conjunto indiviso de metaplutônicas tonalíticas a graníticas, migmatizadas, englobando restos de supracrustais fortemente dobradas e fragmentadas, de fácies anfíbolito médio a alto. A esta associação litológica deu-se a denominação informal de Complexo Riacho Seco conforme redifinição proposta por Angelim & Kosin (2001).

As metaplutônicas têm composição preferencialmente granítica e menos comumente tonalítica, coloração rosada e acinzentada, estrutura gnáissica, por vezes evoluindo para migmatitos *schlieren* e nebulíticos. As supracrustais configuram uma seqüência metavulcanossedimentar que ocorre como corpos estruturalmente concordantes, lenticulares, alongados, encravados nos ortognaisses. Os metassedimentos são representados por cianita-granada-biotita xistos; cianita-granada-biotita gnaisses, leucognaisses; rochas calcissilicáticas e calcários cristalinos. As metamáficas anfíbolitizadas são a litofácies vulcânica mais comum e importante sob o ponto de vista metalogenético, em virtude da sua mineralização em cobre. Ocorrem ainda raros e diminutos corpos de rocha metaultramáfica alterada e silicificada (bolsões de biotititos), e complexo bandado composto por faixas félsicas e máficas, centimétricas, de composição quartzo-anortosítica, quartzo-anortosítica com anfibólio, anfíbolítica e anfibólio-piroxenítica com plagioclásio.

3.2.1.2 Complexo Parnamirim (Pp)

Este complexo situa-se no Fragmento Icaçara, do terreno Piancó-Alto Brígida; embora esta região tenha sido estudada por outros autores, sua denominação deve-se a Angelim & Kosin (2001) sendo constituído por gnaisses bandados, por vezes migmatíticos, com estruturas diversas evoluindo para os tipos mais mobilizados como *schlieren* e nebulíticos. Compreende ortognaisses granodioríticos de granulação média a grossa (tipos homogêneos), e metassedimentos com intercalações de ortognaisses e veios aplíticos (tipos heterogêneos) (Medeiros, 1992). Ocorrem também lentes de metamáficas/metaultramáficas portadoras de relíquias de paragênese eclogítica (Beurlen *et al.*, 1990), no

flanco oeste do fragmento.

Datação efetuada por Medeiros *et al.* (1993) em *augengnaisse* granítico intrusivo, pelo método Pb-Pb em monozircão, segundo a técnica de evaporação, forneceu uma idade de 1969 ± 9 Ma. Este complexo é, no mínimo, do Paleoproterozóico.

3.2.1.3 Complexo Floresta (Pf)

O Complexo Floresta está situado no Terreno Alto Moxotó e corresponde aos blocos de Floresta e Mulungu, além de pequenas porções inseridas no Terreno Alto Pajeú, que foram correlacionadas por Lima *et al.* (1985), aos litotipos deste complexo. O complexo é constituído por metaplutônicas da fácies metamórfica anfíbolito alto, com alguns resquícios da fácies granulito e pré-migmatização, conforme as paragêneses relatadas por Santos (1977). As litologias deste complexo são bastante variadas e estão representadas por ortognaisses quartzo dioríticos, tonalíticos e granodioríticos com biotita e/ou anfibólio, granulitos e migmatitos, incluindo metagabros, metadioritos, magnetita-grunerita xistos, grafita xistos e rara presença de biotita xistos, calcários cristalinos, rochas calcissilicáticas e gonditos.

Santos (1995) obteve em ortognaisses tonalíticos da região de Floresta uma idade modelo T_{DM} Sm/Nd de 2,38Ga. Uma concórdia U-Pb em zircão de ca. 2,115Ma obtida pelo mesmo autor, confirmou a idade paleoproterozóica deste complexo.

3.2.1.4 Complexo Barro (Pb)

O Complexo Barro também está situado no Fragmento Icaçara, ao norte do Lineamento Pernambuco, no Município de Parnamirim, sendo constituído por granada-biotita xistos, por vezes com estauroлита e cianita, contendo intercalações de paragnaisses, calcários cristalinos, rochas calcissilicáticas, formações ferríferas, sillimanita quartzitos, muscovita xistos e anfíbolitos.

Os *augengnaisses* intrusivos no complexo anterior são também encontrados nestes me-

tassedimentos, indicando uma idade paleoproterozóica para esta unidade.

3.2.1.5 Complexos Gnáissico-Migmatíticos Indiscriminados (Pgm)

Compreende o embasamento de vários terrenos tectono-estratigráficos da Província Borborema no Estado de Pernambuco. No Terreno Rio Capibaribe (TRC) apresenta-se com uma ampla expressão, ocorrendo em grandes áreas e em faixas alongadas na direção NE-SW. Este complexo, de um modo geral, apresenta-se constituído de ortognaisses de composição granítica a tonalítica e, em menor proporção, monzonítica, monzodiorítica e diorítica. Pode ser dividido em duas unidades, sendo a primeira dominante na porção leste do Terreno Rio Capibaribe e mais homogênea, enquanto a segunda apresenta-se mais migmatizada.

A primeira unidade, identificada em mapa como **Pgm1**, compõe-se de gnaisses com intercalações anfíbolíticas cortadas por diques de composição ácida e básica. Na parte SE desta unidade predominam biotita-ortognaisses com hornblenda, de composição tonalítica, algo migmatizada, com partes graníticas ricas em biotita, enquanto nas regiões central e norte predominam biotita-gnaisses e biotita-hornblenda gnaisses migmatizados, de composição tonalítica, diorítica e monzonítica, não individualizados.

A segunda unidade (**Pgm2**), é formada por hornblenda-gnaisses fortemente migmatizados. Apresentam estrutura bem orientada com bandamento gnáissico bastante desenvolvido, com intercalações de níveis félsicos e máficos. Em alguns locais, verifica-se a presença de diques de basalto e de andesina-diabásio com até 1 m de espessura, truncando o bandamento gnáissico. Nesta unidade Pgm2 ocorrem também biotita metatonalitos e biotita metagranitos e migmatitos com mesossoma diorítico, monzodiorítico e anfíbolítico. Essa unidade engloba o Complexo Pão de Açúcar proposto por Medeiros (2000), que cita datação U-Pb de Sá *et al.* (1997), indicando idade de 1973 ± 34 Ma para ortognaisses desta região.

No Terreno Alto Pajeú encontra-se uma unidade que se estende de Afogados da Ingazeira para sudoeste. Esta unidade ora designada **Pgm3**, foi descrita por Veiga Jr. & Ferreira (1990) como sendo formada por ortognaisses granodioríticos, monzograníticos e sienograníticos, geralmente com evidentes sinais de anatexia. Ocorrem intercalações centimétricas a métricas de anfíbolitos e leptitos, observando-se, por vezes, a presença de paragnaisses e enclaves de rocha básica. Nas áreas migmatizadas observam-se estruturas do tipo *schlieren*, estromáticas e nebulíticas, sendo o neossoma granito-granodiorítico relacionado a um evento de anatexia parcial sindeformacional.

Silva *et al.* (1996) dataram um ortognaisse de composição monzogranítica desta unidade pelo método de evaporação de Pb em monocristais de zircão (Pb-Pb em zircão). A idade média obtida foi de 1969 ± 29 Ma, interpretada como idade mínima de cristalização do zircão e conseqüentemente também do ortognaisse, portanto do Paleoproterozóico.

No Terreno Piancó-Alto Brígida, na porção denominada por Angelim (2000) como Fragmento de Icaicara, localiza-se a unidade **Pgm4** que compreende biotita *augengnaisses* calcálcinos de composição granodiorítica a monzogranítica.

No Fragmento Ouricuri do Terreno Granjeiro-Ouricuri, região de Gergelim e Rancharia, ao sul de Araripina, ocorre a unidade **Pgm5** que compreende complexa associação de rochas meta-plutônicas TTG (Thronhjemitó-Tonalito-Granodiorito), as quais apresentam processos de migmatização associada e podem evoluir até migmatitos nebulíticos. Inclui restos de supracrustais, por vezes individualizadas, representadas por xistos, quartzitos (qt), calcários cristalinos (cc), rochas calcissilicáticas e anfíbolitos. Seus litotipos estão intensamente deformados, transpostos e paralelizados ao cisalhamento transcorrente associado ao Lineamento Pernambuco.

Os ortognaisses de composição diorítica, tonalítica a granodiorítica são meso a leucocráti-

cos, de coloração cinza, contendo biotita e/ou hornblenda. Ocorrem ainda corpos tabulares, quartzo-feldspáticos, intercalados nos ortognaisses TTG.

3.2.1.6 Metagranitóides Intrusivos

O quadro 3.3 apresenta um resumo da composição litológica dos ortognaisses paleoproterozóicos $P\gamma_7$, $P\gamma_8$, e $P\gamma_9$, intrusivos nos complexos arqueanos e paleoproterozóicos.

3.2.2 Mesoproterozóico

A figura 3.2 exibe um mapa geológico simplificado, destacando as unidades mesoproterozóicas encontradas no Estado de Pernambuco.

3.2.2.1 Complexo Cabrobó (Mcb)

Este complexo aflora ao longo de várias porções do Terreno Pernambuco-Alagoas, tendo sido redefinido por Santos (2000), na porção oeste deste terreno. Constitui-se numa unidade supracrustal, onde pode-se distinguir uma seqüência metavulcano-sedimentar e uma seqüências metassedimentar.

A seqüência metavulcano-sedimentar - Mcb_3 é composta de (muscovita)-biotita xistos e biotita gnaisses, por vezes migmatizados. Muitas vezes observam-se bandas centimétricas a métricas alternadas, incluindo corpos lenticulares de metamáficas, calcários cristalinos, rochas calcissilicáticas e quartzitos. As metamáficas ocorrem em freqüente associação com tremolitos, diopsiditos, hornblenditos, quartzitos calcissilicáticos e por vezes calcários brancos (Sares *et al.*, 1984).

A seqüência metassedimentar foi subdividida em duas associações litológicas: a primeira constituída de metarcósios com muscovita, incluindo níveis de muscovita quartzitos (qt) - Mcb_2 , enquanto que a segunda contém metagrauvacas turbidíticas, inclui esporádicos porfiroblastos de feldspato, com granada e cianita; lentes de calcários cristalinos e rochas calcissilicáticas bem como raras lentes de metamáficas, apresentando-se em leitos psamíticos e pelíticos centi-decimétricos, alternados - Mcb_1 .

O metamorfismo deste complexo é de fácies anfíbolito alto, atingindo a migmatização em

alguns locais onde estão presentes termos migmatíticos apresentando também estruturas estromáticas, dobradas e flebíticas e leucogranitóides neossomáticos.

3.2.2.2 Complexo Belém do São Francisco (Mbf)

O Complexo Belém do São Francisco (Santos, 1995, 2000) é formado por ortognaisses e migmatitos com restos de supracrustais. Predominam metaleucogranitos róseos e migmatitos que englobam restos de ortognaisses tonalíticos-granodioríticos e supracrustais do Complexo Cabrobó. Os migmatitos possuem estrutura do tipo *schlieren*, nebulítica e *raft*, sugerindo anatexia *in situ* (Santos, 2000).

Sua área tipo localiza-se entre as cidades de Belém do São Francisco e Floresta, região onde Lima *et al.* (1985) obtiveram uma isócrona Rb-Sr (rocha total) de 1.070Ma.

Algumas áreas desse complexo, situadas entre Bom Conselho e Terezinha, podem estar englobando fatias/fragmentos paleoproterozóicos e/ou arqueanos que não foram cartografadas.

3.2.2.3 Complexo Monte Orebe (Mmo)

O Complexo Monte Orebe (Siqueira Filho, 1967; Kreysing *et al.*, 1973; Caldasso *et al.*, 1973; Santos & Caldasso, 1978; Angelim, 1988; Gomes & Vasconcelos, 1991; Santos & Silva Filho, 1990; Sampaio & Vasconcelos, 1991) encerra uma seqüência de rochas metavulcano-sedimentares (metamáficas com metaultramáficas localizadas, intercaladas com metassedimentos clásticos e metacherts), uma seqüência metapelítica/metapsamítica fina, uma seqüência quartzosa xistosa aluminosa e uma seqüência metagrauváquica.

As metamáficas Monte Orebe são de natureza subcalina toleítica e constituem prováveis registros de crosta oceânica antiga (Moraes, 1992).

O Complexo Monte Orebe acha-se afetado por metamorfismo regional de fácies xisto verde

alto a epidoto-anfibolito. Mesmo não havendo registro de datação geocronológica, Angelim (1988) identificou xenólitos desta unidade litoestratigráfica em ortogneisses mesoproterozóicos $M\gamma_{1p}$, sugerindo tratar-se de uma seqüência mais antiga que o magmatismo granítico Cariris Velhos.

3.2.2.4 Complexo Sertânia (Mse)

O Complexo Sertânia ocorre no Terreno Alto Moxotó. Constitui uma seqüência composta essencialmente por metapelitos com níveis carbonáticos, calcissilicáticos, quartzíticos e raros metabasitos. Os litotipos dominantes são biotita gnaisses por vezes xistosos, as vezes exibindo um bandamento bem definido, com alternância de minerais máficos e bandas quartzo-feldspáticas. Ocorrem intercalações de rochas calcissilicáticas, calcários, anfibolitos e quartzitos. O metamorfismo deste complexo, segundo Veiga & Ferreira (1990) e Wanderley (1990) atingiu a fácies anfibolito alto, sendo comum a presença de fácies migmatíticas em seus litotipos, bem como de metagranitoides correlacionáveis ao evento Cariris Velhos.

3.2.2.5 Complexo São Caetano (Msc)

O Complexo São Caetano (Santos, 1971; Veiga Jr. & Ferreira, 1990) é constituído predominantemente por paragneisses claros, micáceos, com domínio ora de muscovita, ora de biotita. Está em parte migmatizado e freqüentemente injetado por granitoides. Granada-biotita xistosos formam faixas possantes. Quartzo xistosos claros, gnaissificados, preservando texturas de rochas ígneas, foram interpretados por esses autores como prováveis metatufos. Santos (2000), descreve, em área contígua, uma associação metavulcânica/vulcanoclástica intermediária a félsica com uma componente menor máfica. O metamorfismo atuante é da fácies anfibolito médio. Santos *et al.* (1997), obtiveram uma idade U-Pb em zircão em metatufos de $1.089 \pm 143\text{Ma}$, interpretada por Santos (2000), como provável simultaneidade da sedimentação e do vulcanismo com a deformação orogênica. Os dados litoquímicos desta seqüência, indicam tratar-se de rochas K-calcialcalinas de arcos

magmáticos maduros (Santos 1995).

3.2.2.6 Complexo Lagoa das Contendas (Mlc)

Este complexo metavulcano-sedimentar foi definido por Santos (2000); situa-se no Terreno Alto Moxotó. No Complexo Lagoa das Contendas predominam biotita gnaisses e granadamuscovita-biotita gnaisses, localmente com aspecto migmatítico. Ocorrem freqüentes e extensos horizontes de quartzitos a muscovita ou puros (qt), lentes de rochas calcissilicáticas com quartzo, feldspatos e diopsídio (cs) e delgadas lentes de calcários cristalinos bandados (ca), além de muscovita gnaisses, gnaisses quartzo-feldspáticos, biotita-granada xistos e raras lentes de anfibolitos. A unidade está intensamente deformada e transposta devido à proximidade com o lineamento Pernambuco. Santos *et al.* (1997), obtiveram idade U-Pb em zircão de $1.012 \pm 18\text{Ma}$ para este complexo. Estudando seus termos vulcânicos, Santos (1995) sugere tratar-se de uma suíte predominantemente metaluminosa, calcialcalina de médio e alto potássio, podendo tratar-se de rochas de arco vulcânico maduro.

3.2.2.7 Complexo Salgueiro - Riacho Gravató (Msg)

A designação Complexo Metavulcano - sedimentar Riacho Gravató foi utilizada por Campos Neto *et al.* (1994) para designar o conjunto de rochas metamorfasadas na fácies anfibolito baixo a xisto verde e corresponde a porção metavulcano-sedimentar originalmente denominada de Grupo Salgueiro (Barbosa, 1970). A litologia desse complexo foi redefinida por Bittar (1998) que o subdividiu em cinco unidades litodêmicas distintas: **unidade A**, constituída predominantemente por metavulcânicas básicas, às quais podem estar associadas metavulcânicas ultrabásicas, ácidas e intermediárias, metapelitos, metapsamitos, formações ferríferas bandadas (BIF), metacherts e metamargas; **unidade B**, contém rochas vulcânicas e/ou metaplutônicas de composição ácida a intermediária; **unidade C**, constituída por metapsamitos e metavulcânicas ácidas, com metapelitos e metatufos

subordinados; **unidade D**, composta predominantemente por metapelitos e metapsamitos muitas vezes em alternâncias rítmicas (metarritmitos), com metagrauvas e metatufos; e unidade E ou unidade indivisa, assim designada por ser constituída por litotipos das unidades anteriores, sem predominância de algum deles (figura 3.3).

Tendo por base os estudos efetuados, pelos autores citados e por outro lado a precedência da terminologia original de Barbosa (1970), ao complexo descrito adotou-se a denominação “Complexo Salgueiro - Riacho Gravatá”. Determinações de U/Pb em zircões de metavulcânicas ácidas da região ao norte de Manaíra e Princesa Isabel (PB), foram efetuadas por Brito Neves *et al.* (1990). O valor de idade obtido foi na ordem de 1.117Ma, considerada como de cristalização do zircão e, portanto, de colocação das vulcânicas entre as supracrustais.

3.2.2.8 Complexo Santa Filomena (Msf)

Denominação proposta por Angelim (2000) para abrigar a seqüência metapelítico-psamítico-carbonático-químico-exalativa com restrita contribuição vulcanogênica, correspondente ao domínio plataformar norte do Complexo Casa Nova, descrito por Angelim (1988) e Gomes & Vasconcelos (2000).

Trata-se de uma seqüência monótona, composta fundamentalmente por xistos bimicáceos com freqüentes mobilizados quartzosos, incluindo granada e, menos comumente, cianita, estauroлита, cordierita e sillimanita. Na seção inferior ocorrem níveis de calcários cristalinos (ca) impuros que gradam para calcoxistos, além de um horizonte de muscovita quartzito feldspático (qt). Inclui lentes de metabasitos xistificados (hornblenda-tremolita-actinolita xistos), associadas a níveis de metacherts, xistos grafitosos e lentes de rochas calcissilicáticas.

3.2.2.9 Complexo Vertentes (Mve)

O Complexo Vertentes (Santos, 2000) corresponde a uma seqüência metavulcano-sedimentar constituída por metapelitos, metaturbiditos, paragneisses, metavulcanoclásticas,

metadacitos, metamáficas e meta-intermediárias, além de metaultramáficas e gnaisses anfibolíticos, sheets de granito fino (g) e quartzitos. Os termos paraderivados predominam na porção norte, entretanto, a maior incidência das rochas metavulcânicas é observada entre as localidades de Orobó e Umbuzeiro - PB.

Apesar da ausência de dados geocronológicos nesse complexo, uma idade mesoproterozóica é aqui atribuída, baseando-se em feições tectono/regionais, tendo em vista que a tectônica tangencial (Cariris Velhos) possa ter empurrado rochas “antigas” (Complexo Pão de Açúcar e *augen* gnaisses de Taquaritinga do Norte - PE), sobre rochas mais “jovens” (Complexo Vertentes).

Entretanto, se confirmadas as relações estruturais sugeridas por Sá *et al.* (1997) na região de Taquaritinga do Norte (PE), onde tais autores referem-se a um *fabric* (prévio) presente em paragneisses (Complexo Vertentes ?) e ortogneisses paleoproterozóicos (Complexo Pão de Açúcar), e ausente nos *augen* gnaisses mesoproterozóicos de Taquaritinga do Norte (PE), pode-se inferir uma idade paleoproterozóica para o Complexo Vertentes.

3.2.2.10 Rochas Metaplutônicas Mesoproterozóicas ($M\gamma_1$, $M\delta_{1,2,3}$ e $M\gamma_{1,2,3,4}$)

A primeira atividade magmática é de idade mesoproterozóica (1,7Ga a 1,5Ga), enquanto que a segunda atividade magmática ocorreu no final do Mesoproterozóico e início do Neoproterozóico (1,1Ga a 0,95Ga), correspondendo ao plutonismo sintectônico do evento Cariris Velhos. As principais características das rochas metaplutônicas deste período encontram-se sumarizadas no quadro 3.4. O plutonismo anorogênico mesoproterozóico é caracterizado pelo *augengnaisse* da região de Taquaritinga do Norte ($M\gamma_1$) no terreno Rio Capibaribe, o qual foi estudado por Sá *et al.* (1997), autores que relatam os dados litoquímicos deste plutonismo como de caráter metaluminoso e anorogênico/intraplaca.

A suíte metamáfico-ultramáfica ($M\delta_2$) (Suíte Serrote das Pedras Pretas) ocorre predomi-

nantemente no Terreno Alto Pajeú, descrito por Veronese *et al.* (1985) e Santos (1995), sendo alguns corpos da porção oeste do Terreno Pernambuco-Alagoas correlacionáveis à esta suíte. Segundo estudos litoquímicos de Santos (1995), composicionalmente são similares a basaltos e picritos de uma série toleítica, embora os elementos terras raras assemelhem-se aos de suítes calcialcalinas. Os ortognaisses indiscriminados, são referidos como $M\gamma_i$.

3.2.3 Neoproterozóico e Cambriano

A [figura 3.4](#) apresenta, de modo simplificado, as unidades neoproterozóicas/cambrianas, bem como as coberturas fanerozóicas distribuídas no Estado de Pernambuco.

3.2.3.1 Complexo Surubim (Nsu)

Esse complexo foi originalmente descrito por Melo & Siqueira (1971) e Costa *et al.* (2000) como um complexo de paragnaisses e biotita xistos, com intercalações de quartzitos, anfíbolitos e calcários cristalinos. Medeiros (2000) Ferreira & Santos (2001) redefiniram este complexo, destacando uma seqüência essencialmente metassedimentar, denominada de Complexo ou Formação Surubim, e outra metavulcano-sedimentar que foi denominada de Complexo Vertentes.

O Complexo Surubim situa-se no Terreno Rio Capibaribe, sendo constituído por biotita-gnaisses com muscovita, granada e sillimanita, granada-biotita gnaisses e intercalações de calcários cristalinos e rochas calcissilicáticas. Ocorrem também muscovita-quartzitos que provavelmente constituem a base da seqüência.

3.2.3.2 Complexo Caroalina (Nca)

Situa-se no Terreno Alto Moxotó e congrega os micaxistos do tipo Caroalina, de Santos (1977), descritos também pelo mesmo autor (1998) como uma unidade informal. Constitui uma seqüência essencialmente metassedimentar, representada por granada e biotita xistos com intercalações de calcários, quartzitos e raras lentes de anfíbolito. Apresenta metamorfismo de pressões intermediárias e

ausência de processos anatéticos

A ausência do magmatismo Cariris Velhos nesse complexo, foi um dos critérios que levou Santos (2000) a sugerir uma idade neoproterozóica para o mesmo, sendo então uma unidade cronocorrelata ao Complexo Surubim, de Wanderley (1990).

3.2.3.3 Complexo Casa Nova (Ncn)

Foi designado originalmente por Dalton de Souza *et al.* (1979), sendo constituído por uma sedimentação psamítico-pelítico-carbonática (Unidade Barra Bonita - Ncn₂), representada por granada (cianita-estauroлита) xistos, com lentes de quartzitos (qt) e calcários (cc), e por depósitos turbidíticos (Unidade Mandacaru - Ncn₁), representada por granada (estauroлита-cordierita-sillimanita) xistos e metagrauvacas subordinadas, definidos por Santos & Silva Filho (1990) e Figueirôa & Silva Filho (1990).

A seqüência metassedimentar foi submetida a um metamorfismo de fácies xisto verde localmente atingindo a fácies anfíbolito. É atribuída uma idade neoproterozóica para este complexo, baseada em datações em ortognaisses sintangenciais do tipo Rajada (N γ 1r).

3.2.3.4 Complexo Riacho da Barreira (Nrb)

Denominação proposta por Santos (2000), para uma associação litológica do terreno Alto Pajeú, que corresponde a uma seqüência distinta dos complexos Salgueiro e São Caetano. O autor reconheceu duas unidades distintas nesse complexo.

A unidade Nrb₁ é formada por micaxistos com intercalações lenticulares de tremolitos, actinolitos, tremolita-clorita xistos, anfíbolio talcoxistos e clorita talcoxistos, com possibilidade de uma componente vulcanogênica e exalativa.

A unidade Nrb₂, essencialmente metassedimentar, é composta por muscovita gnaisses, gnaisses quartzíticos, (cordierita)-sillimanita-

granada-biotita xistos, níveis lenticulares de quartzitos, calcários e rochas calcissilicáticas.

O complexo foi afetado por um metamorfismo que atingiu a fácies anfíbolito alto. Devido à ausência de datações geocronológicas nestes litotipos, Santos (2000) atribuiu uma idade neoproterozóica, baseado em concepções tectônicas e comparação com o Complexo Irajá, de Wanderley *et al.* (1992).

3.2.3.5 Grupo Cachoeirinha (Nch)

O Grupo Cachoeirinha foi descrito originalmente por Barbosa (1970) e redefinido por Silva Filho (1985). Brito Neves *et al.* (1990) e Campos Neto *et al.* (1994) revisaram esses conceitos originais com base em análises estruturais, tectônicas e geocronológicas, e conceberam o conceito atual desse grupo. De acordo com Campos Neto *et al.* (1994), este grupo consiste numa seqüência turbidítica na qual predominam metapelitos, caracterizando-se por apresentar um baixo grau metamórfico, constituída principalmente de metarenitos feldspáticos finos, filitos sílticos, filitos ardosianos, sericita xistos, metassiltitos, níveis sericita-carbonosos e lâminas de quartzito fino. O grupo contém ainda intercalações de metagrauvacas e metaconglomerados intraformacionais com seixos de quartzitos e metacherts (até 2 cm), quase sempre associados a níveis ferríferos, correspondentes a uma seqüência ferrífera bandada com domínio de magnetita quartzitos, com níveis de magnetita filitos e teores subordinados de hematita, e ainda presença de filitos ardosianos com grafita, bem como rochas metavulcânicas ácidas e intermediárias, metatufos e piroclásticas.

Gomes (1999), com base no trabalho de Campos Neto *et al.* (1994), admitiu como unidade basal do Complexo Cachoeirinha o pacote constituído por metaconglomerados polimíticos, metagrauvacas, metarenitos e quartzitos, denominando informalmente esta unidade como Seqüência Serra Olho D'Água. Bittar (1998), estudando esta unidade, a dividiu num litofácies conglomerático polimítico, sobreposto por um litofácies arenoso a pelítico-arenoso e, embora também a tenha denominado de Seqüência Serra do Olho D'Água, posicionou-a num nível

estratigráfico superior (figura 3.5).

Neste trabalho admite-se como mais apropriada para todo o pacote descrito a denominação "Grupo Cachoeirinha", composto por uma unidade basal, de amplitude restrita, Formação Serra do Olho D'Água - Ncho, representada pelos litofácies conglomerático e arenoso/pelítico-arenoso, e outra unidade de maior extensão, denominada Formação Santana dos Garrotes - Nchs, correspondente ao antigo Grupo Cachoeirinha (Barbosa 1970), englobando também parte da porção metassedimentar do antigo Grupo Salgueiro.

3.2.3.6 Complexo Irajá (Nir)

Esta unidade foi individualizada por Wanderley (1990) e Veiga Jr. & Ferreira (1990), sendo restrita a uma faixa situada no limite entre os terrenos Alto Pajeú e Alto Moxotó. Trata-se de uma seqüência metavulcano-sedimentar, constituída por paragneisses, metagrauvacas, metacherts, ortoanfíbolitos, metatufos basálticos, metavulcanoclásticas, calcários e rochas calcissilicáticas, intercamadadas, registram-se ainda pequenas intrusões gabro-dioríticas. A fácies metavulcânica é representada predominantemente por ortoanfíbolitos constituídos por hornblenda, plagioclásio, feldspato potássico, quartzo, epidoto e tendo zircão e biotita como acessórios.

A assembléia mineral dos paragneisses indica que esta unidade foi afetada por um metamorfismo da fácies anfíbolito de baixo grau. Os padrões geoquímicos das rochas vulcânicas, segundo Wanderley (1992) e Sampaio (1993), sugerem tratar-se de basaltos toleíticos de arco de ilhas ou de uma bacia de retroarco.

3.2.3.7 Suites Magmáticas

A intensa atividade magmática relacionada com a orogênese brasileira na Província Borborema, está representada por inúmeros corpos com dimensões e formas variadas, constituindo às vezes extensos batólitos.

Devido a necessidade de ser utilizada uma classificação genérica e de cunho tectônico re-

gional, considerando que muitas das suítes descritas neste trabalho ocorrem em mais de um terreno tectono-estratigráfico, todas estão abordadas, com descrição sucinta, no [quadro 3.5](#), independentemente do(s) terreno(s) em que estejam situadas, evitando-se desta maneira repetição nas descrições.

O plutonismo foi classificado, segundo o seu posicionamento tectônico em relação ao evento brasileiro (sin a tardi, tardi a pós e pós-tectônico), levando-se em conta as relações de campo, os dados geocronológicos disponíveis e as características petrológicas dos plútons.

Plutonismo Sin a Tardi-tectônico ($N\gamma_1$ e $N\gamma_2$)

Manifestações plutônicas, consideradas como relacionadas a esse evento, ocorreram em vários terrenos tectono-estratigráficos em Pernambuco, apresentando em geral caráter alcalino a calcialcalino, tais como o granitóide tipo “Rajada” ($N\gamma_{1r}$), no extremo oeste do Estado e os granitóides calcialcalinos normais ($N\gamma_{1c}$) e de alto potássio ($N\gamma_{1k}$), que são os representantes finais desse plutonismo, estando os calcialcalinos normais restritos ao Terreno Piancó-Alto Brígida e reconhecidos na literatura como tipo “Conceição”, enquanto que os granitóides calcialcalinos de alto potássio ocorrem em vários terrenos e são referidos como do tipo “Itapora”.

Plutonismo Tardi a Pós-tectônico ($N\gamma_3$)

Está representado por oito granitóides ou suítes magmáticas petrograficamente e litoquimicamente distintas, sendo uma leucocrática peraluminosa, encontrada em três terrenos ($N\gamma_{3l}$). Uma segunda suíte apresenta filiação alcalina metaluminosa ($N\gamma_{3s}$), situada no Terreno Alto Pajeú.

Merecem também destaque os granitóides da suíte ultrapotássica/peralcalina ($N\gamma_{3p}$), presentes nos terrenos Rio Capibaribe e Alto Pajeú, tendo como exemplos melhores estudados os batólitos da Serra do Man e o de Triunfo. Outra importante suíte consiste nos litotipos

shoshoníticos peralcalinos a metaluminosos ($N\gamma_{3sh}$), aflorantes nos terrenos Pernambuco-Alagoas, Alto Pajeú e Rio Capibaribe, tendo como exemplo o batólito de Bom Jardim. Os demais granitóides encontram-se nos terrenos Piancó-Alto Brígida, Pernambuco-Alagoas e, principalmente, no Terreno Rio Capibaribe.

Plutonismo Pós-tectônico ($N\gamma_4$ $\epsilon\gamma$ e $\epsilon\delta$)

Ocorre nos terrenos Alto Pajeú, Alto Moxotó, Rio Capibaribe e Pernambuco-Alagoas, tendo como principais representantes os plútons descritos/correlacionáveis como granitóides do tipo Barra do Silva ($\epsilon\gamma$), dentre os quais destaca-se o corpo/dique de Pitombeira, o qual corta transversalmente o Lineamento Pernambuco, demonstrando o caráter plutônio pós-tectônico.

Vários outros corpos homogêneos e geralmente sieníticos e situados no leste do estado, são considerados pós-tectônicos. Outro exemplo desse plutonismo é o corpo de forma circular (plúton de Ingazeira), que trunca a foliação tectônica regional do Terreno Pernambuco-Alagoas, a sudoeste de Venturosa e possui composição gabróica/diorítica ($\epsilon\delta$). Alguns enxames de diques observados no Domínio da Zona Transversal, como os Salgueiro/Terra Nova, podem estar correlacionados a esse episódio magmático.

3.3 Bacias Fanerozóicas

3.3.1 Paleozóico

No Estado de Pernambuco, dentro do contexto das bacias sedimentares interiores, estão inseridas as bacias do Araripe, Cedro, São José do Belmonte, Mirandiba e Jatobá, além das manchas sedimentares siluro-devonianas de Betânia, Fátima e Carnaubeira ([figura 3.6](#)).

3.3.1.1 Bacia do Araripe

A Bacia do Araripe, tendo em vista o seu interesse econômico/científico, em virtude dos importantes depósitos de gipsita e ao conteúdo fossilífero, tem despertado a atenção de inúmeros pesquisadores desde o século passado. A

primeira referência que se tem notícia se relaciona à datação dos peixes fósseis (Cretáceo) realizada por Agassiz em 1840. Entretanto, o primeiro esquema estratigráfico da bacia foi definido por Small em 1913, ocasião em que reconheceu uma Série Sedimentar constituída, da base para o topo pelo **Conglomerado Basal, Arenito Inferior, Calcário de Sant'Ana e Arenito Superior**, posicionando-a no Cretáceo com base nas datações dos ictiolitos realizadas por Agassiz (1840) e Jordan & Branner, em 1908 (*apud* Dantas, 1980). A partir de 1962 intensificaram-se os trabalhos na citada bacia, resultando daí a descoberta de importantes depósitos de gipsita e a proposição de várias colunas estratigráficas ([quadro 3.6](#)).

A partir da década de 80, os estudos realizados pela PETROBRÁS originaram um acervo de informações geológicas, geofísicas, morfoestruturais e estratigráficas de tal importância, que permitiram a Ponte & Appi (1990) proporem uma revisão da coluna estratigráfica da bacia em questão.

Ponte (1991, 1992), associando os conceitos modernos da estratigrafia genética ao enfoque descritivo da litoestratigrafia formal, estabeleceu a Carta Estratigráfica e Coluna Crono-Litoestratigráfica da Bacia do Araripe ([figura 3.7](#)).

Tratando-se de uma bacia sedimentar de evolução policíclica, no seu arcabouço estratigráfico podem ser distinguidas, segundo Ponte (1992), quatro seqüências tectono-sedimentares limitadas por discordâncias regionais ou por hiatos paleontologicamente definidos: a Seqüência Gama (?), a Seqüência Pré-Rifte (?), a Seqüência Rifte e a Seqüência Pós-Rifte.

A *Seqüência Gama*, presumivelmente do Siluro-Devoniano, constitui a base da coluna sedimentar da bacia 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 um eólico (Ponte, 1992), no qual observa-se uma nítida predominância dos arenitos médios a grosseiros, de origem fluvial, sobre os arenitos finos eólicos. Todo esse conjunto recebe a de-

nominação litoestratigráfica de Formação Mauriti (SDm).

A *Seqüência Pré-Rifte*, de idade neojurássica (?), repousa discordantemente sobre a seqüência anterior e representa o registro sedimentar do estágio tectônico que antecedeu a ruptura ou rifteamento eo-cretácico na Região Nordeste do Brasil. Na Bacia do Araripe é representado por um sistema deposicional, lacustre raso, um fluvial e um eólico Donjoaniano, no qual são distinguidas três associações litofaciológicas: a primeira, de origem fluvial meandrante, lacustre e, secundariamente, eólica, constitui a base da seqüência e inclui arenitos finos, siltitos e argilitos vermelhos alternados, contendo intercalações ocasionais de arenitos finos vermelhos; a parte intermediária, composta por uma seqüência bem estratificada de argilitos, folhelhos vermelhos ou marrons escuros e raros leitos de folhelhos verdes, representa uma associação tipicamente lacustrina rasa; no topo ocorre uma associação de arenitos fluviais, predominantemente anastomosados, mostrando uma sucessão de ciclos deposicionais granodecrescente desde a base (arenitos grosseiros com níveis conglomeráticos) até o topo (arenitos finos argilosos e siltitos). As seções basal e média e a seção superior correspondem, respectivamente, às formações Brejo Santo (Jbs) e Missão Velha (Jmv), datadas do Andar Dom João (Jurássico Superior ?).

A *Seqüência Rifte*, corresponde ao estágio de ruptura do paleo continente de Gondwana que deu origem ao processo de formação da margem continental brasileira. Nas bacias pericratônicas, esta seqüência representa o Andar Baiano (Brito & Campos, 1982) que, na divisão cronoestratigráfica mais detalhada da Petrobrás (Viana *et al.*, 1971), subdivide-se em quatro andares locais: Rio da Serra, Aratu, Buracica e Jiquiá, dos quais apenas o Rio da Serra e, provavelmente, a parte inferior do Andar Aratu, foram reconhecidos na Bacia do Araripe. Sua associação litofaciológica, constituída por uma alternância de arenitos argilosos finos a médios e siltitos, argilitos e folhelhos, caracteriza o sistema deposicional flúvio-lacustre sintectônico (?) Neocomiano (Ponte, 1992). Toda esta se-

seqüência foi reunida na unidade litoestratigráfica denominada de Formação Abaiara (Ka).

A *Seqüência Pós-Rifte*, de idade mesocretácica, encontra-se separada das demais pela discordância pré-aptiana e compreende um ciclo deposicional transgressivo/regressivo, onde são distinguidos três sistemas distintos: flúvio lacustre-carbonático, Aptiano-Albiano; transicional- evaporítico e marinho raso, Meso-Albiano e o flúvio-entrelaçado meandrante, Albo-Cenomaniano.

O sistema flúvio-lacustre carbonático é indicador da fase transgressiva e compreende dois ciclos sobrepostos. O mais antigo está representado por uma sucessão litológica granodécrescente, que se inicia por arenitos médios e passam, em direção ao topo, a arenitos médios a finos e siltitos argilosos e culmina com uma seção compacta de folhelhos negros betuminosos, orgânicos e fossilíferos, denominada em 1987 por Hashimoto *et al.* (in Ponte & Appi, 1990) de *Camadas Batateira*. O outro ciclo deposicional, a exemplo do anterior, mostra uma sucessão litológica granodécrescente em direção ao topo, incluindo arenitos grosseiros e conglomeráticos (na base) e que gradam para uma seqüência alternada de arenitos finos, siltitos e folhelhos, contendo na porção superior calcários argilosos fossilíferos e laminados e, finalmente, um nível de folhelhos negros pirobetuminosos, papiráceos e fossilíferos. Excetuando a seção carbonato-pelítica do topo, pertencente ao Membro Cravo da Formação Santana (Ks), toda a seqüência restante foi denominada por Ponte & Appi (1990) de Formação Rio da Batateira (Krb).

O sistema transicional- evaporítico e marinho raso corresponde à fase de maior transgressão na bacia e compreende três associações faciológicas. A associação evaporítica, que ocupa a base do sistema, é constituída por bancos estratiformes de gipsita, lateralmente descontínuos, intercalados por folhelhos cinza e verde, indicando o ambiente transicional que caracteriza o Membro Ipubi da Formação Santana; acima do pacote evaporítico ocorre uma associação de folhelhos, arenitos calcíferos e calcários

micríticos de ambientes lagunar e marinho raso do Membro Romualdo da Formação Santana. É nessa unidade que são encontrados os nódulos de calcários contendo exemplares de peixes fósseis. A terceira associação inclui os sedimentos terrígenos finos bem estratificados, de ambientes lagunar e marinho litorâneo, representativos da Formação Arajara (Ka).

Encerrando a *Seqüência Pós-Rifte*, o sistema fluvial-entrelaçado e meandrante, denominado litoestratigraficamente de Formação Exu (Ke), é constituído por ciclos sucessivos de arenitos fluviais grosseiros de regime entrelaçado, que gradam para arenitos fluviais médios, argilosos, de regime meandrante.

Estruturalmente, segundo Ponte (1991), o segmento mesozóico (Jurássico Superior ao Cretáceo Médio) da bacia é formado por dois compartimentos superpostos: um inferior, correspondente às bacias do tipo rifte, encravadas em depressões estruturais do embasamento precambriano e originadas do tectonismo eocretácico; e outro superior, que corresponde à cobertura tabular meso-cretácica que recobre aquelas bacias rifte. Esse comportamento litoestratigráfico/estrutural se faz presente, única e exclusivamente, na porção cearense da Bacia do Araripe, pois o que se observa em Pernambuco é a ausência total das bacias do tipo rifte, ocorrendo apenas representantes das seções média e superior da cobertura tabular relacionada à Seqüência Pós-Rifte. Assim, representando a seção média ou o sistema transicional- evaporítico e marinho raso, Meso-Albiano, ocorrem os membros Ipubi e Romualdo, ambos pertencentes à Formação Santana.

O Membro Ipubi é constituído de bancos estratiformes de gipsita com intercalações ocasionais de folhelhos cinza e verde, enquanto que o Romualdo encontra-se representado por folhelhos e margas fossilíferas cinza esverdeadas, contendo um horizonte de concreções carbonáticas de dimensões variadas. Encerrando esta seção média, ocorre a seqüência bem estratificada da Formação Arajara, constituída de siltitos, argilitos e arenitos finos argilosos e/ou caulínicos, exibindo uma coloração variegada, (pre-

dominando as tonalidades vermelha e amarela) e estruturas sedimentares, tais como: marcas onduladas, laminações cruzadas e, eventualmente, estruturas de fluidização. A seção superior ou o sistema fluvial-entrelaçado e meandrante, Albo/Cenomaniense, representado pela Formação Exu, encerra toda a seqüência paleomesozóica da Bacia do Araripe e constitui-se, litologicamente, em seqüência monótona de arenitos vermelhos, friáveis, argilosos e caulínicos, de granulometria variável, contendo, muitas vezes, leitos intercalados de arenitos grosseiros a conglomeráticos. Todo esse conjunto constitui bancos grosseiramente acamadados, mostrando estratificações cruzadas, evidenciando litofácies típicas de depósitos fluviais.

Do ponto de vista econômico, dentre todas as unidades do pacote sedimentar da Bacia do Araripe, merece destaque especial o membro Ipubi da Formação Santana, pois encerra os grandes depósitos de gipsita, responsáveis por aproximadamente 90% da produção de gesso do Brasil.

3.3.1.2 Bacias de Cedro, São José do Belmonte e Mirandiba

Apesar de localizadas próximas à Bacia do Araripe, onde são conhecidos inúmeros trabalhos de cunho científico e/ou econômico, quase nada se conhece a respeito das bacias de Cedro, São José do Belmonte e Mirandiba, pois os raros trabalhos encontrados na literatura geológica nordestina, descrevem-nas de modo muito superficial.

Em que pese pequena quantidade de trabalhos realizados nas citadas bacias, algumas divergências são notórias entre os autores que as estudaram. Enquanto Braun (1966) correlacionou a Bacia de Mirandiba com a Bacia do Jatobá e individualizou as formações Tacaratu, Aliança e Marizal, a equipe técnica do Projeto RADAMBRASIL (1983), correlacionou a unidade basal siluro-devoniana, ou seja, a Formação Tacaratu, com a Formação Cariri da Bacia do Araripe, ao mesmo tempo que correlacionou a unidade jurássica (Formação Aliança) ao Grupo Brotas da Bacia do Jatobá. Com relação às ba-

cias de Cedro e São José do Belmonte, o Projeto RADAMBRASIL (1981), apenas cartografou a Formação Cariri. Silva Filho *et al.* (1985) correlacionaram as unidades sedimentares presentes nas bacias de Cedro e São José do Belmonte às formações Cariri (Siluro - Devoniano), Brejo Santo e Missão Velha (Jurássico Superior) e Santana (Cretáceo Médio) da Bacia do Araripe, considerando-as, no entanto, como cretácicas. Por outro lado, estes mesmos autores não fazem quaisquer referências à presença da Formação Aliança na Bacia de São José do Belmonte e nas áreas onde reconhecidamente ela aflora, quando acreditaram tratar-se apenas de uma cobertura coluvionar. Leal (1993) e Aguiar (1993), utilizaram as letras *E*, *F* e *G* para designar as unidades correspondentes às formações Mauriti, Brejo Santo e Santana, respectivamente, e incluíram-nas no Siluro - Devoniano (unidade *E*) e no Cretáceo (unidades *F* e *G*).

3.3.1.2.1 Bacias de Cedro e São José do Belmonte

Correlacionando as bacias de Cedro e de São José do Belmonte à Bacia do Araripe, e aplicando os conceitos de Ponte (1992), a respeito das seqüências tectono-sedimentares, conclui-se que das quatro seqüências definidas por aquele autor (na Bacia do Araripe), apenas três estão presentes nas duas primeiras bacias: a Seqüência Gama, a *Seqüência Pré-Rifte* e a *Seqüência Pós-Rifte* (Quadro 3.7).

A *Seqüência Gama* está representada pela Formação Mauriti (SDm), constituída predominantemente de arenitos médios a grosseiros, subarcosianos, contendo intercalações de níveis conglomeráticos. Apresentam coloração creme esbranquiçada, estratificação cruzada de grande a médio porte, ou em alguns locais, estratificação cruzada acanalada de médio porte. Os arenitos finos são menos freqüentes e são encontrados principalmente próximos a São José do Belmonte, na margem da rodovia que liga esta cidade a Jati (CE), e na localidade de Areinhas, situada aproximadamente a 12 km a leste de São José do Belmonte. Essa associação litológica é representativa dos sistemas deposicional fluvial entrelaçado e eólico. Co-

mumente os arenitos encontram-se silicificados e, muitas vezes, brechados, principalmente nas regiões onde constata-se a existência de blocos alçados e rebaixados, devido a falhamentos. O contato com o embasamento precambriano e com as formações Brejo Santo e Missão Velha é, na sua maioria, discordante. Entretanto, em muitas localidades é bem marcado por falhas.

A *Seqüência Pré-Rifte*, na Bacia de Cedro, encontra-se incompleta, pois somente aflora a Formação Brejo Santo (Jbs), não sendo conhecidos, ainda, representantes litológicos da Formação Missão Velha. Ocorre principalmente nas porções central e leste e na extremidade SW da bacia, onde aflora em estreitas faixas preenchendo depressões estruturais. Litologicamente é constituída por uma seqüência de siltitos, folhelhos e argilitos de cores variadas, predominando as tonalidade marrons e avermelhadas. Segundo Leal (1993), esse conjunto contém intercalações decimétricas a métricas de calcários laminados, ricos em ostracodes dos gêneros *Pattersoncypris sp.* e *Darwinula sp.* Esse último gênero foi, segundo Braun (1966), identificado por Barbosa *et al.* (1964) nos níveis de calcários, intercalados nos siltitos, argilitos e folhelhos presentes na Bacia do Araripe. Trata-se, de acordo com os autores, do mesmo gênero de ostracodes da Paleozona Z-14 (de idade Pubeckiana-Jurássico Superior), encontrados na Formação Aliança da Bacia do Jatobá. Baseado nesta e noutras evidências, Barbosa *et al.* (1964) correlacionaram a Bacia do Araripe à Bacia do Jatobá e aplicaram as denominações de formações Tacaratu, Aliança e Sergi, em detrimento aos termos Cariri, Brejo Santo e Missão Velha.

Na Bacia de São José do Belmonte, Silva Filho *et al.* (1985) individualizaram as formações Missão Velha (siltitos e arenitos) e Cariri, posicionando-as estratigraficamente no Cretáceo.

Na parte leste da bacia, repousando ora sobre os folhelhos e siltitos da Formação Aliança (Ja), ora em contato discordante ou falhado com os arenitos da Formação Mauriti (SDm), ocorre um pacote de arenitos grosseiros, localmente ferruginosos, constituindo um relevo típico ca-

racterizado pelo desenvolvimento de formas escarpadas. Suas características fotogeológicas (tonalidade, relevo, etc) distintas daquelas mostradas pela Formação Mauriti, e o seu posicionamento estratigraficamente acima desta formação, leva a acreditar tratar-se de uma outra unidade, provavelmente a Formação Missão Velha (Jm), apesar de não ter sido encontrado nenhum fragmento de peixe fóssil, comum nesta unidade. Dessa forma, pode-se afirmar, com certas reservas, que a *Seqüência Pré-Rifte*, na bacia em questão, corresponde àquela definida por Ponte (1992) na Bacia do Araripe.

A *Seqüência Pós-Rifte*, bastante incompleta e restrita à Bacia de Cedro, encontra-se representada pela unidade basal da Formação Santana (Ks), denominada de Membro Crato que, por sua vez, constitui a seção superior do sistema deposicional flúvio lacustre-carbonático, Aptiano/Albiano. Aflora exclusivamente na porção setentrional da bacia, ocupando uma depressão tectônica, alongada no sentido ENE-WSW. Na realidade, a sua área de afloramento constitui uma protuberância, para oeste, da Bacia de Cedro, haja vista que, na sua maior parte, encontra-se limitada das demais unidades sedimentares por um alto do embasamento precambriano. A junção com a bacia é observada apenas na extremidade leste da sua faixa de afloramento onde, através de falhamentos, está em contato com a Formação Mauriti. Ao norte, o limite com a Bacia do Araripe também é feito por um alto do embasamento, que é, por sua vez, bem marcado, ao sul e ao norte, por extensas falhas de direção geral E-W. Litologicamente, é constituída por intercalações de calcários laminados, argilosos, cremes, bem compactos, folhelhos e margas esverdeados.

3.3.1.2.2 Bacia de Mirandiba

Localizada no município homônimo, a Bacia de Mirandiba, de acordo com Braun (1966), foi descoberta e descrita pela primeira vez por Moraes, em 1928, que admitiu tratar-se de uma bacia cretácica. O esquema estratigráfico, atualmente adotado, foi sugerido por Barbosa *et al.* (1964), ocasião em que reconheceu em superfície uma seqüência paleo-mesozóica correlacio-

nada com aquela presente na Bacia do Jatobá, na qual distinguiu as seguintes unidades: Formação Tacaratu, correspondente ao Devoniano (Almeida, 1967); Formação Aliança, datada do Jurássico Superior e Formação Marizal, do Cretáceo Inferior a Médio ([quadro 3.7](#)).

A Formação Tacaratu (SDt), que ocupa a maior parte da bacia (cerca de 95%), foi correlacionada por Braun (1966) à Formação Cariri, hoje denominada de Formação Mauriti, da Bacia do Araripe e, como esta, é constituída de arenitos médios a grosseiros, feldspáticos, contendo intercalações de leitos conglomeráticos e níveis de caulim. Apresentam uma coloração creme esbranquiçada e estratificação cruzada. Em muitos locais, principalmente próximo à zona de falha, mostram-se silicificados e bastante fraturados.

A Formação Aliança (Ja) ocorre restritamente ao norte do riacho Terra Nova, próximo à cidade de Mirandiba, constituindo uma faixa de direção NE-SW com aproximadamente 8 km de comprimento e largura média em torno de 2 km. O contato com a unidade inferior, a Formação Tacaratu (SDt), é bem marcado pela Falha Várzea do Tiro, enquanto que com a superior, a Formação Marizal (Km), é discordante. Litologicamente, está representada por uma alternância de siltitos e folhelhos vermelhos fossilíferos, contendo, segundo Braun (1966), uma fauna de ostracodes (*Metacypris sp. 3K* e *Darwinula cf. Oblonga* ROEMER) típicos da paleozona Z-14, do Pubeckiano - Jurássico Superior.

A Formação Marizal (Km), que repousa discordantemente sobre a Formação Aliança, encontra-se representada por arenitos grosseiros, contendo níveis de siltitos e folhelhos e uma fácies de solifluxão (torrente de lama) caracterizada pela presença de seixos, blocos e matações da Formação Tacaratu e do embasamento cristalino precambriano. As datações das folhas e folíolos coletadas por Barbosa (1964), conferem para a formação uma idade neocomiana/apitiana, portanto, do Cretáceo Inferior a Médio.

Aplicando os conceitos de Pontes (1991, 1992), sobre as seqüências tectono sedimenta-

res da Bacia do Araripe, chega-se à conclusão que três delas encontram-se presentes na Bacia de Mirandiba: a Seqüência Gama, representada pela Formação Tacaratu; a *Seqüência Pré-Rifte*, caracterizada pela Formação Aliança (correlata à Formação Brejo Santo); e a *Seqüência Pós-Rifte* (?), cujo representante é a Formação Marizal.

Estruturalmente, a seqüência mesozóica da bacia ocupa uma fossa tectônica de direção aproximadamente NE-SW, limitada pelas falhas de Várzea do Tiro, ao norte, e de Tupã, ao sul.

3.3.1.3 Bacias de Fátima, Betânia e Carnaubeira

Em trabalho publicado em 1984, Cordani *et al.* afirmam que as bacias de Fátima, Betânia e Carnaubeira correspondem a frações de uma cobertura mais extensa, definidas pelas bacias Potiguar, Recôncavo-Tucano-Jatobá e Maranhão, com proveniência e história peculiares, aprisionadas em falhas do embasamento reativadas em dois períodos: imediatamente após o Devoniano e no Jurássico-Cretáceo.

Nesse contexto, os depósitos siliciclásticos que preenchem as três bacias são correlacionáveis com os depósitos da Bacia do Jatobá (Formação Tacaratu) e da Bacia do Parnaíba (Sampaio & Northfleet, 1973), com as quais provavelmente constituiu uma única bacia durante o Paleozóico (Ponte *et al.*, 1972) - ([quadro 3.7](#)).

3.3.1.3.1 Estratigrafia

As bacias de Fátima, Betânia e Carnaubeira, segundo Moraes *et al.* (1996), são preenchidas por sedimentos siliciclásticos da Formação Tacaratu (SDt), que podem atingir uma espessura de até 500 metros na Bacia de Fátima, e por coberturas terciárias e quaternárias. Esta unidade é responsável pela configuração de relevo formado por grandes anfiteatros onde predominam declividades médias a elevadas, com amplitudes de cotas variando entre 500 m a 950 m.

A Formação Tacaratu é caracterizada por arenitos finos a médios, com intercalações de

finos níveis de arenitos conglomeráticos (Veiga Júnior & Ferreira, 1990). Para esses autores, o arenito é maturo, essencialmente constituído por grãos de quartzo, médios, mal classificados, subangulosos a arredondados. Outros minerais presentes, como feldspato e minerais pesados, aparecem sempre em proporções subordinadas. Não encontra-se matriz primária e, em geral, não existe cimento silicoso intempérico. Os níveis conglomeráticos são constituídos exclusivamente por grânulos grosseiros e seixos de quartzo. Para os autores, esta unidade possui idade siluro-devoniana e foi depositada por um sistema fluvial entrelaçado.

3.3.1.4 Bacia do Jatobá

A Bacia do Jatobá, situada em quase sua totalidade no Estado de Pernambuco, ocupa uma área de aproximadamente 6.000 km². É parte integrante do sistema Recôncavo-Tucano-Jatobá, cuja origem também está relacionada aos estágios iniciais dos processos geodinâmicos que levaram à formação do Atlântico Sul e da Margem Continental brasileira, culminando com a separação da América do Sul e da África. Esta bacia marca a inflexão da direção geral do rifte intracontinental, abortado do citado sistema, de N-S para N70°E. Esta inflexão foi nitidamente controlada pelo Lineamento Pernambuco e pelas zonas de cisalhamento associadas, de idades neoproterozóicas e reativadas no Mesozóico, como a Falha de Ibimirim, que constitui o limite N-NW da bacia e que controla o seu depocentro (Magnavita & Cupertino, 1987).

Segundo Peraro (1995), o rifte apresenta um padrão estrutural dominado por um meio *graben* com o substrato constituído, predominantemente, por blocos rotacionados e progressivamente mais baixos em direção ao NW. O autor identifica, através de estudos sísmicos e dados gravimétricos, uma tectônica transcorrente (transtrativa), como responsável pela geração e evolução da Bacia do Jatobá.

Estratigraficamente, esta bacia pode ser correlacionada com a Bacia do Araripe, tendo como parâmetro a análise de seqüências realizadas por Ponte *et al.* (1997). Deste modo, a

Bacia do Jatobá pode ser dividida em cinco tectono-seqüências. São elas: a Tectono-seqüência Beta, de idade siluro-devoniana; a Tectono-seqüência Pré-Rifte, de idade neojurássica; a Tectono-seqüência Sin-Rifte, de idade eocretácica; a Tectono-seqüência Pós-Rifte, de idade mesocretácica e a Tectono-seqüência Zeta, de idade cenozóica (figura 3.8).

3.3.1.4.1 Estratigrafia

Formação Tacaratu (SDt): Essa formação, pertencente ao Grupo Jatobá e definida por Barbosa (1964), possui idade siluro-devoniana e apresenta um relevo bastante acidentado, com encostas abruptas, em função da sua composição psamito-psefítica, com forte diagênese e, localmente, extremamente silicificada, principalmente em zonas de falha.

Litologicamente está caracterizada por uma seqüência predominantemente arenosa, onde destacam-se arenitos grosseiros, arenitos conglomeráticos e níveis de conglomerados, com intercalações pelíticas, muitas vezes caulínicas. Os arenitos geralmente possuem cor variando de esbranquiçado a róseo avermelhado, granulometria grosseira a média, localmente fina, e são constituídos essencialmente por grãos de quartzo, angulosos a subarredondados.

Os níveis conglomeráticos e os pavimentos de seixos, tão comuns nessa formação, são formados por seixos imaturos, sustentados pela matriz arenosa a areno-argilosa. Localmente, ocorrem porções de arenitos finos bem arredondados, bem selecionados, de diagênese média.

As intercalações pelíticas geralmente apresentam-se de cor cinza claro a cinza escuro, de diagênese média. De forma localizada, ocorrem porções caulínicas róseas a esbranquiçadas, formando depósitos de pequeno porte, que são explotados.

Em algumas sondagens realizadas para exploração de água subterrânea na bacia (Rocha & Leite, 1999), observou-se que na porção basal desta unidade ocorre um pacote arenoso de aproximadamente 55 m de espessura, contendo

intercalações argilosas e níveis ferruginosos, embasado por uma camada de siltito cinza-escuro, extremamente compactada, que confina o restante da formação até o embasamento cristalino. Todo este conjunto mostra uma notável persistência nos poços estudados, inclusive nos executados em outras bacias, como por exemplo na Bacia de Fátima, a SW de Afogados da Ingazeira.

Ainda segundo Rocha & Leite (1999), as observações supracitadas e os dados de furos estratigráficos executados pela PETROBRÁS, nas proximidades de Ibimirim e Inajá, sugerem uma espessura de aproximadamente 350 m para a Formação Tacaratu, com variações localizadas em função do seu grau de empacotamento (carga sedimentar), e/ou a existência de irregularidades do embasamento (paleorelevo).

As estruturas sedimentares mais freqüentes nesta unidade são as estratificações cruzadas acanaladas de médio a grande porte, associadas, de maneira subordinada, a estratificações tabulares/planares, plano-paralelas e festonadas. Nas porções pelíticas, são comuns estratificações onduladas e plano-paralelas. As paleocorrentes, predominantemente, são para NNW (340°).

Na maioria das vezes, as relações de contato da Formação Tacaratu são marcadas por falhas extensionais ou discordâncias angulares e erosionais, tanto com o embasamento cristalino subjacente, quanto com a Formação Inajá sobreposta.

Analisando-se as características litológicas, associadas com as estruturas internas deste pacote sedimentar, pode-se concluir que o mesmo representa um ciclo deposicional continental originado de um sistema fluvial entrelaçado (*braided*), onde inicialmente predominou a fácies proximal com nítida influência de leques aluviais, evoluindo para uma fácies mediana a distal, com características de planície de inundação e retrabalhamento eólico.

Segundo Veiga Júnior & Ferreira (1990), a correlação entre a Formação Tacaratu e a Formação Serra Grande (Bacia do Parnaíba), onde

foram identificados palinomorfos neosilurianos, e o fato de estar encoberta, em outras regiões, pela Formação Inajá, datada do Devoniano Médio através do conteúdo fossilífero, permite posicioná-la no Siluro-Devoniano.

Formação Inajá (Di): Essa unidade estratigráfica, também pertencente ao Grupo Jatobá e definida por Barreto (1968), é caracterizada topograficamente por constituir suaves ondulações (semi-planície) e, de forma localizada, por formar pequenos morrotes, assim como áreas arrasadas, mais raramente.

Designada formalmente por Barreto (1968), essa unidade foi subdividida em cinco membros por Vilaça & Surcan (1965), onde apresenta, da base para o topo: Siltito Basal, com intercalações arenosas e carbonáticas; Arenito Feldspático Ferruginoso, médio a grosseiro, micáceo; Arenito Cacimba, de granulometria fina, bem compactado, homogêneo, bem estratificado; Siltito Cacimba, finamente laminado, com intercalações arenosas e níveis com matéria orgânica; e finalmente o Arenito Lages, caracterizado por cores variegadas, grãos angulosos a subarredondados, de cimento argilo-fosfático, com estratificação cruzada e sets pouco espessos, que produzem um aspecto lajetado.

Os litotipos dominantes são arenitos finos, róseos a avermelhados, por vezes ferruginosos, localmente apresentando intercalações de siltitos creme, placosos e micáceos. Observa-se, ainda, uma fácies de granulometria grosseira, mal selecionada, com pavimentos de seixos, ferruginosa, apresentando cruzadas acanaladas, que muitas vezes confunde-se com os sedimentos fluviais da Formação Tacaratu. Em algumas áreas, a unidade está caracterizada por um pacote de arenitos creme, muito finos, micáceos, placosos, intercalados por folhelhos e siltitos laminados de cores variegadas. São comuns estruturas do tipo *wavy* e *linsen*, além de estratificação ondulada, por vezes truncadas.

Baseando-se nas informações de furos de sonda realizados na bacia, Rocha & Leite (1999) estimam uma espessura de aproximadamente 150 a 180 metros, para essa formação.

As características litológicas, estruturas sedimentares e o conteúdo fossilífero (Barreto, 1968), permitem indicar um ambiente deposicional marinho de plataforma rasa dominante, apresentando, de forma subordinada, um evento regressivo caracterizado pela tentativa de implantação de um sistema fluvial entrelaçado (braided), com paleocorrentes para 340°.

As relações de contato desta formação com a Formação Tacaratu subjacente e com a Formação Aliança sobrejacente, são marcadas normalmente por falhas extensionais e discordâncias angulares e/ou erosivas.

A Formação Inajá, de idade devoniana (Barreto, 1968), é correlacionada à Formação Pimenteiras, da Bacia do Parnaíba e, segundo este mesmo autor, sua porção superior é correlacionada à Formação Cabeças, dessa mesma bacia.

Formação Aliança (Ja): Designada por Shearer em 1942 (*apud* Ghignone, 1979), juntamente com a Formação Sergi, constitui o chamado Grupo Brotas, formalizado por Viana *et al.*, (1971), e integra também a Tectono-sequência Pré-Rifte (Ponte *et al.*, 1997) da Bacia do Jatobá.

Constituindo áreas arrasadas, em razão da predominantemente pelítica, esta unidade é caracterizada, litologicamente, por folhelhos e siltitos amarronzados e esverdeados, com intercalações de arenitos finos, localmente grosseiros, além de calcarenitos e calcissiltitos esbranquiçados a marrom claro, fossilíferos, lenticularizados e, mais raramente, níveis de evaporitos. Os pelitos geralmente apresentam-se finamente laminados, com diagênese média a fraca, compactos, micáceos, contendo bolachas de arenito fino silicificado e de silexito. Nos níveis carbonáticos, dominam os calcarenitos finos, extremamente fossilíferos, geralmente de cores claras, contendo bioturbações, com forte diagênese ou, localmente, silicificados. A fração arenosa dessa formação, na Bacia do Jatobá, está representada por arenitos creme a róseos, granulometria fina a média, de selecionamento regular. A Formação Aliança, na Bacia do Re-

côncavo, onde foi definida e subdividida nos membros Afligidos, Boipeba e Capianga (Viana *et al.*, 1971), apresenta um pacote espesso (\approx 360 m), onde nos dois membros inferiores, Afligidos e Boipeba, dominam arenitos, com folhelhos subordinados. Como na Bacia do Jatobá essa formação está caracterizada predominantemente por folhelhos de espessura em torno de 150 metros, pode-se concluir que os afloramentos existentes devem representar os litotipos do Membro Capianga.

As estruturas sedimentares mais frequentemente observadas são: estratificação plano-paralela, marcas onduladas, estratificações cruzadas acanaladas de pequeno porte e estratificações cruzadas de baixo ângulo.

Essas características sugerem que a unidade estratigráfica em questão possui um ambiente deposicional tipicamente lacustrino raso e de grande extensão, inundando as áreas emersas onde dominava a sedimentação fluvial dos membros basais.

O contato inferior é do tipo discordante erosional, enquanto que o superior, com a Formação Sergi, é gradacional, caracterizado pela progradação de arenitos fluviais e eólicos, sobre os pelitos lacustrinos, sob condições de clima árido e desértico (Medeiros & Ponte, 1981).

A Formação Aliança, de idade neo-jurássica (Ponte *et al.*, 1997), é correlacionada à Formação Brejo Santo, da Bacia do Araripe, à Formação Bananeiras, da Bacia SE/AL e à Série M'Vone da Bacia do Gabão, na África (Menezes Filho *et al.*, 1988).

Formação Sergi (Js): Definida por Pack & Almeida (1945), os afloramentos dessa formação concentram-se nas porções W e SW da bacia que, segundo Correia (1967), deve-se ao fato de que os eventos tectônicos que ocasionaram um sistema de falhamentos NE, com basculamento de blocos para SW, iniciaram um intenso período erosivo nos blocos SE, responsável pela ausência da Formação Sergi na porção NE da Bacia do Jatobá. No entanto, na região onde esse autor cartografou a falha responsável por este basculamento (Falha da Fazenda Araticum), a W da cidade de Inajá, as

unidades estratigráficas, como também as estruturas tectônicas, estão bastante mascaradas pelo extenso capeamento eluvial.

Os sedimentos dessa unidade, que constituem pequenos serrotes e/ou suaves ondulações com pouca expressividade topográfica, caracterizam-se litologicamente por arenitos cremes a avermelhados, de granulometria variando de grosseira a fina, às vezes conglomerática, apresentando intercalações localizadas de siltitos esverdeados, com bolsões de argila. Os arenitos grosseiros geralmente são mal selecionados, compostos essencialmente por grãos de quartzo, subangulosos a subarredondados, de diagênese média, apresentando pavimentos de seixos, característicos de ambiente fluvial.

Os arenitos finos, na sua grande maioria, são esbranquiçados a róseos avermelhados, bem selecionados, bimodais, subarredondados a arredondados, maduros, característicos de ambiente eólico. Outra característica marcante dessa unidade é a grande quantidade de fragmentos de madeira silicificada e bolachas de silixitos.

As estruturas sedimentares mais freqüentemente observadas são: estratificações cruzadas acanaladas de médio a grande porte, estratificações cruzadas tabulares, marcas onduladas (raras), gradação inversa e pavimentos de seixos.

Essa formação apresenta contato gradacional e interdigitado com a Formação Aliança (Menezes Filho *et al.*, 1988). Quando em contato com as formações paleozóicas, este se dá através de falhas extensionais ou de discordâncias erosivas.

Considerando o conjunto de características dessa formação, pode-se concluir que a mesma origina-se num sistema fluvial entrelaçado (*braided*), associado com porções distais de leques aluviais, onde profundas modificações climáticas proporcionaram o aparecimento de grandes florestas, cujo registro geológico está representado por troncos fossilizados, característicos desta unidade estratigráfica. Esses sedimentos também sofreram retrabalhamento eólico, pro-

duzindo a implantação de dunas, sob condições de clima árido e desértico.

De idade neo-jurássica, a Formação Sergi é correlacionada à Formação Missão Velha da Bacia do Araripe (Ponte & Appi, 1990), à Formação Serraria, da Bacia SE/AL e à Série M'Boombo da Bacia do Gabão (Menezes Filho *et al.*, 1988).

Formação Candeias (Kc): À exemplo da Formação Aliança, os litotipos dessa formação, definida por Viana *et al.* (1971), constituem áreas arrasadas, em razão do caráter predominantemente pelítico, e também formam suaves ondulações, onde predomina a fração arenosa.

Em termos litológicos, esta formação, que pertence ao Grupo Santo Amaro, está representada por uma seqüência predominantemente pelítica, constituída por folhelhos e siltitos argilosos de coloração marrom a cinza-esverdeados, finamente laminados, intercalados por arenitos grosseiros a finos, contendo níveis de calcarenitos e calcissiltitos silicificados, fossilíferos e, localmente, níveis de gipsita. Na região a NW do povoado de Caraipeiras, dominam arenitos médios a finos, localmente grosseiros, de coloração avermelhada a creme amarelados, intercalados por horizontes de siltitos e argilitos, contendo lâminas e nódulos ferruginosos concordantes com o acamamento.

As estruturas sedimentares mais freqüentemente observadas nessa unidade são: estratificações plano-paralelas, estratificações onduladas, estruturas convolutas (fluidização), gretas de ressecamento e mais localmente, cruzadas acanaladas de pequeno a médio porte.

O poço IMST-1-PE da PETROBRÁS, perfurado na Baixa dos Nazáros, município de Ibimirim, atravessou um pacote sedimentar de aproximadamente 700 metros, identificado como pertencente à Formação Candeias. Embora existam vários poços perfurados na bacia, os dados são insuficientes para determinar a espessura da formação, pois a maioria foi locada nas áreas aflorantes da Formação Candeias e não na unidade estratigráfica imediatamente

superior a ela. Estima-se que essa unidade, na porção meridional da Bacia de Jatobá, apresenta espessuras bem inferiores àquela descrita no poço supracitado.

Menezes Filho *et al.* (1988), interpreta essa formação como de ambiente lacustrino de circulação restrita (euxínico), com gradual evolução para ambiente prodeltáico. Porém, novas observações de campo sugerem um ambiente flúvio-lacustre raso, com freqüentes exposições subaéreas.

O contato inferior dessa unidade é representado por uma discordância erosiva regional, enquanto que o superior, com os sedimentos do Grupo Ilhas, é do tipo gradacional. De idade eocretácica, a Formação Candeias é correlacionada às formações Barra de Itiúba, da Bacia SE/AL, e Kissenda de Sette Cama e Mayumba, da Bacia do Gabão, na África (Menezes Filho *et al.*, 1988).

Grupo Ilhas (Ki): Esses sedimentos, definidos por Viana *et al.* (1971), constituem suaves ondulações sem muita expressão topográfica e são caracterizados principalmente por uma alternância de psamitos e pelitos, em proporção semelhante, que da base para o topo apresenta as seguintes características: 1 - camada de arenitos médios com níveis grosseiros constituída por lentes amalgamadas, apresentando estratificação tangencial, estratificações cruzadas sigmoidais, estratificações cruzadas aca-naladas de pequeno porte, estruturas convolutas e ondulações cavalgantes, que sugerem uma seqüência turbidítica tipo Tbc de Bouma; 2 - camada de argilitos e siltitos creme com porções avermelhadas, apresentando delgadas intercalações de arenito fino, contendo marcas onduladas e laminações plano-paralelas.

Pode ser observada ainda, em algumas regiões, uma nítida predominância de arenitos médios a finos, róseos avermelhados, com intercalações de siltitos creme a avermelhados, com porções argilosas caulínicas. São comuns as estratificações tangenciais e estratificações cruzadas de baixo ângulo, além de estruturas de fluidização e bidirecionais do tipo espinha de

peixe (*herring bone*), indicando paleocorrentes para 50° e 210°. Essa seqüência encontra-se capeada por arenitos extremamente silicificados.

O contato dessa unidade estratigráfica com a Formação Candeias é do tipo gradacional, na medida que a fração arenosa predomina em relação à fração pelítica. Por outro lado, o contato com a Formação São Sebastião, sobrejacente, é marcado por discordância angular regional.

Os litotipos e as estruturas primárias dos sedimentos do Grupo Ilhas, indicam sedimentação em regime de fluxo superior e inferior, sugerindo deposição em planície e frente deltáica, com aporte de material oriundo de um sistema fluvial, constituindo as frentes deltáicas do lago Candeias, no estágio rifte da evolução do sistema Recôncavo-Tucano-Jatobá (Menezes Filho *et al.*, 1988).

O Grupo Ilhas, de idade eocretácica, foi dividido por Viana *et al.* (1971), em duas formações: Marfim e Pojuca, na Bacia do Recôncavo. Menezes Filho *et al.* (1988) correlacionam a Formação Marfim (basal) à seqüência intermediária da Formação Barra de Itiúba, da Bacia SE/AL, como também a Formação Pojuca (superior) à Formação Penedo, dessa mesma bacia.

Formação São Sebastião (Kss): Também definida por Viana *et al.* (1971), essa formação faz parte do Grupo Massacará e é subdividida nos membros Paciência, Passagem dos Teixeiras e Rio Joanes. Neste trabalho, tratou-se essa unidade como indivisa. Geralmente constitui serras abauladas ou morrotes ondulados e, mais raramente, serras escarpadas.

Litologicamente, está caracterizada por arenitos médios a finos, com raros níveis grosseiros, na base, gradando para arenitos finos a muito finos (bimodais), em direção ao topo. Os arenitos basais, possuem coloração predominantemente avermelhada, grãos subarredondados com pontuações caulínicas, selecionamento regular, e muitas vezes formam estratos banda-

dos, de aspecto rítmico, devido à pigmentação ferruginosa em alguns *sets*. A seqüência de topo está caracterizada por arenitos bimodais, de coloração rósea avermelhada a creme, bem selecionados, formados por grãos de quartzo subarredondados a arredondados, apresentando níveis um pouco mais grosseiros, que caracterizam fluxo de grão (*grain flow*).

As estruturas sedimentares mais representativas dessa unidade são as estratificações cruzadas acanaladas de grande porte, com superfícies de deflação subordinadas, apresentando paleocorrentes que indicam as mais variadas direções de fluxo.

O conjunto de características litológicas e estruturais dos arenitos São Sebastião indicam um ambiente de sedimentação inicialmente fluvial, com posterior retrabalhamento por vento, onde a porção basal caracteriza um sistema fluvial de alta energia e a superior um ambiente desértico, tipicamente eólico.

O contato inferior da Formação São Sebastião com os sedimentos do Grupo Ilhas é transicional, enquanto que o superior, com a Formação Marizal, é do tipo discordante erosivo/angular (Bruni *et al.*, 1976). De idade eocretácica, a unidade em questão representa o último pacote estratigráfico na Bacia do Jatobá, da Tectono-sequência Sin-Rifte de Ponte *et al.* (1997). Em termos de correlação, essa formação apresenta características semelhantes à parte das formações Penedo, Coqueiro Seco e Morro do Chaves, da Bacia SE/AL (Ponte & Appi, 1990).

Formação Marizal (Km): definida por Brazil (1947), essa formação representa a Tectono-sequência Pós-Rifte (Ponte & Ponte Filho, 1996) na Bacia do Jatobá, pois as formações Santana e Exu, na Serra Negra e na Serra do Periquito, correspondem a testemunhos do Grupo Araripe, da bacia homônima.

Morfologicamente, constitui morrotes irregulares, suaves ondulações e tabuleiros com bordas irregulares. Em termos litológicos, trata-se de uma unidade essencialmente psamítica-psefítica, com pelitos subordinados. Na Bacia

de Tucano, onde foi definida, inclui lentes de calcário, folhelhos betuminosos e lâminas de evaporitos, tipicamente lacustrinos (Menezes Filho *et al.*, 1988). No entanto, na Bacia do Jatobá, somente são observados afloramentos constituídos por blocos de arenitos grosseiros a conglomeráticos, conglomerados polimíticos imaturos, contendo seixos angulosos do embasamento cristalino, com matriz areno-argilosa ferruginosa, extremamente silicificados.

Essa formação possui características que retratam uma sedimentação de sistemas de leques aluviais e fluvial proximais, que preencheram as depressões logo após o estágio de estabilização do rifte, inclusive ultrapassando os seus limites, assentando diretamente sobre rochas do embasamento cristalino.

A Formação Marizal, baseada no conteúdo palinológico, possui idade mesocretácica (Bruni *et al.*, 1976) e é correlacionada ao Membro Carmópolis, da Formação Muribeca da Bacia SE/AL, às formações Itapecuru (Bacia do Parnaíba) e Urucuia, do oeste da Bahia, e também à porções de sedimentos encontrados na Série N'Zema Asso da Bacia do Gabão (Ghignone, 1979).

Formação Santana (Ks): Definida por Small (1913), juntamente com a Formação Exu sobrejacente, constitui o Grupo Araripe e forma os acidentes geográficos de maior destaque da Bacia do Jatobá, com cotas que variam de 900 m até 1.070 m.

Na Bacia do Araripe, onde foi definida, representa a mais importante unidade estratigráfica, em função da sua fauna de peixes fósseis e pelas suas enormes jazidas de gipsita, que conferem à região do Araripe o título de maior pólo gessoso do Nordeste. Embora tenha sido dividida em três membros (Crato, Ipubi e Romualdo), na Bacia do Jatobá é relativamente restrita, não permitindo maiores observações e sendo considerada como indivisa.

Litologicamente, está caracterizada por calcissiltitos e calcilutitosossilíferos, de coloração creme a cinza claro, placosos, lajetados, de forte diagênese, localmente silicificados, intercalados por siltitos, folhelhos e arenitos finos,

finamente estratificados. Quanto às estruturas sedimentares, destacaram-se estratificações plano-paralelas, estratificações onduladas e bioturbações.

Estudos realizados por Silva (1988), caracterizam a Formação Santana como originada em um ambiente lacustrino, onde a porção inferior representaria a parte mais interna do lago; a porção intermediária, as partes mais rasas desse mesmo lago ou sedimentação em planícies do tipo sabkha e, finalmente, a porção superior que representaria uma sedimentação lacustrina rasa, com influência marinha. Arai & Coimbra (1990), afirmam que essa influência marinha já é notada desde a porção basal dessa formação, com o que concorda Medeiros (1990).

De idade mesocretácica (Ponte *et al.*, 1997), é correlacionada à Formação Riachuelo, da Bacia SE/AL (Braun, 1966) e à Formação Códó, da Bacia do Paraíba (Bruni *et al.*, 1976). Braun (1966), também a correlaciona à uma seqüência sedimentar constituída por folhelhos, margas e calcários plaqueados, que ocorrem na Serra do Tonã, na Bacia de Tucano Norte, mapeada como pertencente à Formação Marizal.

Formação Exu (Ke): Também definida por Small (1913), constitui a seqüência de topo responsável pela morfologia aplainada, em função da sua natureza psamítica-psefítica, depositada sobre os calcários laminados da Formação Santana.

Na Bacia do Jatobá está representada predominantemente por arenitos grosseiros a conglomeráticos, com leitos finos, de coloração creme a lilás, localmente avermelhados, mal selecionados, compostos essencialmente por grãos de quartzo subangulosos a subarredondados, geralmente silicificados, com raros pelitos associados. Localmente, observam-se níveis de arenitos lateritizados. As estratificações cruzadas acanaladas de médio porte e as estratificações cruzadas tabulares, são as estruturas sedimentares mais representativas nessa unidade.

O conjunto de características litológicas-estruturais desse pacote sedimentar, permite

interpretá-lo como originado de um sistema fluvial entrelaçado (*braided*), transicionando para um sistema meandrante de granulação grosseira, de baixa sinuosidade (Medeiros, 1990).

Recobre a Formação Santana, sobre uma superfície erosional, formando uma discordância angular de baixo ângulo (Ponte & Appi, 1990).

A Formação Exu, de idade mesocretácica, é correlacionada à Formação Urucuia, em Goiás (Braun, 1966).

3.3.2 Mesozóico

3.3.2.1 Bacia Pernambuco-Paraíba

A Bacia Pernambuco-Paraíba, que ocupa todo 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 - PB, estando separada da Bacia Potiguar pela falha de Pirpirituba. Trata-se de uma feição geológica gerada durante os mesmos processos tectônicos que originaram a Bacia do Cabo, no Eocretáceo, sendo, segundo Françolin & Szatmari (1987), a última porção do continente unida à África.

Em trabalho publicado em 1991, Mabesoone & Alheiros afirmam que a Bacia Pernambuco-Paraíba, que possui como característica estrutural um padrão homoclinal, apresenta-se subdividida em três sub-bacias denominadas de Olinda, Alhandra e Miriri, separadas respectivamente pelas falhas de Goiana e Itabaiana-Pilar. Apresenta como embasamento rochas precambrianas do Domínio Transversal, relativas aos terrenos tectonoestratigráficos Alto Moxotó e Alto Pajeú.

3.3.2.1.1 Estratigrafia

Segundo Mabesoone & Alheiros (1991), essa bacia é preenchida por sedimentos de fácies continentais e marinhas, reunidos em uma única unidade litoestratigráfica denominada de Grupo Paraíba. A largura média da faixa sedimentar é

de aproximadamente 25 km e sua espessura máxima pode atingir até 400 m, com os sedimentos sendo dispostos em camadas sub-horizontais, agrupados, pelos autores, em três formações denominadas de Beberibe, Gramame e Maria Farinha (figura 3.9).

Formação Beberibe (Kb): Utilizada pela primeira vez por Kegel (1957) para designar o afloramento fossilífero das camadas microclásticas que ocorrem no vale do rio Beberibe, essa formação engloba atualmente toda a seqüência clástica basal do Grupo Paraíba. Trata-se, segundo Mabesoone & Alheiros (1991), de uma seqüência essencialmente arenosa, com uma espessura média de 200 m, em geral sem fósseis, constituída de arenitos friáveis, cinzentos a cremes, mal selecionados, com componente argiloso. Na base podem aparecer leitos conglomeráticos e intercalações de níveis argilosos, enquanto que no topo predominam os arenitos médios a finos, nos quais se intercalam camadas siltico-argilas com restos fossilíferos. Ainda no mesmo trabalho, os autores identificam uma passagem lateral, geralmente caracterizada por interdigitação e, menos freqüentemente, por gradação, para um arenito mais duro, com cimento carbonático e fragmentos de organismos não reconhecíveis. É importante ressaltar que estes arenitos calcíferos representam uma fácies litorânea-marinha e aparecem apenas em subsuperfície.

Em estudos realizados em fósseis das camadas sedimentares localizadas no vale do rio Beberibe, Beurlen (1967a) afirma que essa unidade possui idade Santoniana-Campaniana, podendo estender-se até o Maastrichtiano.

Formação Gramame (Kg): Inicialmente utilizada em 1940, por Oliveira (in Caúla, 1974), para representar as ocorrências de calcários margosos que afloram no vale do rio Gramame, na Paraíba, essa formação, dada a sua presença mais ampla, apresenta-se dividida em três fácies, definidas, segundo Mabesoone & Alheiros (1991), por calcarenitos e calcários arenosos, muito fossilíferos, na base, interdigitando-se com fosforitos e, no topo, calcários biomicríticos argilosos, com uma fácies supramesolitoral, uma fosfática e uma marinha plena.

Seu pacote sedimentar, que pode atingir 55 m, apresenta dois terços de calcários argilosos da fácies marinha plena, com coloração acinzentada, com certa quantidade de argila, em finas camadas geralmente bioturbadas, e com intercalações de margas e argilas mais puras. Na base, a seqüência é dolomítica, microscopicamente, apresenta-se como foraminífero-biomicritos argilosos.

As fácies basais, caracterizadas tanto por calcarenito como por calcários arenosos, possuem coloração creme, são biomicríticos e mostram muitos fósseis, como conchas espessas, que aparecem bastante quebradas. A fácies fosfática apresenta-se como calcários arenosos, 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 não muito 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.

Formação Maria Farinha (Tmf): Apresentando espessuras que podem atingir 35m, essa formação foi formalizada por Oliveira em 1940 (in Caúla, 1974) e constitui a continuação da chamada seqüência calcária superior do Grupo Paraíba. Sua separação como unidade autônoma não se deve a uma definição litoestratigráfica conforme as normas estabelecidas no código stratigráfico, mas por razões históricas, que consideram o conteúdo fossilífero, de idade terciária inferior.

Trata-se de uma unidade constituída por calcários detríticos cinzentos a cremes, com intercalações de níveis de argila, sendo que na base aparece um calcário sublitográfico, passando, em direção ao topo, para um calcário mais arenoso e até dolomítico. Microscopicamente, es-

ses calcários apresentam-se como foraminíferos-biomíctos. As argilas intercaladas parecem representar fases de exposição com desaparecimento da fração carbonática. No topo ainda pode aparecer areia de praia.

Sua fauna também é abundante, sendo possível identificar gastrópodes, bivalvíos, equinodermas, nautilóides, etc., originários de um ambiente marinho de pouca profundidade e próximo à costa. Unidade tipicamente regressiva, a Formação Maria Farinha apresenta idade paleocênica, podendo chegar até o início do Eoceno.

3.3.2.2 Bacia do Cabo

A Bacia do Cabo, localizada no litoral sul de Pernambuco, corresponde a uma feição geológica gerada durante os processos tectônicos que culminaram com a fragmentação dos continentes sul-americano e africano, no Eocretácio. Neste contexto, aparece como uma estruturação pequena em relação às bacias adjacentes, estendendo-se por cerca de 100 km desde a cidade de São José da Coroa Grande, a sul, até a cidade do Recife, a norte. Possui como limites o alto de Maragogi, que a separa da Bacia Sergipe-Alagoas, e o Lineamento Pernambuco, que a separa da Bacia Pernambuco-Paraíba.

Implantada sobre rochas precambrianas do Terreno Pernambuco-Alagoas, a Bacia do Cabo foi preenchida por dois grandes conjuntos litológicos, definidos pelas rochas sedimentares, com idades que variam do Aptiano ao Quaternário, e pelas rochas vulcânicas, cujo vulcanismo teve início no Albiano e prolongou-se até o Turoniano.

3.3.2.2.1 Estratigrafia

Amaral & Menor (1979) agruparam todo o pacote sedimentar da bacia em unidades litoestratigráficas de um único grupo, denominado de Grupo Pernambuco, reunindo três outras unidades menores, chamadas de formações Cabo, Estiva e Ipojuca. Posteriormente, Lima Filho *et al.* (1991) identificaram a presença da Formação Barreiras na região da Bacia do Cabo e, em

1994, Lima Filho formalizou uma nova unidade litoestratigráfica, denominando-a de Formação Algodoads (figura 3.10).

Formação Cabo (Kc): Corresponde à porção basal do Grupo Pernambuco e foi definida por Cobra (1960). Para esse autor, tratava-se de um pacote clástico constituído por rochas brechóides, conglomeráticas e arcoseanas relacionadas à reativação de antigas falhas longitudinais à costa. Alheiros (1987), estudando as mesmas litologias, reconheceu duas fácies principais, de leque aluvial e de ambiente lacustre, que se interdigitam.

Rocha (1990) identificou dois litotipos principais dentro dessa unidade, associados a leques terrígenos e deltáicos, de idade Neocomiana. O primeiro deles corresponde a um conglomerado desorganizado, interdigitado com arenitos conglomeráticos, do tipo grão-suportados, nas proximidades do embasamento, e matriz-suportados nas porções mais distais. Os clastos possuem diâmetros que variam de milimétricos até métricos, sendo, em sua maioria, compostos por rochas graníticas e ortognáissicas de diferentes características texturais e granulometria variável, ocorrendo desde tipos róseos porfiríticos até tipos de coloração cinza escuro. A matriz é arcoseana grossa, composta de fragmentos angulosos de quartzo, feldspato e micas, apresentando coloração acinzentada e ausência de estratificação.

O segundo litotipo corresponde a arcóseos conglomeráticos pouco consolidados, de coloração variando de acinzentada a esverdeada, granulometria grossa, aspecto maciço, com grãos de quartzo e feldspato angulosos em matriz arenítica fina. Ocorrem ainda intercalações de folhelhos cinza e conglomerados de matriz imatura com seixos de quartzo e de rocha vulcânica traquítica.

Ainda sobre essa unidade, Rocha (1990) afirmou que algumas características, como a ausência de estratificação e a desorganização dos seixos, indicam imaturidade textural e mineralógica, próprias de sedimentos pouco transportados.

Lima Filho *et al.* (1994) identificaram na Formação Cabo, de idade aptiana inferior, as fácies

proximal, mediana e distal, sendo que a primeira seria formada por conglomerados polimíticos e polimodais, com granulometria variada, depositados em ambientes de leques aluviais por fluxo muito denso. A composição dos seixos e fragmentos, que podem atingir até 80 cm, é granítica, podendo também ocorrer seixos de migmatito, gnaiss e biotita xisto. A matriz é arcoseana com predomínio de uma fração silte-argilosa, composta por quartzo, feldspato e pequenas lamelas de muscovita.

A fácies mediana é caracterizada como leque aluvial mediano decorrente da queda da força hidráulica no ambiente deposicional. Em função disso, os sedimentos perdem seus componentes de maior diâmetro e passam a ser compostos por arenitos conglomeráticos arcoseanos com estratificação cruzada. Segundo Alheiros *et al.* (1990), a fácies distal está relacionada a sedimentos lacustres, sendo composta por arcóseos com granodecrescência ascendente passando a siltitos e argilitos placosos a laminados. É importante ressaltar que nesse ambiente Amaral & Menor (1979) encontraram fósseis do peixe *Diplomytus longicostatus*, de ambiente lacustre, demonstrando a semelhança com um ambiente deltáico do tipo *flysch*.

Formação Ipojuca (Kip): Esta unidade foi nomeada por Amaral & Menor (1979) para agrupar o conjunto de rochas vulcânicas, conhecidas desde os trabalhos de Branner (1902, *apud* Rocha, 1990), na região do Cabo de Santo Agostinho. Basicamente, caracteriza uma província de rochas cretácicas formadas por traquitos, andesitos, riolitos, que podem ocorrer sob a forma de diques, plugs, sills e lacólitos. Também são encontrados tufos, brechas e derrames de basaltos (Sial *et al.*, (1987).

Segundo Rocha (1990), o tipo petrográfico mais comum é o traquito, que pode ocorrer como derrames ou como diques. Texturalmente, essa rocha pode variar entre muito fina, porfirítica e amigdaloidal, sendo sua mineralogia formada por cristais ripiformes de feldspato potássico, além de quartzo, albita, piroxênio, anfibólio e óxido de ferro, como resultado da alteração de minerais máficos. Sial *et al.* (1987) afirmam que

nos corpos formados a maiores profundidades, ocorrem agregados de aegerina-augita e cristais de biotita. Esses traquitos apresentam um padrão geoquímico caracterizado pelo enriquecimento em elementos de terras raras leves (ETRL) e forte anomalia negativa de Európio (Guimarães *et al.*, 1992). Possuem idades variando na ordem de $91,3 \pm 2,5$ e $98,7 \pm 2,7$ Ma, segundo análises de isótopos de K-Ar realizadas por Gava *et al.* (1983), em rocha total e feldspato.

Os riolitos são menos freqüentes que os traquitos, podendo ocorrer sob forma de diques e plugs (Rocha 1990). Geralmente, são encontrados com coloração clara e textura porfirítica, onde os fenocristais de quartzo, sanidina e biotita podem atingir até 2 mm. Ainda podem ser encontrados cristais de plagioclásio, piroxênio, anfibólio, apatita, zircão, opacos e minerais de argila. Suas características gerais são granulometria fina, textura afanítica e bastante compacta (Lima Filho *et al.*, 1996), além da presença de dois padrões geoquímicos, sendo o primeiro caracterizado pelo aumento de ETRL em relação aos elementos de terras raras pesados (ETRP) e o segundo definido pela relação de Ce/Yb próximo a um (Guimarães *et al.*, 1992). As determinações isotópicas de K/Ar, feitas por Gava *et al.* (1983) em feldspato, indicaram idades em torno de $101 \pm 2,7$ Ma para essas rochas.

Segundo Sial *et al.* (1987), além dessas rochas são encontrados dois corpos subvulcânicos: o Granito do Cabo e o Granito de Algodoads, que apresentam composições química e mineralógica semelhantes aos riolitos, sugerindo uma co-geneticidade entre eles.

Descrito pela primeira vez por Long *et al.* (1986), o Granito do Cabo apresenta uma granulometria média a fina, coloração muito clara, sendo constituído por álcali feldspato, quartzo, anfibólio sódico e raros cristais de plagioclásio. Segundo Sial *et al.* (1987), análises químicas indicam uma composição peralcalina a peraluminosa com altos teores de $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ e baixas concentrações de CaO e MgO. Para esses autores, o Granito do Cabo é do tipo A, semelhante ao Granito Nigeriano, formado por fusão de crosta continental. Isócronas Rb/Sr, obtidas

por Long *et al.* (1986), fornecem idades de $104,8 \pm 1,8$ Ma para esse corpo.

As rochas basálticas, na região enfocada, apresentam uma textura afanítica com microfenocristais de andesina, clinopiroxênio e anfibólio. A matriz possui arranjo fluidal e é constituída por pequenos cristais ripiformes de andesina e cristais de plagioclásio, que se alteram para carbonatos e sericita (Rocha, 1990). Segundo análises químicas realizadas por Sial *et al.* (1987), essas rochas apresentam baixos teores de SiO_2 (40,95%) e altas taxas de $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ (2,77) e de H_2O (8,72%), que as posicionam no campo dos basaltos toleíticos supersaturados.

Os andesitos observados na Bacia do Cabo apresentam granulometria muito fina, sendo constituídos principalmente por agregados ou fenocristais de augita zonada e por cristais isolados de biotita. A matriz é composta por plagioclásio, piroxênio, anfibólio e biotita. Acessoriamente ocorre ainda a apatita, a magnetita e a pirita (Sial *et al.*, 1987).

Rocha (1990) descreve uma ocorrência de brecha vulcânica dentro da bacia, afirmando que são rochas de matriz fanerítica fina, de cor creme, onde estão imersos grânulos e blocos de diferentes natureza e tamanho. Nesse mesmo trabalho são descritos tufos de cor marrom, onde identificam-se cristais de plagioclásio de forma angulosa e arredondada, com até 1 cm de diâmetro. Dentro da massa tufácea observam-se blocos imersos de riolitos com até 40 cm de diâmetro, demonstrando o caráter explosivo do vulcanismo. Em relação aos depósitos vulcanoclásticos, Lima Filho *et al.* (1996) afirmam que essas rochas são representadas no Rifte do Cabo por ignimbritos de matriz fina e cor cinza, envolvendo fragmentos de rochas ígneas (granitos, riolitos, traquitos), sedimentares (rochas carbonáticas) e metamórficas (xistos, gnaisses, etc.) e de minerais como quartzo e K-feldspato. Esses fragmentos ocorrem com forma subangulosa a arredondada e com tamanhos variando de milimétricos a centimétricos.

Formação Estiva (Ket): Essa unidade foi reconhecida primeiramente por Moraes (1928),

que lhe atribuiu idade terciária. Posteriormente, em trabalho publicado em 1987, Alheiros sugeriu uma idade cenomaniana superior/turoniana inferior e a posicionou sobre a Formação Cabo. Rocha (1990) afirma que os sedimentos da Formação Estiva correspondem a uma fácies distal da Formação Cabo. Segundo esse autor, o limite inferior da unidade em questão é marcado por um nível de folhelho vermelho que, aparentemente, define um paleossolo. Sobrepostos a essa litologia, ainda são encontrados folhelhos verdes e pretos, calcários, siltitos e até arenitos calcíferos.

Os calcários, que são as rochas predominantes, podem ocorrer de forma maciça e coloração amarelada, com a fração ortoquímica criptocristalina a micrítica, possuindo intraclastos de quartzo e plagioclásio angulosos, além de muscovita, apatita, titanita, zircão e argilominerais. Esses calcários também podem apresentar uma coloração acinzentada, com fração micrítica dolomitizada, onde ressaltam os argilominerais.

No mesmo trabalho, Rocha (1990) atribuiu idade turoniana para a Formação Estiva e afirma que foi depositada sob o domínio de diversos ambientes deposicionais, tais como regiões de intermaré ou supramaré, com águas agitadas e condições ora redutoras ora oxidantes.

Segundo Lima Filho *et al.* (1994), identificam-se três níveis distintos nos calcários, onde o superior apresenta coloração creme e composição dolomítica, o nível intermediário é argiloso e possui coloração creme a cinza e o nível inferior caracteriza-se pela cor cinza esbranquiçada, granulometria bastante fina e presença de fósseis do tipo *Lopha ramicola*, *Ostrea sp* e *Venericárdia*. Para o autor, essas camadas caracterizam três ciclos transgressivos e possuem idades situadas no intervalo de tempo que vai do Cenomaniano ao Turoniano.

Formação Algoduais (Ka): Foi reconhecida pela primeira vez por Rocha (1990), que lhe atribuiu o nome de Membro Algoduais, para agrupar os conglomerados de idade coniaciana, pertencentes ao topo da Formação Cabo. Lima

Filho (1994) formalizou essa unidade como Formação Algodoais, afirmando que foi depositada por processos de fluxos gravitacionais causados por eventos tectônicos de idade albi-ana, posteriores àqueles responsáveis pela geração da Formação Cabo. Neste contexto, os autores identificaram três fácies características de leque aluvial, denominadas de proximal, mediana e distal. A primeira delas é representada por conglomerados polimodais oligomíticos com seixos de rochas vulcânicas, de coloração roxa, estrutura maciça, geometria tabular, com mer-gulhos na ordem de 15° para norte.

A fácies mediana é caracterizada por um arcóseo de granulometria grossa a média, apresentando estratificação cruzada, seixos de quartzo e de tufo vulcânico e matriz argilosa composta por feldspato, quartzo e biotita. A terceira fácies ocorre de maneira descontínua, com um arcóseo de granulometria grossa a média constituído por quartzo, feldspato e raros cristais de biotita, com estratificação cruzada, textura imatura, coloração creme-rósea, por vezes tectonizado e intercalado com camadas argilosas. Com relação à idade da unidade, Lima Filho *et al.* (1994) afirmam que por estar sobreposta à Formação Ipojuca, de idade entre 90 e 114 M.a., a Formação Algodoais estaria no intervalo Coniaciano a Santoniano.

3.3.3 Formações Superficiais Cenozóicas

As formações superficiais são sedimentos cenozóicos que ocorrem em diversas porções do Estado de Pernambuco, os quais são representados por Coberturas Terciárias, pelo Grupo Barreiras e por sedimentos quaternários de diversas origens.

Na bacia de Fátima encontra-se uma cascalheira relativamente espessa, ocupando as cotas mais elevadas das porções centro-norte e noroeste, numa área com cerca de 50 km², correspondendo aproximadamente a 30% da área da bacia. Neste pacote destacam-se seixos de quartzo, de arenitos e do embasamento cristalino, com pouca matriz areno-argilosa oxidada, interpretada inicialmente como um terraço terció-quaternário.

Estudos efetuados por Rocha & Leite (1999) demonstram a existência de afloramentos bem preservados, constituídos de conglomerados polimíticos de matriz areno-argilosa, do tipo *matrix supported*, com seixos subangulosos a subarredondados da mesma constituição da cascalheira, com *sets* onde dominam sobre a *matrix (grain supported)*, além de bancos de arenitos conglomeráticos com estratificações cruzadas acanaladas, segundo os citados autores a lixiviação da *matrix* restou na formação das “cascalheiras”. As características apresentadas sugerem que esta unidade afossilífera teve sua origem associada a um sistema de leques aluviais com progradação para um sistema fluvial, com possibilidade da existência de um componente tectônico no processo de sua formação. Rocha & Leite designaram estes conglomerados/cascalheira como Unidade Fátima e a posicionaram com idade indeterminada, situada sobre a Formação Tacaratu. Neste trabalho a Unidade Fátima foi posicionada como de idade terciária e com a sigla Tf.

O Grupo Barreiras (Tb), que foi formalizado inicialmente por Kegel (1957), aflora na porção leste do Estado, principalmente nas bacias do Cabo e Pernambuco-Paraíba. Em trabalho publicado em 1988, Alheiros *et al.* afirmam que essa unidade é caracterizada pela presença de fácies típicas de um sistema fluvial entrelaçado e de fácies transicionais para leques aluviais. A primeira delas é composta por depósitos de granulometria variada, apresentando cascalhos e areias grossas a finas, de composição feldspática e 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* granodecrescentes iniciados por cascalhos quartzo-feldspático 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 siltico-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.

Em análise mais ampla, Alheiros *et al.* (1988) afirmam que, à luz do ambiente de deposição, o Grupo Barreiras representa a evolução de um sistema fluvial entrelaçado (braided) construído em fortes gradientes e sob clima predominantemente árido, sujeito a oscilações. A ausência de fósseis no Grupo Barreiras leva à incertezas quanto a sua idade, com isso, alguns autores a consideram como do Terciário Médio ao Pleistoceno (Salim *et al.*, 1975), Oligoceno a Pleistoceno (Mabesoone *et al.*, 1972) ou Plioceno Inferior a Superior (Suguió *et al.*, 1986).

Na região oeste do estado encontram-se depósitos elúvio-colúviais, terço-quadernários (TQd), que constituem extensas coberturas de sedimentos inconsolidados a pouco consolidados, de constituição areno-siltica a areno-argilosa, localmente laterizados e/ou com fácies carbonáticas. Nas porções inferiores destes depósitos podem ocorrer horizontes conglomeráticos.

As Coberturas Terciárias (TQc) são constituídas por sedimentos detríticos/arenosos e elúvio-colúvionares, aflorantes principalmente na Bacia do Jatobá e, em menor quantidade, nas bacias de Mirandiba e Betânia, e ao noroeste de Brejinho.

Os Depósitos Quaternários (QHa e QHe) são constituídos por sedimentos terrígenos (areias, argilas e conglomerados), correspondendo à seqüências aluvionares (QHa) ou elúvio-colúvionares (QHe). Nas bacias costeiras, Rocha (1990) identifica coberturas elúviais (Qi), em cotas que variam de 150 m a 200 m, formadas por sedimentos arenosos de granulometria média a grossa, mal selecionados e, por vezes, lateritizados. Sedimentos aluvionares (QHa) arenosos e areno-argilosos ocupam o baixo

curso dos principais rios que drenam as bacias sedimentares, apresentando granulometria fina a grosseira, com intercalações de siltes e argilas.

Nas planícies flúvio-lacustres (Qi) dominam areias finas, siltes, argilas, massas diatomáceas, sedimentos turfáceos e depósitos de mangue. As turfas ocupam antigas lagoas e formam depósitos argilosos, enquanto que os mangues são constituídos por areia fina, silte, argila e restos orgânicos. Por fim, os cordões litorâneos subatuais ocorrem numa faixa de até 4 km para oeste, a partir da linha da costa atual, sendo formados por depósitos detríticos inconsolidados, de granulometria variada, formando ilhas nas planícies flúvio-lacustres. Os cordões litorâneos atuais são constituídos por areias finas e médias bem classificadas e com restos de conchas calcárias.

3.4 Plataforma Continental de Pernambuco

A plataforma continental de Pernambuco se caracteriza pela reduzida largura, pouca profundidade, declive suave, águas relativamente quentes, elevada salinidade e por apresentar-se quase inteiramente coberta por sedimentos carbonáticos biogênicos. Outras formas de carbonatos precipitados quimicamente, tais como oólitos, não foram encontradas. A plataforma apresenta uma largura variando de 42 km ao norte a 30 km em frente ao Cabo de Santo Agostinho e um valor médio de 35 km. A declividade média é de 1: 660 (1,5 m/km) e a profundidade de quebra da plataforma está em torno de 50 m a 60 m (figura 3.11).

Os diversos tipos de sedimentos que cobrem a plataforma continental estão dispostos em faixas paralelas à linha de praia, verificando-se um nítido limite entre as fácies de areias quartzosas terrígenas e os depósitos de algas calcárias, que coincide aproximadamente com a isóbata de 20 m. Esse limite é facilmente identificável e marca também o aparecimento das *Lithothamnium*, em forma livre e ramificada, que se estendem até a profundidade de 40 m. Esse trecho corresponde também à presença de um terraço entre 23 m e 40 m. A partir dessa pro-

fundidade, até o limite externo da plataforma, dominam os blocos de algas associadas a variadas proporções de areias biodetríticas com 10% a 15% de lama calcária de cor cinza azulado.

A plataforma continental interna corresponde à área entre a linha de praia e a isóbata de 20 m. Apresenta relevo suave e apenas algumas irregularidades, devido à presença de canais, bancos arenosos e dos recifes, que servem de substrato ao desenvolvimento de algas e corais. Esses recifes, dispostos paralelamente à praia, desempenham papel importante no sistema de correntes, bem como influenciam a morfologia costeira. Linhas de recifes afloram na praia ou aparecem na maré baixa, enquanto outras permanecem sempre submersas. São mais desenvolvidos no trecho entre Barra de Jangada, ao sul e Pontas de Pedra, ao norte.

Nesse setor de plataforma predominam as fácies de areias quartzosas terrígenas, média a fina, de grãos subarredondados e brilhantes, com uma certa quantidade de material biodetrítico que aumenta com a profundidade, dando origem a uma areia biodetrítica grossa ou, localmente, a um cascalho formado por fragmentos de algas. O teor de carbonato de cálcio nos sedimentos é geralmente inferior a 25%. Dominam as associações carbonáticas representadas pelas algas coralinhas ramificadas com ou sem foraminíferos bentônicos. Os componentes bióticos são muito retrabalhados devido a alta energia do ambiente. Essa fácies é mais desenvolvida do Cabo de Santo Agostinho em direção ao norte e, localmente, através das interrupções nas linhas de recifes, esses sedimentos atingem a plataforma média.

A fácies de lama é encontrada geralmente entre a praia e os recifes, ocupando depressões no substrato e no estreito canal desde Barra de Jangada até o Pina. Ocorre igualmente em forma de manchas isoladas, de reduzida dimensão, na plataforma média ou na zona de influência dos rios. O material fino transportado pelos rios é composto de argila e silte terrígeno, com certa quantidade de areia fina quartzosa e biodetrítica. O sedimento tem cor escura e alto teor em matéria orgânica.

A plataforma média, de 20 a 40 m, apresenta um relevo bem mais irregular, com a presença de canais e paleovales, formados a partir da dissecação da plataforma quando exposta em épocas pretéritas.

De modo geral, os sedimentos carbonáticos ocupam as partes média e externa da plataforma continental. São representados pelas fácies de areias grossas e cascalhos, formadas por algas coralinhas ramificadas ou maciças, concreções e artículos de *Halimeda*, moluscos, briozoários e foraminíferos bentônicos. As algas que constituem o “cascalho” da plataforma continental do Nordeste, pertencem à família Corallinaceae, sub-família Melobesiae, com uma ou mais espécies do gênero *Lithothamnium*. As associações carbonáticas não mostram sinais de retrabalhamento.

A partir dos 40 m até a isóbata de 60 m, a plataforma externa é coberta pelas fácies de areias biodetríticas, cascalho de algas e lama cinza azulada. A *Halimeda* tende a ser mais abundante e o teor em carbonato de cálcio é superior a 75%. As associações carbonáticas são muito retrabalhadas, evidenciando o caráter relíquia dos sedimentos. A principal característica deste tipo de fácies de sedimento é a ausência de algas vivas.

Esse setor da plataforma caracteriza-se pela presença de vales e cristas dispostas perpendicularmente à costa, representando feições de um sistema de erosão em plataformas carbonáticas expostas subaereamente, quando a sedimentação subsequente não foi suficiente para recobri-las. A plataforma externa apresenta uma ruptura múltipla em degraus, correspondendo a terraços de borda de plataforma. A partir da isóbata de 60 m, a inclinação da plataforma é muito forte, passando, sob curta distância, a profundidades superiores a 500 m, indicando a existência de acentuada movimentação tectônica.

4. EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Os terrenos mais antigos do Estado de Pernambuco situam-se na pequena área exposta do Craton do São Francisco, na sua porção sudoeste entre Santa Maria da Boa Vista, Jutai e Petrolina. Nessa área predominam terrenos gnáissicos de alto grau, estreitas faixas supracrustais metavulcano-sedimentares e granitóides do bloco de Sobradinho e do cinturão Salvador-Curaçá. Em ambos, as estruturas são de direção predominantemente N-S a NE-SW, mas esses dois segmentos crustais tiveram evoluções distintas, até a sua agregação final no evento Transamazônico (2,2-2,0 Ga).

O bloco de Sobradinho é o mais antigo, sendo constituído por um embasamento granitognáissico arqueano, que engloba faixas supracrustais arqueana (complexo Rio Salitre) e arqueano-paleoproterozóica (complexo Serrote da Batateira). O embasamento é em grande parte leucogranítico a trondhjemitico e possui um protólito máfico de provável afinidade oceânica (Figueirôa & Santos, 1993). No final do Arqueano e início do Paleoproterozóico, desenvolveu-se o cinturão Salvador-Curaçá, formado por terrenos granulíticos com protólitos metaplutônicos dominantes e restos de seqüências metavulcano-sedimentares, englobados genericamente no Complexo Tanque Novo.

A estrutura principal do cráton é o limite entre o cinturão Salvador-Curaçá e o bloco de Sobradinho, representado por uma zona de cisalhamento de direção NNE-SSW, a qual, no âmbito do estado, é pouco expressiva, em função das coberturas neoproterozóicas. O evento Transamazônico (2,0-1,8 Ga) uniu os dois domínios ao longo dessa estrutura e consolidou definitivamente o Cráton do São Francisco, o qual só viria a ser deformado posteriormente por eventos intracratônicos. Duas outras estruturas importantes nessa área são as zonas de cisalhamento de Sobradinho e de Riacho Seco. A primeira é uma estrutura paleoproterozóica, de caráter transcorrente dextral, que controlou a colocação de vários granitóides transamazônicos. A zona de cisalhamento de Riacho Seco

possui uma direção WNW-ESE e faz parte do sistema cisalhante que delimita ao norte o Craton do São Francisco. O traço retilíneo sugere um caráter transcorrente, mas sua continuidade com as estruturas brasileiras das faixas Riacho do Pontal e Sergipana, indica tratar-se ou um *thrust* de alto ângulo ou uma zona de transferência do sistema contraccional dessas faixas. Supõe-se que uma reativação brasileira produziu um campo filoniano de veios de quartzo mineralizados em cristal de rocha e turmalina, que ocorre na região de Cristália.

O restante do Precambriano pernambucano está inserido no mosaico orogênico que constitui a Província Borborema, a qual foi estruturada basicamente durante o Esteniano/Neoproterozóico I, ciclo Cariris Velhos (1,1 a 0,95 Ga) e o Neoproterozóico II e III, ciclo Brasileiro (0,75-0,57 Ga). A estrutura principal é o Lineamento Pernambuco, uma megaestrutura Brasileira de direção E-W, que atravessa todo estado, separando-o em dois domínios distintos: o domínio ao sul, denominado de Externo ou Meridional, e o domínio ao norte, conhecido como Transversal. Terrenos paleoproterozóicos ocorrem como remanescentes de um proto-embasamento Transamazônico.

No domínio Externo distingue-se o fragmento metaplutônico arqueano Riacho Seco-Veneza, anteriormente mencionado. No domínio Transversal, esse embasamento se concentra ao longo de dois trends principais de direção WSW-ENE, separados por um cinturão central meso-neoproterozóico. A WNW ocorre o terreno Granjeiro-Ouricuri, que constitui um segmento paleoproterozóico; penetrado por diversas intrusões graníticas brasileiras. Na parte sul e sudeste, ocorre um alinhamento de terrenos menores, denominados de Icaçara, Floresta, Mulungu, Ipojuca-Tabocas Timbaúba e Glória de Goitá, os quais provavelmente representam fragmentos de um outrora microcontinente (microcontinente Mulungu), que foram dispersos no Brasileiro ao longo do Lineamento Pernambuco, numa extensão mínima de 550km. Em geral são formados por ortognaisses diversos, incluindo remanescentes de supracrustais e enclaves de rochas máfico-ultramáficas. O fragmento

Riacho Seco-Veneza é mineralizado em cobre, constituindo uma provável extensão da mineralização do distrito cuprífero do Curaçá, do norte da Bahia.

Em geral não foram penetrados por granitos brasileiros, mas por intrusões pós-transamazônicas (ca. 1,5-1,7 Ga), na forma de enxame de diques máficos e de pequenas intrusões máfico-ultramáficas, gabro-anortosíticas e graníticas tipo-A, hoje preservadas irregularmente nesses fragmentos do microcontinente. Os enxames de diques máficos, de modo geral, ocorrem como lentes, *boudins* e massas irregulares, raramente preservando sua forma original, em função do retrabalhamento tectônico desses blocos de embasamento.

No fragmento de Icaçara, destaca-se o *trend* de intrusões retroeclogíticas máfico-ultramáficas da fazenda Esperança. No bloco de Floresta destacam-se as intrusões metagabro-anortosíticas com metaultramáficas e possíveis retroeclogitos da suíte Malhada Vermelha. No bloco de Mulungu, ocorrem inúmeras pequenas intrusões de metagabro-dioritos e um complexo metagabro-anortosítico com diques máficos e troctólito associado em Barro Vermelho.

No fragmento de Glória de Goitá, ocorrem abundantes diques máficos e uma intrusão metagabro-anortosítica. No bloco Ipojuca/Taboas, ocorre o batólito metagranitóide tipo-A de Taquaritinga do Norte. Essas intrusões provavelmente ocorreram através de vários episódios de plutonismo anorogênico pós-Transamazônicos e pré-Cariris Velhos, antecedendo a fragmentação definitiva da crosta paleoproterozóica no final do Mesoproterozóico. As intrusões gabróicas e anortosíticas são comumente mineralizadas em Fe-Ti.

Há cerca de 1,1 milhões de anos, esse embasamento paleo e mesoproterozóico foi desagregado definitivamente. A configuração atual do restante da Província resultou de uma colagem de faixas orogênicas e terrenos, ocorrida sucessivamente durante os ciclos Cariris Velhos e Brasileiro (Santos 1996; Santos *et al.*, 1997), conforme descrito no capítulo 2. Essa colagem

é muito bem expressa nos padrões aerogeofísicos de Pernambuco, mostrados na [figura 4.1](#), [figura 4.2](#), [figura 4.3](#), [figura 4.4](#) e na [figura 4.5](#). As coberturas sedimentares são feições muito claras nos mapas aerocintilométricos, que expressam muito bem fontes rasas, e ausentes no aeromagnético de campo total residual, o qual capta fontes profundas. O principal limite interdomínios, o Lineamento Pernambuco, é muito claro nos mapas de distribuição do U, Th e K-Th-U, sendo também muito claro em vários mapas os fragmentos Riacho Seco - Veneza, a faixa Riacho do Pontal, a faixa Piancó-Alto Brígida e o terreno Alto Moxotó (realçando os blocos paleoproterozóicos de Floresta e Mulungu).

O canal de K assinala bem os granitóides brasileiros, sendo destacável o *trend* de granitos e sienitos ultrapotássicos no limite dos terrenos Piancó-Alto Brígida-Alto Pajeú; curiosamente, padrões similares aparecem também na faixa Riacho do Pontal (metagranitóides Rajada?) e fragmento Granjeiro-Ouricuri (granitóides do *trend* de Bodocó), sugerindo a ocorrência de filiação petrogenética semelhante nos granitóides dessa área. Padrões de distribuição combinada K-Th-U e do mapa aeromagnético também destacam uma heterogeneidade no terreno Rio Capibaribe leste, aparentemente sugerindo a existência de embasamento nesta área. No domínio Externo, distingue-se a faixa Riacho do Pontal e o terreno Pernambuco-Alagoas, enquanto que no domínio Transversal reconhece-se a faixa Piancó-Alto Brígida e os terrenos Alto Pajeú, Alto Moxotó e Rio Capibaribe ([figura 2.1](#)). A maioria desses terrenos é formado por complexos do ciclo Cariris Velhos, com uma menor representação de seqüências brasileiras. Os complexos Monte Orebe e Paulistana, na faixa Riacho do Pontal, parecem representar a herança de um arco magmático Cariris Velhos, com envolvimento de uma crosta oceânica (Monte Orebe) (Angelim 1990; Moraes 1992). A ausência, até o presente, de paragêneses metamórficas de alta pressão sugere acreção por “docagem” e ausência de mecanismos de obdução.

No terreno Pernambuco-Alagoas, o complexo Cabrobó constitui uma seqüência clástica ou

vulcano-sedimentar continental deste período, embora alguns autores acreditem que este compartimento tectônico, incluindo o complexo Belém do São Francisco, seja herança de um imenso arco magmático (arcos amalgamados?). No domínio Transversal, o complexo Salgueiro - Riacho Gravatá, da faixa Piancó-Alto Brígida, é uma seqüência de plataforma e talude continental (Bittar 1998), embora haja evidências de um vulcanismo bimodal sugestivo de um ambiente continental tipo rifte (Campos Neto et al., 1994). O típico domínio do ciclo Cariris Velhos corresponde a uma faixa do tipo *thrust-fold*, o terreno Alto Pajeú, cuja seqüência característica é o complexo São Caetano, formado por metasedimentos imaturos, metavulcânicas félsicas-intermediárias e, principalmente, metavulcano-clásticas. Os dados isotópicos de Nd (T_{DM} e ϵNd), a associação com metamáficas toleíticas com registro de facies eclogítico (suíte Serrote das Pedras Pretas) e de metagranitóides crustais colocados por *thrusts* sugerem um ambiente colisional, provavelmente envolvendo oceanização e colisão de arcos maduros durante o ciclo Cariris Velhos (Apêndice I – Listagem de Dados Geocronológicos).

No terreno Alto Moxotó foi identificado o arco magmático do Complexo Lagoa das Contendas, de idade Cariris Velhos (Santos 1995), o qual está associado a seqüências plataformais e a blocos do embasamento paleoproterozóico. O complexo Vertentes pode ser um equivalente litoestratigráfico do arco Lagoa das Contendas. Nesses terrenos são notáveis os jazimentos de calcário cristalino/mármore e, menos comumente, de minério de ferro.

O ciclo Cariris Velhos culminou com movimentos essencialmente convergentes, primeiramente por subducção de crosta oceânica e, posteriormente, por colisão frontal ou oblíqua, envolvendo espessamento crustal, com colocação de pedaços da crosta inferior e abundante anatexia. De acordo com Bittar (1998), a subducção seria dirigida para noroeste, mas esse transporte pode estar relacionado ao episódio colisional, que fechou definitivamente o oceano Cariris Velhos e deu origem a um expressivo empilhamento crustal e à formação de uma

grande variedade de granitos crustais colisionais.

As estruturas Cariris Velhos têm sido reconhecidas de forma reliquiar nas zonas de mais baixo strain da deformação Brasileira, principalmente no domínio Transversal, onde a cinemática da deformação Brasileira superposta foi muito diferente. A principal estrutura é a *thrust-fold belt* do terreno Alto Pajeú, onde *thrusts* empilhados e dobrados ocorrem na nappe Serra de Jabitacá (*thrusts* de Jatobá, Lagoa das Pedras, Carqueja e Tauapiranga), bem como na nappe Serra da Boa Vista (*thrusts* de Carnaíba e Solidão). Outras estruturas similares ocorrem menos caracteristicamente nos outros terrenos do domínio Transversal.

O ciclo Brasileiro começou a se instalar há 740 Ma.-720 Ma, com a formação de algumas bacias vulcano-sedimentares imaturas, como a do complexo Irajá e, possivelmente, dos complexos Riacho da Barreira e Surubim (fácies vulcanoclástica). Um afinamento crustal deu origem a penetração de magmas ultramáficos (faixa Riacho da Barreira) e máficos gabróicos e basálticos (na faixa Irajá), associados a sedimentos psamítico-pelíticos-carbonático-exalativos ou a sedimentos grauváquicos e vulcanoclásticos, esses últimos incluindo seixos de rochas félsicas oriundas, provavelmente, da erosão próxima das cordilheiras graníticas Cariris Velhos. Alguns granitos Brasileiros, como o de Riacho de Icó, possuem zircões herdados do magmatismo precoce desta época (Santos, 1995).

Um episódio extensional mais expressivo teria ocorrido entre 640 Ma. e 630 Ma, época de colocação de grandes intrusões máficas dioríticas e gabróicas na base da crosta Brasileira. A colocação dessas intrusões máficas desencadeou uma intensa fusão na crosta em extensão (uma MASH zone, de acordo com Santos & Medeiros, 1997) e a deposição de *flysches* turbidíticos, que constituem a principal componente litológica das bacias Brasileiras. Essas seqüências estão bem representadas no grupo Cachoeirinha e, de modo menos típico nos complexos Casa Nova, Caralina e Surubim. A

extensão foi seguida por um evento de transcorrência regional, que foi o mecanismo dominante na orogênese Brasileira. As principais estruturas são extensas e contínuas zonas de cisalhamento transcorrentes, que formam uma rede de direção E-W e NE-SW (Santos, 1971), comandada pelos lineamentos Patos e Pernambuco. Segundo Jardim de Sá (1994) essa estruturação representa uma megaestrutura tipo dominó, cuja característica principal é o rejeito dextral das ZC's E-W e sinistral, daquelas de direção NE-SW. Isso deu origem a uma alternância de faixas com intensa atividade granítica, nas áreas de transtração, e de faixas com restrita manifestação magmática, nas áreas de transpressão (Santos, 1995).

Supõe-se que nas áreas de maior transtração, como é o caso da faixa sienitóide, entre os terrenos Piancó-Alto Brígida e Alto Pajeú, fraturas profundas ativaram o limite crosta-manto, elevando as geotermas, aumentando o fluxo de calor e propiciando a ascensão de magmas ultrapotássicos de fonte mantélica. As faixas de mais intensa transpressão geraram faixas de milonitos, como os lineamentos Patos e Pernambuco, e terrenos "despedaçados", onde blocos de embasamento estão embebidos em uma matriz milonítica, como é o caso da margem sul do terreno Alto Moxotó.

Os calcários metamórficos/mármore e Fe são os principais recursos minerais dessas faixas brasileiras. Os granitos brasileiros associados a esses episódios transtracionais originaram mineralizações de Au na faixa externa da zona de cisalhamento Fernandes Vieira-faixa sienitóide (limite Piancó-Alto Brígida/Alto Pajeú); e a restritas mineralizações filonianas e pegmatíticas de cristal de rocha, quartzo, berilo, barita, feldspato, coríndon, turmalina em várias regiões do estado. O principal recurso relacionado, entretanto, é o granito ornamental, sendo alguns

granitos do agreste de Pernambuco as mais importantes rochas ornamentais do Nordeste.

A orogênese Brasileira-Panafricana uniu vastas áreas de Brasil e África, originando o supercontinente Gondwana. Nesse supercontinente, as cadeias de montanhas brasileiras passaram a ser erodidas, comportando-se todo território nordestino, inclusive o pernambucano, até o início do Mesozóico como uma sinéclise, com a deposição de sedimentos intracratônicos marinhos e continentais, hoje preservados nas bacias de Jatobá, Araripe e demais bacias interiores. Nessas bacias formaram-se pequenas concentrações de linhito e de fosfato uranífero, sendo, porém, as formações Tacaratu e Inajá importantes reservatórios de água subterrânea.

No Triássico e Jurássico, iniciou-se um novo ciclo deposicional, que a partir do Cretáceo desencadeou a fragmentação do Gondwana, e a abertura do Oceano Atlântico, com a formação de bacias similares de um e outro lado do Atlântico. Essas bacias envolveram um estágio pré-rifte, rifte, presentes nas bacias interiores, e de margem passiva (seqüências do golfo e do oceano), hoje preservadas na costa do Brasil, sendo representadas no estado de Pernambuco pelas bacias do Cabo e Pernambuco-Paraíba. Nesse estágio, formaram-se importantes concentrações de gipsita, calcário e fosfato. A partir do Paleogeno, o Nordeste comportou-se como terra emersa, ocorrendo a formação apenas de pequenas bacias interiores e litorâneas continentais, em resposta à erosão do relevo nordestino e sua pediplanação sucessiva, que resultou na formação do planalto da Borborema. Durante a deposição desses sedimentos e das rochas vulcânicas associadas de origem continental, formaram-se importantes depósitos de caulim, argilas e areia como materiais para construção civil e pozzolano natural.

5. RECURSOS MINERAIS E METALOGENIA

5.1 Jazimentos Minerais

O Estado de Pernambuco apresenta uma ampla variedade de jazimentos minerais, sendo a sua produção mineral representada principalmente por calcários, materiais para construção, gesso, rochas ornamentais e água mineral (figura 5.1).

O potencial mineral do Estado tem condições de atender a maior parte da demanda necessária ao seu desenvolvimento, existindo ainda a possibilidade de que novos jazimentos venham a ser descobertos e alguns já conhecidos sejam melhor pesquisados, com ampliação de suas reservas. Num total de 1200 jazimentos, utilizando uma classificação genérica, os recursos minerais foram agrupados em seis classes: Minerais Metálicos, Minerais Industriais (materiais para construção e insumos para agricultura), Calcários, Gipsita, Granito e Água.

Em cada classe constam as seguintes substâncias minerais cadastradas:

1) Minerais Metálicos: chumbo (Pb), cobre (Cu), cromo (Cr), estanho (Sn), ferro (Fe), ferro-titânio (FeTi), manganês (Mn), molibdênio (Mo), ouro (Au), pirita (pi), tântalo (Ta) titânio-zircão (TiZr), tungstênio (W);

2) Minerais Industriais: amianto (am), amethysta (at), areia (a), apatita (ap), argila (ag), berilo (Be), barita (Ba), calcita (ct), caulim (cm), cianita (cn), coríndon (co), diamante (di), diatomita (dt), estanho (Sn), feldspato (fd), fosfato (P), grafita (gf), granada (ga), grauvaca (gv), halita (ha), linhito (lh), muscovita (mu), pozzolano natural (pz), qz - quartzo (crystal de rocha), talco (tl), turfa (t), turmalina (tu), urânio (U), vermiculita (ve);

3) Calcários: calcário (ca), calcário calcítico (cc), calcário dolomítico (cd) e dolomito (dl);

4) Gipsita (gp): Pólo Gesseiro do Araripe;

5) Granito: Rochas Ornamentais, de Cantaria e brita (gr);

6) Água Mineral e Potável: água subterrânea e fontes (agm, agp).

Quanto ao *status*, os jazimentos foram classificados em cinco categorias, como sejam: indício, ocorrência, depósito/jazida, garimpo e mina. Quanto ao tamanho, os mesmos foram enquadrados em duas categorias: pequeno a médio e médio a grande. Os indícios e ocorrências estão representados sem simbologia de tamanho (círculo). Visto que os garimpos, em geral, não têm reservas avaliadas, foram considerados como de tamanho pequeno.

As pedreiras de granitóides e grauvacas para paralelepípedo e brita foram consideradas como garimpos, bem como as pedreiras de calcário para cal e corretivo de solo. Os dados específicos de cada jazimento são apresentados no Apêndice II (Listagem dos Recursos Minerais do Estado de Pernambuco), que resume os principais dados da base Meta (da CPRM), o número do jazimento no mapa de Recursos Minerais e o número correspondente na base de dados (Doc. Meta). Esses dados permitem a qualquer usuário pesquisar a Base Meta através do MICRO-SIR.

5.1.1 Minerais Metálicos

Os jazimentos metálicos de Pernambuco tais como chumbo, cobre, estanho, manganês, pirita e zircão, ocorrem em pequena quantidade, e no quadro atual de conhecimento geológico destacam-se apenas três tipos de minério: ouro, ferro e ferro-titânio, os quais têm apresentado alguma produção histórica.

5.1.1.1 Ouro

No Estado de Pernambuco ocorrem dois distritos auríferos. O distrito Brejinho-Itapetim situa-se no extremo centro-norte no sertão do Alto Pajeú, enquanto o distrito Serrita-Cedro localiza-se no extremo oeste do Estado, próximo à borda da Chapada do Araripe.

Na região de Brejinho e Itapetim, garimpos de ouro têm sido lavrados desde a década de

40. Essas mineralizações auríferas estão relacionadas a hidrotermalismo com filões de quartzo em zonas de cisalhamento, com evidências de estilos tipicamente epigenéticos em ambiente de ortognaisses mesoproterozóicos, e em boudins e filonetes de quartzo encaixados em gnaisses xistosos e xistos grafitosos, no terreno Alto Pajeú. As evidências de alteração hidrotermal são observadas pela presença de clorita-sericita, por vezes com muscovitização, e ainda verificam-se processos de greisenificação, turmalinização e carbonatação. Os veios quartzo-auríferos boudinados apresentam largura de alguns poucos centímetros até 80 cm, e o ouro está geralmente associado a sulfetos ou teluretos.

A CPRM efetuou estudos geológicos e de geologia econômica da região que engloba o distrito Brejinho- Itapetim, por meio do mapeamento geológico da Folha Patos (Scheid & Ferreira, 1991), tendo sido também executados trabalhos de pesquisa mineral na região de Brejinho-Itapetim através do Projeto Ouro de Pernambuco e Paraíba (Lins & Scheid, 1981) e do Projeto Itapetim, no qual foram efetuadas duas fases, com execução de trabalhos regionais e de detalhe e produção de vários relatórios de pesquisa, nos anos de 1980, 81, 82 e 85.

Trabalhos de cunho regional têm registrado a importância das zonas de cisalhamento como fator de controle das mineralizações auríferas na Província Borborema, com destaque para aqueles realizados por Barbosa (1989), Germano et al. (1995) e CPRM (1986). Os garimpos do distrito Brejinho-Itapetim têm sido explotados de um modo intermitente e produziram algumas centenas de quilos de ouro. Esses garimpos localizam-se nos setores Sertãozinho, Degredo e Pimenteira.

Os trabalhos foram mais detalhados no Setor Sertãozinho, incluindo serviço de subsolo, tendo sido feita uma avaliação das reservas de minério, teor médio e ouro contido ([quadro 5.1](#)). Na região de Serrita e Cedro, no oeste do Estado, existem mineralizações/garimpos de ouro em rochas metavulcânicas do Complexo Riacho Gravatá, junto ao cisalhamento de Bezerras e

no batólito granito-granodiorítico de Serrita. A CPRM (1984) executou um projeto de pesquisa cujo relatório final indicou a existência de um depósito de ouro com reserva potencial de até 5.000 kg de Au. Estudos adicionais foram realizados pela Billiton Metais S/A, que apresentou relatório final de pesquisa ao DNPM em 1984, contendo resultados da execução de pesquisa geoquímica, trincheiras e alguns furos de sondagem. As zonas mineralizadas são caracterizadas pela associação de ouro, galena, esfalerita, calcopirita, pirita e hematita.

Uma equipe do 4º Distrito do DNPM (Projeto Serrita-Cedro, Fase II, 1996) também efetuou trabalhos de pesquisa geoquímica na região que engloba os garimpos conhecidos, indicando a existência de dezenas de anomalias de ouro, arsênio e prata. Em uma segunda fase de pesquisa, a equipe do DNPM realizou trabalhos de detalhe, com geoquímica de solo em duas zonas anômalas, geofísica (IP) e amostragem de rocha em garimpos para estudo de inclusões fluidas. Os trabalhos detectaram zonas anômalas de ouro e arsênio em solo, enquanto o levantamento geofísico indicou a continuidade dos veios de quartzo mineralizados, principalmente aqueles contendo sulfetos. Finalmente, a equipe do DNPM sugeriu estudos adicionais para melhor conhecer a petrologia do minério e as alterações hidrotermais a ele relacionadas.

Segundo o DNPM-AMB/97, o distrito Cedro-Serrita apresenta o minério de ouro com teor de 4,9 g/t, com as seguintes reservas: Medida - 33.299 t, Indicada - 163.300 t, Inferida - 20.544 t.

5.1.1.2 Ferro

Mineralizações de ferro são conhecidas na região de São José do Belmonte desde a década de 40. Os depósitos têm como encaixantes/hospedeiras filitos do Grupo Cachoerinha (Formação Santana dos Garrotes). Esses jazimentos têm como paragênese a hematita, a magnetita e quartzo, e por vezes martita e limonita. Os depósitos de ferro de São José do Belmonte foram estudados por Santos (1967), o minério ocorre de forma lenticular e estratiforme.

me, concordante com as encaixantes e formam serrotes que se destacam na topografia.

Segundo o DNPM-AMB/97 as reservas de minério de ferro de São José do Belmonte são as seguintes: Reserva Medida – 3.860.367 t com 60,62% de teor, Reserva Indicada de 5.082.437 t e Reserva Inferida de 8.281.648 t.

Outros jazimentos de ferro estão cadastrados nos municípios de Ipueiras, Serrita, Granito e Bodocó, de menor importância econômica, visto que apresentam baixos teores e são desprovidos de reservas significativas; essas ocorrências de ferro têm como encaixantes rochas do Grupo Cachoerinha e dos complexos Salgueiro-Riacho Gravatá, Lagoa das Contendas e Riacho da Barreira.

5.1.1.3 Ferro-Titânio

Mineralizações ferrotitanadas são encontradas em três áreas distintas hospedadas em rochas paleo e mesoproterozóicas nos terrenos Alto Pajeú, Alto Moxotó e Rio Capibaribe, constituindo respectivamente, a Suíte Máfico-ultramáfica de Floresta, a Suíte Malhada Vermelha e a Suíte Gabro-anortosítica de Passira.

A Suíte Máfico-ultramáfica de Floresta compreende intrusões pré-orogênicas que foram alçadas por uma tectônica contracional (Cariris Velhos) que atuou no Terreno Alto-Pajeú. Nela encontram-se as maiores reservas de ferro-titânio do Estado. Esses jazimentos foram inicialmente descritos por Gomes (1967), que apresentou os primeiros cálculos de suas reservas. Técnicos do ITEP em 1969/70 efetuaram trabalhos de pesquisa abrangentes na região com a descoberta de outras “intrusões” mineralizadas. Em 1985 a Minérios de Pernambuco, em convênio com o RADAMBRASIL, executou o Projeto Ferro titanado de Floresta, com determinação das características metalogenéticas dos depósitos de Fe-Ti. Em 1988, Beurlen efetuou estudos geoquímicos e metalogenéticos nos corpos mineralizados e, em 1995, Santos, em sua tese de doutorado, executou estudos petrológicos nas encaixantes dos depósitos. Segundo estudo do DNPM-AMB/1997, as re-

servas de minério de titânio (ilmenita) com teores de 22,74% na Suíte Máfico-ultramáfica de Floresta somam 1.996.126 t de Reserva Medida e 146.721 t de Reserva Inferida.

A Suíte Malhada Vermelha situa-se a sudeste de Custódia e compreende intrusões maciças gabro-anortosíticas em metaplutônicas do Complexo Floresta. Segundo Santos (1999), as intrusões dessa suíte são pós-transamazônicas e de caráter anorogênico.

A Suíte Gabro-anortosítica de Passira apresenta-se bem homogênea, contendo no seu interior corpos de gabro anfibolitizados com mineralizações de ferro-titânio. Estudos geofísicos terrestres efetuados pela CPRM detectaram mais de uma dezena de corpos magnéticos tabulares sub-aflorantes, os quais juntamente com aqueles mineralizados na superfície e com reservas inferidas superiores a 250.000 t, indicaram a existência de reservas potenciais em torno de 3.000.000 t, conforme descrito no relatório da Folha Limoeiro (Barbosa 1990).

5.1.1.4 Titânio-Ferro/Cromo

Na região de Bodocó ocorre um pequeno distrito de rochas do Complexo Parnamirim, onde predominam ortognaisses tonalíticos a granodioríticos, contendo corpos lenticulares de rochas ultramáficas serpentinizadas, com restos de eclogito. Associados aos corpos ultramáficos encontra-se minério de ferro-titanado, e ainda ocorrem níveis de cromitito com espessuras centimétricas a métricas e baixos teores. No final da década de 70 a CPRM executou um projeto de pesquisa com mapeamento geológico de detalhe e execução de trincheiras e amostragem do minério. O relatório de pesquisa enviado ao DNPM em agosto de 1979 chegou à conclusão de que não havia economicidade naquele jazimento.

5.1.2 Rochas e Minerais Industriais

Esse grupo apresenta uma ampla variedade de jazimentos (conforme listado no início deste capítulo). Alguns têm importância como insumo para agricultura (fosfato e turfa), outros são

usados como material de construção (areia, cascalho, argila, calcário, granito, gipsita, etc.), e outros como materiais para indústria (amianto, barita, caulim, cianita, coríndon, cristal de rocha, diatomita, talco). Dentre os bens minerais citados, os que têm participado ou poderão vir a participar com maior peso no produto mineral do Estado são areia e cascalho, argilas e caulim, cristal de rocha, pozzolano natural e fosfato.

O calcário, a gipsita, os granitos e a água mineral/potável, em razão da grande participação na produção de bens no Estado, serão descritos à parte.

5.1.2.1 Areia e Cascalho

Esses bens minerais ocorrem predominantemente nos vales dos principais rios existentes em Pernambuco, bem como em coberturas colúviais, resultantes do intemperismo e erosão de rochas metamórficas, ocorrendo ainda areias em coberturas elúviais resultantes do intemperismo de rochas granitóides. Embora o Estado disponha de amplas reservas de areia e cascalho, e os mesmos terem sido usados na construção de uma maneira contínua, apenas na década de 90 a maioria da produção tem sido oficializada. Tem havido maior preocupação dos órgãos competentes com o método de exploração e com as reservas existentes. Segundo o Anuário Mineral Brasileiro 1991-1998, a produção desses bens no Estado tem variado entre 180.000 e 960.000 t/ano.

Segundo dados do DNPM-Amb/1997, existem no município de Jaboatão dos Guararapes reservas de areia industrial que alcançam cerca de 2.500.000 t de reserva medida e 900.000 t de Reserva Inferida. No Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana do Recife são apresentadas reservas medidas de uma jazida de areia em Muritiba, município de Paudalho, da ordem de 1.174.000 m³, e ainda no município de Goiana com 531.799 m³ de reserva medida e 450.512 m³ de reserva indicada.

Existem alguns garimpos na porção sul da região metropolitana do Recife, em zonas decompostas de arenitos do Grupo Barreiras e esporadicamente nas areias brancas colúvionas

res que ocorrem no município do Cabo.

5.1.2.2 Argilas e Caulim

Jazimentos de argila e caulim são encontrados na Bacia do Araripe, na borda leste da Bacia Sedimentar do Jatobá, na região sul de Panelas Quipapá (em mantos colúvionares/elúvionares), nos vales dos grandes rios que ocorrem no Agreste e Zona da Mata (rios Tracunhaém, Capibaribe, Ipojuca e Una) e nas bacias sedimentares costeiras Pernambuco/Paraíba e do Cabo.

O depósito de argila da Bacia do Araripe localiza-se no município de Trindade, junto ao sítio Bonita. Corresponde a litotipos da Formação Santana, definidos por camadas de argilitos cinza-esverdeados e argilitos marrons, laminados ou maciços, intercaladas com frações sílticas, que afloram próximo ao riacho Bonita, numa faixa alongada NNE-SSW. Segundo Menor (1991), resultados analíticos indicam que esses argilitos possuem composição mineralógica predominantemente montmorilonítica, com quantidades subordinadas de illita, caulinita e quartzo. Além disso os levantamentos de campo e os ensaios tecnológicos evidenciaram que esse jazimento apresenta uma reserva inferida da ordem de 2.446.650 t, sendo suscetível de aproveitamento industrial para pelotização de minérios de ferro e para descoloramento de óleos vegetais.

Os jazimentos de argila e caulim da Bacia do Jatobá encontram-se na região de Catimbu-Buíque e ocorrem como bolsões intercalados em arenitos da Formação Tacaratu (SDT), ou em camadas argilosas das formações Inajá (Di) e Aliança (Ja). Segundo Araújo (1974), essas argilas apresentam características favoráveis para uso na indústria de cerâmica vermelha, cerâmica branca e para materiais refratários.

Tradicionalmente, os maiores fornecedores de argila para as olarias são os vales dos rios Tracunhaém, Ipojuca e Pirapama. Estudos efetuados por equipe da CPRM e apresentados no relatório da Folha Vitória de Santo Antão (Rocha, 1990), mostram que nos municípios de

Ipojuca, Cabo, Escada e Vitória de Santo Antão, existem reservas inferidas de argila que ultrapassam 18.000.000 m³.

Conforme levantamento de relatórios de pesquisa apresentados pelo DNPM-Amb/97, as reservas de argila do Estado apresentam a seguinte distribuição: Argilas Comuns e Plásticas dos municípios de Caruaru, Escada, Jaboatão dos Guararapes, Goiana, Igarassu e Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca, cerca de 78.000.000 t de reservas medidas + indicadas; Argilas Refratárias dos municípios de Cabo e Jaboatão, cerca de 4.700.000 t de reservas medida + indicada; e Caulim dos municípios de Buíque, Tupanatinga e Cabo, cerca de 5.400.000 t de reservas medida + inferida.

Os depósitos de argila e caulim do município do Cabo, embora estejam situados em uma área de fácil acesso e com disponibilidade de energia elétrica, água e gás industrial e apresentem possibilidades da existência de maiores reservas, ainda não foram devidamente estudados. O resultado de ensaios tecnológicos preliminares publicados por Araújo e Baraúna (1981) de 68 amostras de caulins coletados na porção leste do município, mostram que 27 delas (42%) apresentam características adequadas à indústria de papel para uso como carga e, dentre essas, 8 amostras preenchem as especificações para uso como cobertura em papel de impressão. No cadastramento dos recursos minerais do município do Cabo para o Projeto Singre (convênio do Governo do Estado de Pernambuco/CPRM) geólogos da CPRM estudaram várias ocorrências de argilas, cujas características tecnológicas preliminares apontam para aplicações na indústrias de papel e de cerâmica branca.

Parte dessas reservas vem sendo utilizada até como “barro” para construção civil, representando prejuízo para o Estado pela depreciação de um produto que deveria ter destino mais nobre. Considerando o vasto potencial de argilas caulínicas na região e a crescente demanda de caulim para papel, faz-se necessário a execução de um projeto de prospecção, com vistas a economia de divisas e a implantação de in-

dústrias de papel e de cerâmica na região para suprimento interno e exportação.

5.1.2.3 Quartzo/Cristal de Rocha

Na Folha Belém do São Francisco (1:250.000), Santos (2000) definiu campos com mineralizações filonianas, associadas à zonas de cisalhamento neoproterozóicas. Um dos campos congrega várias ocorrências de filões de quartzo puro (qz), quartzo com barita (Ba) e diques de pegmatitos de composição variada, associados ao Lineamento Pernambuco. As ocorrências de quartzo puro (com teor de sílica entre 96,4% e 99,4%) foram consideradas por Cunha e Silva (1982, in Santos, 2000) com perspectiva de utilização para a produção de silício metálico. O mesmo autor também indicou nas adjacências da zona de cisalhamento Afogados da Ingazeira a presença de filões de quartzo (qz) e cristal de rocha (cr), quartzo com cianita (cn) e pegmatitos.

Nas regiões de Fazenda Nova-Toritama e entre Cachoeirinha e Caruaru também ocorrem filões e veios pegmatíticos com presença de quartzo. Outras ocorrências de quartzo ocorrem na região de Arcoverde e Sertânia, as quais estão provavelmente relacionadas a zonas de cisalhamento.

A produção de quartzo no Estado tem sido insignificante e na forma de garimpagem, embora as reservas existentes sejam muito significativas nos municípios de Belém do São Francisco, Floresta e Itacuruba. Segundo o DNPM-AMB/97 ocorrem reservas medidas + indicadas em Belém do São Francisco que atingem 6.900.000 t, porém segundo cadastramento dos recursos minerais do Estado e os estudos de Cunha e Silva (1982), as reservas inferidas para o distrito Itacuruba/Floresta/Belém do São Francisco ultrapassam 30.000.000 t.

5.1.2.4 Fosfato

Os principais depósitos de fosfato encontram-se na Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba. Trata-se de fosforito constituído principalmente de fluorapatita em uma matriz argilo -

sa-síltica.

Na parte sul da bacia, no município de Olinda, houve exploração de rocha fosfática através da empresa pioneira Fosforita Olinda S.A. – FASA. Porém, devido a problemas materiais com o lençol freático e também pela alteração política do comércio exterior do País, que favoreceu a importação de fertilizantes da Flórida a preços mais acessíveis, a mineração de fosfato em larga escala foi interrompida no final da década 60. Duas outras empresas privadas efetuaram lavra em pequena escala e por vezes intermitente. Segundo o Anuário Mineral Brasileiro 1991/1998, a produção oficial de rocha fosfática ocorreu até 1995.

A CPRM executou pesquisa regional de fosfato em toda a Bacia Pernambuco-Paraíba através do “Projeto Fosfato na Faixa Sedimentar Pernambuco-Paraíba” (Fonseca Neto, 1979) e a seguir executou um projeto de prospecção com furos de sondagem, perfilagem gamaespectrométrica, amostragem e análises químicas, através do “Projeto Miriri”, o qual foi executado em etapas e com adensamento da malha de sondagem em áreas mais mineralizadas (Gomes & Horikana, 1981).

As reservas de rocha fosfática da Bacia Costeira Pernambuco-Paraíba estão concentradas nos municípios de Olinda e Paulista, Igarassu e Goiana. Segundo dados do DNPM-AMB/97 as reservas medidas, indicadas e inferidas ultrapassam 33.000.000 t de minério com teor médio ponderado em torno de 18,5% P_2O_5 .

5.1.2.5 - Pozzolano Natural

Os depósitos desse bem mineral são de origem vulcânica explosiva e encontram-se no contexto da Formação Ipojuca, na Bacia Vulcano-sedimentar do Cabo. Trata-se de uma rocha classificada como ignimbrito (Lima Filho, 1998), ou aglomerado vulcânico a qual constitui três pequenos morros no engenho Saco, município de Ipojuca.

O Grupo João Santos executou sondagens com profundidades máximas de 18 m, tendo

delimitado uma reserva medida de 9.800.000 t e reserva inferida de 42.000.000 t. Esse material de composição heterogênea após ser moído é utilizado no fabrico de cimento pozzolânico.

5.1.3 Calcários

Estão amplamente distribuídos no Estado e, em decorrência da variedade na composição, apresentam vários usos e aplicações. As maiores reservas compreendem os calcários da bacia sedimentar costeira que se estende de Olinda para norte (região de Paulista – Goiana) utilizados para o fabrico de cimento. Os calcários dolomíticos e calcíticos da região de Vertente do Lério, em Santa Cruz do Capibaribe, são beneficiados para uso em corretivo de solo, ração animal, cal e para clarificação de açúcar; os calcários cálcicos impuros da região de Riacho das Almas e Gravatá são normalmente utilizados para o fabrico de cal.

Na região de Flores-Carnaíba encontram-se depósitos de calcários cálcicos representados por faixas descontínuas de minério aflorante, com larguras máximas de aproximadamente 500 metros e continuidades que podem ser acompanhadas por quilômetros. Baseado em dados de mapeamento, sondagens e análises químicas, o trabalho publicado pela AD-DIPER (BRASIL SUDENE, 1997) individualiza dois prospectos principais, situados nas localidades de Lagoa do Mato e Pedra de Cal. O primeiro é constituído essencialmente por litossomas calcíticos, embora em muitos casos, ocorram Mg-calcitas ou de cloritas magnesianas. Os calcários de mais alta pureza ($CaO_{calcita} \geq 95\%$ da rocha total, ou $CaO_{calcita} \geq 53,2\%$), correspondem a 44% da amostragem, enquanto outros 41,5% incluem minérios com 90% a 94,9% de calcita ($CaO_{calcita} = 50,4\%$ a $53,1\%$). Em 14,5% dos casos, os calcários, embora calcíticos, não constituem minérios nobres. Os 3% restantes correspondem a rochas carbonáticas um tanto dolomíticas a impuras, com menos de 85% de calcita ($CaO_{calcita} < 47,6\%$).

Na localidade de Pedra do Cal ocorre pelo menos uma faixa de minério com alta qualificação ($CaO \geq 54\%$) com conteúdo para a rocha

total de 97 % de calcita e 1 % de dolomita. Segundo AD/DIPER (1997), os levantamentos de campo revelam que os minérios de melhor qualificação se concentram, preferencialmente, em setores interiores dos corpos de calcário, constituindo lentes internamente diferenciadas do ponto de vista qualitativo e estratigráfico.

As reservas medidas de minérios considerados de boa qualidade (a média $\text{CaO} \geq 50\%$ e $\text{PF} > 40\%$) atingem 1.800.000 t apenas no perímetro de prospecção de Pedra de Cal. A avaliação para aproveitamento industrial dos minérios de alta qualidade determina um vasto espectro de aplicações como para cimento Portland, cerâmica branca, cal calcítica *standard*, refino de açúcar, ração animal, tratamento d'água, indústria de papel, hipoclorito de cálcio, entre outros.

Existem outras áreas do Estado com depósitos de calcário não explorados ou com pequena atividade garimpeira. Tratam-se dos depósitos situados a norte de Aiti, nordeste de Ibimirim, leste de Salgueiro, oeste de Parnamirim, norte de Cabrobó, região de Floresta/Belém do São Francisco, leste de Cruz de Malta. As reservas medidas dos principais distritos de calcário em lavra, os quais se encontram em sua maior parte no agreste e zona da mata, totalizam 241.447 t. Esses valores duplicam quando adicionadas as reservas indicadas e inferidas. As reservas potenciais do Estado devem ultrapassar 700.000.000 t, quando englobados os distritos ainda não pesquisados.

5.1.4 Gipsita

Os depósitos de gipsita (gesso) estão situados no Pólo Gesseiro do Araripe. A CPRM, em convênio com a SECTMA/BANDEPE/ITEP/AD-DIPER/DNPM, elaborou um Levantamento das Atividades Econômicas daquela região. O resultado do trabalho foi publicado (Santos & Sardou Filho, 1996) e forneceu um panorama da infra-estrutura e atividades de produção, comércio e tecnologia utilizadas.

O levantamento efetuado demonstra que o gesso se constitui em uma das vocações eco-

nômicas de Pernambuco e, diante do volume elevado das reservas de gipsita, qualidade e posição geográfica, transcende os limites deste Estado e o seu pleno desenvolvimento repercutirá a nível nacional, revolucionando a construção civil no País. A ligação ferroviária, por permitir o maior volume transportado, poderá alavancar o desenvolvimento do Pólo Gesseiro, com ligação às ferrovias Salgueiro – Recife e Petrolina – Salvador. A distribuição espacial das unidades produtivas nos cinco municípios que constituem o Pólo Gesseiro estão apresentadas no [quadro 5.2](#). Em 1995 havia 342 empresários responsáveis pelas unidades produtivas, que se encontram em Araripina, Ipubi e Trindade. As reservas totais de gipsita do Pólo Gesseiro em 1995 somaram em torno de 36% das reservas medidas do País e, conforme o quadro apresentado, existem 23 minas e mais de 100 fábricas de pré-moldados.

O Levantamento das Atividades Econômicas do Pólo Gesseiro do Araripe, o qual integra três segmentos industriais (mineração, calcinação e fabricação de derivados do gesso), constitui-se num instrumento básico para elaboração de um programa de desenvolvimento daquela região.

O porte das reservas de gipsita apresenta condições de suprir a demanda, mesmo com um grande aumento da atual produção anual (800.000 t), uma vez que as reservas conhecidas permitem produção por mais 150 anos.

5.1.5 Rochas Ornamentais, de Cantaria e Brita

Jazimentos de granitóides estão amplamente distribuídos em todo o Estado e constituem as principais reservas de rochas ornamentais. Trabalhos de pesquisa tem sido efetuados por várias empresas, com destaque para Minérios de Pernambuco e a CPRM. Essas rochas compreendem granitóides, ortognaisses e migmatitos de variadas composições. Existem atualmente mais de 10 minas de granito ornamental no Estado, sendo que a maioria situa-se na região agreste. Os principais municípios produtores são Sertânia, Pedra, Venturosa, Garanhuns, Caruaru e Bom Jardim. Os pro-

dutores locais já apresentam uma boa organização e produção para suprir a demanda interna e também para exportação. Firms como a Norgran, Granordeste, Ferreira Costa e outras encontram-se em plena atividade e detêm boa tecnologia de lavra e beneficiamento.

A CPRM tem executado estudos sistemáticos de folhas 1:250.000, correspondentes a áreas de 18.300 km², tendo finalizado a Folha Belém do São Francisco (Floresta) e está estudando a Folha Garanhuns, trabalhos esses disponíveis ao público na biblioteca da CPRM-RE.

Segundo o DNPM/AMB/97 Pernambuco apresenta nos municípios de Sertânia, Pedra, Venturosa, Caruaru e Bom Jardim, cerca de 16.700.000 m³ de reservas medidas de granitos e gnaisses ornamentais, mais de 90.000.000 t de reservas indicadas e mais de 40.000.000 t de reservas inferidas. Às reservas mencionadas devem ser adicionados os depósitos existentes no município de Garanhuns. Muitas das pedreiras existentes, principalmente na porção leste do Estado são produtoras de pedras de cantaria e outras produzem brita para construção. A produção de pedras britadas em Pernambuco atinge cerca de 1.200.000 m³/ano, constituindo um item importante na sua economia.

Dentre as rochas ornamentais registra-se a modesta participação de jazimentos de mármore, que compreendem as porções mais homogêneas e com ausência de fraturas dos depósitos de calcário metamórfico. Esses jazimentos encontram-se distribuídos nos vários terrenos tectono-estratigráficos existentes em Pernambuco. Na região de Carnaíba tem ocorrido alguma produção intermitente de mármore, sendo registrado pelo DNPM-AMB/97 Reservas Medidas de 3.033 t e Reservas Indicadas de 17.261 t.

5.1.6 Água Mineral e Potável

Pernambuco apresenta capacidade de produzir água de boa qualidade sob o ponto de vista da potabilidade. As bacias sedimentares se destacam neste contexto, como importantes reservatórios. Dependendo das características

físico-químicas das águas – composição química, temperatura, radioatividade etc., elas podem vir a ser classificadas como água mineral e são captadas por meio de fontes naturais ou artificiais. As principais áreas contendo fontes de água propícias para engarrafamento estão em Paulista, Garanhuns, Gravatá, Bonito, Camaragibe, Paudalho (Aldeia) e no Vale do Catimbau, sopé da serra de Tacaratu.

Em Garanhuns, o aquífero compreende o pacote de metarcósio-quartzito do Complexo Cabrobó, sobre o qual está situada a cidade. No sopé do pacote desses metassedimentos encontram-se fontes como por exemplo a “Gruta d’Água”, que alimenta um dos açudes que fornece água para a COMPESA abastecer a cidade. Outras três fontes importantes abastecem as engarrafadoras Garanhuns, Serra Branca e São Luiz. Em Gravatá e Bonito, a água provém do pacote de regolito produzido pelo intemperismo resultante da umidade existente na Mata Sul. Na região costeira, como em Camaragibe e Aldeia, o aquífero formador de fontes é constituído por sedimentos areno-argilosos do Grupo Barreiras, tal como na engarrafadora Água Indaiá e na fonte Águas Finas. As águas mais fortemente mineralizadas não possuem paladar agradável para consumo humano, mas podem ser usadas para tratamento crenoterápico. Na cidade de Salgadinho, na zona Agreste norte do Estado, encontra-se uma fonte de água termal, cloretada, com propriedades medicinais, cuja origem está relacionada a zona de cisalhamento.

Considerando a grande importância que as Bacias Sedimentares representam para o Estado de Pernambuco, no tocante às águas subterrâneas, descreve-se a seguir um panorama das condições hidrogeológicas das mesmas.

A *Bacia Sedimentar do Araripe* apresenta uma diversidade litológica caracterizada pela alternância de arenitos, siltitos, calcários, argilitos e folhelhos, com espessura total que pode alcançar até 1600 m. A variação litoestratigráfica acarreta a existência de alternância de aquíferos, aquíferos e aquícludes, com caracte-

terísticas variáveis, mostrando descontinuidades verticais e laterais.

No relatório da fase I do Projeto Avaliação Hidrogeológica da Bacia Sedimentar do Araripe (Dantas et al., 1996) foi apresentada a seguinte divisão hidrogeológica da bacia, e suas espessuras estimadas:

1. Sistema Aquífero Superior (Fm. Exu e Fm. Arajara) \pm 320 m;
2. Aquiclude Santana \pm 180 m;
3. Sistema Aquífero Médio (Fms. Rio da Bataiteira, Abaiara e Missão Velha) \pm 500 m;
4. Aquiclude Brejo Santo \pm 400 m;
5. Sistema Aquífero Inferior (Fm. Mauriti e parte basal da Fm. Brejo Santo) 60 m a 100 m.

No sistema aquífero superior não existe uniformidade de características hidrodinâmicas entre as duas formações, a permeabilidade da Formação Exu é bem superior à da Formação Arajara, que é mais argilosa. O sistema aquífero médio é mais complexo por envolver três unidades estratigráficas com condições hidrodinâmicas semelhantes. O aquífero inferior apresenta-se incompleto em Pernambuco, e com a mínima possibilidade de exploração.

A porção da bacia em Pernambuco abrange menos que 40% da área total, contém 20% dos poços perfurados e encontra-se na chamada Zona da Chapada, com altitudes entre 800 m e 900 m. O principal sistema aquífero utilizado é o superior, com poços entre 150 m e 180 m de profundidade.

Apesar da considerável espessura do pacote sedimentar do sistema aquífero superior, o volume que atua como reservatório é relativamente reduzido, pois somente 30 m a 50 m de espessura dos sedimentos do aquífero se acham saturados de água, ou seja, somente 15% do pacote sedimentar é aproveitado. A razão desse baixo aproveitamento é a dificuldade na retenção de água, face aos exutórios na-

turais (fontes) que ocorrem ao longo de toda a chapada. A saída de água no contato da Formação Exu, arenosa, com a Formação Arajara, argilosa, e em menor quantidade, dentro da própria Formação Arajara ou no contato com a Formação Santana, impede que uma espessura maior do conjunto Exu - Arajara permaneça saturada, daí os níveis de água nos poços perfurados no topo da chapada serem tão profundos. O escoamento da água ocorre a partir de gradientes muitos baixos devido a semi-horizontalidade do relevo e das estruturas geológicas. Sendo a estrutura um homoclinal, com suave mergulho para norte ou noroeste ($\pm 5^\circ$), o exutório do sistema aquífero é quase todo para o Estado do Ceará (figura 5.2). Em novembro de 1994 a CPRM, em convênio com o DNPM, executou, no município de Bodocó, um poço estratigráfico, tendo atingido o embasamento cristalino na profundidade de 916 m. O poço foi perfurado pela PETROBRÁS, não tendo sido encontrado indício de hidrocarboneto. Nesse poço não foi encontrada a Formação Mauriti, estando a Formação Brejo Santo em contato com o cristalino. O nível estático do poço situa-se a 360 m de profundidade e o Aquífero Rio da Bataiteira, é o principal alimentador de água para o poço, sendo os filtros colocados no intervalo correspondente ao sistema aquífero, entre 532 m e 708 m. O poço foi submetido a testes de bombeamento à vazão constante de 100m³/h, encontrando-se atualmente sob a responsabilidade da COMPESA.

A *Bacia do Jatobá*, situada na região centro-sul do Estado, é de suma importância quanto a capacidade de fornecer água para abastecimento das cidades naquela região (figura 5.3). Com base nos furos de sondagem realizados pela PETROBRÁS e DNOCS nas décadas 40 e 50, Ferreira (1967, in Santos, 2000) chamou a atenção para as reservas desse bem mineral. Posteriormente, Leal & Melo (1983) efetuaram uma análise detalhada do potencial da bacia, principalmente para o sistema aquífero Inajá-Tacaratu, tendo calculado as reservas permanentes para o sistema confinado nas áreas de Trocado-Moxotó e Poço Sujo-Inajá, na ordem de 10 x 10⁹ m³.

Foram definidos três sistemas de captação, considerando reservas explotáveis de apenas 15×10^6 m³/ano. Os parâmetros teóricos definidos para poços dos dois setores foram os seguintes: Trocado-Moxotó, vazão máxima de 50 m³/h, com rebaixamento de 79 m e nível dinâmico de 74 m. As águas da bacia são geralmente cloretadas e por vezes bicarbonatadas, apresentando potabilidade superior a 80%, podendo ser consumida pelos animais sem qualquer problema. 34% das águas apresentam baixa salinidade, com teores fracos de sódio, podendo ser utilizadas na irrigação. Essas águas são abundantes a leste do rio Moxotó, nas áreas de recarga do sistema Inajá-Tacaratu, e na porção média da bacia, entre Inajá e as serras Negra e do Piriquito, onde passa o divisor de águas subterrâneas dos aquíferos livres e ocorre grande incidência de chuvas devido ao relevo (chuvas orográficas). A CPRM executou oito poços artesianos na Bacia do Jatobá, seis no município de Ibimirim e dois no município de Manari. Em seis dos poços o sistema aquífero de captação de água é o Inajá/Tacaratu, e apenas em dois dos poços foi utilizado o aquífero São Sebastião, que se situa, estratigraficamente, em posição superior, sendo porém de menor importância. No [quadro 5.3](#) apresenta-se a localização dos poços, suas profundidades e vazões indicadas para exploração.

À sudeste da Bacia do Araripe, e região centro-norte do Estado de Pernambuco, encontram-se seis bacias com menores dimensões, nas quais está presente o equivalente ao sistema aquífero inferior da Bacia do Araripe. Tratam-se das *bacias de Cedro, São José do Belmonte, Fátima, Betânia, Mirandiba e Carnaubeira*.

Na *Bacia de Cedro* estão presentes e aflorantes rochas das formações Brejo Santo e Mauriti, tornando possível a exploração e uso de água subterrânea através de poços com até 150 m de profundidade.

A *Bacia de São José do Belmonte* é a maior das seis bacias citadas, cerca de 800 km² de área, apresentando domínio aflorante da Formação Mauriti (correlata da Formação Tacaratu), com restrita presença de testemunhos da

Formação Brejo Santo. Nessa bacia existem mais de 200 hectares distribuídos em várias áreas de irrigação com o uso de água de poços tubulares. Esses poços normalmente apresentam profundidades médias de 100 m, vazão de exploração em torno de 15 m³/h, a vazão específica média em torno de 1,53 m³/h/m, para 101 poços com dados completos. A potencialidade dessa bacia é de $43,7 \times 10^6$ m³/ano para uma reserva permanente de $15,5 \times 10^9$ m³, segundo estudos efetuados por Costa – Consultoria e Serviços Técnicos e Ambientais LTDA, em 1999. Essas áreas irrigadas são utilizadas no cultivo de frutas e verduras, principalmente manga, banana, melancia, tomate, feijão verde e milho para indústria de conserva.

A *Bacia de Fátima*, situada ao sul da cidade de Afogados da Ingazeira e sudeste de Carnaíba, tem uma área com cerca de 300 km² e também constitui um importante reservatório de água subterrânea na região do semi-árido. Nessa bacia, o aquífero é constituído pela Formação Tacaratu, correlata da Formação Mauriti e de composição similar, sendo que, aqui, o pacote sedimentar apresenta uma espessura que pode atingir 500 m na porção oeste. Moraes, Rocha e Oliveira (1996) efetuaram estudos hidrogeológicos que permitiram a Gomes (1999) apresentar um esboço provisional para captação de água subterrânea naquela bacia ([figura 5.4](#)). A CPRM, em convênio com a COMPESA e a SECTMA/PE, efetuou até quatro poços estratigráficos para pesquisas hidrogeológicas, os quais estão permitindo o abastecimento de distritos e municípios mais próximos, tais como Custódia, Sítio dos Nunes, Carnaíba, Flores e zonas rurais correspondentes, com água de boa qualidade.

A *Bacia de Betânia*, situada ao sudoeste da Bacia de Fátima, apresenta condições hidrogeológicas similares àquela, com presença única da Formação Tacaratu e arcabouço estrutural bastante semelhante, constituindo-se, portanto, num importante reservatório de água subterrânea, apesar de suas dimensões modestas, com cerca de 200 km² de área.

O aquífero Tacaratu também está presente nas bacias de Mirandiba e Carnaubeira, que

apresentam dimensões reduzidas, com cerca de 150 e 60 km², respectivamente, porém com boas condições para captação de água em sub-superfície.

Na região sertaneja existem as reservas de águas superficiais das barragens de dimensões variadas, que por vezes, são utilizadas com pouco planejamento. Nas aluviões das grandes drenagens existentes no sertão também são encontradas significativas reservas de água; destacam-se as seguintes bacias hidrográficas: rio Brígida/riacho São Pedro, rio Pajeú/riacho do Navio e o rio Moxotó. Ultimamente, a técnica de barragens subterrâneas tem sido utilizada em várias drenagens. Trata-se de um represamento de água em subsuperfície, que é de grande utilidade para as propriedades rurais, tanto para o consumo humano quanto para as plantações e criatório.

A região costeira do Estado de Pernambuco, também denominada de Zona da Mata engloba, além de rochas do embasamento cristalino, duas bacias sedimentares costeiras; a primeira e mais importante do ponto de vista hidrogeológico é a *Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba*; a segunda é a *Bacia Vulcano-sedimentar do Cabo*. Essas duas bacias estão limitadas entre si, na planície do Recife, através da zona de cisalhamento do Lineamento Pernambuco. Devido ao crescimento um tanto desordenado na urbanização da região metropolitana do Recife, os recursos hídricos mais importantes têm sido afetados pela ocupação de áreas de proteção de mananciais hídricos de superfície e de áreas de recarga dos aquíferos, e ainda pela contaminação desses recursos, diminuindo a oferta de água potável.

Costa *et al.* (1998), executaram um projeto denominado “Estudo Hidrogeológico da Região Metropolitana do Recife”, concentrando os trabalhos na área de maior demanda de água, isto é, nos municípios de Recife, Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Paulista, Abreu e Lima, Igarassu, e Itamaracá (figura 5.5). Os autores dividiram os aquíferos da região metropolitana do Recife em três domínios geomorfológicos:

a) *Domínios das Chãs do Embasamento Cristalino* - Representado pelo aquífero fissural de rochas duras fraturadas, com baixa porosidade e permeabilidade. As rochas fraturadas constituem dois tipos de aquíferos, um mais superficial, geralmente constituído pelo regolito intemperizado e/ou depósitos quaternários, de comportamento semelhante ao dos meios porosos, e um mais profundo, constituindo na zona fraturada de rocha sã (aquífero fissural); o manto de intemperismo apresenta-se com espessura de alguns centímetros a mais de 10 metros.

b) *Domínio dos Tabuleiros do Norte* - Localiza-se na porção nordeste da região metropolitana do Recife, estendendo-se desde o município de Olinda ao de Itamaracá, abrangendo quase a totalidade da Bacia Pernambuco-Paraíba. Nesse domínio hidrogeológico ocorrem três aquíferos porosos (Beberibe, Barreiras e Sedimentos Recentes) e um aquífero cárstico fissural (Gramame), pouco desenvolvido e pouco explorado devido ao pequeno volume e a elevada dureza da água, rica em bicarbonatos. A seqüência dos aquíferos desse domínio é apresentada no quadro 5.4. O Aquífero Beberibe é o principal manancial hídrico subterrâneo da região metropolitana do Recife, estando nele contidas as maiores reservas permanentes de água subterrânea da região, com uma reserva na porção inferior da ordem de 10.000.000 m³. Esse aquífero tem sido utilizado no abastecimento dos municípios da região norte do Recife. O progressivo aumento de bicarbonatos e carbonatos da base para o topo tem causado uma limitação na sua utilização pela COMPESA, restringindo a exploração à sua porção inferior.

O Aquífero Barreiras compreende extensa área de sedimentos areno-argilosos, sendo sua exploração pouco desenvolvida, visto que a área aflorante tem maior importância hidrogeológica quando ocorre sobre rochas do embasamento cristalino, onde é explorado mediante cacimbas, poços amazonas e poços tubulares, apresentando água de boa qualidade.

Os Sedimentos Recentes constituem um sistema aquífero onde são englobadas todas as coberturas de origem coluvial e eluvial, os cordões de dunas e as aluviões correlatas ao Aquífero Boa Viagem, de Costa *et al.* (1994), que ocorre na Planície do Recife. Sua importância hidrogeológica é restrita à zona urbana e ao longo do litoral, sendo vulnerável à contaminação por águas salinas e poluídas.

c) A *Planície do Recife* está situada na porção leste da região metropolitana, com uma área de 112 km², correspondendo morfológica e geologicamente a uma planície flúvio-marinha recente e posicionada nos limites geográficos das bacias sedimentares do Cabo e Pernambuco-Paraíba. No domínio desta planície encontram-se três aquíferos cujas seqüências são apresentados no [quadro 5.5](#) O Aquífero Boa Viagem (Costa *et al.*, 1994) é formado por sedimentos de aluviões, de praias, dunas e mangues, que afloram em quase toda a superfície da planície, recobrando as rochas dos aquíferos Beberibe, Cabo, e do embasamento cristalino. Este aquífero desempenha relevante papel na alimentação das águas subterrâneas dos dois aquíferos Beberibe e Cabo, pois em sua superfície recebe recargas de chuvas e da rede hidrográfica, bem como vazamentos da rede de abastecimento e saneamento público.

O Aquífero Beberibe, semelhantemente ao que ocorre no Tabuleiro Norte, é o mais importante da região, com grande potencialidade e boas condições hidrodinâmicas e hidroquímicas. Esse aquífero está limitado ao sul pelo Lineamento Pernambuco e a oeste pelo embasamento cristalino, possuindo uma espessura em torno de 100m, que aumenta para leste em direção ao Oceano Atlântico, atingindo 200m entre Brasília Teimosa e Olinda.

O Aquífero Cabo ocorre na porção sul da Planície do Recife sendo limitado ao norte pelo Lineamento Pernambuco e a oeste pelo embasamento cristalino. É caracterizado pela presença marcante de material siltico-argiloso e pela baixa permeabilidade desses sedimentos. Na região da orla costeira sul da planície, as águas desse aquífero vêm sendo gradativa-

mente contaminadas por águas salinizadas de camadas superiores e/ou inferiores através de drenagem vertical.

5.2 Metalogenia Previsional

O Estado de Pernambuco apresenta vários ambientes geotectônicos no seu território, os quais refletem a variedade de recursos minerais existentes, e seus respectivos potenciais metalogenéticos.

Foram selecionados quarenta áreas metalogenético-previsionais, isto é, favoráveis a conter jazimentos minerais; muitos jazimentos se encontram em exploração, alguns estão paralisados e outros necessitam de estudos de detalhe para avaliação do seu potencial. As áreas foram selecionadas e delimitadas conforme a densidade de jazimentos existentes, a identificação de metalotetos e suas características litológicas e estruturais, e ainda a existência de indícios geofísicos, geoquímicos e mineralógicos. [A figura 5.6](#) apresenta de modo simplificado as principais áreas de mineralização potencial do Estado de Pernambuco, representadas de modo mais completo no Mapa de Recursos Minerais (anexo a esta Nota Explicativa).

Os levantamentos de aerogeofísica e geofísica terrestre estão restritos a projetos específicos realizados pelo DNPM, CNEN, CPRM, PETROBRÁS e UFRN/UFPE no Estado de Pernambuco.

Os trabalhos de geoquímica foram executados em folhas 1:100.000, através do convênio DNPM/CPRM, e cobrem algumas áreas do Estado. Existem pequenos trabalhos de pesquisa mineral efetuados pela CPRM e pelo DNPM e por uma empresa privada, que também efetuaram prospecção geoquímica.

As áreas previsionais são descritas a seguir por substâncias minerais.

5.2.1 Água Mineral ou Potável

No Estado de Pernambuco ocorrem dez bacias sedimentares, as quais apresentam um

papel muito importante quanto à existência de reservas de água mineral e potável. Todas estas bacias estão representadas no Mapa de Recursos Minerais do Estado de Pernambuco como áreas potenciais para captação de água subterrânea. A potencialidade das bacias sedimentares é bastante variável, sendo dependente da dimensão de cada uma, bem como da profundidade dos aquíferos, presença de “*horsts e grabens*” como na bacia do Jatobá, e inclinação da bacia como ocorre nas bacias do Araripe, Fátima e Pernambuco-Paraíba.

Bacia do Araripe (Área I) - O principal aquífero que tem sido utilizado no lado pernambucano é o sistema aquífero superior (Fm. Exu/Fm. Arajara), no qual ocorre dificuldade de retenção de água face ao mergulho de $\pm 5^\circ$ para N ou NW, com exutórios naturais (fontes) no lado cearense da bacia. Os poços utilizados têm profundidades entre 150 m e 180m para vazões inferiores a 20 m³/h e que tendem a diminuir com o tempo. Para vazões grandes (± 100 m³/h) são necessários poços que captem água no sistema aquífero médio e que alcancem profundidade de 700 m ou mais. A área desta bacia foi considerada com potencial moderado a baixo.

Bacias de Cedro e São José do Belmonte e Mirandiba (Áreas III a, b, c) - Apresentam ótimo potencial para exploração de água através de poços tubulares; as profundidades dos poços são de, no máximo, 150 m na Bacia de Cedro e 80 m nas Bacias de São José do Belmonte e Mirandiba, com vazões em torno de 20 m³/h. As Formações Mauriti e Tacaratu constituem o aquífero destas bacias.

Bacias de Carnaubeira, Fátima e Betânia (Áreas XVI a, b, c) - Foram agrupadas como bacias semelhantes, visto estarem aprisionadas em zonas de cisalhamento do embasamento e possuírem a mesma estratigrafia, com domínio de arenitos finos a médios com níveis conglomeráticos, da Formação Tacaratu. O potencial destas bacias varia de baixo até alto.

Bacia do Jatobá (Área XXI) - Apresenta-se com superfície superior a 5.000 km², porém com potencialidade para captação de água subterrâ-

nea muito variado, conforme estudos de Leal & Melo (1983). Os poços executados pela CPRM nos municípios de Ibirimir e Manari confirmaram essa heterogeneidade. Nesta bacia o principal aquífero é denominado de Inajá/Tacaratu, cujas vazões e profundidades são muito variáveis, secundariamente pode-se captar água no aquífero São Sebastião situado mais acima.

No planalto de Garanhuns encontram-se metassedimentos quartzíticos e arcoseanos do Complexo Cabrobó que constituem a **Área XXVI**; trata-se de um excelente aquífero semi-confinado. No sopé do planalto encontram-se três engarrafadoras de água mineral.

Área XXXV - Compreende o pacote de alteração superficial que constitui o regolito de granitóides neoproterozóicos, com espessuras por vezes superiores a 10 m e grande capacidade de retenção de água. A área está situada ao sul de Gravatá, abrange a região de Sairé e Bonito, e se estende até próximo a Palmares. Entre Bonito e Palmares existem várias cachoeiras alimentadas por estas águas. O potencial desta área pode ser considerado como moderado a alto. Nesta área também ocorre garimpo de granito para pedra de cantaria.

Na zona de transição Agreste sul - Mata sul do Estado, região de Ribeirão e Água Preta, situa-se a **Área XXXVI**, onde encontram-se também metassedimentos do Complexo Cabrobó, com presença de metarcóseos e quartzitos. Esta área, apresenta, portanto condições de se constituir num aquífero com características assemelhadas àquele da região de Garanhuns.

Bacia Pernambuco-Paraíba (Área XXXIX) - Nesta bacia encontra-se o aquífero mais utilizado no estado, o Aquífero Beberibe, o qual se estende desde Recife até o limite com Paraíba, e apresenta um alto potencial para abastecimento da região metropolitana do Recife. Nesta área, encontram-se ainda os aquíferos Gramame e Barreiras, e por englobar a região metropolitana do Recife, esta área encerra também rochas da Formação Cabo.

5.2.2 Calcário

Como descrito na primeira parte deste capítulo, existem inúmeros depósitos de calcário nos vários terrenos tectonoestratigráficos que constituem o Estado de Pernambuco, consequentemente foram assinaladas várias áreas previsionais, sendo que algumas delas já se encontram em lavra:

Áreas Va, b, c - Jazimentos de calcários dolomíticos (e calcíticos impuros) encontram-se ao lado da BR-407, entre Petrolina e Afrânio e constituem a sub-área Va, enquanto a sub-área Vb situa-se na região de Santa Cruz e contém jazimentos de calcários calcíticos. A área Vc encontra-se na Faixa Piancó-Alto Brígida, a oeste de Parnamirim, norte da BR-316. Trata-se de ocorrência de calcário calcítico puro e impuro em metassedimentos do Complexo Barro, no Fragmento Icaçara.

Área XI - Apresenta numerosos jazimentos de calcário calcítico inseridos no Complexo Riacho da Barreira. Devido a sua posição geográfica entre Salgueiro e Serra Talhada, poderá vir a tornar-se uma área produtora deste bem mineral. Registra-se nesta área a presença de talco e ferro.

Áreas XVII a, b, c - Abrange lentes de calcário calcítico puro, de boa qualidade para usos nobres, intercaladas em metassedimentos do Complexo São Caetano (XVII a), em área situada nos municípios de Flores e Carnaíba. Considerando os altos teores de CaO e as reservas superiores a 80.000.000t, esta área possui alto potencial metalogenético. Na direção leste, desde o norte de Afogados da Ingazeira até a região de São José do Egito ocorrem calcários calcíticos impuros que constituem as sub-áreas XVII b, c, que apresentam potencial metalogenético de moderado a alto.

Área XIX - Engloba lentes de calcários calcíticos e dolomíticos e acha-se situada na região de Guaraci, a leste da Bacia de Fátima, abrangendo ortognaisses paleo, meso e neoproterozóicos e metassedimentos do Complexo Sertânia e litótipos do Complexo Irajá. O poten-

cial metalogenético desta área é de moderado a baixo.

Área XX - Constitui dois serrotes/tesemunhos da Bacia do Jatobá com presença de calcário calcítico da Formação Santana. Considerando que a sua localização é distante de centros consumidores e, portanto, de difícil exploração a curto prazo, esta área veio a ser considerada como de potencial moderado a baixo.

Áreas XXVII a, b - Compreendem jazimentos de calcário dolomítico e/ou calcários calcíticos impuros que têm sido explorados há cerca de três décadas na região NW de Santa Cruz do Capibaribe (XXVIIa), em Vertente do Lério (XXVIIb).

Área XXIX - Encontra-se na região de Riacho das Almas-Ameixas-Cumaru a presença de calcários calcíticos e dolomíticos. Trata-se de uma área extensa e que vem sendo explorada para cal há muito tempo. O seu potencial metalogenético é considerado moderado a alto.

5.2.3 Ouro

Este metal precioso tem sido explorado, através de garimpos, no Estado de Pernambuco, por várias décadas nos distritos de Brejinho-Itapetim e de Cedro-Serrita. Outros locais apresentam possibilidades previsionais para prospecção, indicados a seguir:

Áreas IV a, b - Na primeira sub-área ocorrem anomalias de ouro em concentrado de batéia e solo. Podem estar associadas a mineralizações hidrotermais em zonas de cisalhamento relacionados a empurrões no Complexo Monte Orebe. Na subárea "b" situa-se o nível basal do mesmo complexo, que mostra-se favorável a conter depósitos de talco.

Área VI - Engloba corpos de rochas metaultrabásicas e ortognaisses paleoproterozóicos, deformados em zonas de cisalhamento transcorrentes de idade transamazônicas e formações químico-exalativas da Unidade Sobradinho do Complexo Rio Salitre, onde ocorrem indícios

geoquímicos de Au, Cr, Ni, Co, Pb, e Ba. Esta área apresenta potencialidade para conter depósitos de ouro em zonas de alteração hidrotermal e de metais-base associados a meta-cherts, formações ferríferas e rochas calcissilicáticas.

Área VIII - Nesta área ocorrem vários garimpos intermitentes de ouro, com presença de galena e ocorrências de ferro, constituindo o distrito Serrita-Cedro. Neste distrito existe um significativo potencial metalogenético de jazimentos economicamente importantes de ouro. Esta área encontra-se, em sua maior parte, circundada pela área VII.

Área X - Encontra-se na região de Bernardo Vieira e Luanda onde dominam litótipos do Complexo Salgueiro-Riacho Gravatá. Apresenta um significativo potencial metalogenético. Além de conter ocorrências de cobre e ferro e anomalias geoquímicas de Au, Cu, Co e Zn; na continuidade dos mesmos litótipos para leste ocorrem importantes garimpos de ouro e ocorrências de grafita e manganês.

Área XXVIII - Compreende o distrito aurífero de Brejinho-Itapetim, no qual ocorrem garimpos, bem como uma lavra experimental efetuada pela CPRM. Nesta área dominam ortognaisses mesoproterozóicos, com presença de uma importante zona de cisalhamento. Na porção leste ocorrem xistos do Complexo São Caetano. Trata-se de uma área metalogenética de alto potencial.

5.2.4 Metais Ferrosos

Como descrito na primeira parte deste capítulo, no Estado de Pernambuco já foram explorados jazimentos de ferro em São José do Belmonte, desde a década de 40 até o final da década de 80. Jazimentos de ferro-titânio (ilmenita) tem sido explorados na região de Floresta, sob a forma de garimpagem intermitente desde a década de 70. As áreas previsionais apresentadas a seguir, abrangem aquelas já mencionadas e outras delimitadas no presente trabalho.

Área VII - Apresenta uma ampla dimensão, correspondendo ao Complexo Metavulcano-sedimentar Salgueiro-Riacho Gravatá, com presença de granitóides neoproterozóicos. A área está limitada ao sul-sudeste pela zona de cisalhamento Fernandes Vieira, e engloba a região entre as cidades de Salgueiro e Parnamirim. Nela encontram-se várias ocorrências de ferro, grafita e chumbo no âmbito do mesmo complexo. Mais ao norte existem jazimentos de ouro, enquanto que a nordeste em rochas do mesmo complexo existem ocorrências de cobre, grafita, manganês e ouro, o que evidencia além da presença de ferro, a possibilidade da existência de mineralizações sulfetadas e de ouro.

Área IX - Jazidas de ferro estão hospedadas em rochas do Grupo Cachoeirinha, na região ao norte de São José do Belmonte. A continuidade dos jazimentos para leste e oeste é confirmada por anomalias magnéticas, o que vem ampliar o potencial desta área.

Área XIII - Esta área tem sua principal porção ao norte de Floresta, onde encontram-se os principais jazimentos de Fe-Ti do estado, hospedados na Suíte Máfico-ultramáfica Serrote das Pedras Pretas. Existe na área referência a platinóides, que segundo Santos (1995) baseia-se na presença de concentrações de sulfetos de Cu e Ni (até 1% do volume) normalmente associados a mineralização desses metais. Nesta área foram ainda registradas ocorrências de diamante cuja fonte (segundo o mesmo autor) encontra-se a jusante na bacia do Rio Pajeú, e poderia ser rochas de paragênese granulítica (retroeclogitos?) encontrados naquela suíte. O potencial metalogenético desta área para ferro-titânio é alto.

Área XIV - Esta área foi delimitada para minerais metálicos (Santos, 2.000) devido a abundância de ocorrências de titanomagnetita associadas a intrusões gabro-anortosíticas. Segundo o citado autor, a presença de troctolitos pode sugerir a existência de jazimentos de sulfetos de Ni-Cu-Co. Em geral, o potencial metalogenético desta área é moderado. A sudeste de Custódia, encontram-se os jazimentos de Malhada

Vermelha com possibilidade de conter jazimentos importantes.

Área XXXIII - Compreende o Complexo Gabor-anortosítico de Passira que contém mineralizações de Fe-Ti. Estudos geofísicos indicaram a presença de corpos magnéticos em sub-superfície. Esta área apresenta perspectiva da existência de um potencial metalogenético de moderado a alto. Na porção leste da área ocorrem corpos de sienitos alcalinos sob a forma de diques anelares com indícios de mineralização de apatita e ferro-titânio, bem como uma zona anômala de bário.

5.2.5 Rochas Ornamentais/Granitóides

Em ampla região do estado, no domínio dos terrenos Rio Capibaribe e Pernambuco/Alagoas, registra-se a abundância de rochas granitóides não orientadas (granitóides neoproterozóicos) e aquelas denominadas comercialmente de granitos movimentados (ortognaisses e migmatitos mesoproterozóicos). Essas rochas são dominantes em toda a região Agreste Sul e Mata Sul do estado, existindo lavra em vários locais, tanto para rochas ornamentais como para pedras de cantaria e brita. Apresentam-se, a seguir, as áreas metalogenético-previsionais selecionadas para rochas ornamentais:

Áreas XII a, b - Correspondem a corpos de granitóides neoproterozóicos, homogêneos ou pouco orientados, representados por granitos e sienitos de cor rósea a cinza esverdeada. A potencialidade destes litótipos é baixa a moderada, devido a distância dos pólos de beneficiamento e de consumo.

Área XXIII – Situa-se em torno de Águas Belas e compreende um corpo de leucogranitos/granodioritos médios, contendo granada e muscovita/turmalina e um corpo de granitos a quartzomonzonitos porfiríticos “tipo Itaporanga”.

Área XXIV – Compreende a região de Venturosa, com presença de um corpo de granito porfirítico “tipo Itaporanga”, leucogranitóides róseos a esbranquiçados peraluminosos com granada. Tratam-se de rochas do topo do meso-

proterozóico (M_γ4s), e ortognaisses tonalíticos a granodioríticos geralmente migmatizados do Complexo Belém do São Francisco. Esta área contém jazimento em lavra e apresenta alto potencial metalogenético.

Área XXV a, b, c, d – Constitui uma região abrangente, em torno da cidade de Garanhuns; as três primeiras sub-áreas (XXVa, b, c) encontram-se sobre um grande batólito de leucogranitos róseos, muscovíticos peraluminosos (M_γ4sm) sobre o qual está a cidade de Lajedo. A sub-área XXV d, abrange ortognaisses migmatizados do Complexo Belém do São Francisco, onde ocorre lavra do denominado “granito Rosa Imperial”, de boa aceitação no mercado dos chamados “granitos movimentados”.

Área XXVIII a, b - Estas áreas constituem os corpos sieníticos a monzoníticos de Toritama (XXVIII a), onde ocorre exploração intermitente como pedra de cantaria, e o corpo de Bom Jardim (XXVIII b) explotado para rocha ornamental com o nome de Marrom Imperial e de boa aceitação no mercado, ocorrendo também lavra como pedra de cantaria. Ambos os corpos apresentam alta potencialidade previewal.

Área XXXII a, b - Esta área engloba o corpo de quartzodiorito com variações para monzodiorito, monzogranito e granodiorito ao sul de Camutanga, onde existe lavra para pedra de cantaria (XXXIIa) e os corpos de granito fino, róseo, com porções sieníticas e thronjdjemíticas (XXXIIb), situados ao sul de Timbaúba e em São Vicente Ferrer.

Área XXXIV a, b, c, d – Presença de corpos de biotita-muscovita leucognaisses de cor rósea a cinza clara, na região de transição entre o Agreste úmido e a Mata Sul do estado. As quatro sub-áreas selecionadas constituem os *stocks* de Encruzilhada de São João (a leste de Caruaru) onde ocorre lavra mecanizada para brita (a), o de Chã Grande (a SE de Gravatá) (b), o de Batateira (a sul de Bonito), onde ocorre garimpagem intermitente para brita e pedra de cantaria (c), e o de Gameleira que constitui um

grande *stock* com lavra para pedra de cantaria (d).

5.2.6 Gemas e Minerais de Pegmatito

Estes bens minerais apresentam pequena presença na porção pernambucana do Cráton São Francisco, encontrando-se, porém, com maior presença nos terrenos Alto Moxotó e Rio Capibaribe, e com potencial importante no Terreno Pernambuco-Alagoas, conforme as áreas apresentadas a seguir:

Área XV - Área com presença de jazimentos minerais associados a filões hidrotermais e pegmatitos, controlados por zonas de cisalhamento brasileiros associados ao Lineamento Pernambuco, na região de Floresta, Belém do São Francisco e Itacuruba.

Área XXX - Trata-se de uma área de grande abrangência, circunscrita pelas cidades de Cachoeirinha, Panelas, Agrestina e Caruaru, com pegmatitos heterogêneos e ocorrências de berilo, feldspato/caulim, barita e quartzo. A área é constituída por granitóides meso e neoproterozóicos e apresenta potencialidade moderada a alta para minerais filonianos e hidrotermais, bem como para brita e pedra de cantaria.

5.2.7 Minerais Industriais e Materiais de Construção

Os minerais e rochas que constituem estas categorias estão presentes no Estado de Pernambuco, principalmente nas bacias sedimentares. Tratam-se de jazimentos de gipsita, caulim, fosfato, e pozzolano natural, e ainda presença secundária de linhito, turfa e diatomita. Quanto aos depósitos de fosfatos situados na Bacia Pernambuco-Paraíba, embora sejam importantes, dificuldades técnicas e de mercado tornam mínimas as perspectivas de retomada das atividades de lavra. O pozzolano natural localiza-se no município de Ipojuca, está inserido em rochas vulcânicas da Bacia do Cabo. Argilas, areias e cascalho encontram-se principalmente nos vales dos rios. No cristalino existem ocorrências de talco, amianto e de outros minerais, tais como grafita, estanho, molibdênio, etc. Os jazimentos de brita e pedra de cantaria situam-

se em corpos de granitóides já indicados como áreas provisionais para rochas ornamentais. As áreas provisionais estão relacionadas a seguir:

Gipsita – Área II: Compreende os depósitos de gesso da Formação Santana que encontram-se em lavra na borda da Bacia do Araripe, constituindo uma reserva de alto potencial provisional, com ótimas perspectivas para suprir o mercado brasileiro.

Argilas e Caulim – Depósitos de argila vermelha para cerâmica compreendem principalmente os vales dos maiores rios que cortam o Agreste e Zona da Mata, ocorrem em níveis do Grupo Barreiras que recobrem a borda oeste da Bacia Pernambuco-Alagoas e parte do cristalino; existem ainda depósitos de argila/caulim sobre rochas vulcânicas da Bacia do Cabo. Ocorrem também jazimentos de caulim na porção leste da Bacia do Jatobá.

Área XXII - Compreende bolsões de caulim associados a argila que ocorrem intercalados em arenitos da Formação Tacaratu e em camadas argilosas das formações Inajá e Aliança na Bacia do Jatobá. Tratam-se de jazimentos de potencial moderado a alto.

Área XXXVII a, b, c, d - Nas áreas provisionais indicadas para caulim/argila, cada vale de um importante rio que corre para o Oceano Atlântico corresponde a uma das sub-áreas, distribuídas de norte para sul.

Área XXXVIII - Na região da borda oeste da Bacia Pernambuco-Paraíba estão presentes jazimentos de argila/caulim. Pelo fato de os depósitos não serem contínuos, o potencial nesta área é considerado de moderado a baixo.

Áreas XL a, b, c, d - Na região da Bacia do Cabo existe importante presença de caulim e argila, as sub-áreas situam-se nos municípios de Jaboatão dos Guararapes (a), Cabo (b), Ipojuca (c) e Tamandaré (d). Os depósitos do município do Cabo de Santo Agostinho constituem uma sub-área de potencial moderado a alto, enquanto as demais sub-áreas estão representadas com potencial moderado a baixo.

6. ECONOMIA MINERAL/ESTUDO DE MERCADO

6.1 Depósitos e Reservas Minerais (Projetos de Pesquisa e de Lavra)

Até outubro de 1999, existiam em tramitação no Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM (4º Distrito - Pernambuco) cerca de 1.588 processos referentes a projetos de pesquisa e lavra mineral no Estado de Pernambuco, perfazendo uma extensão de 1.070.973,17 hectares (10.709,7317 km²), correspondentes a cerca de 11% do território estadual. A distribuição destes empreendimentos nas seis possíveis fases de evolução, bem como as substâncias a que eles se referem estão listados na [tabela 6.1](#).

A maior parte dos processos/empreendimentos (916) encontra-se ainda na fase de pedido de pesquisa, que corresponde a uma expectativa de direito que só se concretiza com a publicação, no Diário Oficial da União, do Alvará de Pesquisa. Neste conjunto, ocorre o predomínio das áreas requeridas para pesquisa de ouro pela Companhia Vale do Rio Doce - CVRD, através da subsidiária DOCEGEO. Após a privatização da CVRD, o programa de investimentos foi suspenso e, embora as áreas ainda permaneçam bloqueadas para novos requerimentos, a tendência a médio prazo é a sua liberação, seja pela desistência formal da empresa, seja pelo indeferimento dos processos pelo DNPM, com base na legislação minerária.

Refletindo a vocação do Estado para a produção de não metálicos, ocorre o predomínio desta classe de minerais no total de empreendimentos mineiros existentes. O enorme crescimento do mercado para água potável explica o comprometimento de 219 áreas para água mineral, 30 das quais estão habilitadas para produzir. Outras 209 áreas estão vinculadas a empreendimentos para granitos, em sua grande maioria para uso como rocha ornamental, setor que vem crescendo significativamente desde o começo da década de 90, com a implantação de nove projetos de beneficiamento de blocos. Na industrialização da gipsita, no sertão do Araripe, os investidores de dentro e

fora do País vêm aumentando suas participações no setor, aportando recursos financeiros e tecnologia. São 124 áreas com títulos minerários, das quais 44 são áreas com portaria de lavra, a maior incidência de projetos de lavra por substância no Estado.

Na [tabela 6.2](#) e na [tabela 6.3](#) estão discriminadas, por substância e município, as minas existentes no Estado e legalmente habilitadas a produzir, no regime de concessão (149) e no regime de licenciamento (42), respectivamente. Das 191 minas existentes no Estado (concessões + licenciamentos), cerca de 65% estão em produção, enquanto 35% estão paralisadas. As razões destas paralisações variam de substância para substância, em função de singularidades dos seus respectivos mercados. No entanto, na opinião de alguns estudiosos, este número poderia ser menor se houvesse uma decisão política do DNPM de aplicar mais rigorosamente os critérios do Código de Mineração.

Existem algumas situações bastante peculiares de projetos paralisados, no caso das jazidas de fosfato, por exemplo. É pouco provável que venham a ser retomadas as atividades de lavra nas 12 concessões existentes nos municípios de Igarassu e Paulista. A proximidade de centros urbanos e a conseqüente ocupação pela atividade imobiliária, bem como restrições de ordem ambiental, dificultam a retomada da produção mineral, apesar das vantagens competitivas que as jazidas apresentam, tais como como minério sedimentar de baixo custo de mineração e de concentração, disponibilidade de infraestrutura, proximidade de centros de consumo, dentre outras.

No caso das minas de minério de ferro do município de São José do Belmonte, acredita-se que haveria viabilidade econômica para a produção de ferro gusa, em pequena escala, destinada ao mercado local e regional. Neste caso, restaria o exame do suporte energético e reductor, em face do anterior pouco recomendável uso do carvão de lenha proveniente das reservas florestais (caatinga) do Sertão.

As pequenas reservas de ouro do município de Cedro só tiveram uma atividade de extração

intensa numa fase de preços elevados do metal precioso, combinada com a utilização de mão de obra garimpeira e o desrespeito à legislação ambiental. A tentativa de implantação de um projeto de mineração, com a estrutura de produção em moldes empresariais, não foi bem sucedida. Após a reforma da Constituição Federal, que aboliu as restrições à participação do capital estrangeiro na mineração, a empresa concessionária de quatro autorizações de lavra tentou negociar os títulos mas não logrou êxito, pelo menos até recentemente. Outros investimentos privados em prospecção e pesquisa também foram realizados na região, inclusive pelo Governo Federal (DNPM e CPRM).

O incremento da ação fiscalizatória do DNPM junto aos produtores de brita e areia tem levado ao crescimento do número de licenciamentos para estas duas substâncias, que, juntas respondem por cerca de 50% das minas em produção, sob este regime. Na [tabela 6.4](#) constam os 45 projetos em implantação, sendo 28 no regime de concessão, cujos Planos de Aproveitamento Econômico (PAE) estão sendo analisados pelo DNPM para posterior expedição da portaria de lavra, bem como 17 no de licenciamento, cuja tramitação é bem mais simplificada, haja vista que a apresentação de PAE fica a critério do DNPM.

Após a conclusão da implantação desses projetos, o Estado passará a contar com 236 empreendimentos de extração mineral distribuídos em 65 municípios localizados nas três regiões fisiográficas: zonas da Mata, Agreste e Sertão. Com a entrada em operação destes projetos, certamente, a tendência da produção mineral do Estado será de crescimento.

Na [tabela 6.5](#), mostram-se as reservas minerais quantificadas existentes no Estado ao final de 1996, e oficialmente reconhecidas sobre as quais cabem algumas considerações. A maioria absoluta das reservas são de substâncias da classe dos não metálicos. As reservas de caulim do município de Buíque estão sem uso, atualmente, e as atividades de lavra paralisadas, haja vista que o grupo empresarial detentor desfez-se das operações industriais que utilizavam este insumo. As rochas ornamentais, sob a

denominação de granitos, gnaisses, migmatitos ou outras, têm apresentado um acentuado crescimento das reservas quantificadas. O aproveitamento econômico das reservas de feldspato tem como um óbice a sua pequena dimensão, se é que já não foram totalmente mineradas por atividades clandestinas (economia informal).

Para as reservas de quartzo de Belém do São Francisco, cuja aplicação industrial aventada foi a produção de silício metálico, as dificuldades seriam, além da sua relativamente pequena possança, a elevada demanda de energia elétrica dos processos de produção mais comumente empregados e as condições de excesso de oferta reinantes no mercado internacional do produto. A produção mineral de Pernambuco é composta essencialmente por minerais não metálicos ou industriais, a maioria dos quais tem como consumidor final a indústria da construção civil.

A geologia do território pernambucano não possibilitou, até hoje, a identificação de uma reserva mineral com características que aliem a possança intrínseca do depósito à viabilidade econômica de implantação de um grande empreendimento industrial, capaz de servir como projeto estruturador do desenvolvimento econômico do estado. Apesar disso, o setor mineral vem, progressivamente, firmando-se como mais um segmento dinâmico da economia estadual.

O Valor da Produção Mineral (VPM) no período 1990-1997, embora apresentando um comportamento caracterizado por expansões e contrações, exibe uma tendência geral de crescimento refletida na taxa média anual da ordem 6,5% ([tabela 6.6](#) e [tabela 6.7](#)), que fica bem evidenciada na [figura 6.1](#).

Porquanto sejam produzidos no Estado cerca de dez substâncias, um conjunto de seis manteve, no período em estudo, uma participação anual média de 97% na composição do VPM: pedras britadas (32%); gipsita (26%); água mineral (15%); areia e cascalho (12%); argilas comuns e plásticas (6%); e calcário (6%).

As perspectivas são de que a tendência de crescimento do VPM seja mantida num futuro

próximo, seja pelo aumento da demanda das substâncias tradicionalmente produzidas e conseqüente ampliação dos níveis de produção (pedras britadas, gipsita etc.); seja pela ampliação da operação industrial de outras substâncias, como água mineral, rochas ornamentais e a consolidação da produção de minério de titânio; seja pelo aperfeiçoamento da contabilização da produção, incorporando-se, nas estatísticas, o valor da maior parte da produção que atualmente ocorre na economia informal (água potável, areia; argilas etc), seja, também, pela inclusão de produtos beneficiados e com maior valor agregado, como gesso e chapas de granito serradas e polidas.

Cabe ressaltar que a produção mineral contabilizada pelos registros oficiais, tanto em quantidade física, quanto em valor monetário, 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.

A atividade de fiscalização do DNPM, além das dificuldades conjunturais do órgão, enfrenta obstáculos no seu papel de gestor das estatísticas do setor, face à atomização da produção, já citada, a mobilidade de algumas frentes de lavra, como as de areia e cascalho, de argilas e, também, por lhe caber apenas o controle da produção de água mineral, ficando sem registro a maior parcela da produção e comercialização de água.

6.2.1 Principais Minerais Produzidos

Pedras Britadas - A produção de pedras britadas, englobando os diversos tipos de brita, pedra rachão, pó de pedra, pedra de alvenaria,

pedra talhada e pedra bruta é proveniente de cerca de 30 pedreiras localizadas em 17 municípios, sendo os maiores produtores: Jaboatão dos Guararapes, onde se situam 12 pedreiras, Ipojuca, Vitória de Santo Antão, Pombos e Caruaru. O segmento apresentou um comportamento ligeiramente recessivo ao longo do período em estudo, a produção apresentou um crescimento médio de 0,25% a.a., o que está razoavelmente compatível com o comportamento do consumo de cimento que, no mesmo período, apresentou uma expansão de 3,5% a.a., em parte decorrente da expansão de consumo nos últimos cinco anos para construção e reforma de residências, com pouco uso de brita.

Estimativas do SINDIPEDRAS - Sindicato das Indústrias de Extração e Beneficiamento de Pedras do Estado de Pernambuco indicam que apenas cerca de 50% da capacidade de produção instalada vem sendo efetivamente utilizada. O SINDIPEDRAS atribui o elevado nível de ociosidade, bem como a tendência recessiva apontada, à falta de obras públicas de infraestrutura e à aplicação de novas tecnologias pelo segmento da construção civil residencial.

A tradicional e antiga estrutura cartelizada do mercado está sendo abalada pela entrada de empresas mais agressivas, que estão rompendo com a divisão regional do mercado e o controle de preços, o que pode explicar a queda observada no preço médio unitário nos últimos anos.

Gipsita - Desde a década de 1960 Pernambuco ocupa a posição de maior produtor nacional de gipsita, participando nos últimos anos com cerca de 90% de toda a produção brasileira. A ascensão e a manutenção desta posição, por tão longo período, encontra explicação numa série de fatores, envolvendo desde vantagens comparativas de que dispõem as minas pernambucanas frente às de outros estados produtores (Bahia, Maranhão, Ceará e Tocantins), como melhores condições de lavra (relação estéril/minério bastante favorável) e qualidade do minério, bem como uma melhor infraestrutura de acesso, apesar do péssimo estado de conservação da rede rodoviária disponível,

estadual e federal (Lyra Sobrinho *et al.*, 1994).

O denominado Pólo Gesseiro do Araripe, que abrange os municípios de Araripina, Trindade, Ipubí, Ouricuri, Bodocó e Exu, além das 45 minas, engloba também 63 unidades produtoras de gesso (calcinadoras) que somam uma capacidade de produção instalada da ordem de 75.000 t/mês e fazem de Pernambuco o maior produtor nacional, e ainda cerca de 125 pequenas instalações de manufatura de placas de forro e blocos para divisórias (Santos & Sardou Filho, 1996).

Porquanto, historicamente, o comportamento da produção de gipsita e gesso seja caracterizado por fases curtas de expansão e contração, desde 1994 vem ocorrendo um ciclo de contínua expansão. Coincidentemente, a indústria cimenteira e de outros produtos cujo consumo se dá na construção civil vêm mantendo comportamento análogo. A explicação econômica que vem sendo mais aceita é a que atribui este bom desempenho ao denominado consumo formiga, vez que no período não existiram grandes obras públicas, nem um crescimento da construção civil residencial formal. O consumo formiga, por sua vez, estaria ligado ao crescimento da renda das classes menos favorecidas, após a implantação do Plano Real, que lhes teria possibilitado condições de realizar reformas e ampliações nos seus imóveis residenciais. Este argumento é perfeitamente cabível para o gesso e seus derivados, cujo maior mercado consumidor ainda é constituído por pequenas empresas e consumidores individuais.

As empresas produtoras de gipsita estão investindo na mecanização da mineração e em novas tecnologias de calcinação, bem como no *marketing*, divulgando as vantagens do gesso para a construção civil (revestimento, divisórias e decoração) frente a produtos sucedâneos, com o objetivo de ganhar a fatia de mercado das grandes construtoras, à semelhança dos países desenvolvidos.

Além da modernização das atividades de produção dos derivados do gesso tradicionalmente produzidos na região (gesso de revesti-

mento para aplicação manual; gesso para fundição; gesso alfa; gesso para moldes cerâmicos; placas de forro; blocos para divisórias; e giz escolar), as empresas lançaram ou estão desenvolvendo novos produtos, tais como: massa; cola; argamassa à base de gesso para revestimento interno de superfícies, aplicado com máquina de projetar, e que elimina o uso de massa corrida de PVA; gesso para moldes de alta resistência mecânica, apto a ser utilizado sob diversas condições de pressão; gessos especiais para cerâmica, odontologia, ortopedia e indústria automobilística; argamassa à base de gesso alfa para execução de contrapisos; giz industrial e de bilhar.

A potencialidade do mercado brasileiro de gesso e derivados, explicitada pelo baixíssimo consumo (2kg/hab/ano, enquanto nos países mais desenvolvidos alcança de 70 a 80 kg/hab./ano), somada às possibilidades de negócios no âmbito do MERCOSUL, atraiu três grandes produtores mundiais. O Grupo Lafarge que opera uma unidade produtora de gesso em Araripina/PE e outra de gesso acartonado em Petrolina/PE, em cuja modernização e ampliação estão sendo investidos cerca de US\$ 8 milhões em 1999. O Grupo está também investindo US\$ 70 milhões na implantação, em São Paulo, de outra unidade produtora de gesso acartonado. O grupo inglês *BPB - British Plaster Board*, através da sua associada Placo do Brasil Ltda., está investindo cerca de US\$ 30 milhões na implantação de uma fábrica em Mogi das Cruzes-SP, com capacidade de produção de 10 milhões de m²/ano de gesso acartonado, com matéria – prima procedente de Pernambuco, onde o grupo, já em 1999, assumiu o controle de uma mineração (Mineração Campo Belo Ltda.). Seguindo estratégia semelhante, o grupo alemão Knauf, através da Knauf do Brasil Ltda., e com investimento da mesma ordem, está implantando uma unidade industrial com capacidade para produzir 12 milhões de m²/ano de gesso acartonado, localizada no Pólo Industrial de Queimados/RJ, e adquiriu duas minas, uma em Pernambuco e outra na Bahia (Lyra Sobrinho *et al.*, 1999).

Três projetos de infra-estrutura adquirem uma importância vital para o segmento produ-

vo do Pólo Gesseiro do Araripe, sendo dois ligados à imperiosa necessidade da diminuição do alto custo do transporte, realizado atualmente por via rodoviária, e um terceiro com vista à regularização da oferta de água, em qualidade e quantidade.

A construção da Ferrovia Transnordestina (R\$ 560 milhões de investimentos, dos quais R\$ 420 milhões em PE) possibilitará a ligação do pólo com o Porto de Suape, desde que o traçado inicialmente previsto seja modificado com a extensão de um ramal ligando a linha principal à região produtora. O custo de implantação deste ramal foi orçado em R\$100 milhões. O Governo de Pernambuco e a SUDENE (via FINOR) estudam a possibilidade de participarem acionariamente da CFN – Cia. Ferroviária do Nordeste (Grupo Vicunha, Bradesco, CVRD e BNDES), concessionária da ferrovia.

A Hidrovia do Rio São Francisco, ligando Pirapora/MG e Petrolina/PE, ainda requerendo os investimentos previstos para sua conclusão, viabilizará não somente o escoamento da parcela da produção de gipsita e gesso destinada ao interior da Bahia, parte de Minas Gerais e estados da região Centro-Oeste, como, principalmente, constituir-se-á numa importante via de comércio intra-regional, de custo baixo por tonelada transportada.

A Adutora do Oeste, que permaneceu bastante tempo como obra governamental inacabada, está agora sob a responsabilidade do Batalhão de Engenharia do Exército. Captará água do Rio São Francisco em Orobó/PE e a levará a vários municípios pernambucanos (inclusive os do Pólo Gesseiro) e piauienses.

Vale ressaltar que no ano 2000 terminou o prazo de vigência das barreiras alfandegárias que o Governo Federal, por pressão dos produtores nacionais, impôs à gipsita importada. Esta, nos anos de 1994 e 1995, estava conseguindo chegar às fábricas de cimento da região Sudeste (Minas Gerais e Rio de Janeiro) cerca de US\$ 10,00 mais barato que o nacional. A não implantação da denominada Ferrovia do Gesso fará com que permaneçam existindo

para os produtores pernambucanos custos adicionais de transporte, cuja compensação através da racionalização dos processos de produção é quase impossível. Os preços, FOB boca de mina, na região do Araripe pernambucano são competitivos com os praticados no mercado internacional.

Água Mineral - O crescimento da ordem de 343% ocorrido na produção de água mineral no período 1990-97 possibilitou a Pernambuco ascender à posição de segundo maior produtor nacional, ultrapassado apenas por São Paulo. O valor da produção não alcançou um crescimento tão acentuado face ao acirramento da concorrência resultante da ampliação do número de produtores. Este passou de 10 em 1990, época em que o mercado tinha acentuadas características de oligopólio, quando apenas duas empresas eram responsáveis por cerca de 80% da produção estadual, para 31 em 1999, enquanto outras 10 estão em fase de implantação. O acirramento da concorrência trouxe benefícios para o consumidor, vez que os preços do garrafão de 20 litros no varejo, na Região Metropolitana do Recife - RMR são os mais baixos do País, variando entre R\$ 1,00 e R\$ 3,50. O universo empresarial é composto essencialmente por pequenas empresas de estrutura familiar.

Três pólos concentram a maior parte da produção, sendo dois na Região Metropolitana do Recife - Aldeia/Camaragibe e a porção norte do município do Recife, juntamente com Olinda e Paulista, com destaque para este último município que sedia dez empreendimentos -, e um terceiro pólo no município de Garanhuns (Lyra Sobrinho *et al.*, 1997).

As marcas de lançamento mais recente, na tentativa de consolidação junto aos consumidores, tendem a baixar seus preços de venda, enquanto as marcas mais antigas, e/ou controladas por grandes grupos empresariais, valendo-se do conceito de qualidade de que gozam junto aos consumidores, são as que conseguem maiores margens nas vendas (Lyra Sobrinho *et al.*, *op cit.*).

Estima-se que, em Pernambuco, a ordem de grandeza do investimento total num empreendimento de água mineral, dotado de linha de produção de garrações de 20 litros, numa região de rochas cristalinas, seria, no mínimo, da ordem de US\$ 130.000,00 e, no máximo, de US\$ 250.000,00, enquanto numa região de rochas sedimentares, estes valores seriam de US\$ 140.000,00 e US\$ 270.000,00, respectivamente. Cabe ressaltar que nestas estimativas se supõe que o empreendedor é também proprietário do imóvel no qual se situa a captação d'água (poço ou fonte). Para o montante de investimento requerido por projeto, a sua rápida recuperação e uma elevada taxa interna de retorno são fatores que vêm tornando a atividade economicamente muito atrativa, haja visto os investimentos realizados em 10 novos projetos na década de 90, um em implantação e apenas um está paralisado, no Sertão e que se utiliza de uma fonte de surgência limitada, face à localização em porção elevada de serra.

A enorme ampliação do consumo não somente de água mineral, como também da água potável em geral, esta comercializada por empresas organizadas ou não, foi influenciada por um conjunto de fatores, dentre os quais pode-se destacar o colapso do sistema público de fornecimento d'água, operando sob rígido esquema de racionamento. Além deste fator preponderante, foram detectados, entre outros ligados ao marketing comercial: a confiança dos consumidores na qualidade da água mineral, como garantia de boa saúde; uma cada vez maior e eficiente 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, seja de água mineral, seja simplesmente de água potável; e, também, o crescimento do fluxo turístico em todas as regiões do Estado.

Areia - A areia (areia e cascalho, e areia industrial) é extraída principalmente de leitos de rios, embora existam alguns locais onde ela é proveniente da decomposição de arenitos e quartzitos, in situ. Os municípios tradicionais produtores são Igarassu, Goiana, São Lourenço da Mata, Paudalho, Jaboatão dos Guararapes,

Limoeiro, Passira, Pombos e Barreiros (Lyra Sobrinho *et al.*, 1994).

Estes materiais têm empregos diversos, sendo o maior na construção civil, onde podem desempenhar várias funções, devendo possuir características adequadas a cada uma delas. Dentre os segmentos da construção civil, destacam-se como grandes consumidores de areia: a elaboração de concreto e de argamassas, a fabricação de pré-moldados de cimento, a preparação de base de pavimentação, bem como a de concreto asfáltico e confecção de filtros nos sistemas de beneficiamento d'água.

Outros setores industriais que utilizam areia como matéria prima são a indústria de vidros, cristais, garrafas, frascos, fibra e lã de vidro, além da atividade cimenteira.

Um aspecto importante com relação à areia é que as jazidas explotadas na Região Metropolitana do Recife, ou nas suas proximidades, estão em acelerado processo de exaustão ou tendo a sua exploração restringida pela legislação ambiental em vigor, o que tem levado ao afastamento das atividades de produção do grande pólo consumidor, provocando o conseqüente encarecimento do produto.

A maior parte das atividades de produção está sob a responsabilidade de pequenas e micro-empresas, via de regra tuteladas por grandes consumidores (construtoras, fábricas de pré-moldados ou usinas misturadoras de concreto). Regra geral, este universo de produtores não agrega à areia nenhum conhecimento sobre as propriedades tecnológicas da mesma e, assim sendo, o maior componente do preço - CIF consumidor - é o frete. Na prática, não são diretamente alcançados pelos controles do governo federal, nem do estadual.

Argila - O termo genérico argila, do ponto de vista estritamente comercial, abrange uma variada gama de produtos minerais que possui uma grande quantidade de aplicações industriais, dentre as quais cumpre destacar: cerâmica vermelha e branca, cerâmica especial, cerâmica refratária, louça sanitária, artesanato etc.

A produção estadual de argilas comuns e plásticas provém da extração do material que ocorre tanto em várzeas de rios, como também no manto de intemperismo, resultante da alteração de rochas preexistentes (Lyra Sobrinho, *op cit.*). Um tipo peculiar de “jazida” é o resultante da acumulação de argilas no fundo de pequenos açudes ou barreiros que, quando secos no verão, têm sua profundidade aumentada pela remoção do material, o que possibilita a acumulação de uma maior quantidade d’água no inverno seguinte e fornece uma excelente matéria prima para cerâmica vermelha.

Existem pólos de produção disseminados nas diversas regiões do Estado, especialmente nos municípios de Jaboatão dos Guararapes, Cabo de Santo Agostinho, Ipojuca, Vitória de Santo Antão, Caruaru, São Caetano, Tacaimbó, Igarassu, Goiana, São Lourenço da Mata, Paulinho e Tracunhaém.

Um aspecto interessante com relação às argilas plásticas é que, enquanto Pernambuco importa o material do Piauí (Oeiras) e da Paraíba (Alhandra), “exporta” de Ipojuca para Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

Uma parceria constituída entre a FIEPE - Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco, SINDICERPE - Sindicato da Indústria de Cerâmica para Construção no Estado de Pernambuco e SEBRAE/PE, levou à execução, pelo Departamento de Economia da FIEPE, do estudo denominado Perfil da Indústria de Cerâmica Vermelha no Estado de Pernambuco de cujas conclusões merecem ser pinçados alguns tópicos.

Cerca de 90% das empresas incluídas na amostra compreendida na pesquisa declararam operar um sistema de extração mecanizado, sendo que 38% dispõem de jazidas próprias, 44% adquirem de terceiros e 18% operam com as duas modalidades de suprimento. Aproximadamente 36% das empresas recebem matéria prima de jazida situada a menos de 5 km de distância da unidade industrial, enquanto para outros 20%, as jazidas se localizam entre 30 km

e 40 km de distância. O consumo médio de argila levantado foi da ordem de 2.700 t/dia.

Na composição média do custo de produção, o item mão de obra e encargos sociais tem uma participação de 32%, enquanto o combustível para queima representa 20%. Quanto ao tipo de combustível, 72% utilizam a lenha (46% lenha nativa, 15% lenha de replantio e 11% de ambos) e 28% óleo combustível. Os ramais distribuidores do gás natural da COPERGAS - Cia Pernambucana de Gás ainda se situam à grande distância dos pólos produtores de cerâmica vermelha e, segundo a opinião dos empresários ceramistas, o preço de aquisição do energético ainda é bastante elevado e, em decorrência, desinteressante. Por outro lado, os investimentos necessários para a execução de ramais de gasodutos secundários até as cerâmicas ainda está fora de cogitações, pelo menos por enquanto, por conta da necessidade de elevados investimentos exigidos para a expansão da rede de distribuição, o que faria diminuir o custo e o preço final por metro cúbico de gás distribuído.

Um aspecto a ser destacado é que Pernambuco é um mercado importador de produtos de cerâmica vermelha - tijolos e telhas. Com relação a este último, a participação do produto de origem local é bem pequena. Na Região Metropolitana do Recife, maior pólo consumidor do Estado, ocorre uma grande penetração de telhas oriundas do Rio Grande do Norte (Parelhas e Vale do Açu), e até de Estados distantes como o Maranhão (Timon). A demanda de tijolos e telhas da região do Sertão é atendida, em grande parte, por produtos oriundos do Ceará, da região do Vale do Cariri (Crato, Juazeiro e Barbalha).

Calcário - Esta rocha tem uma quantidade enorme de aplicações, da ordem de 7.000 segundo alguns autores, quer no seu estado natural, quer moído ou calcinado. Os dados disponíveis evidenciam a indústria cimenteira como a principal consumidora em Pernambuco, cuja única fábrica existente está localizada no Município de Goiana. Outros setores consumidores são a produção de cal, calcário agrícola, cargas

para tinta e para materiais de limpeza e alimento animal.

Faltam dados mais consistentes para a composição de um quadro realista do consumo setorial. A atomização dos produtores de cal dificulta uma avaliação mais precisa da produção, embora se saiba que os municípios de Gravatá, Surubim, Santa. Maria do Cambucá e Vertente do Lério constituem uma importante região produtora tanto de cal quanto de pó corretivo.

A partir de 1989, ocorreu uma grande diminuição da produção estadual de calcário em virtude da fábrica de cimento existente no Município de Paulista ter passado a ser uma simples unidade de moagem de clínquer, pois o grupo industrial controlador implantou e iniciou a operação de uma nova, maior e mais moderna unidade industrial no município de Caaporã, Estado da Paraíba (Lyra Sobrinho *et al.*, *op cit.*).

Concomitantemente, o mercado nacional de cimento entrou em recessão e só veio esboçar um novo perfil de desempenho em meados da década de 1990, após a implantação do Plano Real, quando começou a ganhar destaque o denominado consumo formiga, conforme já analisado na abordagem da substância gipsita.

Vale destacar, no entanto, que mesmo com o crescimento da produção, o preço médio de uma tonelada de calcário apresentou sensível redução no período em estudo, provavelmente em função da modernização da tecnologia de lavra, o que explica a queda nos valores anuais da produção, conforme pode ser observado na [tabela 6.7](#).

Um aspecto paradoxal, com relação ao calcário, é que apesar de Pernambuco possuir enorme reserva dessa substância, disseminada em todas as regiões fisiográficas, grande parte da quantidade da cal aqui consumida é produzida em estados vizinhos e até em outros mais distantes.

Permanecem sem aproveitamento econômico as reservas de calcário calcítico identificadas há mais de uma década nos municípios de Flo-

res e Carnaíba. Estudos preliminares realizados (SUDENE, 1997) apontam a possibilidade de uso desta rocha na indústria química para a elaboração de produtos como acetileno e carbonato de cálcio (natural e precipitado), bem como na produção de cimento tipos portland e branco e cal virgem pura.

Rochas Ornamentais - Segundo Arcoverde (1998), uma variada gama de fatores influenciaram a demanda de rochas de revestimento. De início, pode-se apontar a própria natureza da rocha, com a sua durabilidade e beleza, que traz grande valorização para o ambiente onde é aplicada. Influenciam, também, a intensidade de uso das pedras, fatores, como convicções religiosas, condições climáticas, origens históricas e tradições, bem como vínculos sociais e tecnológicos. No campo econômico, podem ser apontados aspectos como condições macroeconômicas, evolução e distribuição da população, a renda per capita, o comportamento da economia como um todo e, especialmente, o desempenho do segmento da construção civil. São também citados aspectos como a crescente urbanização das populações, o número de óbitos ou o percentual da população com faixa etária mais elevada.

Embora a indústria de rochas ornamentais em Pernambuco ainda se encontre em fase de consolidação, três estágios distintos já podem ser identificados na sua evolução: O primeiro estágio corresponde à atuação pioneira da empresa União de Mármore e Granitos do Nordeste Ltda., que, na década de 1970, extraiu blocos aparelhados dos granitos Marron Imperial e Cinza Pernambuco, chegando a colocar o material de tonalidade marrom nos mercados de Portugal e da Alemanha (Maranhão, 1991).

O segundo engloba a década de 1980 e teve uma seqüência de eventos bem marcantes. Inicialmente, a realização, no quinquênio 1982-86, de um amplo programa de pesquisa, pioneiro no país, que cobriu todo o território estadual, conduzido pela empresa estatal estadual de mineração Minérios de Pernambuco S.A. Este levantamento, além de possibilitar a identificação de 220 diferentes tipos de granitos, 55 dos

quais classificados como rochas ornamentais, ensejou a publicação, em 1987, do **Catálogo dos Granitos de Pernambuco - Rochas Para Revestimento**. Outros eventos importantes foram a implantação da primeira unidade de serragem e polimento no Município de Bom Jardim e a construção, no bairro de Dois Irmãos no Recife, do entreposto para armazenamento de blocos de rochas destinados à exportação que, por se situar próximo ao porto do Recife, facilita as operações de embarque e reduz custos operacionais.

O terceiro estágio abrange o início da década de 1990 quando ocorreu uma intensa mobilização do empresariado, capitaneada pela FIEPE - Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco e pelo então Sindicato da Extração de Mármore, Calcários e Pedreiras e de Minerais Não Metálicos do Estado de Pernambuco, que possibilitou a instituição do denominado **Programa Pedra Bonita**, a partir do qual foram implantadas, nos municípios de Bezerros e Belo Jardim, unidades industriais de beneficiamento de rochas, contando com financiamento do BANDEPE, através da denominada Operação Programa Propedras cujos recursos financeiros foram oriundos do BNB/FNE. Além das unidades industriais, compõem o parque graniteiro de Pernambuco as unidades existentes no Município de Belo Jardim e no Complexo Industrial Portuário de Suape. Cabe ressaltar ainda que após o advento do Programa Pedra Bonita, foi criado o Sindicato das Indústrias de Extração e Beneficiamento de Pedras do Estado de Pernambuco - SINDIPEDRAS.

Estimativas extra-oficiais dão conta de que a produção mensal de blocos de rocha ornamental, seria da ordem de 700 m³, dos quais cerca de 400 m³ destinados à exportação em forma bruta, principalmente para o mercado europeu. Nove produtores de blocos ofertam cerca de 20 tipos comerciais, dos quais, pelo menos cinco, com ampla aceitação no mercado externo (Marrom Imperial, Samba, Rosa Imperial, Relíquia e Vermelho Carnaval). Outros materiais de aceitação no mercado regional e local recebem as denominações de: Cinza Prata, Coral Pernambuco, Preto Colonial, Rosa Serrano, Galáxia

Dourada, Salmão Real, Vermelho Ipanema, Amêndoa Exportação, Caramelo Imperial, Ouro Branco, Cinza Pira, Maracatú e Vermelho Ventura (IEL, 1995).

A produção estadual de material beneficiado conta com a participação de oito produtores de chapas, que operam dezoito teares e unidades integradas de polimento e acabamento, compondo uma capacidade de produção instalada da ordem de 18.000 m²/mês de chapas serradas e polidas. Vale destacar que apenas duas empresas, integrantes de um mesmo grupo empresarial, representam 50% desta capacidade instalada, enquanto as outras seis repartem, igualmente, os restantes 50%.

Dados do IEL (1995) registram a existência de 51 marmorarias, sendo 31 no Recife, 8 em Jaboatão dos Guararapes e 6 Olinda, perfazendo uma capacidade instalada total da ordem de 26.000 m²/mês.

Inexistem dados recentes de quantificação da demanda, porém pode-se informar com segurança que ainda ocorre uma grande penetração de material bruto de outros estados no mercado pernambucano. A origem destes materiais tanto pode ser em estados do Nordeste, principalmente Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte, como outros mais distantes e com uma estrutura produtiva mais consolidada como o Espírito Santo.

Vale ressaltar as dificuldades que enfrentam as indústrias beneficiadas pelo **Programa Pedra Bonita**, para alcançar a estabilidade econômica e financeira. Muitas delas atualmente se encontram inadimplentes frente às entidades financiadoras. As razões desta situação são, na ótica dos empresários, as elevadas taxas de juros, decorrentes inclusive de mudanças radicais na política econômica, bem como a demanda e a rentabilidade financeira da operação, bem abaixo das expectativas da fase de projeto, dentre outras. Alguns analistas, no entanto, apesar de aceitarem em parte estas alegações, vão mais além e também atribuem as atuais dificuldades das empresas, também, a uma série de problemas, dentre os quais, o noviciado na atividade, ausências de investimentos em

tecnologia, na pesquisa mineral e na lavra de blocos, deficiências no aspecto gerencial dos empreendimentos, na ausência de marketing etc e ainda, em alguns casos, ao mal dimensionamento dos equipamentos financiados, alguns deles importados. Assim, parte das empresas não seriam capazes de gerar caixa suficiente para fazer frente às amortizações do financiamento (IEL, 1997).

Rocha Fosfática - A maior aplicação deste material se dá na produção dos fertilizantes fosfatados e, secundariamente, na indústria química. Nas décadas de 1950 e 1960, Pernambuco chegou a contar, no município de Olinda, com uma unidade com capacidade de produção instalada de 350.000 t/ano de concentrado de rocha fosfática, que beneficiava o minério proveniente dos depósitos que ocorrem na extensa faixa do litoral, de Olinda até o Norte de João Pessoa, na Paraíba. A elevação dos custos de lavra provocado pela crescente espessura do capeamento estéril, a concorrência com o concentrado importado da Flórida/EUA e Marrocos, deficiências no sistema nacional de cabotagem que onerava demais o produto nacional posto no Porto de Santos, além de outros aspectos de natureza política, fizeram com que as atividades de produção fossem definitivamente suspensas em 1968.

Na década de 1970 entrou em operação uma pequena unidade produtiva instalada numa empresa produtora de soda cáustica que utilizava o excedente de ácido clorídrico gerado no seu processo industrial para solubilizar a rocha fosfática e produzir o fosfato bicálcico, que era empregado nos canaviais das usinas de açúcar do mesmo grupo empresarial. Posteriormente, a empresa passou a utilizar o ácido clorídrico para a produção de cloro e desativou a unidade de tratamento do fosfato. A partir de então, a fosforita passou a ser seca e moída pela própria empresa que lavrava e aplicada diretamente nos canaviais. Já na década de 1990, o grupo se desfez das usinas de açúcar e encerrou as atividades de mineração de fosfato.

Ainda década de 1980, uma empresa constituída por uma associação entre o grupo privado

detentor dos direitos de lavra com atuação no segmento industrial de fertilizantes, com uma empresa estatal (produtora e beneficiadora de rocha fosfática) a participação minoritária do governo estadual, tentou retomar as atividades de mineração na parcela das reservas de fosforita ainda não atingidas pela expansão urbana. O projeto, que previa uma produção anual de 64.000 t de P_2O_5 , além de enfrentar dificuldades de financiamento, esbarrou em fortes restrições dos órgãos ambientalistas, e também no fato de o INCRA ter considerado parte das áreas das jazidas como de interesse para fins de reforma agrária. Estes fatos, além das peculiaridades do mercado brasileiro de rocha fosfática, que durante algum tempo conviveu com excesso de capacidade de produção, e ultimamente enfrenta uma mais forte concorrência do concentrado de rocha fosfática importado, fizeram com que Pernambuco perdesse, ou tivesse sensivelmente reduzida, a possibilidade de sediar um complexo industrial voltado para a produção de fertilizantes.

Titânio (Ilmenita) - O metal titânio tem propriedades que tornam possível o seu uso na constituição de ligas metálicas leves, bem como na preparação de pigmentos na indústria de tintas, refratários, papel, plásticos e borracha.

No município de Floresta, está se desenvolvendo lavra de ilmenita, contida em rochas metabásicas, através da abertura de cavas longitudinais e transversais aos corpos mineralizados, cujos teores atingem cerca de 46% TiO_2 . Após tratamento físico, o material está sendo comercializado para uso como protetor do revestimento refratário dos altos fornos de siderurgia em Minas Gerais.

A mineração vem sendo realizada por uma microempresa local, fruto da união dos proprietários superficiários que realizaram os investimentos em pesquisa mineral e de siderurgia, sediada no estado de Minas Gerais, interessada na aquisição e uso do material como protetor de revestimento refratário de altos fornos.

Além desta área em lavra, duas outras são objeto de investimentos em pesquisa mineral de

ilmenita no município de Floresta (uma delas pelo governo estadual). O uso do material em importantes ramos industriais e a conclusão das investigações ora em curso para o dimensionamento de outros corpos mineralizados abrem perspectivas positivas para atração de novos investimentos para a industrialização da ilmenita de Floresta.

6.2.2 A Arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM

Legislação básica - A Constituição Federal de 1988 no seu artigo 20º, item IX, define os recursos minerais como bens da União e, no § 1º, deste mesmo item, assegura, nos termos da lei, aos estados, ao Distrito Federal e aos municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração.

Caracterização dos contribuintes - A CFEM é devida por pessoas físicas ou jurídicas, detentoras de direito minerário, em decorrência da exploração de recursos minerais para fins de aproveitamento econômico. A exploração de recursos minerais consiste na retirada de substâncias minerais da jazida, mina, salina, ou de outros depósitos minerais.

Fato gerador, base de cálculo e alíquotas - Constitui fato gerador da CFEM a saída por venda do produto mineral da área da jazida, mina, salina ou de outros depósitos minerais ou mesmo o seu consumo pelo próprio minerador. A base de cálculo da CFEM é o faturamento líquido obtido por ocasião da venda do produto mineral. O faturamento líquido é calculado subtraindo-se do valor da venda do produto mineral, os tributos incidentes sobre a comercialização (ICMS, PIS e COFINS), como também as despesas com transporte e seguro. De acordo com a legislação vigente, as alíquotas aplicadas variam de acordo com a substância mineral:

3% para minério de alumínio, manganês, sal-gema e potássio;

2% para ferro, fertilizante, carvão e demais substâncias;

0,2% para pedras preciosas, pedras coradas lapidáveis, carbonados e metais nobres;

1% para ouro.

Prazo para recolhimento, distribuição da receita, e aplicação - O recolhimento da CFEM deve ser realizado em qualquer agência do Banco do Brasil S/A, até o último dia útil do segundo mês subsequente ao fato gerador. As guias ou formulários próprios para recolhimento podem ser encontrados na sede do DNPM em Brasília, ou em suas representações estaduais.

Os recursos provenientes da arrecadação da CFEM são distribuídos da seguinte maneira:

65% para o município produtor;

23% para o estado;

12% para a União (DNPM e IBAMA).

No sexto dia útil após o recolhimento da CFEM pelas empresas de mineração, são creditadas, nas contas de movimento específicas, as cotas - parte dos municípios e estados produtores. Estes recursos, por lei, não podem ser aplicados em pagamento de dívida ou no quadro permanente de pessoal da União, dos estados, Distrito Federal e dos municípios. Os recursos devem ser dirigidos para projetos que direta ou indiretamente revertam em prol da comunidade local, na forma de melhoria da infra-estrutura, da qualidade ambiental, da saúde e da educação.

A Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM em Pernambuco - O município que regularmente recebe uma maior cota parte é Goiana em função, principalmente, da produção de calcário para a fabricação de cimento. Outros municípios que têm potencial de crescimento na arrecadação

são Jaboatão dos Guararapes, em função da produção de brita; Paulista com a crescente produção de água mineral; os municípios do Pólo Gesseiro do Araripe – Araripina, Ipubí, Ouricuri, Bodocó e Exu.

Uma série de fatores concorre para que a arrecadação da CFEM em Pernambuco permaneça nos níveis irrisórios até agora alcançados (tabela 6.8), além, obviamente, da resistência das empresas em pagar o *royalty* e da ineficiência da metodologia de cobrança adotada pelo DNPM até o final de 1999. A produção mineral em Pernambuco é constituída, basicamente, por minerais não metálicos, ou industriais, de baixo valor unitário e sofre forte influência dos denominados agregados para a construção civil, cuja maior parte da produção se origina de atividades localizadas no setor informal, as denominadas lavras clandestinas.

Algumas das maiores empresas de mineração do estado têm ações na justiça, previsivelmente com poucas chances de sucesso na demanda. Com isto, porém, protelam o pagamento da CFEM, enquanto aguardam a decisão final do Poder Judiciário.

De resto, a quase totalidade das empresas quer reduzir a base de cálculo da CFEM a valores bem abaixo dos obtidos com a aplicação da legislação. Para tal, tentam caracterizar típicas operações de tratamento (britagem, moagem, envasamento, desidratação), como de transformação industrial.

Algumas medidas ou ações são recomendadas para alterar este quadro e aumentar os níveis de arrecadação da CFEM:

Mobilizar os empresários para a regularização das frentes de lavra com trabalhos mal conduzidos e à margem da legislação mineral e ambiental, sem orientação técnica adequada. Para tanto, é fundamental um esforço adicional na articulação e colaboração com o Ministério Público, com a Advocacia Geral da União, com a CPRH e o IBAMA, especialmente visando, quando for o caso, a aplicação do artigo 55 da Lei n.º 9.605/98.

Obviamente, esta medida deverá ser precedida da agilização da expedição dos diplomas legais, tanto pelo DNPM como pelos órgãos locais que cuidam do meio ambiente, e mais, da formalização de convênio de cooperação entre os órgãos envolvidos, de modo a evitar alegações das empresas de mineração que são obrigadas a submeter partes de um mesmo projeto de mineração à apreciação de diferentes órgãos governamentais, resultando por vezes em exigências conflitantes, obrigando as empresas arcarem com o ônus burocrático.

2) Estabelecer procedimentos com a FIDEM – Fundação de Desenvolvimento Municipal de Pernambuco e com a AMUPE – Associação Municipalista de Pernambuco (entidade que congrega os Prefeitos de todos os municípios), para a realização de explanações sobre a CFEM como mais uma fonte de recursos para o tesouro municipal; propor a formalização de convênio de cooperação entre o DNPM e os municípios; e ainda que seja estabelecido o prazo máximo de dois anos para a validade da licença de que trata o artigo 3º, da Lei 6567/78 (dispõe sobre o regime de licenciamento, da exploração de substâncias minerais de uso na construção civil e de calcário para uso agrícola) e que na sua renovação o município exija documento que comprove o pagamento da CFEM.

6.3 A Participação do Setor Mineral na Economia do Estado

A abordagem deste tema ficou dificultada pela quase-ausência de informações estatísticas sobre quantidades e especificações das matérias primas de origem mineral utilizadas pelas indústrias. A rigor, constatou-se a pouca disponibilidade de informações sobre o fluxo de bens e serviços entre os diversos setores da economia do Estado e, particularmente, do consumo de insumos de origem mineral. O acesso a tais informações é fundamental para o planejamento do desenvolvimento da mineração em Pernambuco.

Para contornar o problema tomou-se por base estudo pioneiro realizado por Bezerra *et al.* (1988) que concluiu que o setor industrial em

Pernambuco, naquela época, fazia uso de pelo menos 40 minerais, dos quais 35 do grupo dos não-metálicos e apenas 05 do grupo dos metálicos (tabela 6.9). O estudo revelou ainda que, dentre os não metálicos, existiam 14 minerais que, embora sendo produzidos em Pernambuco, parte da quantidade consumida era adquirida em outros estados do Nordeste e/ou em outras regiões do País. Dentre os metálicos, apenas o minério de ferro era produzido no Estado.

Aqueles autores verificaram também que 26 dos minerais utilizados foram consumidos pela indústria de não-metálicos e da construção civil, 15 pelo segmento químico, 11 no de material elétrico, 10 no de siderurgia e metalurgia, 08 no de produtos alimentícios, 05 no de perfumarias, sabões e velas e 05 outros nos de borracha papel e papelão. Os autores não levantaram nem examinaram as importantes contribuições dos usos dos minerais água e gás natural, nem dos derivados do petróleo, estes últimos de largo uso nas indústrias químicas, têxtil, borracha, PVC etc.

Lyra Sobrinho *et al.* (1994) estudando o consumo de minerais em Pernambuco assim concluíram: “Pernambuco absorve boa parte da produção de minerais industriais dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, especialmente diatomita, caulim, calcário, feldspato e quartzo. O que causa estranheza é que no próprio estado existem reservas e produção de alguns, como o caulim e o calcário por exemplo, e a uma distância bem menor dos locais de consumo. Embora a cal decorra da transformação do calcário, vale comentar o elevado consumo do produto proveniente de outros estados e utilizado em indústrias ou na construção civil”.

Embora as informações contidas nos dois parágrafos anteriores façam parte de um panorama econômico de muitos anos atrás, é provável que a situação ainda se mantenha, pois tudo indica que perduram as condições básicas que permitiam esta situação: os estados vizinhos têm uma tradição de mineração bem mais antiga que Pernambuco; e a maior parte da produção pernambucana, dos minerais apontados, destina-se a um consumo cativo.

A evolução da economia nordestina nos últimos cinco anos da década de 90 vem sendo estudada pela SUDENE, e as conclusões estão contidas na série de informativos denominados Carta de Conjuntura Nordeste do Brasil. A aurtarquia acentua os expressivos desempenhos do setor industrial do Nordeste, puxados inclusive pelos crescimentos da atividade da construção civil na região, trazendo na sua esteira índices elevados de incremento do consumo de cimento. A Carta de junho de 1998, por exemplo, informa que o setor industrial do Nordeste participou, em 1997, com 24,7 % na formação do PIB global dos estados. Além disso, o setor cresceu 10,2%, comparativamente a 1996, o resultado mais relevante na região, desde 1979. A indústria da construção civil, com variação de 27,2%, foi a principal responsável pelo excelente desempenho do setor industrial nordestino naquele ano. O consumo de cimento, por sua vez, apresentou um pico de crescimento de 44,1% no mesmo período.

A análise referente ao Estado de Pernambuco mostra que o setor industrial acompanhou de perto o desempenho da região, tendo, em 1997, participado com 24,4% na formação do PIB estadual. A atividade da construção civil apresentou uma variação de 24,1%, relativo a 1996, desempenho semelhante ao alcançado pela atividade no Nordeste, no mesmo período. O consumo de cimento teve um incremento de 39,0% no período.

Estes números, que realçam os desempenhos do setor industrial na região Nordeste e da atividade da construção civil, em particular, têm vínculos diretos com o consumo e com o desempenho da atividade de extração mineral da região e também do estado, que é essencialmente produtor de minerais não metálicos, ou industriais, pela larga utilização nas principais atividades do setor secundário.

A tabela 6.10 mostra o desempenho da atividade primária de extração mineral e das atividades dos segmentos do setor secundário que mais se utilizaram de matéria prima de origem mineral, no período 1993-1997. Foi elaborado a partir dos valores da produção mineral bruta

(PMB), constantes na [tabela 6.9](#), Produção Mineral de Pernambuco, 1990-1997, e de planilhas do CONDEPE – Instituto de Planejamento de Pernambuco, contendo os valores adicionais bruto, por setor da indústria, no período de 1985-1997. Também foram utilizados os valores do PIB de Pernambuco 1993 a 1997, informados pelo IBGE. O exame da [tabela 6.10](#) evidencia que o setor extrativo mineral apresenta um crescimento acumulado da ordem de 14% no período de 1993/1997, com desempenho muito aquém dos desempenhos das atividades da indústria de não metálicos (cimento, cerâmica, cal, corretivos de solos etc.) que teve um crescimento acumulado de 41,25% e da construção civil que apresentou um crescimento de 69,21% no período. Os números do desempenho da atividade da construção civil destoam dos informados pela SUDENE, pelo fato de a autarquia usar metodologia distinta da utilizada pelo CONDEPE no cálculo dos agregados setoriais.

De qualquer maneira, foi detectado um descompasso nas estatísticas da produção mineral e das atividades industriais pois, como já ressaltado no texto que trata da evolução da produção mineral, o valor desta vem sendo representado por números que se constituem numa pequena fração do real. Este descompasso pode fazer com que o Estado tenha dificuldade em atrair novos investimentos na área industrial, em face do desconhecimento de grande parte das suas potencialidades. Além disso, fornece argumentos para reforçar a idéia que circula com facilidade em todos os segmentos da sociedade, de que o subsolo de Pernambuco é pobre em recursos minerais.

Um caminho para ser percorrido, conquanto dependa de investimentos governamentais, passa, necessariamente, pela área de planejamento e gerenciamento eficiente das informações disponíveis sobre os recursos minerais, sua atualização através da continuidade de levantamentos geológicos básicos, aliado a um melhor conhecimento dos usos e necessidades de insumos por parte da indústria de transformação, complementado com a divulgação sistemática de informações que constituam novas oportunidades de investimentos.

Uma nova abordagem contábil que incluísse a valoração do uso do mineral ÁGUA, tanto para consumo humano, como para usos industriais e agropecuário, favoreceria o desempenho do setor e também alçaria o mineral para o seu devido lugar na contabilidade da produção mineral. Não se conhece, com precisão razoável, os volumes demandados de água no contexto da economia, embora dados da SUDENE (verificar [tabela 6.14](#)) e da Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco ([tabelas 6.11](#) e [6.12](#)) forneçam pistas suficientes para imaginar-se o comportamento do VPM estadual caso fossem incluídos os valores de aquisição de, pelo menos, parte dos volumes citados pelas duas instituições públicas. Para efeito de exercício, somente o volume de água a ser utilizado pelos projetos implantados com incentivos do FINOR, cerca de 135 milhões de metros cúbicos, valorado à base de R\$ 0,10 por metro cúbico de água utilizada, equivaleria adicionar US\$ 12,5 milhões ao VPM de 1997, ou seja, um acréscimo em torno de 16%.

A não inclusão dos valores envolvidos com o consumo de água, à exceção da água engarrafada como mineral, é um viés antigo das autoridades do setor mineral, o que vem colaborando na manutenção em segundo plano da sua participação na formação do VPM e contribuindo para o desperdício e o mau uso da água pelos agentes econômicos da sociedade.

Mas começa a haver um disciplinamento na captação de água, seja dos rios e açudes, seja do subsolo. Duas legislações estaduais, Decretos nºs 11.426 e 11.427, de 17.01.1997, já estão em vigor, com a finalidade de controlar a captação de água, inclusive na perfuração de poços tubulares para água subterrânea, para qualquer tipo de uso, para consumo humano, na indústria ou na agricultura. Para uma visualização do efeito multiplicador e da importância da participação dos recursos minerais na economia de Pernambuco, por exemplo, no ano base 1997, foi adotada a apresentação esquemática contida no [fluxograma 6.1](#), que por sua vez está baseada em apresentação similar, para o Brasil, e contida nas edições do Sumário Mineral, publicação do DNPM. Foi confeccionado a partir

das informações de 1997 dos valores da produção primária mineral, dos valores agregados das atividades industriais consideradas maiores consumidoras de matérias primas minerais, das informações de comércio exterior e das necessidades de sucata apontados nos projetos da SUDENE, além de uma projeção das aquisições de minerais na região e no país.

Pela síntese apresentada no esquema, o setor secundário de Pernambuco consumiu, em 1997, algo em torno de US\$ 896 milhões de matérias primas de origem mineral. A produção primária contribuiu com cerca de 8,8%, o que atesta a enorme dependência da economia do Estado do subsolo alheio, do subsolo dos estados vizinhos, de outras regiões e do exterior. Muito maior que a dependência da economia do Brasil, que dependeu em cerca de 37% do subsolo externo no mesmo período.

6.4 Comentários Adicionais

6.4.1 Sobre a Produção Mineral

No Brasil a mineração ainda não é reconhecida como um ramo importante da indústria, existindo muita desinformação e preconceitos sobre a atividade. Isto, apesar da sua grande contribuição para o desenvolvimento sócio-econômico do país, com reflexos até na conformação atual do território nacional. Na maioria das vezes, as pessoas associam a mineração com o fácil achado de tesouros fabulosos, ao enriquecimento rápido ou bamburro do garimpeiro de ouro da Amazônia, ou então como uma atividade nociva ao meio ambiente (DNPM, 1988).

Ao mesmo tempo, falta à sociedade uma maior consciência da real participação dos recursos minerais no estabelecimento, manutenção e ampliação dos níveis de comodidade do seu dia-a-dia, níveis estes assegurados por uma cada vez maior e mais complexa produção industrial que abrange desde o aparentemente simples fornecimento de água para consumo doméstico, ou areia *in natura* para a construção de moradias, até o emprego do quartzo (sílica) para elaboração do mais sofisticado *chip* utiliza-

do na montagem dos computadores de última geração.

O fato de os minerais, na maioria das vezes, chegarem ao consumidor sob a forma de produtos industrializados, ou seus componentes, nos quais a origem MINERAL é de difícil identificação, explica em grande parte este tipo de comportamento (Lyra Sobrinho *et al.*, 1994).

No Brasil, freqüentemente, a importância econômica da mineração é aferida apenas pela sua contribuição para o PIB, que oscila em torno de 2%, dado resultante da contabilização e apuração do **Valor da Produção Mineral Brasileira (PMB)**, de acordo com os critérios estabelecidos no Anuário Mineral Brasileiro (AMB), publicação de responsabilidade do DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral, instituição do Governo Federal.

É fundamental que seja divulgado que essa contribuição se eleva para cerca de 25% do PIB quando se agrega o valor gerado pelas indústrias seqüenciais de transformação (siderurgia, metalurgia, cimento, vidro, fertilizantes, elétrica, papel, borracha, química, farmacêutica etc), bem como pela atividade agrícola, que além de incorporar os elementos fertilizantes macronutrientes (NPK – Nitrogênio, Fósforo e Potássio), também se utiliza de calcário, gipsita, vermiculita e outros micronutrientes de origem mineral. E, mais recentemente, os recursos naturais, inclusive os minerais, estão possibilitando a expansão do denominado turismo cultural, a partir de centros de visitaçao, como museus (Museu Mineralógico de Ouro Preto, MG, por exemplo), centros de artesanato mineral (Bom Jardim, Floresta, PE etc), caminhadas ecológicas etc.

Tradicionalmente os geocientistas dividem os recursos minerais em três classes: energéticos, metálicos e não metálicos (ou industriais). Ao longo dos anos, consolidou-se, no ambiente extrativo mineral, o estabelecimento de uma "hierarquia" entre as três classes, segundo a qual os não metálicos ocupariam posição de menor importância no contexto da indústria mineral e da própria economia dos países. Certa-

mente, dentre outros fatores, em virtude do seu aproveitamento econômico demandar, na maioria das vezes, um volume de capital e tecnologia inferiores ao das outras duas classes; pela sua relativa abundância, e, conseqüentes, baixos preços; e ainda, pela atomização dos agentes produtores, o que dificulta, também, a quantificação e apuração do valor da produção (Lyra Sobrinho, 1995).

Mais recentemente, no entanto, está se firmando um novo conceito, que reconhece serem os não metálicos, quantitativamente, os principais bens minerais de que se vale a sociedade, ou a indústria, para melhorar as condições de vida da população. Segundo Ciminelli (1996), existe referência na literatura de que um país somente atinge a maturidade industrial quando o valor da sua produção de minerais não metálicos torna-se maior do que a dos metálicos, fato que só agora está prestes a ocorrer no Brasil, pois em 1996 o valor da produção dos metálicos alcançou US\$ 3,88 bilhões e a dos não metálicos US\$ 3,72 bilhões, segundo consta no Anuário Mineral Brasileiro (1997).

Enquanto isso, segundo a mesma fonte, a Inglaterra teria ultrapassado este estágio de desenvolvimento industrial ainda no Século XIX; os Estados Unidos no princípio do Século XX; a Espanha no começo da década de 1970 e a Austrália no final da década de 1980. Evidenciando a posição de destaque dos não metálicos em economias avançadas, existem estatísticas demonstrando que, nos Estados Unidos, estes minerais respondem por cerca de 80% do valor da produção mineral, excluídos os energéticos.

Para aquilatar a importância social desses bens minerais no Brasil, basta verificar a enorme demanda reprimida deles na construção civil (areia, cascalho, saibro, argila para cerâmica vermelha e branca, e brita), consubstanciada no enorme déficit habitacional e na grande carência de saneamento básico, atualmente existentes. Enfatizando esta característica, alguns autores propõem para eles a denominação de bens minerais de uso social – BMUS (Machado, 1998).

Não se justifica, portanto, a discriminação com que tradicionalmente são abordados os minerais não metálicos em grande parte dos estudos sobre a produção mineral nacional, seja pelo aspecto econômico, seja pela contribuição para o atendimento das necessidades da população (Macedo, 1998).

A [tabela 6.13](#) apresenta uma matriz com os nomes de 31 minerais e rochas selecionados, da classe dos não metálicos, e os setores industriais que, com mais freqüência, utilizam estes insumos. Observe-se que alguns como areia, argila, calcário e gipsita têm múltiplos usos, participando da maioria das 18 aplicações industriais relacionadas. Os setores industriais usuários, como construção civil, cerâmica, cimento, agricultura e outros mais especializados, têm elevada participação no desenvolvimento regional e local, como será visto em maiores detalhes mais adiante.

A diversidade de uso e a crescente aplicação dos minerais não metálicos ficam ainda mais ressaltadas quando se examina os projetos industriais implantados em Pernambuco, através da SUDENE, com incentivos do FINOR - Fundo de Investimentos do Nordeste. A [tabela 6.14](#) mostra que dos 59 insumos de origem mineral utilizados (o ferro aparece duas vezes, sob a forma de minério e produto semi-manufaturado), 30 deles integram a classe dos minerais não metálicos, 19 a dos minerais metálicos; 5 a dos energéticos (derivados de petróleo e carvão), e 4 são compostos químicos, alguns dos quais originados a partir de minerais não metálicos. Em termos quantitativos, verifica-se a absoluta predominância dos minerais não metálicos, por conta dos grandes volumes de areia e água utilizados, 135,5 e 181,0 x 10⁶ m³, respectivamente, além de calcário, argilas e pedras britadas com participações expressivas. Vale ressaltar que a ordem de grandeza do consumo de água e areia parece estar superdimensionada, entretanto não houve possibilidade de se realizar uma pesquisa detalhada no banco de dados.

A [tabela 6.15](#) exhibe os dados referentes ao comércio exterior do Estado de Pernambuco

nos anos de 1997 e 1998. Do seu exame conclui-se que é grande o déficit da balança comercial, pois as exportações representaram apenas 42% e 39,6% das importações, respectivamente. As importações cresceram cerca de 4% enquanto as exportações diminuíram cerca de 3%. Este déficit tem tomado maiores proporções em virtude de setores tradicionais da economia pernambucana, historicamente voltados para o mercado externo, como a agroindústria da cana-de-açúcar e a cultura do algodão virem, ao longo de anos, num processo de decadência econômica, acentuado em períodos mais recentes.

Vergolino *et al.* (1998) concluíram que tem sido bastante modesta a participação do comércio exterior – exportações mais importações – no PIB de Pernambuco, na década de 1990 (5,9 % em 1993), enquanto que em 1975 a participação era da ordem de 25,1 %. A explicação aventada para tão grande perda de expressão econômica foi exatamente o acentuado retrocesso da agroindústria da cana de açúcar.

Considerando-se a balança comercial do setor mineral, o déficit é ainda maior, posto que as exportações no período levantado representaram apenas cerca de 5% e 8% das importações, respectivamente; embora que, neste caso, o desempenho das exportações tenha sido sensivelmente melhor (+56%), do que o das importações (-6,5%). Este desempenho negativo foi reflexo do comportamento, mais uma vez, dos derivados de petróleo cujo comportamento recessivo, queda de cerca de 18%, foi amenizado pelo crescimento das importações de chumbo (+701%) e alumínio (+204%). Parece estranho o crescimento das importações de alumínio quando se sabe que o Brasil é um dos grandes produtores mundiais deste metal. As crescentes importações de chumbo, certamente, tiveram por objetivo atender ao aumento da produção de acumuladores e baterias.

Outro aspecto a ser ressaltado, com relação à pauta de importações, é de que os minerais não metálicos representam 12 itens cujas transações comerciais envolveram recursos da ordem de US\$ 20 milhões com participação predominante dos fertilizantes, dos ladrilhos e telhas

de cimento, e carbono (negro de carbono), enquanto que os metálicos apresentaram um número crescente de itens, passando de 10 para 13, e, além disso, um grande aumento (200%) no valor das transações comerciais, que passaram de US\$ 9,1 milhões para US\$ 27 milhões. Fato influenciado pelo desempenho das importações de alumínio e chumbo, conforme já assinalado.

Os itens de maior peso na pauta das exportações, excetuando-se os derivados de petróleo, são os granitos em bruto, e as chapas e ladrilhos polidos. Entre 1997 e 1998, as exportações de granito cresceram mais de 15%, passando de US\$ 4,03 milhões para US\$ 4,65 milhões. A gipsita e o gesso, embora tenham aumentado as suas exportações em 84%, ainda têm uma pequena participação na pauta de exportações quando se levam em conta as amplas possibilidades existentes no mercado externo. As pequenas quantidades envolvidas, apesar da tendência de incorporação de novas tecnologias aos processos de produção na mineração e na indústria, têm na deficiente infra-estrutura ferroviária estadual um obstáculo de enorme proporção, por conta do elevado custo de transporte rodoviário incorporado ao preço final do produto posto no porto de embarque.

6.4.2 Sobre a Infra-Estrutura

O Estado de Pernambuco conta com uma posição geográfica privilegiada na região Nordeste, que tem lhe favorecido no comércio com as outras regiões e com o exterior. É também favorecido pela configuração longitudinal da sua superfície, predominantemente Leste – Oeste, permitindo-lhe ser um eixo natural de ligação do Litoral com o Planalto Central e ponto de convergência de demandas do Norte, Sudeste e Sul do País. Além disto, graças ao papel histórico na economia do Nordeste, tornou-se um importante pólo regional de formação de mão-de-obra qualificada, estando em funcionamento várias instituições de ensino superior, profissionalizante e importantes centros de pesquisa científica e tecnológica.

Este conjunto de fatores constituiu-se, ao longo dos tempos, numa logística física natural,

de grande importância para o planejamento da economia. Aliada a esta condição, Pernambuco vem construindo um patrimônio físico razoável nas áreas de transportes, instalações portuárias, suprimento energético, de comunicações e de água. Mesmo contando com esta base, a economia enfrenta sérios desafios para a sua inserção num contexto econômico mais competitivo, seja por conta de que a infra-estrutura disponível ainda é considerada insuficiente e requer investimentos substanciais, principalmente na manutenção das rodovias e integração dos sistemas de transportes ferroviário, rodoviário e portuário. Seja porque o setor sucro-alcooleiro, durante séculos um dos mais importantes da economia pernambucana, enfrenta a maior crise de sua história.

O estado dispõe de dois portos marítimos (Suape e Recife) e um porto fluvial (Petrolina), este situado, estrategicamente, numa extremidade da hidrovia do rio São Francisco, que possibilita acesso aos cerrados da região central do País. Um projeto, ainda em fase de planejamento pelo Governo Federal, prevê investimentos da ordem de R\$14,5 milhões para a realização de obras de dragagem e derrocamento dos 1.371 km da hidrovia, entre o município de Pirapora (MG) e a divisa entre Pernambuco e Bahia, em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). Quando finalmente concluída, a hidrovia será um importante elo do sistema de transporte do Nordeste, integrando-se ao sistema ferroviário e aos demais portos da região.

A malha ferroviária estadual, atualmente de gestão privada, é composta de três ramais básicos, num total de 900 km, encontra-se bastante deteriorada e em fase de planejamento a recuperação de toda a sua estrutura. O seu ramal principal, de traçado mais interiorizado, alcança o município de Salgueiro, a 517 km do Recife. Este ramal faz parte do projeto da Ferrovia Transnordestina, ainda em fase de planejamento e sem uma engenharia financeira definida, irá interligar todo o sistema ferroviário do Nordeste com o Norte e o Sudeste do País. A concepção da ferrovia apoia-se na idéia de interligar todos os modais constituindo vários corredores de transportes. Quando concluída, em

Pernambuco, propiciará segurança e redução de custos de fretes, por conta da sua integração com os portos do Recife e do Complexo Industrial Portuário de Suape, impulsionando as transações comerciais internas e externas dos produtos agrícolas dos projetos de irrigação dos cerrados e do Vale São Francisco, bem como das indústrias de mineração e de transformação localizadas no interior.

A malha rodoviária é composta de 5.200 km implantados, sendo 2.500 km federais e 2.700 estaduais. Esta malha apresenta-se saturada em alguns trechos, principalmente na BR-232 entre Recife e Caruaru, e na BR-101 Norte (Recife - fronteira com a Paraíba) e Sul (Recife - fronteira com Alagoas). A BR-232 tem um traçado muito importante, pois se estende do litoral ao extremo oeste do estado e está interligada ao Complexo Industrial Portuário de Suape, através da BR-101. Outras cinco BRs que fazem parte do sistema de transporte rodoviário nacional atravessam o Estado em vários pontos das suas regiões fisiográficas. Igualmente, face ao intenso trânsito de caminhões, já mostram sinais de saturação e ausência de manutenção, carecendo, portanto, de investimentos, a exemplo dos já previstos para a duplicação da BR-232 entre Recife e Caruaru.

Pernambuco dispõe de cerca de 30 aeroportos de pequeno e médio porte bem distribuídos no seu território, além de dois de porte internacional localizados, no litoral, na capital Recife, e um outro, em Petrolina, cuja pista foi ampliada para permitir o pouso e a decolagem de aviões cargueiros de porte internacional, com vistas à exportação dos produtos agrícolas (frutas tropicais) da região de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA) e melhor atendimento à crescente demanda de transporte aéreo da região do médio São Francisco.

O suprimento principal de energia provém do sistema CHESF - Companhia Hidroelétrica do São Francisco, enquanto a distribuição fica a cargo da CELPE - Companhia Energética de Pernambuco. Vale destacar que Pernambuco, dentre os estados da região Nordeste é o que apresenta maior índice de eletrificação rural,

com cerca de 80% das propriedades eletrificadas. Considerando que o sistema CHESF já esgotou sua capacidade de expansão, e tendo em vista a crescente demanda, o Governo do Estado vem realizando esforços no sentido de viabilizar a implantação de termoelétrica no Porto de Suape.

Experiências com energia solar e eólica tem sido realizadas e, embora não dispondo de reservas de gás próprias, Pernambuco avança no uso de gás natural canalizado, oriundo do Estado do Rio Grande do Norte (Gasoduto do Nordeste) e ainda restrito ao suprimento de indústrias localizadas na Região Metropolitana do Recife. Novos investimentos estão sendo realizados para implantação do gasoduto Pilar (AL) – Cabo (PE), com capacidade de fornecimento de 2,0 milhões m³/dia, o que ensejará uma disponibilidade de 3,0 milhões m³/dia de gás canalizado para uma demanda projetada de 800.000 m³/dia. A matriz energética do Estado, principalmente no interior, ainda é em parte composta de fontes tradicionais de energia, óleo BPF e lenha (Pólo Gesseiro do Araripe, cerâmicas, caieiras etc), esta proveniente das reservas remanescentes das matas do Agreste e Sertão. A interiorização das ações da Cia. Pernambucana de Gás – COPERGÁS está sendo reivindicada pelos empresários, como forma de a, curto prazo, substituir o uso da lenha e do BPF por gás canalizado, como forma de diminuir os custos operacionais e colaborar para evitar o desmatamentos nas microrregiões do semi-árido.

Nos capítulos anteriores, foi visto que a vocação da mineração em Pernambuco, à luz dos conhecimentos geológicos atuais, está voltada para a produção dos chamados minerais industriais, com ênfase na industrialização de gipsita, realizada no denominado Pólo Gesseiro do Araripe, localizado no extremo oeste do Estado, a 700 km do Recife e 745 km do Porto do Recife. O pólo é responsável por 95% da produção brasileira de gipsita e derivados (cerca de 1.500.000 t/ano) e vive um momento de grande expectativa de alavancagem da sua economia, face aos aportes de investimentos recebidos nos últimos anos, inclusive de grupos empresa-

riais estrangeiros, com emprego de tecnologia de ponta. Como consequência, a produção cresceu cerca de 50% no período de 1993 a 1997, e o perfil da sua utilização vem sendo alterado pelo incremento do consumo de gesso na indústria da construção, como importante elemento na racionalização dos processo construtivos.

Além da mineração da gipsita, o Estado produz uma série de outros minerais industriais, alguns bastante utilizados direta ou indiretamente na indústria da construção, apresentando a característica comum de serem transportados e comercializados a granel e/ou em grandes volumes. Assim se comportam o calcário para a indústria de cimento, incluindo o calcário de uso como corretivo agrícola, as argilas (caulim) que são utilizadas nas indústrias cerâmica (branca e vermelha), areais e cascalhos e pedras britadas. Pode-se incluir neste rol, embora de característica dimensional distinta dos anteriores, os grandes blocos de granitos que são minerados nas regiões Agreste e Sertão e transportados para os quatro pólos de beneficiamento, localizados em Suape e em três municípios do Agreste, Bom Jardim, Bezerros e Belo Jardim. A água mineral engarrafada, que tem no Estado a segunda maior produção nacional, cresceu 165% nos últimos anos e tem em Garanhuns, no Agreste Meridional, o segundo maior pólo, e a exploração de ferro titanado, na região do Sertão, completam as estatísticas da produção mineral, estribada exclusivamente no transporte rodoviário, da mina aos locais de consumo e portos de embarque.

Estudos do SINDUGESSO, sindicato da atividade empresarial gesseira, mostram que é possível diminuir o custo do transporte em cerca de 50%, pela simples utilização do transporte ferroviário em vez do atual rodoviário. Isto faria aumentar a competitividade do setor, tanto para vendas internas como para abrir possibilidades de exportação. Além disto, ainda segundo o SINDUGESSO, haveria uma redução razoável no custo operacional, caso 36 calcinadoras que consomem 4.000 t/mês de óleo BPF e 26 calcinadoras que usam lenha como energético e consomem cerca de 25.000-m³/mês operassem

com gás canalizado.

A questão do crescimento industrial do Estado de Pernambuco, ambientalmente sustentável, passa, necessariamente, pelo uso intermodal dos sistemas de transportes rodoviário e ferroviário e o encaminhamento do problema da matriz energética, da qual ainda faz parte o uso da lenha como fonte de combustão, numa região de poucos recursos vegetais e com problemas de desertificação a enfrentar. Apesar dos investimentos realizados através do Governo Estadual na distribuição da energia elétrica gerada pela CHESF, a lenha ainda é muito utilizada, principalmente na calcinação de calcário e de gipsita para obtenção de cal e gesso. A explicação para a prática danosa ao meio ambiente pode estar na ainda facilidade de obtenção da lenha, do preço atual da energia elétrica e da

ausência de um sistema de distribuição interiorizado do gás natural.

Portanto, a mineração, industrialização e comercialização dos minerais industriais produzidos no Estado de Pernambuco, particularmente do crescimento da produção do Pólo Gesseiro do Araripe, é função direta dos investimentos programados em duas frentes: a modernização da infra-estrutura de transportes, com a implantação da Ferrovia Transnordestina, a recuperação da Hidrovia do São Francisco e integração de ambos os sistemas ao Complexo Portuário e Industrial de Suape; e a interiorização do suprimento de gás natural canalizado pela COPERGÁS – Companhia Pernambucana de Gás, com a finalidade de colocar um energético limpo, de alto poder energético e de menor custo à disposição da atividade industrial do interior do Estado.

7. SINOPSE E RECOMENDAÇÕES

7.1 O Território Físico e a Infra-Estrutura

Com 98.938 quilômetros quadrados de área, o Estado de Pernambuco exibe uma posição geográfica privilegiada na Região Nordeste do Brasil, o que historicamente tem lhe favorecido no comércio com outras regiões do País e com o exterior. Além disto, a configuração longitudinal do território predominantemente leste-oeste, permite-lhe a condição natural de ligação do Litoral com o Planalto Central e a Amazônia, e ponto de convergência de demandas dos demais estados do nordeste e do sul do País. Este conjunto de fatores constituiu-se, ao longo dos tempos, numa logística física natural, que combinada com uma política de incentivos fiscais, potencial de consumo, infra-estrutura, universidades e pólos tecnológicos continua atraindo a atenção de investidores.

O estado dispõe de dois portos marítimos na costa leste, Recife e Suape, sendo que este último vem assumindo gradativamente a posição de centro logístico do Nordeste e de primeiro porto concentrador de cargas do Atlântico Sul, com movimentação de 4,1 milhões de toneladas. No extremo oeste do estado, o porto fluvial de Petrolina possibilita o acesso ao centro sul do país, através da hidrovía do São Francisco. A realização de obras de dragagem e derrocamento no trecho navegável, entre Pirapora (MG) e Petrolina (PE) fará desta hidrovía um importante elo do sistema de transportes da região.

A malha ferroviária estadual, atualmente sob concessão privada, é composta de três ramais básicos (norte, centro e sul) num total de 900 km de extensão, a qual demanda obras de recuperação e interligação com modais de outros estados, as quais estão em fase de ajustes contratuais e viabilização de investimentos. A concretização destas obras e a sua integração ao sistema de distribuição de cargas, impulsionará as transações comerciais da indústria mineral localizada no interior.

Os 185 municípios do Estado estão interconectados por rodovias estaduais e federais,

através de uma malha de 5.200 km de extensão com predominância do pavimento asfáltico.

A BR-232 tem o traçado mais importante, pois se estende do Litoral ao extremo Oeste do Estado. Em seu trecho mais movimentado (Recife-São Caetano) iniciou-se a duplicação de 150 km de pista, que permitirá maior fluidez às transações internas e externas.

Cerca de trinta aeroportos de pequeno e médio porte estão distribuídos por todo o Estado e dois aeroportos internacionais (Recife e Petrolina) apoiam o transporte aéreo de passageiros e cargas.

A geração de energia elétrica é provida pela CHESF com uma capacidade instalada de 10.270 MW de origem hidráulica que atende a toda região nordeste. A instalação de usina termelétrica de 520 MW programada para o Porto de Suape, amplia a geração a partir de nova fonte primária.

O gás está disponível em toda a região costeira pela interligação dos Gasodutos do Nordeste e Pilar-Cabo com capacidade para 3 milhões de m³/dia destinados ao abastecimento industrial e automotivo. No interior do Estado, predomina o uso de lenha e do óleo BPF nos processos de transformação das matérias-primas minerais nas indústrias do gesso, cerâmica e cal. Estas atividades ainda demandam cuidados ambientais e estímulos para alterar a matriz de consumo energético, de forma a evitar o desmatamento sem reposição da cobertura vegetal na região semi-árida.

A população do Estado é estimada em 7,9 milhões de habitantes (ano 2000) com cerca de 70% vivendo em áreas urbanas. A Região Metropolitana do Recife constitui o principal aglomerado urbano do Nordeste, com população predominantemente na faixa etária inferior aos 30 anos de idade. A posição estratégica na região, amplia o seu raio de influência para 30 milhões de consumidores.

A produção mineral do Estado é toda ela transportada para transformação, para os portos

de embarque ou para outros estados por rodovia. A competitividade do setor mineral estadual e o seu crescimento dependem da redução dos custos do frete com o uso de um sistema de transporte intermodal.

7.2 A Economia Mineral

Com um Produto Interno Bruto da ordem de US\$ 21.580 milhões (1997), Pernambuco, é a segunda economia da região nordestina (estando a Bahia em primeiro lugar), com uma forte participação dos setores de serviços e industrial. O valor da produção da extração mineral é de US\$ 79 milhões, número que representa apenas uma fração do real, pois as estatísticas disponíveis são insuficientes no que se refere à produção de materiais utilizados in natura na construção civil. Entretanto, a importância da mineração na economia pode ser melhor avaliada pelo seu efeito multiplicador na indústria de transformação consumidora de insumos minerais, cujo produto é valorizado em US\$ 4.356 milhões.

A organização encarregada do desenvolvimento e controle da atividade mineral é o DNPM, em processo de transformação na Agência Nacional de Mineração, ligada ao MME.

Até outubro de 1999 estava onerada no Distrito Regional do DNPM, uma área total de 1,02 milhão de hectares, referentes a 1352 requerimentos e autorizações de pesquisa, refletindo o interesse prioritário da iniciativa privada na prospecção de ouro, água mineral e rocha ornamental.

As reservas minerais descobertas e oficialmente aprovadas em Pernambuco são em maioria absoluta da classe dos minerais não metálicos, que tem como consumidor final a indústria de transformação e da construção civil. A CPRM – Serviço Geológico do Brasil é responsável pelo desenvolvimento do conhecimento geológico e dos recursos minerais e hídricos do país, dispondo da cartografia geológica de todo o Estado, na escala 1:500.000 e de vastas porções nas escalas 1:250.000 e 1:100.000.

A produção mineral do Estado de Pernambuco nas áreas de concessão oficial apresentou no período 1990/97 uma taxa de crescimento de 6,5% ao ano, com a participação dos seguintes bens minerais: brita 32%, gipsita 26%, água mineral 15%, areia e cascalho 13%, argila 6,4%, calcário 6%, rocha ornamental 1,3%, rocha fosfática 0,3% e titânio com percentual desprezível.

O Estado de Pernambuco é o maior produtor nacional de gipsita em função das vantagens competitivas de suas minas. O denominado Pólo Gesseiro do Araripe, engloba 45 minas, 63 unidades de calcinação e preparo do gesso e 125 instalações de manufatura de blocos e placas de gesso.

A produção tem evoluído ao longo dos últimos anos, por conta dos investimentos realizados, do aporte de tecnologia e da alteração do perfil de consumo notadamente com o incremento do uso do gesso na racionalização dos processos na construção civil.

A produção de água mineral teve um crescimento de 343% no período 1990/97 possibilitando ao estado ascender à posição de segundo produtor nacional. A oferta é de água engarrafada, levemente mineralizada ou hipotermal, com ótimas características de potabilidade.

Cerca de 40 minerais distintos são consumidos pelo parque fabril pernambucano, boa parte adquirida de outros estados ou importada para transformação industrial, destacando-se os setores do cimento, cerâmica, vidro, construção civil, metalúrgico e químico.

A Agência de Desenvolvimento Econômico do Estado de Pernambuco (AD-DIPER) é o órgão do governo estadual incumbido de criar condições para o desenvolvimento da iniciativa privada, administrando o PRODEPE, mecanismo de concessão de incentivos fiscais e financeiros para atividades industriais e do comércio atacadista.

Pernambuco é bem servido em centros de pesquisa para desenvolvimento de testes de caracterização tecnológica e de processamento

de minérios, destacando-se o Laboratório de Tratamento de Minérios da UFPE, na tecnologia dos metais e o Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco, na tecnologia dos minerais industriais.

7.3 Geologia, Potencial Mineral e Oportunidades

O subsolo pernambucano é formado predominantemente por rochas precambrianas, com idade de até 3,2 bilhões de anos, que ocupam cerca de 90% do seu território. Os terrenos mais antigos estão constituídos por uma pequena área de exposição do Craton do São Francisco no sudoeste do estado e pelo mosaico orogênico que compõe a chamada Província da Borborema, consolidados nos ciclos Transamazônico (2 bilhões de anos), Cariris Velhos (1,1 bilhão de anos) e Brasileiro (0,75 bilhões de anos).

Nestes terrenos, encontram-se duas suítes máfico-ultramáficas e uma gabro – anortosítica mineralizadas em ferro – titânio, ocorrem concentrações de minério de ferro e notáveis jazimentos de calcário metamórfico/mármore. Associados a granitóides e zonas de cisalhamentos, encontram-se mineralizações de ouro e de sílica filoniana, bem como pegmatitos portadoras de quartzo, cristal de rocha, feldspato, berilo, barita, coríndon e turmalina. Os principais recursos relacionados aos granitóides são as rochas ornamentais que apresentam interessantes feições de aceitação internacional.

Cerca de 10% do território é recoberto por bacias sedimentares interiores e de bacias marginais à costa Atlântica, formadas pela erosão das cadeias de montanhas brasileiras durante o Paleozóico até o Mesozóico. Estes ambientes geológicos guardam pequenas concentrações de linhito e fosfato uranífero, e grandes depósitos de evaporitos associados com gipsita e calcário. Importantes reservatórios de água subterrânea estão preservados nos termos arenosos destes sedimentos. A partir do Terciário, durante a deposição de sedimentos e de rochas vulcânicas associadas, formaram-se significativos depósitos de pozzolano natural, caulim, argilas, areias.

No contexto geológico atualmente conhecido estão registradas 1.201 ocorrências minerais, indicando um campo aberto à pesquisa de novos depósitos e ao incremento do uso dos recursos já definidos, sendo mencionadas as seguintes oportunidades:

Prospecção de ouro visando dimensionar uma reserva economicamente viável em bases empresariais, na região que se estende de Serita até o Alto Pajeú.

Estudos para retomada do aproveitamento do depósito de minério de ferro de São José do Belmonte, associado à produção de ferro-gusa.

Ampliação do uso do minério de ferro–titânio da região de Floresta, atualmente destinado a revestimento de altos fornos, para projetos de maior expressão econômica voltados para a indústria de ligas metálicas ou de pigmentos.

Avaliação de novos depósitos de agregados naturais (areia, brita e cascalho) prospectáveis nas aluviões dos rios e nos terraços eluvionares, visando apoiar a demanda habitacional dos grandes centros urbanos e as grandes obras estruturadoras estaduais (recuperação e duplicação das rodovias BR-101 e BR-232, construção do novo aeroporto, ampliação das linhas do metrô). O uso de agregados no controle das emissões de dióxido de enxofre expelido pelas usinas termelétricas projetadas para o estado, abre nova demanda para estes bens minerais.

Aproveitamento das argilas vermelhas na produção de cerâmica estrutural, desonerando a importação de tijolos e telhas oriundos de outros estados.

Utilização de caulins, argilas brancas e plásticas no fomento ao pólo de cerâmica branca nas proximidades do Porto de Suape.

As argilas montmoriloníticas da Chapada do Araripe são suscetíveis de aplicação na indústria de decoloramento de olhos vegetais.

Fabricação de cimento e cal na região do Sertão, usando os calcários calcíticos que ocorrem próximos da futura ferrovia Transnordestina, evitando a aquisição desses insumos nos

estados vizinhos. A utilização destas matérias – primas na fabricação de tintas e carbonato de cálcio é também uma opção de investimento a estudar.

Produção de calcário agrícola no Pólo de Irrigação do São Francisco onde o consumo está em crescimento e o abastecimento é feito por produtores de outras unidades. Reservas de calcário com poder de neutralização superior a 101% são encontradas em diversas regiões do estado.

Investimento na modernização dos processos tecnológicos e no marketing do gesso de forma a aumentar o consumo nacional (4kg/hab/ano), ainda baixo quando comparado ao de países desenvolvidos (70-80 kg/hab/ano).

Investigação das propriedades crenoterápi- cas das águas minerais (cloretadas, magnesia- nas, termais) induzindo à implantação de estân- cias hidrominerais no interior do estado. A ex- ploração das águas do mar com enfoque na talassoterapia pode ser mais um atrativo para o turismo na região litorânea.

Aproveitamento das águas subterrâneas contidas nas bacias sedimentares para abaste- cimento d'água de cidades de pequeno e médio porte ou para projetos de irrigação, consideran- do que os aquíferos do subsolo funcionam como verdadeiros filtros naturais, protegendo a qualidade da água e reduzindo as despesas com o tratamento.

Exploração de novos tipos de granitos, com prioridade para as pedreiras localizadas nas regiões do Agreste e da Mata Sul, consolidando a indústria de rocha ornamental estadual, que já produz 20 diferentes variedades com aceitação, inclusive, no mercado externo.

Estudar a competitividade dos depósitos de quartzo de Itacuruba e Belém do São Francisco para a produção de ferro-silício ou silício metáli- co (grau metalúrgico), face ao parque produtor implantado no sudeste e no norte do país, e ao custo da energia elétrica demandada pelo pro- cesso de transformação industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, H. N. F. **Mapeamento geológico de parte do município de Serrita-PE, (área I)**. Relatório de Graduação. Recife: Centro de Tecnologia/Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco, 1993.
- ALHEIROS, M. M. **Caracterização sedimentológica da Formação Cabo - Pernambuco**. Recife, 1987. 100p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, 1987.
- ALHEIROS, M. M.; PEDROSA, F. J. A.; NÓBREGA, V. A. Registro sedimentar Aptiano no norte de Alagoas e sul de Pernambuco. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 36, 1990, Natal. **Anais**. Natal: SBG, 1990. 6v. il. v.1 p.256-264.
- 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, A. C. F. de Geologia das Bacias do Jatobá e Tucano Norte. *In: COLETÂNEA de Relatórios de Exploração 1*. Rio de Janeiro: DEPIN/CENPES, 1967.189p. il. (Ciência – Técnica – Petróleo. Seção: Setor de Documentação Técnica e Patentes, 1967. Exploração de Petróleo. Publicação, 3) p.145 – 155.
- ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B. B. de; FUCK, R. A. Províncias estruturais brasileiras. *In: SIMPOSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 8, 1977, Campina Grande. **Resumo das comunicações**. Campina Grande: SBG, 1977. 79p. (Boletim Especial SBG, Núcleo Nordeste, 6) p.12 –13.
- AMARAL, A. J. R.; MENOR, E. A. A seqüência vulcano-sedimentar Cretácica da região de Suape (PE): Interpretação faciológica e considerações metalogenéticas. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 9, 1979, Natal. **Atas**. Natal: SBG, 1979. 638p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 7) p.251-269.
- ANDRITZKY, G.; CHMITZ, H. H. **Prospecção do cobre no Norte da Bahia**. Recife: SUDENE/Missão Geológica Alemã no Brasil, 1970. 6v.
- ANGELIM, L. A. de A. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Petroliña**. Folha SC.24-V-C. Estados da Bahia, Pernambuco e Piauí. Escala 1:250.000. Geologia e metalogênese. Brasília: CPRM, 1997. 120p.: il. + mapas.
- ANGELIM, L. A. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. :** carta geológica, carta metalogénético/previsional. Escala 1:100.000. (Folha SC.24-V-III - Santa Filomena. Estados de Pernambuco e Piauí. Brasília: DNPM/CPRM, 1988. 146p. il. 2 mapas (in bolso) 29,5cm.
- ANGELIM, L. A. de A.; KOSIN, M. **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Aracaju/NW**. Folha SC 24-V. Estados da Bahia, Pernambuco e Piauí. Escala 1:500.000. Recife: CPRM, 2001. 2 mapas.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1991. Brasília: DNPM, v. 20, 1992. 463p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1992. Brasília: DNPM, v. 21, 1993. 452p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1993. Brasília: DNPM, v. 22, 1994. 452p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1994. Brasília: DNPM, v. 23, 1995. 399p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1995. Brasília: DNPM, v.24, 1996. 450p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1996. Brasília: DNPM, v.25, 1997. 457p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1997. Bra-

- sília: DNPM, v.26, 1998. 393p.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1998. Brasília: DNPM, v.27, 1999. 404p.
- ARAI, M.; COIMBRA, J. C. Análise paleoecológica do registro das primeiras ingressões marinhas na Formação Santana (Cretáceo Inferior da Chapada do Araripe). *In: I SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INTERIORES DO NORDESTE*, 1, 1990, Crato, Ceará. **Atas**. Crato: DNPM/SBG, 1990. 405p. p. 225-239.
- ARAÚJO, A. P. R.; BARAÚNA, O. S. Estudo tecnológico de caulim sedimentar da faixa costeira ao sul do Recife. **Revista Pernambucana de Tecnologia**, Recife, v.1, n.1, p.67 - 99, set./dez. 1981.
- ARAÚJO, A. de P. R.; BARAÚNA, O. S.; MOTA, E. F. **Estudo de argilas montmoriloníticas do Nordeste. Relatório final**. Recife: SUDENE/ITEP, 1979. "não paginado"
- ARCOVERDE, W. L. Panorama nacional e internacional do mercado de rochas ornamentais e de revestimento. *In: SEMINÁRIO DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO NORDESTE*, 1, 1998, RECIFE. **Anais**. Recife: CPRM / NUTEC-CE / SENAI - PE, 1998. 164p. p.110 – 123.
- BARBOSA, A. G. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil**: carta geológica, carta metalogénico/previsional. Escala 1:100.000. (Folha SB.25-Y-C-V. - Limoeiro) Estado de Pernambuco. Recife: CPRM/DNPM, 1990. 100p. il. 2 mapas (in bolso)
- BARBOSA, A. J. **Ensaio sobre oportunidade de investimento na prospecção de ouro "Faixa Seridó - Cachoeirinha - Riacho do Pontal"**. Recife: CPRM, 1989. 12p.
- BARBOSA, A. J. **Ouro de Itapetim – Estados de Pernambuco e Paraíba**. Exame atualizado de projeto – EXAP. Recife: CPRM, 1997. 17p.
- BARBOSA, O. **Geologia econômica de parte do médio São Francisco, Região Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro: DNPM/DFPM, 1970. 97p. (Boletim DFPM, 140).
- BARBOSA, O. **Geologia de parte da região do médio São Francisco, Nordeste do Brasil**. Petrópolis: PROSPEC, 1964. 69 p. il.
- BARRETO, P. M. C. O Paleozóico da Bacia do Jatobá. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, v.17, n.1, p. 29-45, 1968.
- BEURLEN, H. **Fazenda Esperança (Bodocó) e Riacho da Posse (Floresta): duas ocorrências atípicas de Fe - Ti no Estado de Pernambuco**. Recife, 1988. 72p. il. Tese (Doutoramento) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Pernambuco, 1988.
- BEURLEN, H; SILVA FILHO, A. F.; GUIMARÃES, I. P. et al. Evolução metamórfica dos eclogitos da ocorrência de Fe-Ti da Fazenda Boa Esperança, Bodocó, Brasil. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 36, 1990, Natal. **Anais**. Natal: SBG, 1990. 6v. v.4 p.2025 - 2039.
- 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).
- BEZERRA, M. S.; FRANCO, B. A.; SILVA, F. A. F.; RAMOS, J. O. B. L.; PALHANO, R. F. **Mercado mineral na indústria de transformação de Pernambuco 1987**. Recife: Minérios de Pernambuco S/A, 1988. 83p.
- BITTAR, S. M. B. **Faixa Piancó-Alto Brígida: terrenos tectono-estratigráficos sob regimes metamórficos e deformacionais contrastantes**. São Paulo, 1998. 126p. Tese (Doutoramento) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1998.

- BRASIL. Decreto n. 1, de 11 de janeiro de 1991. Regulamenta o pagamento da compensação financeira, instituída pela Lei n. 1990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências. Diário Oficial <da República Federativa do Brasil>, Brasília, 14. Jan. 1991.
- BRASIL DNPM. Programa Nacional de Estudos dos Distritos Mineiros. **Projeto Serrita-Cedro Fase I**. 2. Ed. Recife, 1995. 30p. il. +anexos.
- BRASIL DNPM. Programa Nacional de Estudos dos Distritos Mineiros. **Projeto Serrita-Cedro. Fase II**. 2. Ed. Recife, 1996. 27p. il. +anexos.
- BRASIL DNPM. Programa Nacional de Estudos dos Distritos Mineiros. **Projeto Serrita-Cedro. Fase III**. Recife, 1999. 21p. il. +anexos.
- BRASIL DNPM; GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana do Recife**. Recife, 1995. 177p. il. 4 mapas.
- BRASIL SUDENE. **Projeto calcário de Flores / Carnaíba para fins industriais**. Relatório final. Estudos sobre a interiorização da indústria extrativa mineral. Recife: Governo do Estado de Pernambuco/Secretaria da Indústria Comércio e Turismo/AD – DIPER, 1997. 57 p. il. 4 mapas.
- BRASIL SUDENE; CONESP. **Projeto cadastramento das ocorrências minerais do Estado de Pernambuco**. Texto. Recife: Minérios de Pernambuco, 1984. 261p. il. 2 mapas in bolso (Brasil SUDENE. Geologia Econômica, 10).
- BRASILINO, R. G.; SIAL, A. N.; FERREIRA, V. P. Subcrustal emplacement of the Conceição dos Creoulas pluton of Alto Pajeu terrane, NE Brazil: evidence from magmatic epidote and hornblende mineral chemistry. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATION (ISGAM), 2, 1997, Salvador. **Extended abstract and program**. Salvador: CBPM/SGM, 1997. 335p. p.181 - 182.
- BRAZIL, J. J. **Resume of geologic reconnaissance of the North of the Bahia sedimentary embayment, Northeast Bahia – and West edge of Sergipe**. Salvador: PETROBRÁS, 1947. 24p. il. (Relatório 281).
- BRAUN, O. P. G. **Estratigrafia dos sedimentos da parte inferior da região nordeste do Brasil. (Bacias de Tucano e Jatobá, Mirandiba e Araripe)**. Rio de Janeiro: DNPM/DGM, 1966. 75p. (Boletim DGM, 236).
- BRITO, I. M.; CAMPOS, D. de A. O cretáceo no Brasil. **An. Acad. Bras. Ciênc.**, v.54, n.1, p.197 - 217, 1982.
- BRITO NEVES, B. B. de **Estudo da geocronologia da faixa costeira pré-cambriana do nordeste**. Rio de Janeiro: CNPq, 1978. 12p. (Termo de concessão 22220884/75-7.140/75)
- BRITO NEVES, B. B. de **Evolução monocíclica e policíclica de faixas móveis**. Discussão prefacial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36,1991, Natal. **Anais**. Natal: SBG, 1991. 6v. il. v.6 p.2497-2519.
- 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 da Universidade de São Paulo, 1983.
- BRITO NEVES, B. B. de **Regionalização geotectônica do pré cambriano nordestino**. São Paulo, 1975. 198p. Tese (Doutoramento) - Instituto de Geociências da Universidade Federal de São Paulo, 1975.
- BRITO NEVES, B. B.de; VAN SCHMUS, W. R.; BASEI, M.A.S. **Contribuição ao estudo da evolução geocronológica do sistema de dobramentos Piancó-Alto Brígida**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLO-

- GIA, 36, 1990, Natal. **Anais**. Natal: SBG, 1990 6v. v.6 p.2697-2710.
- BRITO NEVES, B. B. de; VAN SCHUMUS, W. R.; SANTOS, E. J.; CAMPOS NETO, M. C.; KOZUCH, M. **O evento Cariris Velhos na Província Borborema: integração de dados perspectivas e implicações**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39, 1996, Salvador. **Anais**. Salvador: SBG, 1996. 7v. il. v.6 p.19-22.
- BRITO NEVES, B. B. de et al. O evento Cariris Velhos na Província Borborema: integração de dados, implicações e perspectivas. **Revista Brasileira de Geociências**, v.25, n.4, p.279 - 296, dez. 1995.
- BRUNI, M. A. L.; CORDANI, U. G.; CAMPOS, D. R. B; CAMPOS, D. de A. **Carta geológica do Brasil ao milionésimo. Folha Aracaju (SC. 24)**. Brasília: DNPM/DGM, 1976. 226p. il.
- CALDASSO, A. L. da S. **Geologia da quadrícula E-094**. Recife: SUDENE, 1967. 35p. il. (Brasil SUIDENE. Série Geologia Regional, 3).
- CALDASSO, A. L. da S.; COSTA, A. C. da; MARANHÃO, C. M. L.; LOPES JÚNIOR, I.; HORIKAWA, Y. **Projeto Sudeste do Piauí II: parte das folhas São João do Piauí SC.23-X-B, Paulistana - SC.24-V-A. Relatório final integrado**. Recife: DNPM/CPRM, 1973. 103p.
- CAMPOS NETO, M. C.; BITTAR, S. M. B.; BRITO NEVES, B. B. de Domínio tectônico Rio Pajeú - Província Borborema: orogêneses superpostas no ciclo Brasileiro/Panafricano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA., 38, 1994, Balneário de Camboriú - SC. **Boletim de resumos expandidos**. Balneário de Camboriú - SC: SBG, 1994a. 3v. il. v.1 p.221-222.
- CAMPOS NETO, M. C.; BRITO NEVES, B. B. de; BITTAR, S.M.B. **Domínio tectônico Rio Pajeú: Orogêneses superpostas no ciclo Brasileiro/Panafricano**. São Paulo, 1994b. 62p. (Relatório Científico, FAPESP, Geociências 92/2079-5). (inédito).
- CARTA DE CONJUNTURA NORDESTE DO BRASIL. **Desempenho da economia do Nordeste em 1997**. Recife : SUDENE, v. 1, n.1, jun. 1998. 6p.
- CASTAIGN, C.; FEYBESSE, J. L.; THIÉBLEMONT D.; TRIBOULET, C.; CHEVREMONT, P. Palaeogeographical reconstructions of the Pan-African/Brasiliano orogeny: closure of an oceanic domain or intra-continental convergence between major blocks. In: TC. ONSTOTT (Ed.) Proterozoic paleomagnetism and paleogeography. **Precambrian Research**, v.69, n.1-4, p.327 – 344, 1994.
- CAÚLA, J. A. L. **Carta geológica do Brasil ao milionésimo-Folha Natal (SB-25)/Recife (SC-25)**. Brasília: DNPM, 1974. 41p. il. 2 mapas color in bolso.
- CIMINELLI, V. S. T.; CIMINELLI, R. **Roteiro de aulas do curso de desenvolvimento e gestão dos minerais industriais**. Fortaleza, 1996. 244 p.
- COBRA, R. Q. **Geologia da região do Cabo de Santo Agostinho**. Belo Horizonte, 1960. 70p. Tese (Doutoramento) – Instituto de Geociências, Universidade federal de Minas Gerais, 1960.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Água subterrânea no Nordeste**. Programa de pesquisa e viabilidade: Desenvolvimento tecnológico, avaliação, cálculos de reserva e monitoramento. Recife, 1997. 10p.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Projeto Bodocó**. Relatório final de pesquisa. Texto e anexos. Alvarás nº 1054/78; 1055/78; 1422/78. Recife, 1978. 33p. il. +anexos.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS

- MINERAIS. **Projeto Itapetim. Relatório final de pesquisa alvarás: 721, 280, 281, 283/96.** Recife, 1999. 21p.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Projeto Serrita. Relatório preliminar de pesquisa. Alvarás n^{os}: 4065/81; 4224/81; 4066/81; 4067/81; 4731/81; 4684/81; 4685/81; 4793/81; 4794/81; 4683/81; 4975/82.** Recife, 1984. 2v.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Projeto Serrita. Relatório final de pesquisa. Alvarás n^{os}: 4193/85; 4910/85; 3176/85; 2750/86. Texto, apêndices e anexos.** Recife, 1986. 9p. il. + anexo.
- CONDEPE. **Sistema de contas regionais do CONDEPE.** Recife, 1999. Disponível em Banco de Dados.
- CONEY, P. J. Structural aspects of suspect terranes and accretionary tectonics in western North America. **Journ. Struct. Geol.**, v.11, p.107-125, 1989.
- CONEY, P. J.; JONES, D.L.; MONGER, J. W. H. Cordilleran suspect terranes. **Nature**, v.288, p.329 - 333.
- CORDANI, U. G.; NEVES, B. B. de.; FUCK, R. A.; PORTO, R.; THOMAZ FILHO, A.; CUNHA, F. M. B. **Estudo preliminar de integração do Pré-cambriano com os eventos tectônicos das bacias sedimentares brasileiras.** Rio de Janeiro: PETROBRÁS/CENPES, 1984. 70p. (Série Ciência Técnica Petróleo, Seção Exploração de Petróleo, 15).
- CORREIA, E. G. Contribuição da refração sísmica no delineamento do Arcabouço Estrutural da Bacia do Jatobá. *In*: COLETÂNEA DE RELATÓRIOS DE EXPLORAÇÃO (II). Rio de Janeiro: DEPIN/CENPES, 1967.177p. il. (Ciência – Técnica – Petróleo. Seção: Exploração de Petróleo. Publicação, 4) p. 41-66.
- 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.
- COSTA, W. D.; MANOEL FILHO, J.; SANTOS, A. C.; COSTA FILHO, W.; MONTEIRO, A. B.; SOUSA, F. J. A. de; LOPES, A. V. G.; SANTOS, A. J. C.; SILVA FILHO, M. C. ; SILVA, M. J. da. **Estudo hidrogeológico da Região Metropolitana do Recife.** Relatório técnico. Recife: IDRC-UFPE/FADE, 1998. v.1
- DALTON DE SOUZA, J.; TEIXEIRA, L. R. **Prospecto Rio Salitre: geologia e prospecção geoquímica preliminar do complexo Rio Salitre.** Relatório final. Salvador: CPRM, 1981. 1v.
- DALTON DE SOUZA, J.; FERNANDES FILHO, J.; GUIMARÃES, J.T.; LOPES, J.N. **Projeto Colomi.** Geologia da Região do Médio São Francisco. Relatório final. Salvador: CPRM, 1979. 3v.
- DANTAS, J. R. A. **Carta geológica do Brasil ao milionésimo. Folhas Jaguaribe(SB-24) e Fortaleza (Sa-24).** Brasília: DNPM, 1974. 74p. il. 2 mapas color in bolso.
- DANTAS, J. R. A. **Mapa geológico do Estado de Pernambuco.** Recife: DNPM/Minérios de Pernambuco S.A., 1980. 112p. il. (Série Mapas e Cartas de Síntese 1, Seção Geologia 1).
- DANTAS, J. R. A.; LOPES, C. F.; MELO JÚNIOR, A. H.; PONTE, J. S. A.; FIGUEIRA, J. B. M.; SOUZA, S. R.; SILVA, E. C. C. da **Projeto avaliação hidrogeológica da Bacia Sedimentar do Araripe.** Recife: DNPM, 1996. 101p. Fase I. Texto.
- DAVINSON, I. Acreção de terrenos e a colisão oblíqua do proterozoico superior na faixa Sergipana. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 1, 1987, Salvador. **Boletim.** Salvador: SBG, 1987. p.87 – 89.

- DAVINSON, I.; SANTOS, R. A. Sergipano folded belt, NE Brazil: tectonic evolution during the Brasiliano orogeny. *Precambrian Research*, v.45, p.319 - 342, 1989.
- DELGADO, I. M.; DALTON DE SOUZA, J. **Prospecto Cobre-Curaçá**. Geologia econômica do distrito cuprífero do Rio Curaçá. Relatório Final. Salvador: DNPM/CPRM. 1975. 9v. v.2.A. e v.2.B.
- ENCAL S.A.; CPRM; DNPM. **Projeto Baixo São Francisco Levantamentos aeromagnetométrico e aerogamaespectrométrico**. Relatório final. Texto e anexos. Rio de Janeiro, 1978. 8v.
- ENCAL S. A.; DNPM; CPRM. **Projeto Aerogeofísico Borda Leste da Bacia do Maranhão** Levantamentos aeromagnetométrico e aerogamaespectrométrico. Relatório final. Rio de Janeiro, 1982. 4v.
- ENCAL S.A.; LASA S.A.; PROSPEC S.A. **Projeto Aeromagnetométrico Platô de Pernambuco**. Relatório final de aquisição e processamento de dados. 3 vol., texto e anexos. Rio de Janeiro: PETROBRAS, DEPEX, 1988 3v. (Arquivado no SEDOT/PETROBRAS/Rio de Janeiro, sob o registro 103-07289).
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO – FIEPE. **Perfil da indústria de cerâmica vermelha no Estado de Pernambuco**. Recife: SINDECERPE/SEBRAE/PE, 1999. 45p.
- FERREIRA, C. A.; SANTOS E. J. dos [CD ROM] **Programa de 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 1CD.
- FERREIRA, M. A. F. et al. The ultrapotassic Serra do Man syenite, Alto Pajeu terrane, NE Brazil. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS (ISGAM)*, 2, 1997, Salvador. **Extended abstract and program**. Salvador: CBPM/SGM, 1997. 335p. p.110 - 111.
- FERREIRA, V. P. **Petrologia e geoquímica de rochas peralcalinos do cinturão de dobramentos Cachoeirinha-Salgueiro Nordeste do Brasil**. Recife, 1986. 117 p. il. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Centro de Tecnologia da UFPE, 1986.
- FERREIRA, V. P. **Petrology and geochemistry of the late Precambrian ultrapotassic peralkaline Triunfo pluton and related dikes, State of Pernambuco, Northeast Brazil**. Athens, 1991. 265p. Tese (Doutoramento) -Universidade da Georgia, 1991.
- FERREIRA, V. P.; SIAL, A. N. Ultrapotassic peralkaline province of the precambrian Cachoeirinha. Salgueiro fold belt, Northeast Brazil. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS*, 1987, Salvador. **Extend abstracts**. Salvador: SGM, 1987. 299p. il. p.199-203.
- FERREIRA, V. P.; SIAL, A. N.; PESSOA, R. J. R. The Manaíra-Princesa Isabel ultrapotassic dike set, states of Paraíba and Pernambuco. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 38, 1994, Balneário Camboriú - SC. **Boletim de resumos expandido**. Balneário Camboriú - SC: SBG, 1987. 3v . il. v.1 p.169-170.
- FERREIRA, V. P., SIAL, A. N.; VALGUEIRO, C. T. O. ; LEAL E SÁ, L. T. Magmatismo shoshonítico a peralcalino: um exemplo do Nordeste do Brasil. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 15, 1995, Natal. **Atas**. Natal: SBG, 1995. 382p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 13). p.95 - 96.
- FIGUEIRÔA, I. **Programa Levantamentos Básicos do Brasil. Paulista**. Folha SC.24-V-A. Escala 1:250.000. Estados do Piauí, Bahia e Pernambuco. Brasília: CPRM, 1997. 92. il. 2 mapas (*in bolso*) 29,5cm.
- FIGUEIRÔA, I.; SANTOS, E. J. dos. Caracterís-

- ticas petrogenéticas de uma crosta com 3,3Ga na parte Norte do Cráton do São Francisco. *In: SIMPÓSIO DO CRATON DO SÃO FRANCISCO*, 2, 1993, Bahia. **Anais**. Salvador: SBG/SGM, 1993. v.1 p.78 - 81.
- FIGUEIRÔA, I.; SILVA FILHO, M. A. da **Programa Levantamentos Básicos do Brasil**; carta geológica, carta metalogenético-previsional. Escala 1:100.000 (Folha SC.24-V-C-III Petrolina) Estados de Pernambuco e Bahia. Brasília: DNPM/CPRM, 1990. 108p. il. 2 mapas (*in bolso*) 29,5cm.
- FONSECA NETO, J. C. da. **Projeto Fosfato na Faixa Sedimentar Costeira Pernambuco - Paraíba. Relatório final. Texto**. Recife: CPRM/DNPM, 1979. 6v.
- FRANÇOLIN, J. B. L.; SZATMARI, P. Mecanismo de rifteamento da porção oriental da margem norte brasileira. **Revista Brasileira de Geociências**, v.17, n.2, p.196 – 207, jun. 1987.
- GAVA, A.; NASCIMENTO, D. A.; VIDAL, J. L. S.; GHINE, J. I.; OIVEIRA, E. P.; SANTIAGO Filho, A. L.; TEIXEIRA, W.; STANFORD, W. J. P.; RIBEIRO, A. G.; RIBEIRO, J. H. M. Geologia. *In: BRASIL DNPM/Projeto RADAMBRASIL Folhas SC.24/SC.25-Aracaju/Recife*; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983. 856p. il. 7 mapas (Levantamento de Recursos Naturais, 30) p.27 – 376.
- GEOFOTO S.A.; CPRM; DNPM. **Projeto Cariris Velhos**. Levantamentos aeromagnetométrico e aerogamaespectrométrico da região de Cariris Velhos nos Estados de Pernambuco e Paraíba. Relatório final. Rio de Janeiro, 1976. 2 caixas.
- GEOPHYSICAL EXPLORATION TECHNOLOGY; PATERSON, GRANT AND WATSON LTD. **South American magnetic mapping project**. Canadá, 1996. 111p. (Technical Report and Survey Atlas).
- GHIGNONE, J. I. Geologia dos sedimentos fanerozóicos do Estado da Bahia. *In: INDA, H. A. V. (Org.) Geologia e recursos minerais do Estado da Bahia. Textos Básicos*. Salvador: SME/CPM, 1979. v.1 p. 23-117.
- GIBBONS, W. Suspect terranes. *In: Hancock, P. L. (ed.) Continental deformation*. [s.l.]: Pergamon Press, 1994. p.305-319.
- GOMES, F. E. M.; VASCONCELOS, A. M. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil; carta geológica, carta metalogenética/ previewal**. Escala 1:100.000. (Folha SC.24-V-A-II - Paulistana). Estados do Piauí e Pernambuco. Brasília: DNPM/CPRM, 1991. 162p. il. 2 mapas (*in bolso*) 29,5cm.
- GOMES, H. A. **Contribuição a geologia geral e econômica da área ao NE de Floresta-PE**. Relatório de Graduação em Geologia. Recife: Escola de Geologia/ UFPE, 1967. 94p.
- GOMES, H. A. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil**: carta geológica, carta metalogenético/previsional Escala 1:100.000 (folha SC.24-V-D-I Itamotinga) Estados de Pernambuco e Bahia. Brasília: DNPM/CPRM, 1990. 115p. il. 2 cartas (*in bolso*) 29,5cm.
- 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. 57p. il. 2 cartas (*in bolso*) 29,5cm.
- GOMES, H. A.; HORIKAWA, Y.; MARANHÃO, R. J. L. **Projeto Miriri - relatório final de pesquisa do setor Conde Alhandra**. Recife: CPRM, 1986. 2v. il.
- GOMES, J. R. de C.; VASCONCELOS, A. M. [CD ROOM] **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil**. Jaguaribe SW. Folha SB 24-Y. Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí. Escala 1:500.000.

- Fortaleza: CPRM, 2000. Disponível em 1CD.
- GOMES, J. R. de C.; GATTO, C. M. P. P.; SOUZA, G. M. C. de; LUZ, D. S. da; PIRES, J. de L.; TEIXEIRA, W. Geologia. *In*: BRASIL DNPM/Projeto RADAMBRASIL. **Folhas SB.24/SB25-Jaguaribe/Natal**; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981. 744p. il. 7 mapas (Levantamento de Recursos Naturais, 23) p.130 – 131.
- GUIMARÃES, I. P. de *The petrological evolution and tectonic associations of the Bom Jardim complex, Pernambuco State, NE Brazil*. London, 1989. 424p. il. Doctor of Philosophy. Royal School of Mines Imperial College, University of London, 1989.
- GUIMARAES, I. P.; SILVA FILHO, A. F. da ND and SR isotopes U/PB geochronological data constraints for the evolution of the shoshonitic brasileiro Bom Jardim and Toritama complexes: evidence for a vertically layered enriched mantle in Northeast Brazil? *In*: SOUTH-AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY - SSAGI, 1997, Campos do Jordão. **Extended abstracts**. Campos do Jordão: CPCEO/IG/USP, 1997. 334p. p.129 - 130.
- GUIMARÃES, I. P. de; ACCIOLY, A. C.; PORTO, H. M.; LIMA, E. S.; VANNUCI, R. 1992. Caracterização geoquímica dos elementos de terras raras nas rochas vulcânicas da Província do Cabo de Santo Agostinho. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37, 1992, São Paulo. **Boletim de resumos expandidos**. São Paulo: SBG, 1992. 2v. il. v.2 p.70 - 73.
- HOWELL, D. G. **Principles of terrane analysis**. New application for global tectonics. 2.ed [s.l.]: Chapman & Hall, 1995. 245p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE **Contas regionais do Brasil 1985 – 1997**. Rio de Janeiro, 1999. 104p. (Contas nacionais, 3).
- INSTITUTO EUVALDO LODI – IEL. **Mercado nacional**. Fortaleza, 1995. 268p. il. (Estudo econômico sobre rochas ornamentais do Nordeste, 2).
- INSTITUTO EUVALDO LODI - IEL **Situação atual e diagnóstico do setor de rochas ornamentais do Nordeste**. Fortaleza, 1997. 149p. il. (Estudo econômico sobre rochas ornamentais, 5).
- INSTITUTO EUVALDO LODI – IEL **Tecnologias de lavra e beneficiamento**. Fortaleza, 1996. 225p. il. (Estudo econômico sobre rochas ornamentais do Nordeste, 3).
- JARDIM DE SÁ, E. F. **A Faixa Seridó (Província Borborema, NE do Brasil) e o seu significado geodinâmico na cadeia Brasileira / Pan-Africana.**, Brasília, 1994. 803p. il. 2 mapas (Tese de Doutorado, 3) Tese (Doutoramento) - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, 1994.
- JARDIM DE SÁ, E. F. Geologia da Região do Seridó: Reavaliação de dados. *In*: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 11, 1984, Natal. **Anais ...** Natal: SBG, 1984. 473p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 9) p.278 – 296.
- JARDIM DE SÁ, E. F.; MACEDO, M. H. F.; FUCK, R. A.; KAWASHITA, K. Terrenos pre-terozóicos na Província Borborema e a margem norte do Cráton São Francisco. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 22, n.4, p. 472 - 480, dez. 1992.
- JARDIM DE SÁ, E. F. et al Syntectonic alkalic granites emplaced in Brasileiro - age strike slip/extensional setting (Eastern Seridó belt, NE Brazil). *In*: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS (ISGAM), 2, 1997, Salvador. **Extended abstract and program**. Salvador: CBPM/SGM, 1997. 335p. p.310 - 312.

- KEGEL, W. **Contribuição ao estudo da bacia costeira do Rio Grande do Norte**. Rio de Janeiro: DNPM/DGM, 1957. 52p. (Boletim DGM, 170)
- KREYSING, K. et al. **Salinização das águas subterrâneas do centro do polígono das secas do nordeste brasileiro**. Recife: SUDENE, 1973. 69p. il. (Brasil SUDENE. Hidrogeologia, 46).
- LASA S.A. **Projeto Parnamirim** Levantamento aerocintilométrico com discriminação de energia. Relatório do levantamento. Rio de Janeiro: DNPM/CNEN/CPRM, 1975.
- LEAL, A. S. **Inventário hidrogeológico do Nordeste, folha nº 19, Aracaju-NO**. Recife: SUDENE, 1970. 242p. (Brasil SUDENE. Série Hidrogeologia, 33).
- LEAL, J. M.; MELO J. G. **Bacia sedimentar de Jatobá- PE (estudo hidrogeológico)**. Recife: SUDENE, 1983. 236p. il. (Série Brasil. SUDENE. Hidrogeologia, 64).
- LEAL, P. C. **Mapeamento geológico de parte do município de Cedro-PE, (área II)**. Relatório de Graduação. Recife: Centro de Tecnologia/Universidade Federal de Pernambuco, 1993.
- LEITE, J. F.; PIRES, S. de T. M. **Estudo hidrogeológico da Bacia do Jatobá – PE. Área de Frutuoso: hidrogeologia**. Recife: CPRM/FNS, 2000. 20p. il. (Série Hidrogeologia. Estudos e Projetos, 3).
- LEITE, J. F.; PIRES, S. de T. M.; ROCHA, D. E. G. A. da. **Estudo hidrogeológico da Bacia do Jatobá – PE. Área Passagem das Pedras: hidrogeologia**. Recife: CPRM/FNS, 1999. 20p. il. (Série Hidrogeologia. Estudos e Projetos, 4).
- LIMA, M. I. C.; GAVA, A.; FERNANDES, P.E.C.A.; PIRES, J.L.; SIGA JR, O. . **Projeto ferro titanado de Floresta**. Salvador: Minérios de Pernambuco/Radambrasil, 1985. v.1
- LIMA FILHO, M. F. **Análise estratigráfica e estrutural da bacia Pernambuco**. São Paulo, 1998. 139p. Tese (Doutoramento) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1998.
- LIMA FILHO, M. F. Formação Algodoads: uma nova unidade litoestratigráfica da Bacia Cabo-PE. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA.*, 38, 1994, Balneário de Camboriú - SC. **Boletim de resumos expandidos**. Balneário de Camboriú - SC: SBG, 1994. 3v. il. v.3 p.271 - 272.
- LIMA FILHO, M. F.; MABESSONE, J. M.; BRITO NEVES, B. B. de; CHAVEZ, M.B.; IVO, P.S. **Análise estrutural e estratigráfica da Bacia Cabo-PE**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1996. 66 p. (Relatório interno).
- LIMA FILHO, M. F.; MEDEIROS, A. B.; PEDROSA, F. J. A.; BRITO, M. L.; NÓBREGA, V. A.; ARAÚJO, R. D. Ocorrência da Formação Barreiras na Sub-Bacia do Cabo-PE. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 14, 1991, Recife. **Atas**. Recife: SBG, 1991. 383p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 12) p.323-326.
- LIMA FILHO, M. F.; PEDROSA, F. J. A.; MEDEIROS, A. B.; BRITO, M. F. I.; ARAÚJO, R. D.; NÓBREGA, V. A.; MOTA, J. A. 1994. Geologia da Bacia Cabo - PE. *In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL*, 3, 1994, Rio Claro. **Boletim**. Rio Claro: SBG, 1994. p.45-46.
- LINS, C. A. C.; SCHEID, C. **Projeto ouro de Pernambuco e Paraíba**. Relatório final. Recife: SUDENE/CPRM/Governo do Estado de Pernambuco/Governo do Estado da Paraíba, 1981. 2v. il.
- LONG, L. E.; SIAL, A. N.; MEKVASIL, H.; BORBA, G. S. Origin of granite at Cabo de Santo Agostinho, northeast Brazil. **Contributions to Mineralogy and Petrology**, v.92, p.341-350, 1986.
- LYRA SOBRINHO, A. C. P. de **Produção mi-**

- neral de Pernambuco: situação atual e perspectivas.** Recife: DNPM /SEM, 1995. 9p. (Trabalho apresentado no Workshop Política Mineral para Pernambuco promovido pelo Governo do Estado/ITEP/AD/DIPER).
- LYRA SOBRINHO, A. C. P. de; LIMA, A. A.; VIEIRA FILHO, J. A. **Panorama da indústria extrativa mineral de Pernambuco 1997: Água Mineral.** Recife: DNPM, 1997. 15p. (Relatório Técnico, 807).
- LYRA SOBRINHO, A. C. P.; 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.; ALHEIROS, M. M. Base estrutural *In:* UNIVERSIDADE Federal de Pernambuco. **Revisão geológica da faixa sedimentar costeira de Pernambuco, Paraíba e parte do Rio Grande do Norte.** Recife: Ed. Universitária, 1991. 252p. (Estudos Geológicos DGEO. Série B: Estudos e Pesquisas, 10) p. 33-45.
- MABESOONE, J. M.; ALHEIROS, M. M. Nota explicativa dos mapas *In:* UNIVERSIDADE Federal de Pernambuco. **Revisão geológica da faixa sedimentar costeira de Pernambuco, Paraíba e parte do Rio Grande do Norte.** Recife: Ed. Universitária, 1991. 252p. (Estudos Geológicos DGEO. Série B: Estudos e Pesquisas, 10) p.21-31.
- MABESOONE, J. M.; SILVA, A. C.; BEURLIN, K. Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras em Pernambuco. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.2, n.3, p.173-188, set. 1972.
- MACEDO, A. B. Recursos minerais não metálicos. Dossiê recursos naturais. **Estudos Avançados**, São Paulo, v 12., n. 33, p.67 – 88, maio/ago. 1998.
- MACHADO, I. F. Indústria mineral. Dossiê Recursos Naturais. **Estudos Avançados**, São Paulo, USP. v 12., n. 33, p.41 – 65, maio/ago. 1998.
- MAGNAVITA, L. P.; CUPERTINO, J. A. Concepção atual sobre as bacias de Tucano e Jatobá, Nordeste do Brasil. **B. Geoci. PETROBRÁS**, v.1 n.2, p.119 - 134, 1987.
- MARANHÃO, R. J. L. Granitos ornamentais dos Estados de Pernambuco e Paraíba. *In:* BRASIL DNPM. **Principais depósitos minerais do Brasil.** Brasília, 1991. 4v. v.4 Parte A. p.437-454.
- MARIANO, G.; SILVA, J. M. R. da. Geoquímica do batólito potássico cálcio alcalino de Bezerras, Pernambuco. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39, 1996, Salvador. **Anais.** Salvador: SBG, 1996. 7v. il. v.6 p. 370 – 372.
- MEDEIROS, R. A. Estratigrafia da Chapada do Araripe – O Estado da Arte. *In:* SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INTERIORES DO NORDESTE, 1, 1990, Crato, Ceará. **Atas.** Crato: DNPM/SBG, 1990. 405p. p.21-33.
- MEDEIROS, R. A.; PONTE, F. C. **Roteiro geológico da Bacia do Recôncavo (Bahia).** Salvador: PETROBRÁS/SEN-BA, 1981. 63p. il.
- MEDEIROS, V. C. **Geologia de uma área a NW de Parnamirim – PE.** Relatório de Graduação, Natal: Departamento de Geologia/UFRN, 1992. 90p.
- MEDEIROS, V. C. [CD ROOM] **Programa de 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 1CD.
- MEDEIROS, V. C. de. **Sensoriamento remoto de petrologia de granitóides brasileiros**

- no domínio da zona transversal, Nordeste do Brasil.** Recife, 1995. 148p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, 1995.
- MEDEIROS, V. C. de; JARDIM DE SÁ, E. F.; MACEDO, M. H. de F.; SOUZA, Z. S. de. Estruturas tangenciais e metagranitóides transamazônicos na faixa Salgueiro - Cachoeirinha a Oeste de Parnamirim - PE. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 15, 1993, Natal. **Anais**. Natal: SBG: 1993. 382p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 13) p.284 -287.
- MELLO, A. A. de; SIQUEIRA, L. P. Novas considerações sobre a geologia do pré cambriano de Pernambuco Oriental. **Revista Trimestral da Associação dos Geólogos de Pernambuco**, Recife,v.1, n.2, p.32 - 41, jul./set. 1971.
- MELO JÚNIOR, G.; LEGRAND, J. M.; SILVA, R. H. P. da. Alteração hidrotermal associada à instalação de mineralização aurífera em Cachoeira de Minas, Paraíba. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 16, 1995, Recife. **Atas**. Recife: SBG, 1995. 382p. il. (Boletim Especial SBG, Núcleo Nordeste, 14) p.86 - 89.
- MELO JÚNIOR, G.; SILVEIRA, F. V.; LEGRAND, J. M. Aspectos petrográficos e geoquímicos da alteração hidrotermal associada à mineralização aurífera do distrito de Itapetim (PE/PB), setor Sertãozinho. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 17, 1997, Fortaleza. **Resumos expandidos**. Natal: SBG: 1997. 537p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 15) p.431 - 436.
- MENDES, V. A.; SILVA FILHO, M. A. **Programa Levantamentos Geológicos do Brasil:** carta geológica, carta metalogenética/previsional – Escala 1:100.000 (folha SC.24-V-B-IV Cristália) Estado de Pernambuco. Brasília: DNPM/CPRM, 1990. 118p. il. 2 mapas (in bolso) 29,5cm.
- MENEZES FILHO, N. R. de; SANTOS, R. A. dos; SOUZA, J. D. de **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil;** carta geológica, carta metalogenética/previsional – escala 1:100.000 (folha SC.24-X-C-V Santa Brígida). Estado da Bahia. Brasília: DNPM/CPRM, 1988. 144 p. il. 2 mapas in bolso.
- MENOR, E. A. **Argilas montmoriloníticas de Sítio Bonita, Trindade – PE. Avaliação geológica e tecnológica.** Recife: Minérios de Pernambuco S/A, 1991. 50p.
- MENOR, E. A.; SILVA, E. N. da; SITÔNIO, J.; BUARQUE, B. **Estudos sobre a interiorização da indústria extrativa mineral.** Recife: Geomitec Consultoria Ltda., 1997. 57p.
- MINÉRIOS DE PERNAMBUCO S/A. **Calcários de Pernambuco – rochas para fins industriais.** Recife, 1987. 238p. il.
- MINÉRIOS DE PERNAMBUCO S/A. **Catálogo dos granitos de Pernambuco.** Rochas para revestimento. Recife, 1987. 116p. il.
- MORAES, J. F. S. de **Petrologia das máficas e ultramáficas da seqüência Vulcano - sedimentar de Monte Orebe.** Salvador, 1992. 98p. il. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Universidade Federal da Bahia. 1992.
- MORAES, L. J. **Estudos geológicos no Estado de Pernambuco.** Rio de Janeiro: Serviço Geológico e Mineiro do Brasil, 1928. 99p. (Boletim SGM, 32).
- MORAIS, F.; ROCHA, D. E. G. A.; OLIVEIRA, R. G. **Bacia sedimentar de Fátima – Hidrogeologia.** Projeto Bacia Interiores do Nordeste. Recife, CPRM, 1996.
- NEVES, S. P. **Etudé des relations entre magmatisme et zones de cisaillement lithosphériques: exemple des décrochements de Pernambuco e Fazenda Nova - Etat de Pernambuco Brésil.** Montrelier, 1996. 243p. These (Doctorat) - L'université de Montpellier II Sciences et Techniques du

- Languedoc, 1996.
- NEVES, S. P.; MARIANO, G. Segmentação lateral e transversal da porção leste do lineamento Pernambuco: implicações tectônicas. *In: SIMPOSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 17, 1997, Fortaleza. **Resumo expandidos**. Fortaleza: SBG, 1977. 537p. (Boletim Especial SBG, Núcleo Nordeste, 15) p.91 - 94.
- PACK, O. L.; ALMEIDA, A. L. Estratigrafia e tectônica: região do Recôncavo. *In: BRASIL. Conselho Nacional do Petróleo. Relatório 1945*. Rio de Janeiro, 1945. 86p.
- PAIVA, I. P.; BARBOSA, A. J. **Rochas ornamentais de Pernambuco - Folha Belém do São Francisco - Escala 1:250.000**. Recife: CPRM, 2000. 45p. 2 mapas in bolso (Informe de Recursos Minerais - Série Diverso, 3)
- PATERSON, GRANT AND WATSON LTD.; COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS; GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA.. **Brazil airborne radiometric mapping project (BRMP)**. Canadá, 1997. 30p. (Technical Report and Survey Atlas).
- PERARO, A. A. Caracterização Sísmica do Tectonismo Transcorrente na Bacia do Jatobá. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOFÍSICA*, 4, 1995. Rio de Janeiro. **Resumos expandidos**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geofísica, 1995. 2v. v.1 p. 1 - 3.
- PERNAMBUCO. Lei nº 11.426, de 17 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Plano Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. **Recursos hídricos : Leis e Decretos**. Recife : Secretaria de Recursos Hídricos, 1999. 161p. p. 25-46.
- PERNAMBUCO. Lei nº 11.427, de 17 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado de Pernambuco e dá outras providências. **Recursos hídricos : Leis e Decretos**. Recife : Secretaria de Recursos Hídricos, 1999. 161 p. p. 81 – 88.
- PONTE, F. C. **Arcabouço estrutural e evolução tectônica da Bacia Mesozóica do Araripe, no Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro: PETROBRÁS-CENPES -DIVEX-SEBIPE, 1991. p. (Relatório interno).
- PONTE, F. C. Sistemas deposicionais na Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *In: SIMPÓSIO SOBRE AS BACIAS CRETÁICAS BRASILEIRAS*, 2, 1992, Rio Claro. **Resumos expandidos**. Rio Claro: UNESP, 1992. p.81-83.
- PONTE, F. C.; APPI, C. J. Proposta de revisão da coluna litoestratigráfica da Bacia do Araripe. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 36, 1990, Natal. **Anais ...** Natal: SBG, 1990. 6v. il. v.1 p.211-226.
- PONTE, F. C., PONTE FILHO, F. C. **Estrutura geológica e evolução tectônica da Bacia do Araripe**. Recife: DNPM, 1996. 68p.
- PONTE, F. C.; MEDEIROS, R. A.; PONTE FILHO, F. C. Análise estratigráfica da Bacia do Araripe: Parte 1 – Análise de Seqüências. *In: SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INTERIORES DO NORDESTE*, 2. Crato-Ceará. 1997. Crato: DNPM, 1997.
- PONTE, F. C.; NORTHFLEET, A. A.; GONÇALVES, A.; NETTO, A.S. T.; FRANÇA A. M. C.; PENA, C. A. T.; SILVA, C.A.M.; RIBEIRO, E. M.; ROSA, G. A. V.; LOPES, J. A.; RIBEIRO, J. C.; NEVES, L. E.; SILVA, O. B.; ARARIPE, P. T.; CESERO, P.; SOUZA, U. P. **Evolução paleogeográfica do Brasil oriental e África ocidental**. Salvador: PETROBRÁS, 1972. 71p. (Relatório Interno 601-4089).
- PROSPEC S. A.; CPRM; DNPM. **Projeto Borda Sul da Bacia do Parnaíba**, Relatório final.

- Texto e anexos, Rio de Janeiro, 1978.
- PROSPEC; CPRM; DNPM **Projeto Serra de Itiúba**. Levantamentos aeromagnetométrico e aerogamaespectrométrico. Relatório final. Rio de Janeiro, 1980. 5v.
- RIBEIRO, A. F.; SILVA, M. G. O terreno granito-greenstone do Rio Salitre (GBRS), Bloco Sobradinho, Cráton do São Francisco, Bahia. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 40, 1998, Belo Horizonte. **Anais. Geologia e desenvolvimento**. Belo Horizonte: SBG, 1998. 529p. p.65.
- RIBEIRO, J. A. P.; VASCONCELOS, A. M. **Programa de Levantamentos geológicos básicos do Brasil**: carta geológica, carta metalogenética/previsional - escala 1:100.000 - (Folha SB-24.Y-C-VI Simões). Estados do Piauí e Pernambuco. Recife:DNPM/CPRM, 1991. 144p. 2 mapas (in bolso) 29,5cm.
- ROCHA, D. E. G. A. **Programa de Levantamentos geológicos básicos do Brasil**: carta geológica, carta metalogenética/previsional - Escala 1:100.000 - (Folha SC-24.V-A-II Vitória de Santo Antão). Estado de Pernambuco. Recife:DNPM/CPRM, 1990. 112 p. 2 mapas (in bolso) 29,5cm.
- ROCHA, D. E. G. A. **Projeto mapas metalogenéticos e de previsão de recursos minerais - Folha Recife - SC.24-V-A. Escala 1:250.000**. Recife: DNPM/CPRM, 1983. 2v. il.
- ROCHA, D. E. G. A.; LEITE, J. F. **Estudo hidrogeológico da Bacia do Jatobá - PE. Geologia**. Recife: CPRM, 1999. 20p..il. 1 mapa (Série Hidrogeologia. Estudos e Projetos, 2).
- SÁ, J. M.; BERTRAND, J. M.; LETERRIER, J. Geocronologia U Pb e geoquímica de ortognaisses paleo e mesoproterozoicos da região de Taguaritinga - PE. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 17, 1997, Fortaleza. **Resumos expandidos**. Natal: SBG: 1997. 537p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 15) p.108 - 112.
- 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.
- SAMPAIO, A. V.; NORTHFLEET, A. Estratigrafia e correlação das bacias sedimentares brasileiras. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 27, Aracaju, 1973. **Anais...** Aracaju: SBG, 1973. 3v. il. v.3 p.189-206.
- SAMPAIO, T. de Q.; VASCONCELOS, A. M. **Programa de Levantamentos geológicos básicos do Brasil**: carta geológica, carta metalogenética/previsional. Escala 1:100.000 - (Folha SC-24.V-A-V Afrânio). Estados de Pernambuco, Piauí e Bahia. Recife:DNPM/CPRM, 1991. 144p. 2 mapas (in bolso) 29,5cm.
- SANTOS, C. A.; SILVA FILHO, M. A. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil**: carta geológica, carta metalogenético/previsional - Escala 1:100.000 (Folha SC. 24-V-A-VI Riacho do Caboclo Estado de Pernambuco. Brasília: DNPM/CPRM, 1990. 113p. il. 2 mapas (in bolso) 29,5cm.
- SANTOS, C. F.; CUPERTINO, J. A.; BRAGA, J. A. E. Síntese sobre a geologia das bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá *In: GABAGLIA, G. P. R. (Coord.); MILANI, E. J. (Coord.) Origem e evolução de bacias sedimentares*. Rio de Janeiro: Petrobrás, 1990. 415p. p.235-266.
- 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. **O complexo granítico Lagoa**

- das Pedras: acreção e colisão na região de Floresta (Pernambuco), Província Borborema.** São Paulo, 1995. 220p. Tese (Doutoramento) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1995.
- SANTOS, E. J. [CD ROM] **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.** Belém do São Francisco. Folha SC.24-X-A. Estado de Pernambuco, Alagoas e Bahia. Escala 1:250.000. Geologia e metalogênese. Recife: CPRM, 2000. Disponível em 1 CD.
- SANTOS, E. J. **Síntese da geologia da Folha Arcoverde, Pernambuco.** Recife: SUDENE, 1971. 33p. (inédito).
- SANTOS, E. J. Síntese da geologia precambriana da folha Arcoverde. *In: SIMPOSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 8, 1977, Campina Grande. **Atas.** Campina Grande: SBG, 1977. 499p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 6) p.225-245.
- SANTOS, E. J. dos; CALDASSO, A. L. da S. Síntese dos conhecimentos e ensaio interpretativo da área do Riacho do Pontal Nordeste do Brasil. *In: REUNIÃO PREPARATÓRIA PARA O SIMPÓSIO SOBRE O CRATON DO SÃO FRANCISCO E SUAS FAIXAS MARGINAIS*, 1977, Salvador. **Anais.** Salvador: CBPM, 1978. 446p. il. (Publicação especial, 3) p. 399 - 426.
- 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. dos; VASCONCELOS, M. L. S. Características dos granitóides de tipo Moderna do lineamento de Pernambuco. **Min. Met.**, v.36, n.339, p.28 -33.
- SANTOS, E. J.; BRITO NEVES, B. B.;VAN SCHMUS, W. R. O complexo granítico Lagoa das Pedras: acreção e colisão na região de Floresta (Pernambuco), Província Borborema. *In: SIMPOSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 16, Recife, 1995. **Atas ...** Recife: SBG, 1995. 2v. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 14) v.2. p. 401-406.
- 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 Patos. *In: SIMPOSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 17, 1997, Fortaleza. **Boletim expandidos.** Fortaleza: SBG, 1997. 537p. il. (Boletim Especial SBG, Núcleo Nordeste, 15) p.141 - 144.
- SANTOS, E. J. dos; COUTINHO, M. G. da N.; COSTA, M. P. de A.; RAMALHO, R. A região de dobramentos Nordeste e a Bacia do Parnaíba, incluindo o cráton de São Luís e as Bacias marginais. *In: SCHOBENHAUS, C. et al. Geologia do Brasil: texto explicativo do mapa geológico e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais.* Brasília: DNPM, 1984. 501p. il. cap. 4 p. 131 - 189.
- SANTOS, E. J.; VAN SCHMUS, W. R.; BRITO NEVES, B. B. de; OLIVEIRA, R. G.; MEDEIROS, V. C. Terranes and their boundaries in the Proterozoic Borborema Province, Northeast Brazil. *In: SIMPOSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS*, 7, 1999, Lençóis - Bahia. **Anais.** Lençóis: SBG, 1999. p.121-124.
- SANTOS, J. P. dos **Geologia da região ferrífera de São José do Belmonte - PE.** Recife: SUDENE, 1967. 45p. (Série Geologia Econômica, 5)
- SANTOS, M. A. V.; SARDOU FILHO, R. **Dia gnóstico das atividades econômicas do pólo gesseiro do Araripe.** Recife: CPRM/SECTMA/DNPM/SEBRA/SINDUSGE SSO, 1996. 31p. anexos.
- SANTOS, M. A. V.; SARDOU FILHO, R. **Levantamento das atividades econômicas do pólo gesseiro do Araripe.** Recife:

CPRM/SECTMA/DNPM/SEBRAE/SINDUSG
ESSO, 1996. 31p. il. anexos.

SATO, E. Y. **Projeto mapas metalogenéticos e de previsão de recursos minerais, Folha SB. 24-Z-C Serra Talhada.** Texto e mapas Escala 1:250.000. Recife: DNPM/CPRM, 1982. 2v.

SCHEID, C.; FERREIRA, C. A. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil:** carta geológica, carta metalogênético/previsional. Escala 1:100.000. (Folha SB.24-Z-D-I - Patos). Estados de Pernambuco e Paraíba. Brasília: DNPM/CPRM, 1991. 148p.: il. 2 mapas (in bolso) 29,5cm.

SIAL, A. N. Contrasting metaluminous magmatic epidote-bearing granitic suites from two precambrian foldbelts in northeast Brazil. *In: WORKSHOP - MAGMATISMO GRANÍTICO E MINERALIZAÇÕES ASSOCIADAS*, 1993, Rio de Janeiro. **Resumos expandidos.** Recife: UFPE, 1993. 116p. p.46-49.

SIAL, A. N., Granite rocks of Northeast Brazil. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS*, 1987, Salvador. **Extended abstract.** Salvador, 1987. 299p. il. p.61-69.

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. Granitos - tipos do Nordeste do Brasil: estágio atual dos conhecimentos. *In: WORKSHOP SOBRE GRANITOGÊNESE E MINERALIZAÇÕES ASSOCIADAS*, 1985, Caruaru. **Resumos.** Caruaru: CNPQ/NEG, 1985. 18p. p. 11-12.

SIAL, A. N. High K calc-alkalic vs. shoshonitic gravitational magmatization in northeast Brazil. *IN: WORKSHOP - MAGMATISMO GRANÍTICO E MINERALIZAÇÕES ASSOCIADAS*, 1993, Rio de Janeiro. **Resumos expandidos.** Recife: UFPE, 1993. 116p. p.36-39.

SIAL, A. N. Litogeoquímica de elementos terras raras na caracterização de granitóides do espaço Cachoeirinha, Nordeste do Brasil. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 33, 1984a, Rio de Janeiro. **Anais.** Rio de Janeiro: SBG, 1984. 12v. il. v.6, p.2697-2709.

SIAL, A. N.; LONG, L. E.; BORBA, G. S. Field trip guide excursion: cretaceous magmatic province of Cabo, Pernambuco, Northeast Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, v.17, n.4, p.667 - 673, dez. 1987.

SIAL, A. N.; PESSOA, D. A.; LIMA, E. S.de; VILLARROEL, H. S.; CASTRO, C.; SILVA, M. R. R. da; BORBA, G. S. Petrologia e geoquímica do batólito de Bodocó e stocks de Serrita. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 10, Recife, 1981. **Atas.** Recife: SBG, 513p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 8) p.388-401.

SILVA, J. M. R. da; LIMA, E. S. de; SALES, A. de O.; MOURA, C. A. V.; SCHELLER, T. Datação pelo método de evaporação de Pb de granitos cinza foliados da infra-estrutura da faixa Pajéu-Paraíba, Afogados da Ingazeira (PE). *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 39, 1996, Salvador. **Anais.** Salvador: SBG, 1996. 7v. il. v.6. p. 519-521.

SILVA, M. G. Seqüências metassedimentares, vulcanossedimentares e *greenstone belts* do Arqueano e Proterozóico Inferior. *In: BARBOSA, J. S. F. (coord); DOMINGUEZ, J. M. L. (Coord.) Geologia da Bahia: texto explicativo para o mapa geológico ao milionésimo.* Salvador: Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração/Superintendência de Geologia e Recursos Minerais, 1996. 400p. il.

SILVA FILHO, A. F. da. **Shoshonitic and ultrapotassic intrusive suites in the Piancó - Alto Brigida belt Pernambuco state Brazil.** London, 1989. 422p. Thesis (Doctor) - Imperial College of London, 1989.

- SILVA FILHO, A. F. da et al. Nd signature of pre-al massif late tectonic granitic rocks, NE Brazil: evidence of successive crustal accretion during the proterozoic. *In: SOUTH-AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY - SSAGI*, 1997, Campos do Jordão. **Extended abstracts**. Campos do Jordão: CPCEO/IG/USP, 1997. 334p. p.304 - 306.
- SILVA FILHO, A. F. da et al. The usage of Sm/Nd isotopic signature of granites as a tool for defining sub-domain, Borborema Province, NE. *In: SIMPOSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 17, 1997, Fortaleza. **Boletim expandidos**. Fortaleza: SBG, 1997. 537p. il. (Boletim Especial SBG, Núcleo Nordeste, 15) p.128 - 131.
- SILVA FILHO, M. A.; NESI, J. de R.; MENDES, V. A. **Projeto Cachoeirinha. Relatório final**. Recife: DNPM/CPRM, 1985. 6v.
- SIQUEIRA FILHO, J. **Geologia da folha de Jutaí – Pernambuco**. Recife: SUDENE, 1967. 52p. il. (Brasil. SUDENE. Série Geologia Regional, 7).
- SOARES, J.V.; LOPES, G.A.C.; GUIMARÃES, J.M.; OLIVEIRA, N.S.; SILVEIRA, W.P. **Projeto Macururé 1ª etapa**. Salvador: SME-CPM/CBPM, 1984. 43p.
- SOUZA, F. J. C. **Relatório de geoquímica da Folha Serra Talhada. Escala: 1:250.000**. Recife: CPRM, 1995. 31f.
- SOUZA, L. C.; JARDIM DE SÁ, E. F. de **Projeto: relações estratigráficas do limite Sul da Faixa Riacho do Pontal**. Relatório Final. Natal. UFRN-DG/CNPq., 1990. 38p.
- SOUZA JÚNIOR, L. C. de. **A mineração na região metropolitana do Recife**. Sistema de informações para Gestão Territorial da Região Metropolitana do Recife. Projeto SINGRE. Recife: CPRM/FIDEM 1994. 105p. .il. .(Série Recursos Minerais, 4).
- 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.
- VALE, E.; PEREIRA, E. B. **Avaliação da carga tributária incidente sobre o setor mineral**. Brasília: DNPM, 1992. 204 p. il. (Brasil DNPM. Estudos de Política e Economia Mineral, 6).
- 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, Northeastern Brazil: initial conclusions. **Jour. South Am. Earth Sci.**, v.8, p.267-288, 1995.
- 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 (in bolso) 29,5cm.
- VERGOLINO, J. R. de O.; MONTEIRO NETO, A. **Desafios do desenvolvimento em Pernambuco**. Recife: BNB, 1998. 107p. il. (Trabalho classificado em primeiro lugar no concurso Prêmio Novas Idéias para um Novo Nordeste).
- VERONESE, V. F.; ORTIZ, L. R.; GONZALES, S. R.; MENOR, E. DE; MONTES, A. S. L.; MARQUES, N. M. G.; COUTINHO, J. B. L. Metalogenia. *In: MINÉRIOS DE PERNAMBUCO S/A. Projeto ferro titanado de Floresta (PE)*. Salvador: IBGE/Projeto RADAM-BRASIL, 1985. 3v. il. v.2.
- VIANA, C. F. ; GAMA JR., E. G.; SIMÕES, J. A.; MOURA, J. A.; FONSECA, J. R.; ALVES, R. J. Revisão estratigráfica da Bacia Recôncavo/Tucano. **B. Técnico da PETROBRÁS**, Rio de Janeiro, v.14, n.3/4, p. 157-192, 1971.

VILLAÇA, J. N.; SURCAN, L. C. S. **Controle sedimentológico da mineralização uranífera da Bacia do Jatobá.** Rio de Janeiro: DEM/CNEN, 1965. Relatório Interno.

WANDERLEY, A. A. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil; carta geológica, carta metalogenética/ previsual.** Escala 1:100.000. (Folha SC.24-Z-D-IV - Monteiro). Estados da Paraíba e Pernambuco. Brasília: DNPM/CPRM, 1990. 100p. il.

2 mapas (in bolso) 29,5cm.

WANDERLEY, A. A; VEIGA JÚNIOR, J. P.; SANTOS, E. J. dos. O complexo Irajá no contexto evolutivo da Província Borborema. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 37, 1992, São Paulo. **Boletim de resumos expandidos.** São Paulo: SBG, 1992. 2v. il. v.1 p.302 - 304.

CRÉDITOS DE AUTORIA

Capítulo 1	Hermanilton Azevedo Gomes
Capítulo 2	Edilton José dos Santos
Capítulo 3	
Itens 3.1 e 3.2	Hermanilton Azevedo Gomes
Item 3.3	Jorge Alexandre Lopes Polônia José Robinson Alcoforado Dantas (DNPM)
Item 3.4	Paulo da Nobrega Coutinho (UFPE) Valdir do Amaral Vaz Manso (UFPE)
Capítulo 4	Edilton José dos Santos
Capítulo 5	Hermanilton Azevedo Gomes
Capítulo 6	Bartolomeu de Albuquerque Franco Antônio Christino P. de Lyra Sobrinho (DNPM)
Capítulo 7	Marcelo Soares Bezerra Hermanilton Azevedo Gomes Antônio Christino P. de Lyra Sobrinho (DNPM) Bartolomeu de Albuquerque Franco
Apêndice I	Carlos Alberto Santos Vladimir Cruz de Medeiros
Apêndice II	Jorge Alexandre Lopes Polônia
Mapa Geológico	Hermanilton Azevedo Gomes Edilton José dos Santos
Mapa de Recursos Minerais	Hermanilton Azevedo Gomes
Informações Geofísicas	Roberto Gusmão de Oliveira
Informações Geoquímicas	Carlos Alberto Cavalcanti Lins
Banco de Dados	
Fichas de Metalogenia e de Petrografia	Reginaldo Leão Neto Marina Nóbrega Almir Gomes Freire
Fichas de Poços para Abastecimento	Josias Barbosa de Lima João Alfredo da Costa L. Neves
Colaboração	Frederico José Campelo de Souza Dunaldson E. G. Alcoforado da Rocha
Analista de Informações	Dalvanise da Rocha S. Bezerril
Digitalização de Mapas	Paulo R. S. de Assunção Erval Manoel Linden
Editoração Eletrônica	Claudio Scheid
Editoração de Figuras	Aloísio da Silva Leal

Revisão Final

Hermanilton Azevedo Gomes e Edilton José dos Santos

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL
PROJETO DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO/METALOGENÉTICO SISTEMÁTICO

Executado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil]

Superintendência Regional do Recife
Coordenação editorial a cargo da
Divisão de Editoração Geral - DIEDIG
Departamento de Apoio Técnico - DEPAT

Endereços da CPRM

<http://www.cprm.gov.br>

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

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@crystal.cprm.gov.br

Departamento de Recursos Minerais
Telefone: (21)295-5446]
E-Mail: mafa@crystal.cprm.gov.br

Diretoria de Relações Institucionais
e Desenvolvimento
Telefone: (21)295-5837
Fax: (21)295-5947
E-mail: pdias@crystal.cprm.gov.br

Divisão de Documentação Técnica
Telefones: (21)295-5997
Fax: (21)295-5897
E-Mail: seus@crystal.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

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

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: cprmgo@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@internext.com.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

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

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

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

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

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

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

O CD **Recursos Minerais do Estado de Pernambuco** foi elaborado com a utilização do Programa Exibe 2001, compatível com o Sistema GEOEXP.

Concepção do CD

*Gerência de Relações Institucionais e
Desenvolvimento, da Superintendência
Regional de Salvador*

**Autoria do Sistema Geoexp e do
Programa Exibe**

João Henrique Gonçalves

Geoprocessamento

*Maria Angélica Barreto Ramos
Reginaldo Leão Neto
Roberto Batista Santos*

**Tratamento das Informações Textuais e
Gráficas**

José da Silva Amaral Santos

Realização

Superintendência Regional de Recife

Apêndice I – Listagem de dados geocronológicos do Estado de Pernambuco

Litologia/ Mineral	Domínio Tectônico	Lat gmmss	Lon gmmss	Método	Modelo	Idade (Ma)	Parâmetro petrogenético	Localização Folha 1:100000	Referência
Leucogranito à duas micas	Terreno Riacho do Pontal	08 24 42	40 46 48	Rb/Sr	Isócrona	743±59	0,707± 0,0005	Santa Filomena	1988 - Jardim de Sá, E.F.
<i>Augengnaisse/ Rocha total</i>	Terreno Riacho do Pontal	08 11 24	40 58 36	Rb/Sr	Isócrona	968±35	0,7037±0,0021	Santa Filomena	1988 - Jardim de Sá, E.F.
Granito pórfiro	Cráton do São Francisco	09 18 35	40 46 57	Rb/Sr	Isócrona	2000±107	0,7371±0,029	Petrolina	1988 - Jardim de Sá, E.F.
Rocha total	Cráton do São Francisco	09 09 04	40 48 38	Rb/Sr	Isócrona	1928±409	0,7147± 0,03167	Petrolina	1990 - Figueiroa, I.
Gnaiss/ Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Idade convencional	1113±334	0,706	Sirinhaém	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Gnaiss/ Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Idade convencional	734±163	0,706	Sirinhaém	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Gnaiss/ Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Idade convencional	471±141	0,706	Caruaru	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Gnaiss/ Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Idade convencional	706±311	0,706	Caruaru	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Gnaiss/ Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Idade convencional	474± 20	0,706	Palmares	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Gnaiss/ Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Idade convencional	1035± 385	0,706	Batateiras	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Gnaiss/ Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Idade convencional	504± 131	0,706	Batateiras	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Idade convencional	593± 110	0,705	Sirinhaém	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Idade convencional	590±	0,708	Caruaru	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Gnaiss/ Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Idade convencional	1134± 460		Sirinhaém	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Gnaiss/ Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Idade convencional	757± 140	0,706	Sirinhaém	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Granito/ Biotita	Terreno Piancó-Alto			Rb/Sr	Isócrona	527±18	0,7079	Bodocó	1981 - Projeto RADAMBRASIL

	Brígida								
Tonalito/ Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Isócrona	2036,7± 40,1	0,70487	Limoeiro	1990 - Barbosa, A. G.
Ortognaisse/ Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Isócrona	2766,6± 45,3	0,70236	Afogados da Ingazeira	1990 - Wanderley, A. A
Granito pórfiro Rocha total	Terreno PE/AL			Rb/Sr	Isócrona	645,9± 172,1	0,70823	Limoeiro	1990 - Barbosa, A.G.
<i>Augengnaisse</i> Granítico/R. total	Terreno Riacho do Pontal	08 11 24	40 58 36	Rb/Sr	Isócrona	690±94	0,72572±0,0072	Santa Filomena	1988 - Angelim, L. A. de A.
Ortognaisse granítico/R. total	Cráton do São Francisco	08 55 30	40 35 42	Rb/Sr	Isócrona	3310±146	0,6995± 0,00469	Riacho do Caboclo	1990 - Santos C. A. dos
Ortognaisse granítico/R. total	Terreno Riacho do Pontal	08 51 16	39 47 28	Rb/Sr	Isócrona	539±25	0,7093± 0,0004	Riacho do Caboclo	1990 - Santos C. A. dos
Ortognaisse granítico/R. total	Maçõ PE/AL	08 49 50	40 21 00	Rb/Sr	Isócrona	1848,5± 19,4	0,7139± 0,0004	Cristália	1990 - Mendes, V. A.
Ortognaisse granítico/R. total.	Terreno Riacho do Pontal	08 24 42	40 46 48	Rb/Sr	Isócrona	530±128	0,70922 ±0,0122	Santa Filomena	1990 - Angelim, L. A. de A
Granito	Terreno PE/AL	08 39 00	38 33 00	Sm/Nd	Idade modelo DM	1550		Floresta	1994 - Van Schmus, W. R.
Migmatito	Terreno PE/AL	09 23 00	36 40 54	Sm/Nd	Idade modelo DM	1980		Bom Conselho	1994 - Van Schmus, W. R.
Granito	Terreno PE/AL	09 17 42	37 13 42	Sm/Nd	Idade modelo DM	1240		Santana do Ipanema	1994 - Van Schmus, W. R.
Granito	Terreno PE/AL	09 19 18	37 08 48	Sm/Nd	Idade modelo DM	1370		Santana do Ipanema	1994 - Van Schmus, W. R.
Migmatito	Terreno PE/AL	08 39 00	38 33 00	Sm/Nd	Idade modelo DM	1330		Floresta	1994 - Van Schmus, W. R.
	Terreno PE/AL	08 25 44	38 36 09	Sm/Nd	Idade modelo DM	1420		Mirandiba	1995 - Santos, E. J.
	Terreno PE/AL	08 22 06	38 25 18	Sm/Nd	Idade modelo DM	1610		Betânia	1995 - Santos, E. J.
	Terreno PE/AL	08 22 31	38 28 17	Sm/Nd	Idade modelo DM	1760		Betânia	1995 - Santos, E. J.
	Terreno PE/AL	08 30 01	38 35 56	Sm/Nd	Idade modelo DM	1280		Floresta	1995 - Santos, E. J.
	Terreno PE/AL			Sm/Nd	Idade modelo DM	2380		Floresta	1995 - Santos, E. J.
	Terreno PE/AL			Sm/Nd	Idade modelo DM	1330		Belém do São Francisco	1995 - Santos, E. J.

	Terreno PE/AL			Sm/Nd	Idade modelo DM	1550		Belém do São Francisco	1995 - Santos, E. J.
Migmatito/Rocha total	Terreno PE/AL	08 44 59	38 39 36	Rb/Sr	Idade convencional.	1041	0,705	Floresta	1985 - Projeto RADAMBRASIL
Diatexito/Rocha total	Terreno PE/AL	08 11 25	38 27 26	Rb/Sr	Idade convencional.	830	0,705	Floresta	1985 - Projeto RADAMBRASIL
Xisto/Rocha total	Terreno PE/AL	08 22 00	37 39 38	Rb/Sr	Idade convencional	890	0,705	Floresta	1985 - Projeto RADAMBRASIL
Gnaiss/Rocha total	Terreno PE/AL	08 26 19	37 46 06	Rb/Sr	Idade convencional	1996	0,705	Floresta	1985 - Projeto RADAMBRASIL
Granito/Rocha total	Terreno PE/AL	08 27 07	38 04 54	Rb/Sr	Isócrona	1990	0,720	Floresta	1985 - Projeto RADAMBRASIL
Granito/Rocha total	Terreno PE/AL	08 39 16	38 16 42	Rb/Sr	Isócrona	890	0,718	Floresta	1985 - Projeto RADAMBRASIL
Gnaiss/Rocha total	Terreno PE/AL	08 36 59	38 26 21	Rb/Sr	Isócrona	2700	0,701	Floresta	1985 - Projeto RADAMBRASIL
Gnaiss/Rocha total	Terreno PE/AL	08 38 48	38 42 20	Rb/Sr	Isócrona	1080	0,706	Floresta	1985 - Projeto RADAMBRASIL
Gnaiss/Rocha total	Terreno PE/AL	08 43 51	38 56 17	Rb/Sr	Isócrona	1070	0,704	Floresta	1985 - Projeto RADAMBRASIL
Granito/Rocha total	Terreno PE/AL	08 26 22	38 40 52	Rb/Sr	Isócrona	513	0,711	Floresta	1985 - Projeto RADAMBRASIL
Xisto/Biotita	Terreno Alto Pajeú			K/Ar		708±21		Serra Talhada	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Migmatito/Biotita	Terreno Alto Pajeú			K/Ar		650±33		Sertânia	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Migmatito/Anfibólio	Terreno Alto Pajeú			K/Ar		658±33		Sertânia	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Granito/Biotita	Terreno Granjeiro			K/Ar		529±16		Ouricuri	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Granito/Biotita	Terreno Piancó-Alto Brígida			K/Ar		532±16		São José do Belmonte	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Granito/Biotita	Terreno PE/AL	08 09 00	36 03 00	K/Ar		519±16		Belo Jardim	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Migmatito/Biotita	Terreno PE/AL	08 01 00	36 03 00	K/Ar		515±15		Belo Jardim	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Granito/Anfibólio	Terreno PE/AL			K/Ar		87±4		Recife	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Anfibólito/Anfibólio	Terreno PE/AL			K/Ar		860±15		Vitória de Santo Antão	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Anfibólito/Anfibólio	Terreno PE/AL	08 03 00	35 31 00	K/Ar		1165±75		Caruaru	1981 - Projeto RADAMBRASIL

Gnaiss/Biotita	Terreno PE/AL	08 25 00	35 07 00	K/Ar		500±15		Vitória de santo Antão	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Granito/Biotita	Terreno PE/AL	08 25 00	35 07 00	K/Ar		508±15		Vitória de santo Antão	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Granito/Biotita	Terreno PE/AL	08 25 00	35 07 00	K/Ar		556±17		Vitória de santo Antão	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Migmatito/ Anfibólio	Terreno PE/AL			K/Ar		860±15		Sertânia	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Granito/ Anfibólio	Terreno PE/AL	08 25 00	36 13 00	K/Ar		554±28		Belo Jardim	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Granito/ Biotita	Terreno PE/AL	08 25 00	36 13 00	K/Ar		537±16		Belo Jardim	1981 - Projeto RADAMBRASIL
Granito/ Biotita	Terreno PE/AL	08 30 00	36 47 00	K/Ar		933±28		Pesqueira	1975 - Brito Neves
Anfibolito/ Anfibólio	Terreno PE/AL	08 03 00	35 31 00	K/Ar		2980±95		Caruaru	1975 - Brito Neves
Anfibolito/ Rocha total	Terreno PE/AL	07 55 00	35 30 00	K/Ar		2800±154		Limoeiro	1975 - Brito Neves
Gnaiss granítico/ Rocha total	Terreno PE/AL	07 58 30	35 32 00	Rb / Sr	Isócrona	1780±300	0,704±0,003	Limoeiro	1975 - Brito Neves
Granito/ Rocha total	Terreno PE/AL	08 25 00	35 03 00	Rb / Sr	Isócrona	650±30	0,708±0,001	Vitória de Santo Antão	1975 - Brito Neves
Migmatito/ Rocha total	Terreno PE/AL	08 01 00	36 03 00	Rb / Sr	Isócrona	650±30	0,708±0,001	Belo Jardim	1975 - Brito Neves
Migmatito/ Rocha total	Terreno PE/AL	08 20 00	36 00 00	Rb / Sr	Isócrona	650±30	0,708±0,001	Caruaru	1975 - Brito Neves
Migmatito/ Rocha total	Terreno PE/AL	08 25 00	36 13 00	Rb / Sr	Isócrona	650±30	0,708±0,001	Belo Jardim	1975 - Brito Neves
Migmatito/ Rocha total	Terreno PE/AL	08 30 00	36 15 00	Rb / Sr	Isócrona	650±30	0,708±0,001	Garanhuns	1975 - Brito Neves
Granito/ Rocha total	Terreno PE/AL	08 20 00	36 39 00	Rb / Sr	Isócrona	650±30	0,708±0,001	Pesqueira	1975 - Brito Neves
Quartzo sienito/ Rocha total	Terreno PE/AL	08 32 30	36 16 00	Rb / Sr	Isócrona	650±30	0,708±0,001	Garanhuns	1975 - Brito Neves
Quartzo sienito/ Rocha total	Terreno PE/AL	08 32 30	36 16 00	Rb / Sr	Isócrona	650±30	0,708±0,001	Garanhuns	1975 - Brito Neves
Migmatito/ Rocha total	Terreno PE/AL	09 10 00	36 40 00	Rb / Sr	Isócrona	1250±90	0,705	Bom Conselho	1975 - Brito Neves
Granito/ Rocha total	Terreno PE/AL	09 18 00	36 40 00	Rb / Sr	Isócrona	1250±90	0,705	Bom Conselho	1975 - Brito Neves
Anatexito/ Rocha total	Terreno PE/AL	08 25 00	37 10 00	Rb / Sr	Isócrona	1250±90	0,705	Sertânia	1975 - Brito Neves

Biotita-gnaissé/ Rocha total	Terreno PE/AL	07 58 30	35 32 00	Rb / Sr	Isócrona	1250±90	0,705	Limoeiro	1975 - Brito Neves
Gnaissé Granodiorito/ Rocha total	Cráton do São Francisco	09 11 00	40 22 00	Rb / Sr	Isócrona	2000±85	0,708± 0,001	Itamotinga	1975 - Brito Neves
Cn-Cl-Gnaissé/ Rocha total	Cráton do São Francisco	08 39 30	40 05 00	Rb / Sr	Isócrona	2000±85	0,708± 0,001	Cristália	1975 - Brito Neves
Quartzito-gn/ Rocha total	Terreno PE/AL	08 23 00	39 56 00	Rb / Sr	Isócrona	2000±85	0,708± 0,001	Parnamirim	1975 - Brito Neves
Augengnaissé/ Rocha total	Terreno PE/AL	08 19 00	39 54 00	Rb / Sr	Isócrona	2000±85	0,708± 0,001	Parnamirim	1975 - Brito Neves
Gnaissé fino/ Rocha total	Terreno PE/AL	08 19 00	39 54 00	Rb / Sr	Isócrona	2000±85	0,708± 0,001	Parnamirim	1975 - Brito Neves
Anfibolito/ Rocha total	Terreno PE-AL	08 15 00	39 50 00	Rb / Sr	Isócrona	2000±85	0,708± 0,001	Parnamirim	1975 - Brito Neves
Gnaissé Granítico/ Rocha total	Terreno Riacho do Pontal	08 34 00	40 01 00	Rb / Sr	Isócrona	2000±85	0,708± 0,001	Santa Maria da Boa Vista	1975 - Brito Neves
Quartzito-xisto/ Rocha total	Cráton do São Francisco	08 50 00	39 56 00	Rb / Sr	Isócrona	2800	0,72± 0,002	Santa Maria da Boa Vista	1975 - Brito Neves
Quartzito-xisto/ Rocha total	Cráton do São Francisco	08 50 00	39 56 00	Rb / Sr	Isócrona	2800	0,72± 0,002	Santa Maria da Boa Vista	1975 - Brito Neves
Quartzito/ Rocha total	Cráton do São Francisco	08 49 00	39 51 00	Rb / Sr	Isócrona	2800	0,72± 0,002	Santa Maria da Boa Vista	1975 - Brito Neves

APÊNDICE II

Listagem dos Recursos Minerais do Estado de Pernambuco

Nº de ordem	Docmeta	Substância	Local	Município	Latitude (S)	Longitude (W)	Rocha encaixante/hospedeira	Status/Dados econômicos	Fo-lha
1	9604	Calcário	Fazenda Coroa	Araripina	7°33'57"	40°32'58"	Calcário	Indício	PIC
2	9605	Calcário	Fazenda Coroa	Araripina	7°34'09"	40°32'18"	Calcário	Indício	PIC
3	9606	Calcário	Sítio Canastra	Araripina	7°34'45"	40°32'02"	Calcário	Indício	PIC
4	9612	Calcário	Pé do Morro	Araripina	7°37'57"	40°31'36"	Calcário	Garimpo	PIC
5	9613	Gipsita	Lagoa de Dentro	Araripina	7°39'36"	40°31'45"	Arenito	Mina	PIC
6	9614	Gipsita	Sítio Capim	Araripina	7°40'18"	40°31'36"	Arenito	Mina	PIC
7	9615	Gipsita	Mina Vira Mão	Araripina	7°41'06"	40°33'24"	Arenito	Mina	PIC
8	9616	Gipsita	Mina do Josias	Araripina	7°42'00"	40°34'00"	Arenito	Mina	PIC
9	9617	Gipsita	Mina Arrojado	Araripina	7°43'18"	40°35'54"	Arenito	Mina	PIC
10	9630	Gipsita	Lagoa de Dentro	Araripina	7°39'18"	40°32'15"	Arenito	Mina	PIC
11	3164	Grafite	Barros	Bodocó	7°59'08"	39°46'28"	Gnaisse	Ocorrência	JUN
12	3165	Calcário	Barros	Bodocó	7°57'49"	39°45'00"	Gnaisse	Ocorrência	JUN
13	3166	Calcário	Barros	Bodocó	8°00'00"	39°45'00"	Gnaisse	Ocorrência	JUN
14	3180	Gipsita	Alto Bonito	Ipubi	7°45'30"	40°16'08"	Folhelhos	Mina	JUN
15	3181	Gipsita	Papamel	Trindade	7°45'00"	40°12'30"	Folhelhos	Mina	JUN
16	3182	Ouro	Poço dos Cachorros	Ipueira	7°48'50"	39°17'04"	Metavulcânica	Ocorrência	JUN
17	3190	Cobre	Barro	Bodocó	8°00'00"	39°45'00"	Calcário	Ocorrência	JUN
18	3191	Cromo/Titânio	Barro	Bodocó	7°54'20"	39°49'50"	Anfibolito	Ocorrência	JUN
19	3192	Cromo/Titânio	Barro	Bodocó	7°53'10"	39°47'50"	Anfibolito	Ocorrência	JUN
20	3193	Cromo/Titânio	Fazenda Esperança	Granito	7°49'30"	39°43'00"	Anfibolito	Ocorrência	JUN
21	3195	Folhelho pirobetuminoso	Fazenda Esperança	Araripina	7°35'00"	40°25'00"	Folhelho	Indício	JUN
22	3196	Gipsita	Congo	Araripina	7°46'11"	40°29'01"	Rochas carbonáticas	Mina	JUN
23	3197	Gipsita	Fazenda Cristovão	Araripina	7°45'00"	40°27'30"	Rochas carbonáticas	Mina	JUN
24	3198	Gipsita	Sítio Flamengo	Araripina	7°41'50"	40°27'48"	Rochas carbonáticas	Mina	JUN
25	3199	Gipsita	Fazenda Poço Verde	Ouricuri	7°42'38"	40°14'19"	Rochas carbonáticas	Mina	JUN
26	3200	Gipsita	Casa de Pedra	Ipubi	7°41'40"	40°12'55"	Rochas carbonáticas	Mina	JUN
27	3201	Gipsita	Casa de Pedra	Ipubi	7°43'41"	40°11'21"	Rochas carbonáticas	Ocorrência	JUN
28	3202	Gipsita	Casa de Pedra	Ipubi	7°43'12"	40°10'54"	Rochas carbonáticas	Mina	JUN
29*	3203	Gipsita	Bela Vista	Ipubi	7°43'21"	40°11'00"	Rochas carbonáticas	Mina	JUN
30	3204	Gipsita	Buracão / Baixa	Ipubi	7°42'00"	40°10'46"	Rochas carbonáticas	Ocorrência	JUN
31*	3205	Gipsita	Pinhões Bibiu	Ipubi	7°42'00"	40°12'56"	Rochas carbonáticas	Mina	JUN
32	3206	Gipsita	Barbosa	Ipubi	7°40'08"	40°09'51"	Rochas carbonáticas	Ocorrência	JUN
33	3207	Gipsita	Quixaba	Ipubi	7°38'23"	40°07'30"	Rochas carbonáticas	Ocorrência	JUN
34	3208	Gipsita	Lagoa de Dentro	Bodocó	7°37'38"	40°05'30"	Rochas carbonáticas	Mina	JUN
35	3209	Gipsita	Lagoa Massapê	Bodocó	7°36'40"	40°03'15"	Rochas carbonáticas	Mina	JUN

36	3210	Gipsita	Lagoa de Dentro	Bodocó	7°41'15"	40°00'00"	Rochas carbonáticas	Mina	JUN
37	3211	Gipsita	Queimada Grande	Exu	7°31'00"	39°50'28"	Rochas carbonáticas	Mina	JUN
38	3212	Gipsita	Riacho do Meio	Exu	7°28'45"	39°51'30"	Rochas carbonáticas	Ocorrência	JUN
39	3213	Gipsita	Zé Gomes	Exu	7°31'00"	39°36'20"	Rochas carbonáticas	Ocorrência	JUN
40	3214	Gipsita	Zé Gomes	Exu	7°30'50"	39°34'50"	Rochas carbonáticas	Ocorrência	JUN
41	3248	Chumbo/Ouro/Ferro	Fazenda Lima	Cedro	7°51'00"	39°16'00"	Metavulcânica	Ocorrência	JUN
42	21751	Ferro	Cacaria	Serrita	7°53'05"	39°27'48"	Xisto	Ocorrência	JUN
43	21752	Ferro	Serrote Preto	Serrita	7°50'48"	39°32'00"	Metarenito	Ocorrência	JUN
44	21753	Ferro	Serrote Preto	Serrita	7°48'44"	39°31'07"	Metarenito	Ocorrência	JUN
45	21754	Ferro	Fazenda Quixaba	Serrita	7°48'34"	39°31'40"	Metarenito	Ocorrência	JUN
46	21755	Ferro	Ipueiras	Serrita	7°49'43"	39°27'16"	Metarenito	Ocorrência	JUN
47*	21756	Cromo	Fazenda Balança	Serrita	7°43'52"	39°02'40"	Filitos	Ocorrência	JUN
48	21757	Cromo	Baraúnas	Bodocó	7°52'10"	39°06'40"	Gnaisse migmatito	Ocorrência	JUN
49	21758	Ferro	Baraúnas	Bodocó	7°52'10"	39°45'54"	Gnaisse migmatito	Ocorrência	JUN
50	21759	Ferro	Selada	Granito	7°50'44"	39°45'12"	Gnaisse migmatito	Ocorrência	JUN
51	21760	Ferro	Poço Verde	Bodocó	7°52'27"	39°46'59"	Gnaisse migmatito	Ocorrência	JUN
52	21761	Ferro	Alto Alegre	Serrita	7°53'35"	39°17'38"	Anfibólio-talco xisto	Ocorrência	JUN
53	21762	Ferro	Riacho Cachoeira	Serrita	7°54'14"	39°23'47"	Anfibólio-talco xisto	Ocorrência	JUN
54	21763	Ouro/Chumbo/Platina	Riacho Trairas	Serrita	7°59'36"	39°18'20"	Anfibólio-talco xisto	Ocorrência	JUN
55	21764	Ouro (Ouro/Platina)	Sítio Ingá	Cedro	7°42'39"	39°16'35"	Filões de quartzo	Garimpo	JUN
56	21765	Ferro	Serrote	Serrita	7°56'49"	39°32'39"	Itabirito	Ocorrência	JUN
57	21766	Ferro	Lagoa Nova	Serrita	7°55'08"	39°35'53"	Itabirito	Ocorrência	JUN
58	21767	Ferro	Lagoa Nova	Serrita	7°54'46"	39°33'07"	Itabirito	Ocorrência	JUN
59	21768	Ouro	Barra Verde	Serrita	7°52'20"	39°16'30"	Xistos e filitos	Garimpo	JUN
60	21769	Ouro	Ingá	Serrita	7°50'24"	39°16'16"	Xistos	Garimpo	JUN
61	21770	Ouro	Tabuleirinho	Serrita	7°51'12"	39°15'26"	Xistos	Garimpo	JUN
62	21771	Ouro	Canafistula	Serrita	7°49'47"	39°16'25"	Xistos	Garimpo	JUN
63	21772	Ouro	Poço dos Cachorros	Serrita	7°49'21"	39°16'36"	Xistos	Garimpo	JUN
64	21773	Ouro	Alegre	Serrita	7°50'02"	39°12'10"	Xistos	Ocorrência	JUN
65	21774	Ouro	Gameleira	Serrita	7°45'12"	39°13'59"	Xistos	Ocorrência	JUN
66	21775	Ouro	Saburá	Serrita	7°45'52"	39°18'21"	Xistos	Ocorrência	JUN
67	21776	Ouro	Malhada Vermelha	Serrita	7°46'24"	39°18'46"	Xistos	Ocorrência	JUN
68	21777	Ouro	Cabaceiras I	Serrita	7°56'41"	39°20'57"	Granitóide	Ocorrência	JUN
69	21778	Ouro	Cabaceiras II	Serrita	7°56'11"	39°19'31"	Granitóide	Ocorrência	JUN
70	21779	Ouro	Baixio do Ouro	Serrita	7°45'38"	39°14'50"	Xistos	Ocorrência	JUN
71	21780	Ouro	Laje	Serrita	7°48'38"	39°18'01"	Xistos	Ocorrência	JUN
72	21781	Ouro	Melos	Serrita	7°54'28"	39°21'04"	Xistos	Ocorrência	JUN
73	21782	Ouro	Carnaúba	Serrita	7°55'48"	39°18'56"	Granitóide	Ocorrência	JUN
74	21783	Calcário	Roncadeira	Parnamirim	8°00'00"	39°44'32"	Biotita xistos	Depósito R. potencial: 1.300.000 t	JUN
75	21904	Calcário	Fazenda Mocambo	Parnamirim	7°56'36"	39°45'54"	Gnaisse	Depósito R. potencial: 6.000 t	JUN

76	14163	Talco	Fazenda Pedra Branca	Ouricuri	8°20'33"	40°41'08"	Xisto e metaltrabásica	Ocorrência	PAN
77	14164	Calcário calcítico	Fazenda Pinga (Morro I)	Ouricuri	8°04'39"	40°32'16"	Ortognaisse	Depósito R. estimada: 200.000 t CaO: 49,38%; MgO: 3,18%; SiO ₂ : 3,73%	PAN
78*	14165	Calcário calcítico	Fazenda Pinga (Morro II)	Ouricuri	8°04'34"	40°32'59"	Ortognaisse	Depósito R. estimada: 9.000.000 t CaO: 47,93%; SiO ₂ : 3,24%	PAN
79	14166	Calcário calcítico	Fazenda Pinga (Morro III)	Ouricuri	8°04'25"	40°34'00"	Ortognaisse	Garimpo R. estimada: 7.000.000 t CaO: 51%; MgO: 2,0%; SiO ₂ : 2,7%	PAN
80	14179	Calcário dolomítico	Sítio Tanque Novo	Petrolina	8°59'38"	40°46'23"	Xisto e quartzito	Depósito R. estimada: 831.100 t CaO: 43,63%; MgO: 4,73%; SiO ₂ : 6,97%	PAN
81	14180	Calcário dolomítico	Sítio Tigre	Petrolina	8°57'42"	40°47'32"	Xisto e quartzito	Depósito R. estimada: 975.650 t CaO: 48,19%; MgO: 6,05%; SiO ₂ : 2,25%	PAN
82*	14181	Calcário dolomítico	Sítio Tigre	Petrolina	8°57'48"	40°47'52"	Xisto e quartzito	Depósito R. estimada: 91.280 t	PAN
83*	14182	Calcário dolomítico	Sítio Destroca Santo	Petrolina	8°55'17"	40°49'11"	Xisto e quartzito	Ocorrência	PAN
84	14183	Calcário dolomítico	Sítio Caieira	Petrolina	8°54'38"	40°49'32"	Xisto	Depósito R. estimada: 18.900 t	PAN
85	14184	Talco	Fazenda Malhadinha	Petrolina	8°56'41"	40°33'52"	Peridotito	Ocorrência Hospedeira: 150 x 1.000 m	PAN
86	14185	Grauvaca (pedra para construção)	Pedreira Queiroz Galvão	Petrolina	8°49'42"	40°52'15"	Metagrauvaca	Garimpo	PAN
87	20541	Talco	Amarante	Dormentes	8°22'35"	40°50'08"	Xisto e Metaltrabásica	Ocorrência	PAN
88	3340	Granada	Veneza	Parnamirim	8°31'50"	40°00'00"	Xisto	Ocorrência	SAL
89	3341	Granada	Queimada Nova	Parnamirim	8°17'10"	39°51'00"	Xisto	Ocorrência	SAL
90	3342	Granada	Icaçara	Parnamirim	8°04'30"	39°45'30"	Xisto	Ocorrência	SAL
91	3345	Calcário	Riacho da Onça	Salgueiro	8°22'10"	39°10'10"	Gnaiss	Depósito	SAL
92	3346	Calcário	Barro	Parnamirim	8°05'20"	40°00'00"	Gnaiss	Depósito	SAL
93*	3352	Talco	Caldeirão	Jutaí	8°41'40"	40°16'30"	Gnaiss	Ocorrência	SAL
94	3353	Talco	Estrada para Salgueiro	Cabrobó	8°27'10"	39°17'10"	Gnaiss	Ocorrência	SAL
95	3359	Ametista	Vermelho	Santa Maria da Boa Vista	8°46'20"	39°49'10"	Gnaiss	Ocorrência	SAL
96	3360	Amianto	15 Km a norte de Sta. M. da Boa Vista	Santa Maria da Boa Vista	8°41'30"	39°50'30"	Anfibolito	Ocorrência	SAL
97	3361	Amianto	Angico	Santa Maria da Boa Vista	8°33'30"	40°01'00"	Anfibolito	Ocorrência	SAL

98	3362	Turmalina	Fazenda Cacimba	Santa Maria da Boa Vista	8°41'20"	40°15'47"	Ortognaisse migmatítico	Ocorrência	SAL
99	3365	Gipsita	Serra do Inácio	Ouricuri	8°01'20"	40°27'10"	Siltito	Mina	SAL
100	3366	Gipsita	Fazenda Pajeú	Ouricuri	8°02'00"	40°26'20"	Siltito	Mina	SAL
101	3367	Calcário	Pouco Tempo	Parnamirim	8°12'20"	40°12'20"	Xisto	Depósito R. potencial: 3.000.000 m ³	SAL
102	3368	Calcário	Pouco Tempo	Parnamirim	8°17'00"	40°06'20"	Xisto	Ocorrência	SAL
103	3369	Calcário	Serra de São Mateus	Jutaí	8°39'10"	40°27'20"	Xisto	Ocorrência	SAL
104	3370	Calcário	Riacho das Garças	Jutaí	8°32'10"	40°18'20"	Xisto	Ocorrência	SAL
105	3371	Calcário	Saco	Jutaí	8°33'20"	40°13'00"	Xisto	Ocorrência	SAL
106	3373	Argila	Bananeiras	Salgueiro	8°08'15"	39°06'20"	Metapelitos e metapsamitos	Ocorrência	SAL
107	3374	Argila	Pitombeiras	Salgueiro	8°09'10"	39°07'10"	Metapelitos e metapsamitos	Ocorrência	SAL
108	3375	Calcário	Jacaré	Ouricuri	8°03'20"	40°14'10"	Xisto	Depósito R. potencial: 1.500.000 m ³	SAL
109	3376	Calcário calcítico	Fazenda Cal	Parnamirim	8°14'10"	40°07'20"	Xisto	Depósito R. potencial: 900.000 m ³ CaO: 53,06%; MgO: 1,32%; SiO ₂ : 1,69%	SAL
110	3377	Calcário	Fazenda Nova	Parnamirim	8°12'20"	39°45'20"	Gnaisse	Depósito R. potencial: 15.000 m ³	SAL
111	3378	Calcário	Fazenda Solimões	Parnamirim	8°07'20"	39°40'10"	Gnaisse	Depósito R. potencial: 48.000 m ³	SAL
112	3379	Talco	Algodões	Santa Maria da Boa Vista	8°24'30"	40°02'30"	Gnaisse	Ocorrência	SAL
113	14187	Quartzo	500 m do povoado de Cristália	Petrolina	8°49'06"	40°21'45"	Gnaisse	Garimpo	SAL
114	14188	Calcário	Barra Bonita	Santa Maria da Boa Vista	8°47'55"	40°11'39"	Xisto	Ocorrência	SAL
115*	14189	Calcário	Sítio Baixa do Pau-Ferro	Santa Maria da Boa Vista	8°31'35"	40°13'16"	Xisto	Ocorrência	SAL
116*	14190	Turmalina	Jutaí	Santa Maria da Boa Vista	8°41'20"	40°15'47"	Gnaisse	Ocorrência	SAL
117*	14191	Calcário	Baixa das Umburanas	Santa Maria da Boa Vista	8°30'57"	40°14'03"	Xisto	Ocorrência	SAL
118*	14192	Calcário dolomítico	Baixa do Cal	Lagoa Grande	8°34'22"	40°23'48"	Xisto	Depósito R. estimada: 18,7 x 10 ⁶ t CaO: 49,22%; MgO: 4,36%; SiO ₂ : 1,30%	SAL
119	14193	Calcário dolomítico	Fazenda Queimadas	Santa Maria da Boa Vista	8°31'49"	40°14'38"	Xisto	Depósito R. inferida: 5,54 x 10 ⁶ t CaO: 49,38%; MgO: 4,10%; SiO ₂ : 2,52%	SAL
120*	14194	Calcário calcítico	Sombrio	Santa Maria da Boa Vista	8°33'34"	40°18'58"	Xisto	Depósito	SAL

				Vista				R. estimada: 30.000 t	
121	14195	Calcário calcítico impuro	Morro Vermelho	Santa Maria da Boa Vista	8°34'08"	40°20'22"	Xisto	Depósito R. estimada: 12,5 x 10 ⁶ t CaO: 50,35%; MgO: 1,19%; SiO ₂ : 4,5%	SAL
122	14196	Talco	Morro Barreirinha, Fazenda Lagoa Seca	Santa Maria da Boa Vista	8°34'55"	40°15'34"	Ortognaisse	Depósito R. estimada: 11.600 m ³	SAL
123	14197	Talco	Sítio Divisão (Morro da Pedra Mole)	Santa Maria da Boa Vista	8°40'24"	40°18'07"	Ortognaisse	Depósito R. estimada: 2.072 m ³	SAL
124	14198	Turmalina	Sítio Veneza, 500m de Jutá	Santa Maria da Boa Vista	8°39'18"	40°14'24"	Ortognaisse migmatítico e pegmatito	Ocorrência	SAL
125	14199	Turmalina	Fazenda Tabuleiro	Santa Maria da Boa Vista	8°36'44"	40°20'35"	Ortognaisse migmatítico	Ocorrência	SAL
126	14200	Quartzo	Sítio São Mateus	Santa Maria da Boa Vista	8°38'17"	40°21'22"	Ortognaisse migmatítico e pegmatito	Ocorrência	SAL
127*	14201	Grafita	Sítio Florão	Santa Maria da Boa Vista	8°32'54"	40°15'11"	Xisto	Depósito R. estimada: 2.000.000 t	SAL
128*	14322	Calcário dolomítico	Sítio Caldeirão	Petrolina	9°00'35"	40°46'42"	Xisto	Depósito R. estimada: 4.500.000 t CaO: 46,05%; MgO: 6,05%; SiO ₂ : 2,16%	PET
129	14323	Calcário dolomítico	Sítio Pau-Ferro	Petrolina	9°00'19"	40°44'06"	Xisto	Garimpo R. estimada: 131.000 t CaO: 47,36%; MgO: 4,91%; SiO ₂ : 2,19%	PET
130	14324	Calcário dolomítico	Sítio Aliança	Petrolina	9°01'23"	40°45'17"	Filitos e micaxistos	Depósito R. estimada: 131.000 t CaO: 47,36%; MgO: 4,91%; SiO ₂ : 2,19%	PET
131	14325	Calcário dolomítico	Sítio Tanque Novo	Petrolina	9°00'54"	40°47'25"	Filitos e micaxistos	Garimpo R. estimada: 27.000.000 t	PET
132	14326	Cianita/Fosfato	Ilha do Fogo	Petrolina	9°24'14"	40°30'23"	Xistos / calcissilicáticas	Depósito R. estimada: 17.000.000 t	PET
133	14326	Pedra para construção (granito)	Lagoa do Pajeú	Petrolina	9°20'20"	40°33'42"	Granito	Garimpo R. estimada: 2.800.000 m ³	PET
134	14186	Ametista	Fazenda Formiga	Santa Maria da Boa Vista	9°03'07"	40°07'56"	Xisto	Garimpo	UAU
135	20542	Calcário calcítico	Fazenda Barra da Porteira	Cabrobó	8°21'22"	39°12'24"	Xisto	Depósito R. inferida: 25.000 t CaO: 50,34%; MgO: 1,48%; SiO ₂ : 5,98%	SAL
136	20543	Calcário dolomítico	Fazenda Barra da Porteira	Cabrobó	8°21'24"	39°13'27"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 10.000 t CaO: 47,77%; MgO: 4,77%; SiO ₂ : 2,33%	SAL
137	20544	Calcário	Fazenda Serra	Cabrobó	8°22'12"	39°09'40"	Gnaisse	Depósito	SAL

		dolomítico	Comprida					R. inferida: 1.300.000 t CaO: 44,28%; MgO: 6,32%; SiO ₂ : 1,85%	
138	20545	Calcário calcítico	Fazenda Serra Comprida	Cabrobó	8°22'55"	39°07'45"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 25.000 t CaO: 52,00%; MgO: 1,45%	SAL
139*	20546	Calcário calcítico	Fazenda Bananeira	Cabrobó	8°20'36"	39°17'10"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 1.000.000 t CaO: 47,95%; MgO: 3,67%; SiO ₂ : 3,42%	SAL
140	20547	Calcário calcítico	Fazenda Bananeira	Cabrobó	8°20'51"	39°17'34"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 1.000 t CaO: 49,38%; MgO: 3,25%; SiO ₂ : 2,31%	SAL
141	20548	Calcário calcítico	Fazenda Bananeira	Cabrobó	8°20'08"	39°18'07"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 10.000 t CaO: 48,63%; MgO: 3,88%; SiO ₂ : 1,61%	SAL
142	20549	Calcário calcítico	Fazenda Carreira das Pedras	Cabrobó	8°19'53"	39°18'54"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 100.000 t CaO: 53,60%; MgO: 0,72%; SiO ₂ : 2,76%	SAL
143	20551	Calcário dolomítico	Fazenda Carreira das Pedras	Cabrobó	8°19'40"	39°19'27"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 5.000 t CaO: 46,45%; MgO: 6,40%; SiO ₂ : 2,44%	SAL
144	20550	Calcário calcítico	Fazenda Curralinho	Cabrobó	8°19'16"	39°20'33"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 200.000 t CaO: 49,25%; MgO: 3,80%; SiO ₂ : 4,46%	SAL
145	20552	Calcário calcítico	Povoado Icaíçara	Parnamirim	8°05'24"	39°46'23"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 1.000.000 t CaO: 53,26%; MgO: 0,39%; SiO ₂ : 2,51%	SAL
146	20553	Calcário	Povoado Icaíçara	Parnamirim	8°06'01"	39°47'02"	Xisto	Ocorrência R. inferida: 1.300.000 t	SAL
147	20554	Calcário calcítico	Povoado Quixaba	Parnamirim	8°01'09"	39°46'16"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 8.000 t CaO: 53,83%; MgO: 0,83%; SiO ₂ : 4,82%	SAL
148	20555	Calcário calcítico	Fazenda Solimões	Parnamirim	8°08'45"	39°41'35"	Xisto	Depósito R. inferida: 8.000 t CaO: 53,62%; MgO: 0,50%; SiO ₂ : 0,70%	SAL
149	20556	Calcário calcítico	Fazenda Palestina	Parnamirim	8°03'33"	39°44'49"	Xisto	Depósito R. inferida: 500 t CaO: 53,34%; MgO: 0,40%; SiO ₂ : 1,85%	SAL
150	20557	Calcário calcítico	Fazenda Cal	Ouricuri	8°11'42"	40°10'45"	Xisto	Depósito	SAL

								R. inferida: 400.000 t CaO: 49,55%; MgO: 3,57%; SiO ₂ : 2,91%	
151	20558	Calcário calcítico	Fazenda Cal	Ouricuri	8°12'56"	40°10'26"	Xisto	Depósito R. inferida: 1.900.000 t CaO: 49,55%; MgO: 3,57%; SiO ₂ : 2,91%	SAL
152	21791 20559	Calcário calcítico	Fazenda Cal	Ouricuri	8°13'44"	40°09'40"	Xisto	Depósito R. inferida: 6.500.000 t CaO: 49,55%; MgO: 3,57%; SiO ₂ : 2,91%	SAL
153	20560	Calcário calcítico	Fazenda Cal	Ouricuri	8°14'58"	40°08'29"	Xisto	Depósito R. inferida: 700.000 t CaO: 49,55%; MgO: 3,57%; SiO ₂ : 2,91%	SAL
154	20561	Calcário calcítico	Fazenda Cal	Ouricuri	8°15'50"	40°07'51"	Gnaisse	Depósito R.inferida: 25.000 t CaO: 49,55%; MgO: 3,57%; SiO ₂ : 2,91%	SAL
155	20562	Calcário calcítico	Fazenda Baixa Grande	Ouricuri	8°19'41"	40°06'22"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 800.000 t CaO: 51,94%; MgO: 1,65%; SiO ₂ : 2,91%	SAL
156	20563	Calcário calcítico	Malhada da Aroeira	Ouricuri	8°03'23"	40°13'18"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 3.500.000 t CaO:50,73%; MgO: 2,32%; SiO ₂ : 2,81%	SAL
157	20564	Calcário	Fazenda Baixa Grande	Ouricuri	8°19'39"	40°07'30"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 15.000 t	SAL
158*	20565	Calcário calcítico	Salina	Santa Maria da Boa Vista	8°31'51"	40°14'34"	Gnaisse	Depósito R. inferida: 2.000.000 t CaO: 49,38%; MgO: 4,10%; SiO ₂ : 2,52%	SAL
159	4499	Grafita	Santa Clara	São José do Egito	7°24'30"	37°22'30"	Gnaisse	Ocorrência	PAT
160	4500	Grafita	Jatobá	Itapetim	7°23'30"	37°09'30"	Gnaisse e migmatito	Ocorrência	PAT
161	4511	Calcário	Cachoeirinha	São José do Egito	7°24'50"	37°19'20"	Gnaisse	Ocorrência	PAT
162	4512	Calcário	Sítio Caieira	Santa Terezinha	7°29'00"	37°24'00"	Migmatito	Ocorrência	PAT
163	4513	Calcário	Brejinho	Ingazeira	7°34'30"	37°27'00"	Migmatito	Ocorrência	PAT
164	4514	Calcário	Serrinha	Tuparetama	7°40'00"	37°19'30"	Gnaisse e migmatito	Ocorrência	PAT
165	4516	Calcário	Santa Rosa	Ingazeira	7°43'00"	37°28'30"	Migmatito	Ocorrência	PAT
166	4517	Calcário	Passagem dos Cavalos	Iguaraci	7°48'30"	37°28'00"	Gnaisse	Ocorrência	PAT
167	4518	Calcário	Passagem dos Cavalos	Iguaraci	7°49'20"	37°27'00"	Gnaisse	Ocorrência	PAT
168	4519	Calcário	Junco	Iguaraci	7°50'15"	37°28'00"	Migmatito	Ocorrência	PAT
169*	4520	Calcário	Passagem dos Cavalos	Iguaraci	7°19'17"	37°25'15"	Migmatito	Ocorrência	PAT
170	4521	Calcário	Jabitacá	Iguaraci	7°50'00"	37°24'00"	Gnaisse e migmatito	Ocorrência	PAT

171	4522	Calcário	Fazenda Carnaíba	Iguaraci	7°49'30"	37°19'45"	Gnaiss e migmatito	Ocorrência	PAT
172	4523	Calcário	Fazenda Santa Fé do Pajeú	Iguaraci	7°54'00"	37°28'30"	Migmatito	Ocorrência	PAT
173	4524	Calcário	Sítio Quixabeira	Iguaraci	7°54'01"	37°22'36"	Muscovita-biotita gnaiss	Ocorrência	PAT
174	4529	Calcário	Sítio Enjeitado	Itapetim	7°27'42"	37°07'13"	Gnaiss	Ocorrência CaO: 45,03%; SiO ₂ : 5,54%	PAT
175	4530	Calcário	Sítio Poço Escuro	Itapetim	7°26'16"	37°05'17"	Biotita gnaiss	Ocorrência Área: 50 x 5 m ² SiO ₂ : 1,17%	PAT
176*	4579	Ouro	Cacimba Salgada	Itapetim	7°20'07"	37°50'42"	Biotita ortognaiss	Garimpo intermitente	PAT
177*	4582	Ouro	Fazenda Degredo	Brejinho	7°19'00"	37°16'30"	Biotita gnaiss	Garimpo intermitente	PAT
178	4583	Ouro	Pajeú	Itapetim	7°18'39"	37°13'12"	Biotita ortognaiss	Garimpo intermitente	PAT
179	4584	Ouro	Fazenda Pimenteiros	Itapetim	7°17'37"	37°13'19"	Biotita-muscovita xisto	Garimpo intermitente	PAT
180	4611	Amianto	Fazenda Barreiros	Itapetim	7°29'03"	37°01'45"	Biotita-anfibólio ortognaiss	Ocorrência	PAT
181*	4612	Amianto	Fazenda Cunha	Itapetim	7°28'14"	37°00'51"	Biotita-anfibólio ortognaiss	Ocorrência Volume: 30 x 10 x 2 m ³	PAT
182*	4651	Muscovita	Ser. Pintado / Vaca Morta	São José do Egito	7°29'33"	37°11'45"	Biotita gnaiss	Ocorrência Área: 150 x 15 m ²	PAT
183*	4664	Estanho	Fazenda Carne de Vaca	Itapetim	7°24'23"	37°07'03"	Muscovita-biotita xisto	Ocorrência	PAT
184*	4665	Estanho	Fazenda Juá	Itapetim	7°28'00"	37°10'00"	Xisto migmatítico	Ocorrência	PAT
185*	13890	Estanho	Sítio da Flausina II	Itapetim	7°25'15"	37°09'19"	Biotita-muscovita gnaiss	Ocorrência Área: 50 x 8 m ²	PAT
186	13891	Estanho	Sítio da Flausina I	Itapetim	7°25'18"	37°09'29"	Biotita gnaiss	Ocorrência Área: 100 x 10 m ²	PAT
187*	13892	Estanho	Sítio Juá I	Itapetim	7°25'18"	37°08'56"	Biotita gnaiss	Ocorrência Área: 200 x 10 m ²	PAT
188*	13893	Estanho	Sítio Juá II	Itapetim	7°25'25"	37°08'48"	Biotita gnaiss	Ocorrência Área: 100 x 10 m ²	PAT
189*	13894	Estanho	Sítio Juá III	Itapetim	7°25'28"	37°09'25"	Biotita gnaiss	Ocorrência Área: 100 x 12 m ²	PAT
190*	13895	Estanho	Sítio Juá IV	Itapetim	7°25'23"	37°09'24"	Biotita gnaiss	Ocorrência Área: 200 x 30 m ²	PAT
191	13896	Estanho	Fazenda Esperança	Itapetim	7°25'25"	37°07'57"	Biotita gnaiss	Ocorrência Área: 200 x 10 m ²	PAT
192*	13897	Estanho	Fazenda Outeiro	Itapetim	7°26'09"	37°08'56"	Biotita gnaiss	Ocorrência Área: 100 x 10 m ²	PAT
193*	13898	Estanho	Sítio do Cinésio	Itapetim	7°25'07"	37°08'56"	Biotita gnaiss	Ocorrência	PAT
194*	13899	Estanho - Titânio	Machado	Itapetim	7°25'22"	37°09'38"	Biotita gnaiss	Ocorrência	PAT
195	13901	Grafita	Sítio Pedra Atravessada	Itapetim	7°23'42"	37°22'55"	Biotita gnaiss	Ocorrência Volume: 5 x 2 x 1 m ³ com 23,9% de Carbono fixo	PAT
196	13902	Amianto/Talco	Lagoa da Jurema	Itapetim	7°29'30"	37°10'00"	Biotita gnaiss	Ocorrência Amianto de fibras curtas:	PAT

								1 a 2 cm	
197*	13903	Calcário	Barra de São Pedro	Itapetim	7°28'01"	37°10'04"	Biotita-muscovita-granada gnaïsse	Ocorrência	PAT
198	13904	Calcário	Baixios	Itapetim	7°27'06"	37°06'20"	Biotita-muscovita-granada gnaïsse	Ocorrência Área: 50 x 8 m ²	PAT
199*	13905	Calcário	Sítio Pinga	Itapetim	7°22'14"	37°00'33"	Biotita gnaïsse	Ocorrência	PAT
200*	13906	Talco	Sítio Barro Vermelho	São José do Egito	7°28'09"	37°22'39"	Biotita-muscovita-quartzo xisto	Ocorrência Área: 60 x 10 m ²	PAT
201	13907	Grafita	Sítio Mulungu do Piancó	São José do Egito	7°25'07"	37°15'16"	Biotita-muscovita-quartzo xisto	Ocorrência 5,22% de Carbono fixo	PAT
202	13908	Grafita	Sítio Mulungu	São José do Egito	7°23'51"	37°21'18"	Biotita-muscovita xisto	Ocorrência 5,42% de Carbono fixo	PAT
203*	13909	Grafita	Sítio Glória ou Poça	São José do Egito	7°23'37"	37°22'50"	Biotita-muscovita xisto	Ocorrência 7,32% de Carbono fixo	PAT
204	13910	Grafita	Sítio Bandeira	São José do Egito	7°24'19"	37°12'56"	Biotita-muscovita xisto	Ocorrência 9,18% de Carbono fixo	PAT
205	13914	Calcário	Sítio Tigre	Santa Terezinha	7°27'51"	37°24'18"	Biotita-muscovita-quartzo xisto	Ocorrência CaO: 55,40%; MgO: 0,91%; SiO ₂ : 0.74%	PAT
206	3635	Ferro	Malhada Branca	São José do Belmonte	7°42'30"	38°40'20"	Clorita xisto e filito	Depósito R. medida: 1.307.509 t R. total: 7.847.509 t Fe ₂ O ₃ : 70%	SET
207	3636	Ferro	Carmo	São José do Belmonte	7°42'30"	38°41'30"	Clorita xisto e filito	Depósito R. medida: 1.519.965 t R. total: 6.372.765 t	SET
208	21084	Ferro	Tapuia	São José do Belmonte	7°43'38"	38°38'11"	Xistos e filitos / níveis ferríferos	Ocorrência	SET
209	21085	Ferro	Icós	São José do Belmonte	7°58'34"	38°40'17"	Xistos e metavulcânicas / níveis ferríferos	Ocorrência	SET
210*	21086	Pirita	São Gregório	Verdejante	7°55'49"	38°57'19"	Xistos e metavulcânicas / níveis ferríferos	Encaixante: 3.000 ppm de Cr; 300 ppm de Ni Pirita: 300 ppm de Cu	SET
211*	3645	Calcário	Serra da Caieira	São José do Belmonte	7°43'30"	38°42'20"	Clorita xisto e filito	Ocorrência	SET
212	3653	Calcário	Carnaubinha	Afogados da Ingazeira	7°41'15"	37°36'15"	Biotita gnaïsse	R. estimada: 30.000 m ³	SET
213	3654	Calcário	Ibitiranga	Carnaíba	7°40'00"	37°41'30"	Biotita gnaïsse	R. estimada: 150.000 t	SET
214	3656	Calcário	Caieiras	Afogados da Ingazeira	7°42'15"	37°39'15"	Biotita gnaïsse	Depósito R. estimada: 800.000 m ³ CaO: 38,92%; MgO: 13,98%	SET
215	3655	Calcário	Sítio Nazaré	Afogados da Ingazeira	7°43'00"	37°39'15"	Biotita gnaïsse	R. estimada: 300.000 m ³	SET
216*	3657	Calcário	Sítio Santa Rosa	Carnaíba	7°48'00"	37°50'00"	Biotita gnaïsse	Ocorrência CaO: 54,74%; MgO: 1,5%; SiO ₂ : 0,94%	SET
217	3658	Calcário	Sítio Rodeador / L. Campos	Carnaíba	7°50'15"	37°45'15"	Biotita gnaïsse	Depósito	SET

								R. estimada: 2.652.000 t CaO: 53,20%; MgO: 0,7%; SiO ₂ : -1,9%; Perda ao fogo: 42,44%	
218*	3659	Calcário	Sítio Novo / R. Fundo	Flores	7°50'30"	37°51'15"	Biotita gnaiss	Depósito R. estimada: 11.988.000 t CaO: 55,44%; Perda ao fogo: 42,82%	SET
219	3660	Calcário	Sítio Góes / P. Redondo	Carnaíba	7°48'00"	37°44'30"	Biotita gnaiss	Ocorrência CaO: 51,94%; MgO: 1,16%; SiO ₂ : -1,12%; Perda ao fogo: 43,07%	SET
220*	3661	Calcário	Sítio Pedra de Cal	Flores	7°50'03"	37°53'36"	Biotita gnaiss	Depósito R. estimada: 20.000.000 t CaO: 54,54%; MgO: 0,7%	SET
221*	3662	Calcário	Sítio Pedreira	Flores	7°50'15"	37°58'15"	Biotita gnaiss	Ocorrência CaO: 52,71%; MgO: 3,55%; SiO ₂ : 0,32%; Perda ao fogo: 43,72%	SET
222	3663	Calcário	Riacho das Barreiras	Flores	7°56'30"	38°01'15"	Biotita gnaiss	Ocorrência	SET
223*	21087	Calcário	Fazenda Retiro / Quitimbu	Iguaraci	7°56'53"	37°35'41"	Biotita gnaiss	R. estimada: 100.000 m ³	SET
224	21088	Calcário	Fazenda Gameleira	Carnaíba	7°39'06"	37°48'03"	Paragnaises e metagrauvacas	Ocorrência	SET
225	21089	Calcário	Fazenda Rosário	Carnaíba	7°40'18"	37°48'03"	Ortognaises	Ocorrência	SET
226	21090	Calcário	Saquinho / Serafim	Flores	7°51'20"	37°56'32"	Paragnaisse e metagrauvaca	Depósito R. estimada: 800.000 t CaO: 51,72%; MgO: 3,70%; SiO ₂ : 2,29%	SET
227	21091	Calcário	Sítio Calu / P. do Cajá	Flores	7°51'04"	37°54'21"	Augen e ortognaises	CaO: 54,19%; MgO: 2,70%; SiO ₂ : 0,55%	SET
228*	21092	Calcário	Caatinga Grande / Pedra de Cal	Flores	7°51'03"	37°53'03"	Paragnaisse e metagrauvaca	Ocorrência CaO: 54,60%; MgO: 1,06%; SiO ₂ : 0,17%	SET
229	21093	Calcário	Lagoa do Mato / L. Favela	Flores	7°50'11"	37°52'14"	Ortognaisse, com metaxenolitos de metasedimentos	Garimpo Inativo CaO: 52,36%; MgO: 1,16%	SET
230	21094	Calcário	Serrinha	Flores	7°51'03"	37°48'58"	Augen e ortognaises, com porções migmatíticas	Ocorrência CaO: 53,48%; MgO: 1,66%; SiO ₂ : 0,48%	SET
231	21095	Calcário	Sítio Pereiros / R. Campos	Flores	7°49'57"	37°48'13"	Augen e ortognaises, com porções migmatíticas	Ocorrência CaO: 54,11%; MgO: 0,74%; SiO ₂ : 0,28%	SET
232	21096	Calcário	Varjota / Eusébio	Carnaíba	7°46'49"	37°50'24"	Paragnaisse e metagrauvaca	Depósito R. estimada: 25.000.000 t CaO: 54,88%; MgO: 0,24%; SiO ₂ : 0,78%	SET
233	21097	Calcário	Riacho da Onça	Afogados da Ingazeira	7°48'27"	37°35'45"	Biotita gnaiss, com níveis carbonáticos	Depósito R. estimada: 8.910.000 t Perda ao fogo: 42,60%	SET
234	3667	Grafita	Sede do Município	Serra Talhada	7°58'00"	38°17'00"	Biotita xisto	Ocorrência	SET

235	21905	Cobre	Luanda	Serra Talhada	7°43'38"	38°23'11"	Filito cataclástico / metavulcânica básica	Ocorrência	SET
236	3735	Talco	Baixa Grande	Custódia	7°51'00"	37°36'00"	Biotita gnaïsse, com níveis carbonáticos	Ocorrência	SET
237	3736	Quartzo	Serra Branca	Afogados da Ingazeira	7°49'30"	37°41'15"	Biotita gnaïsse, com níveis carbonáticos	Ocorrência	SET
238	3737	Quartzo	Capoeiras	Afogados da Ingazeira	7°45'00"	37°35'45"	Ortognaïsse, com metaxenólitos de metasedimentos	Ocorrência	SET
239*	3738	Feldspato	Laje do Gato	Afogados da Ingazeira	7°37'30"	37°39'30"	Granodioritos e tonalitos, com epidoto magmático	Ocorrência	SET
240	21793	Calcário	Quixaba / Gameleira	Santa Cruz do Capibaribe	7°54'22"	36°16'19"	Gnaïsse	Depósito R. potencial: 40.000.000 t CaO: 48,08%; MgO: 4,76%; SiO ₂ : 1,85%	SET
241	21794	Calcário	Poço Fundo	Santa Cruz do Capibaribe	7°56'35"	36°21'54"	Gnaïsse	Depósito R. potencial: 9.000.000 t CaO: 45,71%; MgO: 7,28%; SiO ₂ : 2,01%	SET
242	21795	Calcário	Areal / Macacos	Santa Cruz do Capibaribe	7°49'50"	36°25'16"	Gnaïsse	Depósito R. potencial: 20.000.000 t CaO: 44,99%; MgO: 8,21%; SiO ₂ : 2,12%	SET
243	21796	Calcário	Grude / Jerimum	Taquaritinga	7°50'55"	36°11'31"	Gnaïsse	Depósito R. potencial: 1.000.000 t CaO: 52,16%; MgO: 2,40%; SiO ₂ : 1,96%	SET
244	21797	Calcário	Pindurão	Santa Cruz do Capibaribe	7°50'08"	36°17'23"	Gnaïsse	Depósito R.potencial: 1.000.000 t CaO: 44,75%; MgO: 7,03%; SiO ₂ : 2,84%	SET
245	21798	Calcário	Fazenda Caiçara	Iguaraci	7°50'49"	37°19'44"	Gnaïsse	Depósito R.potencial: 1.800.000 t CaO: 52,26%; MgO: 1,01%; SiO ₂ : 0,96%	SET
246	21799	Calcário	Fazenda Buenos Aires	São José do Egito	7°36'51"	37°13'48"	Migmatito	Ocorrência	SET
247	21800	Calcário	Fazenda Baixa Ovelha	Tabira	7°34'13"	37°27'07"	Migmatito	Ocorrência CaO: 49,14%; MgO: 0,36; SiO ₂ : 8,50%	SET
248	21801	Calcário	Sítio Cachoeirinha	São José do Egito	7°25'59"	37°18'18"	Biotita gnaïsse	Garimpo inativo	SET
249	21802	Calcário	Sede	Flores	7°50'13"	37°58'25"	Gnaïsse e migmatito	Depósito R.potencial: 52.000.000 t CaO: 53,58%; MgO: 1,99%; SiO ₂ : 0,98%	SET
250*	21803	Calcário	3 km a SE de Poço Grande	Flores	7°47'49"	37°50'00"	Gnaïsse	Depósito R.potencial: 48.000.000 t CaO: 54,25%; MgO: 0,97%; SiO ₂ : 1,05%	SET
251	21804	Calcário	8 km a SE da Sede	Carnaíba	7°49'21"	37°45'13"	Gnaïsse	Depósito	SET

								R. potencial: 22.000.000 t CaO: 52,97%; MgO: 1,02%; SiO ₂ : 1,79%	
252	21805	Calcário	Sede	Afogados da Ingazeira	7°42'52"	37°38'33"	Gnaiss e migmatito	Depósito R. potencial: 1.000.000 t	SET
253	21806	Calcário	Quitimbu	Custódia	7°57'00"	37°35'59"	Biotita gnaiss	Depósito R. potencial: 1.000.000 t CaO: 49,94%; MgO: 4,83%; SiO ₂ : 1,42%	SET
254	21807	Calcário	Malhada do Cedro	São José do Belmonte	7°43'44"	38°41'16"	Filitos	Ocorrência CaO: 50,55%; MgO: 0,78%; SiO ₂ : 5,75%	SET
255	21808	Calcário	Malhada do Cedro	São José do Belmonte	7°44'26"	38°45'06"	Filitos	Ocorrência CaO: 50,94%; MgO: 0,95%; SiO ₂ : 6,55%	SET
256	21809	Ouro	Sertãozinho	Brejinho	7°18'33"	37°15'39"	Ortognaisse	Depósito	PAT
257*	21810	Ouro	Catolé	Brejinho	7°17'17"	37°10'46"	Ortognaisse	Garimpo Inativo	PAT
258*	21811	Ouro	Pimenteiras	Brejinho	7°17'34"	37°13'12"	Biotita xisto	Garimpo Inativo	PAT
259	21812	Ouro	Pedro Amâncio	Brejinho	7°18'06"	37°14'33"	Ortognaisse	Garimpo Inativo	PAT
260	22023	Ouro	Degredo	Brejinho	7°19'28"	37°16'44"	Ortognaisse	Garimpo Inativo	PAT
261	21813	Ouro	Santo Aleixo	Brejinho	7°21'32"	37°23'47"	Ortognaisse	Garimpo Inativo	PAT
262	3282	Chumbo	Sítio dos Nunes	Floresta	8°00'00"	37°50'00"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
263	18613	Água mineral	Sabá	Custódia	8°00'06"	37°42'29"	Arenitos	Mina	BSF
264	3281	Chumbo	Malhada d'Areia	Salgueiro	8°00'48"	38°56'00"	Micaxistos	Garimpo inativo	BSF
265	3309	Calcário calcítico (mármore)	Açude	Custódia	8°01'00"	37°40'00"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
266*	18614	Granito	Estação Poldrim	Serra Talhada	8°01'29"	38°27'24"	Biotita monzogranito	Ocorrência	BSF
267	18615	Calcário calcítico (mármore)	Riacho do Meio	Mirandiba	8°02'13"	37°51'24"	Granito	Ocorrência	BSF
268	3303	Calcário calcítico (mármore)	Varginha	Serra Talhada	8°02'30"	38°07'00"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
269*	16019	Brita (granito)	Fazenda Juazeiro	Serra Talhada	8°02'50"	38°56'57"	Biotita xistos e granitóides	Jazida R. medida: 9.180.290 t	BSF
270	3273	Ferro	Atravessada II	Verdejante	8°02'50"	38°56'30"	Clorita-sericita xistos e filitos	Ocorrência	BSF
271	3274	Ferro	Serrote do Umbuzeiro	Verdejante	8°02'50"	38°55'00"	Clorita-sericita xistos e filitos	Ocorrência	BSF
272	3308	Calcário calcítico (mármore)	Sítio dos Nunes	Flores	8°02'50"	37°49'00"	Granito	Garimpo inativo	BSF
273*	16020	Brita (granito)	Saco da Roça	Serra Talhada	8°02'59"	38°12'10"	Migmatitos; xistos e gnaisses	Jazida R. medida: 654.400 t	BSF
274*	18616	Calcário calcítico (mármore)	Serrote do Campo Alegre	Flores	8°02'59"	37°51'17"	Granito	Depósito R. inferida: 3.500.000 t	BSF
275	3272	Ferro	Atravessada I	Verdejante	8°03'00"	38°58'00"	Clorita-sericita xistos e filitos	Ocorrência	BSF
276	3318	Grafita	Umbuzeiro	Mirandiba	8°03'00"	38°46'30"	Xistos e filitos	Ocorrência	BSF
277*	18617	Calcário calcítico (mármore)	Riacho Baixo II	Flores	8°03'19"	37°53'13"	Granito	Ocorrência	BSF
278	3305	Calcário calcítico	Tamboril	Flores	8°03'30"	37°53'00"	Granito	Depósito	BSF

		(mármore)							R. inferida: 20.106.000 t	
279	3306	Calcário calcítico (mármore)	Norte da Sa do Boqueirão	Flores	8°03'30"	37°51'20"	Granito	Depósito	R. inferida: 9.106.000 t	BSF
280	3310	Calcário calcítico (mármore)	Brabo	Custódia	8°04'20"	37°32'40"	Gnaisses	Ocorrência		BSF
281*	18618	Calcário calcítico (mármore)	Riacho Baixio I	Flores	8°04'21"	37°52'34"	Granito	Ocorrência		BSF
282	3275	Ferro	Serra da Umburana	Mirandiba	8°04'30"	38°53'00"	Micaxistos e filitos	Ocorrência		BSF
283	3289	Calcário calcítico (mármore)	Riacho do Serrote Verde	Mirandiba	8°04'30"	38°44'00"	Gnaisses	Ocorrência		BSF
284	18619	Granito ornamental	Sítio dos Nunes	Flores	8°04'39"	37°52'23"	Granito	Ocorrência		BSF
285	18620	Calcário calcítico (mármore)	Piabas	Custódia	8°04'39"	37°49'59"	Granito	Depósito	R. inferida: 13.000.000 t	BSF
286	18621	Ferro/Titânio	Queimada Nova	Custódia	8°04'53"	37°44'11"	Grunerita xistos	Ocorrência		BSF
287	3288	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Sabão	Mirandiba	8°05'00"	38°46'00"	Xistos	Depósito	R.inferida: 1.400.000 t CaO: 48,4%	BSF
288	3271	Ferro	Bom Sucesso	Sertânia	8°05'00"	37°33'00"	Anfibolitos	Ocorrência		BSF
289	18622	Granito ornamental	Teiú	Serra Talhada	8°05'11"	38°23'35"	Biotita-hornblenda-quartzo monzonito	Ocorrência		BSF
290	3307	Calcário calcítico (mármore)	Sul da Serra do Boqueirão	Flores	8°05'20"	37°51'10"	Granito	Depósito	R. inferida: 600.000 t	BSF
291	18623	Calcário calcítico (mármore)	Malhada do Boqueirão II	Flores	8°05'36"	37°52'49"	Granito	Ocorrência		BSF
292	18624	Calcário calcítico (mármore)	Malhada do Boqueirão I	Flores	8°05'49"	37°53'02"	Granito	Ocorrência		BSF
293	3334	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Naná	Mirandiba	8°06'00"	38°54'00"	Xistos	Depósito	R. inferida:1.500.000 t CaO: 55,30%	BSF
294	3333	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Baixo	Mirandiba	8°06'00"	38°49'00"	Xistos	Depósito	R. inferida: 3,6 x 10 ³ m ³	BSF
295	3287	Calcário calcítico (mármore)	Barriguda	Mirandiba	8°06'00"	38°47'00"	Micaxistos e quartzitos	Ocorrência		BSF
296*	18626	Calcário calcítico (mármore)	Salobro	Flores	8°06'26"	37°50'12"	Granito	Ocorrência		BSF
297*	18627	Calcário calcítico (mármore)	Sipaúba II	São José do Belmonte	8°06'28"	38°36'06"	Granada-biotita xistos	Ocorrência		BSF
298	18628	Calcário calcítico (mármore)	Salgado	Flores	8°06'28"	37°50'40"	Granito	Depósito	R.inferida: 900.000 t	BSF
299	18629	Calcário calcítico (mármore)	Sipaúba I	São José do Belmonte	8°06'31"	38°35'46"	Granada-biotita xistos	Ocorrência		BSF
300	3285	Calcário calcítico (mármore)	Manuel Bento (Caieira)	Salgueiro	8°07'00"	38°58'00"	Gnaisses	Garimpo inativo	R. inferida: 25.000 t	BSF
301	3286	Calcário calcítico (mármore)	Poço	Salgueiro	8°07'00"	38°55'00"	Gnaisses	Ocorrência		BSF
302	3331	Argila	Mirandiba	Mirandiba	8°07'00"	38°44'00"	Sedimentos aluvionares	Garimpo		BSF
303*	18630	Calcário calcítico (mármore)	Caiçarina da Penha II	Serra Talhada	8°07'02"	38°08'05"	Biotita xistos	Ocorrência		BSF
304	18631	Calcário calcítico	Barra da Caiçarina	Serra	8°07'33"	38°07'02"	Biotita gnaisses	Ocorrência		BSF

		(mármore)		Talhada					
305	18632	Calcário calcítico (mármore)	Caiçarina da Penha I	Serra Talhada	8°07'40"	38°08'25"	Biotita xistos	Depósito R.inferida: 400.000 t	BSF
306	18633	Granito ornamental	Serra da Travessa	Serra Talhada	8°07'45"	38°20'02"	Granodiorito cataclástico	Ocorrência	BSF
307	3280	Ferro/Titânio	Barro Vermelho	Custódia	8°08'00"	37°32'20"	Metagabros; metadioritos e metanortositos	Ocorrência	BSF
308	3336	Calcário calcítico (mármore)	Sítio Sabina	Salgueiro	8°08'20"	38°58'00"	Xistos	Garimpo inativo	BSF
309	18635	Cristal de Rocha	Conceição de Baixo	Serra Talhada	8°08'30"	38°09'52"	Ortognaisses	Ocorrência	BSF
310*	18636	Talco	Xique-xique	Mirandiba	8°08'38"	38°37'54"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
311*	18637	Talco	Marota	Mirandiba	8°08'40"	38°38'27"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
312	18638	Calcário calcítico (mármore)	Marota	Mirandiba	8°08'48"	38°38'56"	Biotita xistos	Ocorrência	BSF
313	18639	Granito ornamental	Serra do Bravo	Serra Talhada	8°09'01"	38°24'42"	Granodiorito cataclástico	Ocorrência	BSF
314	18640	Granito ornamental	Serra do Galo	Serra Talhada	8°09'21"	38°32'37"	Hornblenda granito	Ocorrência	BSF
315	18641	Calcário calcítico (mármore)	Saco do Romão	Salgueiro	8°09'31"	38°59'48"	Granada-biotita xistos	Ocorrência	BSF
316	18642	Granito ornamental	Serrote do Pau	Mirandiba	8°09'40"	38°48'40"	Biotita granito gnáissico	Ocorrência	BSF
317	18643	Calcário calcítico (mármore)	São José	Serra Talhada	8°09'40"	38°15'00"	Biotita gnaisses	Ocorrência	BSF
318*	18644	Calcário calcítico (mármore)	Caieira da Malhadinha	Mirandiba	8°09'54"	38°40'31"	Biotita xistos	Ocorrência	BSF
319	18645	Calcário calcítico (mármore)	Derradeira Várzea	Mirandiba	8°09'57"	38°40'46"	Granada-biotita xistos	Ocorrência	BSF
320	18634	Talco	Fazenda Precês IV	Mirandiba	8°10'00"	38°38'56"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
321*	18646	Talco	Fazenda Malhadinha	Mirandiba	8°10'03"	38°39'36"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
322	18647	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Alegre	Serra Talhada	8°10'03"	38°19'18"	Biotita gnaisses	Ocorrência	BSF
323	18648	Calcário calcítico (mármore)	Firmiano	Salgueiro	8°10'10"	38°54'26"	Biotita xistos	Ocorrência	BSF
324*	18649	Calcário calcítico (mármore)	Caruru	Mirandiba	8°10'16"	38°40'34"	Granada-biotita xistos	Ocorrência	BSF
325	18650	Talco	Fazenda Precês II	Mirandiba	8°10'28"	38°38'07"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
326*	3322	Talco	Fazenda Precês III	Mirandiba	8°10'30"	38°37'30"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
327	18651	Granito ornamental	Vila Pajeú	Serra Talhada	8°10'41"	38°31'21"	Hornblenda granito	Ocorrência	BSF
328*	18652	Cristal de rocha	Fazenda Bola	Mirandiba	8°10'42"	38°40'13"	Biotita xistos, com granada	Ocorrência	BSF
329	18653	Córindon	Fazenda Malhada	Salgueiro	8°10'52"	38°56'30"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
330	18654	Talco	Fazenda Bola II	Floresta	8°10'56"	38°40'30"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
331	18655	Calcário calcítico (mármore)	Barreiro do Zé Paulinho	Serra Talhada	8°11'04"	38°10'21"	Granada-biotita xistos	Ocorrência	BSF
332	3323	Talco	Serra dos Altos	Mirandiba	8°11'10"	38°35'10"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
333	18656	Granito ornamental	Serrote Tapuio	Serra Talhada	8°11'27"	38°25'08"	Biotita-hornblenda-quartzo monzonito	Ocorrência	BSF
334	18657	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Cachoeirinha I	Mirandiba	8°11'31"	38°41'50"	Granada-biotita xistos	Ocorrência	BSF

335*	18658	Talco	Fazenda Preces I	Mirandiba	8°11'31"	38°40'15"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
336*	18659	Talco	Fazenda Bola I	Itacuruba	8°11'35"	38°40'05"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
337*	18660	Calcário calcítico (mármore)	Toldio	Salgueiro	8°11'38"	38°53'10"	Micaxistos e quartzitos	Ocorrência	BSF
338	18661	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Campos Bons	Mirandiba	8°11'38"	38°44'20"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
339	18662	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Baraúna	Salgueiro	8°11'41"	38°59'46"	Sienitos e quartzitos	Ocorrência	BSF
340	18663	Ferro	Fazenda Arroz	Mirandiba	8°12'04"	38°39'45"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
341*	18664	Calcário calcítico (mármore)	Cachoeirinha II	Mirandiba	8°12'09"	38°42'32"	Biotita xistos	Ocorrência	BSF
342	18665	Granito ornamental	Açude Serrinha	Serra Talhada	8°12'09"	38°31'20"	Biotita-quartzo sienito milonítico	Ocorrência	BSF
343	18666	Calcário calcítico (mármore)	Riacho Croatá	Salgueiro	8°12'22"	38°49'44"	Gnaisses e xistos	Ocorrência	BSF
344	18667	Calcário calcítico (mármore)	Boa Sorte	Salgueiro	8°12'25"	38°52'15"	Granada-biotita xistos	Ocorrência	BSF
345	18668	Calcário calcítico (mármore)	Barra do Tapuio	Mirandiba	8°12'30"	38°43'28"	Biotita xistos	Ocorrência	BSF
346*	18669	Ferro	Fazenda Umburana	Mirandiba	8°12'32"	38°34'38"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
347	18670	Calcário calcítico (mármore)	Catolé	Mirandiba	8°12'37"	38°37'31"	Biotita xistos	Ocorrência	BSF
348	18625	Calcário calcítico (mármore)	Barriguda	Mirandiba	8°12'46"	38°46'31"	Xistos	Depósito R. inferida: 156.000 t	BSF
349	3314	Calcário calcítico (mármore)	Boa Vista	Custódia	8°13'10"	37°35'00"	Micaxistos	Depósito R. inferida: 80.000 t	BSF
350	18671	Talco	Fazenda Ingazeira I	Serra Talhada	8°13'14"	38°24'32"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
351	3270	Ferro	Fazenda Arraiz (Fernando)	Mirandiba	8°13'30"	38°35'10"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
352*	18672	Talco	Fazenda Ingazeira III	Serra Talhada	8°13'37"	38°24'32"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
353	18673	Granito ornamental	Jaramataia	Custódia	8°14'03"	37°37'10"	Honblenda-biotita gnaisse	Ocorrência	BSF
354	18674	Calcário calcítico (mármore)	Lagoa da Pedra	Sertânia	8°14'11"	37°32'31"	Micaxistos	Depósito R. inferida: 450.000 t	BSF
355	18675	Talco	Fazenda Ingazeira II	Floresta	8°14'20"	38°25'15"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
356	18676	Calcário calcítico (mármore)	Riacho Grande	Salgueiro	8°14'31"	38°49'05"	Granada-biotita xistos	Ocorrência	BSF
357	18677	Ferro/Titânio	Fazenda Várzea Redonda	Serra Talhada	8°14'42"	38°21'39"	Metabasitos	Ocorrência	BSF
358	18678	Calcário calcítico (mármore)	Jaramataia	Custódia	8°14'42"	37°38'22"	Micaxistos	Ocorrência	BSF
359	18679	Granito ornamental	Sítio da Paula	Salgueiro	8°15'28"	38°54'16"	Biotita monzogranito milonítico	Ocorrência	BSF
360	3315	Calcário calcítico (mármore)	Caroalina	Custódia	8°16'00"	37°33'30"	Micaxistos	Garimpo inativo R. inferida: 70.000 t	BSF
361*	18680	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Pau de Leite II	Serra Talhada	8°16'02"	38°22'07"	Biotita gnaisses	Ocorrência CaO: 41,20%; MgO: 1,00%	BSF
362	18681	Talco	Riacho do Capim	Serra Talhada	8°16'02"	38°18'42"	Gnaisses	Ocorrência	BSF

363*	18682	Calcário calcítico (mármore)	Várzea do Icó	Serra Talhada	8°16'07"	38°18'34"	Biotita gnaisses	Ocorrência	BSF
364	18683	Turmalina	Pau de Leite	Serra Talhada	8°16'09"	38°23'20"	Gnaisses granatíferos	Ocorrência	BSF
365	18684	Calcário calcítico (mármore)	Boqueirão	Salgueiro	8°16'30"	38°58'33"	Granada-biotita xistos	Ocorrência	BSF
366	18685	Calcário calcítico (mármore)	Pedra Ferrada / Pedra de Cal	Floresta	8°16'32"	38°16'21"	Biotita xistos	Garimpo intermitente R. inferida: 59.000.000 t CaO: 51,41%; MgO: 1,00%	BSF
367*	18686	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Pau de Leite I	Serra Talhada	8°16'41"	38°21'53"	Biotita gnaisses	Ocorrência	BSF
368	18687	Calcário calcítico (mármore)	Lagoa Cercada	Serra Talhada	8°16'45"	38°21'32"	Biotita gnaisses	Ocorrência	BSF
369	18688	Ferro	Fazenda Belém	Mirandiba	8°16'46"	38°30'13"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
370*	18689	Pirita	Várzea Redonda	Floresta	8°17'03"	38°20'51"	Gnaisses	Indício	BSF
371	18690	Granito ornamental	Ponta da Serrinha	Betânia	8°17'04"	38°03'14"	Quartzo monzonito	Ocorrência	BSF
372*	18691	Pirita	Sobrado	Serra Talhada	8°17'08"	38°21'06"	Biotita gnaisses	Indício	BSF
373*	18692	Cianita	Jericó	Serra Talhada	8°17'09"	38°22'36"	Biotita gnaisses	Ocorrência	BSF
374*	18693	Talco	Fazenda Jericó	Floresta	8°17'09"	38°22'07"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
375*	3327	Muscovita	Carqueija	Floresta	8°17'10"	38°22'10"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
376	18694	Talco	Serrote Caititu	Serra Talhada	8°17'27"	38°26'01"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
377	18695	Talco	Jenipapo II	Floresta	8°18'10"	38°13'12"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
378	18696	Granito ornamental	Fazenda Velha	Salgueiro	8°18'11"	38°56'45"	Biotita granodiorito	Ocorrência	BSF
379	18697	Granito ornamental	Serra do Man	Floresta	8°18'11"	38°45'04"	Aegirina-augita granito e sienito	Ocorrência	BSF
380	18698	Calcário calcítico (mármore)	Açude Novo	Serra Talhada	8°18'13"	38°22'57"	Biotita gnaisses	Ocorrência CaO: 46,6%; MgO: 1,41%	BSF
381	18699	Granito ornamental	Lagoa Grande	Betânia	8°18'21"	38°03'16"	Granito	Ocorrência	BSF
382	18700	Talco	Riacho do Icó (Cipó?)	Floresta	8°18'24"	38°13'31"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
383	18701	Talco	Campos Bons	Mirandiba	8°18'37"	38°33'32"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
384	3316	Calcário calcítico (mármore)	Pedra Ferrada	Betânia	8°19'00"	38°06'00"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
385	18702	Talco	Várzea do Icó	Floresta	8°19'13"	38°22'10"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
386	18703	Talco	Fazenda Paulo II	Floresta	8°19'33"	38°20'43"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
387	18704	Talco	Fazenda Paulo III	Serra Talhada	8°19'38"	38°22'07"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
388	18705	Talco	Ipueira	Serra Talhada	8°19'39"	38°23'17"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
389	18706	Ferro/Titânio	Cacimba Nova	Floresta	8°19'44"	38°17'38"	Metabasitos, com ou sem granada, e actinolítitos	Ocorrência	BSF
390	18707	Talco	Fazenda Paulo I	Serra Talhada	8°19'48"	38°20'56"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
391	18708	Talco	Santa Paula I	Serra Talhada	8°19'51"	38°23'46"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
392	18709	Talco	Santa Paula II	Serra	8°19'54"	38°23'33"	Gnaisses	Ocorrência	BSF

				Talhada					
393	18710	Talco	Jenipapo I	Serra Talhada	8°19'54"	38°21'21"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
394	18711	Granito ornamental	Mandacaru	Betânia	8°19'57"	38°00'09"	Biotita monzogranito	Ocorrência	BSF
395	18712	Ferro/Titânio	Lucas	Floresta	8°20'01"	38°17'07"	Metabasitos e gnaisses	Ocorrência	BSF
396	18713	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Enforcados	Floresta	8°20'02"	38°20'33"	Biotita gnaisses	Ocorrência	BSF
397	18714	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Cachoeirinha	Floresta	8°20'07"	38°18'06"	Biotita xistos	Ocorrência	BSF
398	18715	Quartzo	Boqueirão do Baixo	Floresta	8°20'10"	38°50'10"	Granitóides	Ocorrência	BSF
399	18716	Cristal de Rocha	Cachoeirinha	Floresta	8°20'30"	38°19'05"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
400	3299	Calcário calcítico (mármore)	Poço Negro	Serra Talhada	8°20'50"	38°23'40"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
401	18717	Quartzo	Riacho do Capim	Floresta	8°20'53"	38°32'27"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
402	18718	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Jatobá	Salgueiro	8°21'19"	38°59'20"	Gnaisses granatíferos	Ocorrência	BSF
403	18719	Talco	Fazenda Olhões	Mirandiba	8°21'19"	38°26'10"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
404	18720	Calcário calcítico (mármore)	Riacho Salobro	Floresta	8°21'19"	38°09'22"	Granitóides	Ocorrência	BSF
405	18721	Calcário calcítico (mármore)	Jeritacó	Custódia	8°21'35"	37°38'40"	Micaxistos	Depósito R. inferida: 100.000 t	BSF
406	18722	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Pau-Ferro	Betânia	8°21'42"	37°52'23"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
407	18723	Calcário calcítico (mármore)	Sul da Vila Remédio	Betânia	8°22'08"	38°07'54"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
408	18724	Talco	Usina	Floresta	8°22'10"	38°36'24"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
409	18725	Ferro/Titânio	Casa de Turma	Floresta	8°22'24"	38°25'54"	Metabasitos e biotita xistos	Ocorrência	BSF
410	3313	Calcário calcítico (mármore)	Cavaco (Juá)	Ibimirim	8°22'30"	37°40'30"	Micaxistos	Depósito R. inferida: 500.000 t	BSF
411	18726	Quartzo	Fazenda Sargento	Betânia	8°22'34"	38°07'08"	Ortognaisses	Ocorrência	BSF
412	18727	Ferro/Titânio	Riacho dos Pocinhos (Fazenda Recanto)	Floresta	8°22'39"	38°25'21"	Metabasitos, com ou sem granada	Depósito R. inferida: 250.000 t TiO ₂ : ±19,5%; V ₂ O ₅ ±1,0%	BSF
413	18728	Quartzo	Serrote Branco II	Floresta	8°23'03"	38°11'55"	Ortognaisses e migmatitos	Depósito R. inferida: 500.000 t SiO ₂ : 95,57 - 96,86%	BSF
414	18729	Grafita	Brejinho	Floresta	8°23'12"	38°43'43"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
415	18730	Córrindon	Fazenda Raposinha	Floresta	8°23'12"	38°21'53"	Ortognaisses	Ocorrência	BSF
416	18731	Ferro/Titânio	Fazenda Pindoba	Betânia	8°23'12"	38°17'07"	Hornblenda xistos	Ocorrência	BSF
417	18732	Ferro/Titânio	Fazenda Boa Vista	Floresta	8°23'12"	38°10'28"	Metabasitos	Ocorrência	BSF
418	18733	Caulim	Fazenda Mingu de Cima	Floresta	8°23'28"	38°42'06"	Granito	Ocorrência	BSF
419	18734	Ferro/Titânio	Fazenda Adeilton (Vaca Morta)	Floresta	8°23'28"	38°36'00"	Tremolita-actinolita xistos e rochas calssilicáticas	Depósito R. inferida: 1.300.000 t TiO ₂ : ±3,1%; V ₂ O ₅ : ±0,04%	BSF
420	18735	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Boa Vista	Floresta	8°23'59"	38°09'47"	Granitos	Ocorrência	BSF

421	18736	Ferro/Titânio	Caraibas	Sertânia	8°23'59"	37°34'08"	Hiperstenitos, com anfibólio	Ocorrência	BSF
422	18737	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Juá	Custódia	8°24'02"	37°41'20"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
423	18738	Ferro/Titânio	Riacho da Cachoeira Grande	Floresta	8°24'31"	38°33'36"	Metabasitos; anfibolitos e rochas calcissilicáticas	Ocorrência TiO ₂ : 4 a 15%	BSF
424	18739	Calcário calcítico (mármore)	Jardim	Floresta	8°24'45"	38°29'14"	Gnaisses	Depósito R. inferida: 3.000.000 t	BSF
425	18740	Ferro/Titânio	Fazenda Felipe	Floresta	8°25'02"	38°37'34"	Epidoto-granada anfibolito e piroxênio fels	Ocorrência	BSF
426	18741	Ferro/Titânio	Fazenda Juá	Floresta	8°25'02"	38°25'05"	Actinolita xistos; anfibolitos e metabasitos	Ocorrência	BSF
427	18742	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Boa Vista	Floresta	8°25'04"	38°10'21"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
428*	18743	Ferro/Titânio	Fazenda Natiel	Floresta	8°25'19"	38°28'16"	Fels e actinolita xistos	Ocorrência	BSF
429	18744	Calcário calcítico (mármore)	Barro Branco	Itacuruba	8°25'19"	37°44'44"	Biotita granitos e gnaisses	Ocorrência	BSF
430*	3312	Calcário (mármore)	Serrote Preto	Ibimirim	8°25'30"	37°44'30"	Micaxistos	Ocorrência	BSF
431	18745	Granito ornamental	Serra do Arapuá	Floresta	8°26'03"	38°41'28"	Hornblenda-augita granito	Ocorrência	BSF
432*	18746	Ferro/Titânio	Tribo	Floresta	8°26'06"	38°26'25"	Clorita e tremolita-talco xistos	Ocorrência	BSF
433	18747	Ferro/Titânio	Bruaca	Ibimirim	8°26'06"	37°34'55"	Hiperstênio anfibolitos	Ocorrência	BSF
434	3279	Ferro	Serra Preta	Airí	8°26'20"	38°08'00"	Biotita gnaisses	Ocorrência	BSF
435	18748	Ferro/Titânio	Riacho Tapuio-Arapuá	Floresta	8°26'22"	38°31'44"	Actinolita xistos; anfibolitos e fels	Ocorrência	BSF
436	18749	Calcário calcítico (mármore)	Campo Alegre	Floresta	8°26'22"	38°28'54"	Gnaisses	Depósito R. inferida: 9.500.000 t	BSF
437	3311	Calcário calcítico (mármore)	Mandacaru	Custódia	8°26'40"	37°46'00"	Micaxistos	Garimpo ativo R. inferida: 100.000 t	BSF
438	18750	Calcário calcítico (mármore)	Riacho do Novilho	Custódia	8°26'42"	37°44'23"	Micaxistos	Ocorrência	BSF
439	18751	Calcário calcítico (mármore)	Povoado Pocinhos	Floresta	8°26'52"	38°12'29"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
440	18752	Ferro/Titânio	Frazão	Floresta	8°26'53"	38°27'29"	Actinolita xistos e metabasitos, com ou sem granada	Depósito R. inferida: 1.000.000 t TiO ₂ : ±43,2%; V ₂ O ₅ : ±0,03%	BSF
441	3278	Ferro	Serra da Bernarda	Airí	8°27'00"	38°10'00"	Biotita gnaisses	Ocorrência	BSF
442	18753	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Ipueira	Betânia	8°27'05"	37°55'19"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
443*	3276	Ferro	Serra dos Pocinhos (Serra do Jatobá)	Airí	8°27'30"	38°13'00"	Quartzitos	Ocorrência	BSF
444	18754	Calcário calcítico (mármore)	Serra Branca	Betânia	8°27'51"	37°58'35"	Gnaisses	Depósito R. inferida: 23.783.000 t	BSF
445	18755	Ferro/Titânio	Lagoa de Dentro	Floresta	8°27'57"	38°37'51"	Tremolita e talco xistos	Ocorrência TiO ₂ : 11 - 26%; V ₂ O ₅ : traços - 0,15%	BSF
446*	3267	Ferro/Titânio	Fazenda Exu	Floresta	8°28'00"	38°34'00"	Actinolita xistos e	Jazida	BSF

							rochas calcissilicáticas	R. medida: 4717 t TiO ₂ : 12%; V ₂ O ₅ : 0,2%	
447	3277	Ferro	Serrote do Gato	Airí	8°28'00"	38°12'00"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
448	18756	Calcário calcítico (mármore)	Bandeira	Ibimirim	8°28'00"	37°45'41"	Micaxistos	Ocorrência	BSF
449	18757	Ferro/Titânio	Riacho da Posse	Floresta	8°28'44"	38°35'43"	Tremolita xistos; crossititos e cumulatos de olivina	Depósito R. inferida: 16.800.000 t TiO ₂ : 1,8 38%; V ₂ O ₅ : 0,13 0,80%	BSF
450	18758	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Mucunã	Floresta	8°28'59"	38°19'05"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
451*	18759	Ferro/Titânio	Lagoa do Espinheiro	Floresta	8°29'01"	38°36'16"	Granada metabasitos e metaultrabasitos, com actinolita-tremolita	Depósito R. inferida: 2.190.000 t TiO ₂ : 7 - 15%; V ₂ O ₅ : traços - 0,3%	BSF
452*	18760	Ferro/Titânio	Serrote das Pedras Pretas	Floresta	8°29'01"	38°34'08"	Fels; xistos ultrabásicos e metapiroxenitos	Garimpo Inativo R. inferida: 5.546.000 t TiO ₂ : 7,88 - 15,21%; V ₂ O ₅ : 0,13 - 0,25%	BSF
453	18761	Calcário calcítico (mármore)	Serra do Jatobá	Floresta	8°29'01"	38°10'21"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
454*	18762	Ferro/Titânio	Lagoa do Cachorro	Floresta	8°29'17"	38°36'47"	Granada metabasitos e tremolititos	Depósito R. inferida: 612.000 t TiO ₂ : 4 - 11%; V ₂ O ₅ : traços	BSF
455	18763	Ferro/Titânio	Lagoa do Angico I	Floresta	8°29'33"	38°34'56"	Talco-antofilita fels; metapiroxenitos e granada metabasitos	Garimpo ativo R. inferida: 768.092 t TiO ₂ : 7,52 - 18,27%; V ₂ O ₅ : 0,136 - 0,315%	BSF
456*	18764	Ferro/Titânio	Lagoa do Angico II	Floresta	8°29'33"	38°34'23"	Granada metabasitos; tremolititos e hornblenditos	Depósito R. inferida: 600.000 t TiO ₂ : ±31% V ₂ O ₅ : ±0,08%	BSF
457	3265	Ferro/Titânio	Fazenda Água Branca	Floresta	8°30'10"	38°40'00"	Tremolita-actinolita xistos; hornblenditos e metabasitos subordinados	Depósito R. inferida: 432.000 t TiO ₂ : 5 - 14,7%; V ₂ O ₅ : traços - 0,85%	BSF
458	18765	Talco	Fazenda Pedra Vermelha	Floresta	8°30'13"	38°47'42"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
459	18766	Calcário dolomítico (mármore)	Pedra Vermelha	Floresta	8°30'24"	38°42'03"	Biotita gnaisses	Ocorrência CaO: 51,00%; MgO: 1,00%	BSF
460	18767	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Pitombeira	Belém de São Francisco	8°30'50"	38°51'40"	Ortognaisses	Ocorrência	BSF
461*	18768	Ferro/Titânio	Favela I	Floresta	8°30'52"	38°34'39"	Anfibolitos; metabasitos e hornblenditos	Ocorrência	BSF
462	18769	Grafita	Fazenda Água Branca	Floresta	8°30'53"	38°39'11"	Granitos porfiróides	Ocorrência	BSF
463	18770	Ferro/Titânio	Favela III	Floresta	8°30'53"	38°34'23"	Tremolita-actinolita xistos e metabasitos	Ocorrência	BSF
464	18771	Ferro/Titânio	Riacho Mulungu	Floresta	8°30'53"	38°31'41"	Metabasitos	Ocorrência	BSF

465	18772	Calcário dolomítico (mármore)	Fazenda Caldeirão do Angico	Floresta	8°31'10"	38°25'34"	Biotita xistos	Ocorrência	BSF
466*	18773	Quartzo	Favela	Floresta	8°31'18"	38°35'23"	Gnaisses	Depósito R. inferida: 100.000 t SiO ₂ : 97,52 - 98,22%	BSF
467	18774	Quartzo	Poço da Pedra	Belém de São Francisco	8°31'19"	38°58'31"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
468*	18775	Ferro/Titânio	Fazenda Mãe d'Água	Floresta	8°31'24"	38°35'51"	Metabasitos e rochas calcissilicáticas	Ocorrência	BSF
469*	18776	Ferro/Titânio	Favela IV	Floresta	8°31'24"	38°34'39"	Tremolita-actinolita-antofilita-clorita xistos e metabasitos	Ocorrência	BSF
470	3266	Ferro/Titânio	Favela II	Floresta	8°31'30"	38°36'00"	Actinolita xistos	Ocorrência	BSF
471	18777	Calcário dolomítico (mármore)	Caldeirão do Chinelo	Floresta	8°31'44"	38°27'55"	Biotita gnaisses	Ocorrência CaO: 33,33%; MgO: 16,02%	BSF
472	18778	Calcário calcítico (mármore)	Riacho da Corneta	Floresta	8°32'15"	38°29'37"	Biotita xistos	Ocorrência CaO: 54,04%; MgO: 0,63%	BSF
473	18779	Ferro/Titânio	Fazenda Caiçara	Floresta	8°32'28"	38°12'36"	Metabasitos	Ocorrência	BSF
474*	3300	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Olho d'Água	Floresta	8°32'30"	38°30'00"	Biotita gnaisses	Depósito R. inferida: 2.500.000 t	BSF
475	3304	Calcário calcítico (mármore)	Gangorra	Floresta	8°32'30"	38°06'50"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
476	18780	Calcário dolomítico (mármore)	Sítio Pai João	Floresta	8°32'31"	38°05'38"	Gnaisses	Depósito R. inferida: 2.500.000 t CaO: 38,64%; MgO: 14,12%	BSF
477	18781	Calcário dolomítico (mármore)	Sítio Areião	Itacuruba	8°32'48"	38°48'26"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
478	18782	Calcário calcítico (mármore)	Olho d'Água	Floresta	8°32'59"	38°30'55"	Biotita gnaisses	Ocorrência CaO: 43,37%; MgO: 5,59%	BSF
479	3317	Calcário calcítico (mármore)	Misericórdia	Floresta	8°33'00"	38°32'00"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
480*	3298	Calcário dolomítico (mármore)	Panela d'Água	Floresta	8°33'20"	38°39'30"	Gnaisses	Ocorrência CaO: 31,08%; MgO: 20,80%	BSF
481	3268	Ferro/Titânio	Barragem (Rancharia)	Floresta	8°33'20"	38°23'00"	Anfibolitos; metagabros e hornblenditos	Ocorrência	BSF
482*	3326	Feldspato / Rubelita	Caiçara	Floresta	8°33'20"	38°12'30"	Migmatitos e gnaisses	Ocorrência	BSF
483*	18784	Granada	Pedra Grande	Floresta	8°33'27"	38°28'51"	Biotita gnaisse	Ocorrência	BSF
484*	18785	Quartzo	Oeste do Riacho Boqueirão	Floresta	8°33'32"	38°39'11"	Paragnaisses miloníticos	Ocorrência	BSF
485	18786	Ferro/Titânio	Riacho do Gavião	Floresta	8°33'32"	38°16'34"	Metanortositos; metadioritos e anfibolitos	Ocorrência	BSF
486	18787	Calcário dolomítico (mármore)	Fazenda Riacho da Serra	Belém de São Francisco	8°33'33"	38°52'18"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF

487	18788	Ferro/Titânio	Quixaba	Floresta	8°33'48"	38°45'01"	Anfibolitos e metadioritos	Ocorrência	BSF
488	18783	Calcário dolomítico (mármore)	Panela d'Água	Floresta	8°33'56"	38°40'41"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
489*	18789	Berilo	Fazenda Boqueirão	Floresta	8°33'58"	38°30'36"	Ortognaisses	Ocorrência	BSF
490*	18790	Ferro	Sítios Tapuio e Tabuada	Floresta	8°33'59"	38°33'01"	Migmatitos	Ocorrência	BSF
491	18791	Vermiculita	Várzea do Mari	Floresta	8°33'59"	38°14'10"	Ortognaisses	Ocorrência	BSF
492	18792	Ferro/Titânio	Melancia	Floresta	8°34'04"	38°33'04"	Anfibolitos	Ocorrência	BSF
493*	18793	Granada	Fazenda Boqueirão	Floresta	8°34'08"	38°31'16"	Gnaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
494	18794	Ferro/Titânio	Jacurutu	Floresta	8°34'19"	38°43'10"	Anfibolitos e gnaisses anfibolíticos	Ocorrência	BSF
495*	18795	Grafita	Jacurutu	Floresta	8°34'19"	38°43'10"	Ortognaisses	Ocorrência	BSF
496	18796	Quartzo	Lagoa dos Pregos	Belém de São Francisco	8°34'24"	38°52'08"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
497	3284	Córindon	Fazendas Rancharia e Barragem	Floresta	8°34'30"	38°21'30"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
498*	18797	Calcário dolomítico (mármore)	Fazenda Misericórdia	Floresta	8°34'34"	38°32'42"	Ortognaisses	Ocorrência	BSF
499*	18798	Talco	Pedra Vermelha	Itacuruba	8°34'35"	38°43'57"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
500	3283	Córindon	Boqueirão	Floresta	8°35'00"	38°31'10"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
501	18799	Quartzo	Serrote	Floresta	8°35'05"	38°57'13"	Ortognaisses e migmatitos	Depósito R. inferida: 1.500.000 t SiO ₂ : 97,88 - 98,90%	BSF
502	18800	Quartzo	Serra Branca II	Belém de São Francisco	8°35'18"	38°54'13"	Ortognaisses e migmatitos	Depósito R. inferida: 23.000.000 t SiO ₂ : 97,38 - 98,82%	BSF
503*	18801	Calcário dolomítico (mármore)	Jacurutu	Floresta	8°35'21"	38°43'57"	Migmatitos	Depósito R. inferida: 2.000.000 t CaO: 50,20%; MgO: 1,50%	BSF
504*	18802	Quartzo	Riacho da Santa Fé	Belém de São Francisco	8°35'36"	38°56'56"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
505	18803	Quartzo	Fazenda Poço da Pedra	Belém de São Francisco	8°35'39"	38°55'51"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
506	18804	Ferro/Titânio	Riacho Seco	Floresta	8°35'39"	38°29'53"	Hornblenda-biotita gnaisses	Ocorrência	BSF
507*	18805	Ferro/Titânio	Malhada Vermelha II	Floresta	8°35'55"	38°31'44"	Metabasitos; gnaisses e fels	Ocorrência	BSF
508	18806	Ferro/Titânio	Lagoa da Entrada	Floresta	8°35'55"	38°26'42"	Metabasitos e anfibolitos	Ocorrência	BSF
509	18807	Ferro/Titânio	Fazenda Imboacica	Floresta	8°35'55"	38°24'34"	Metaquartzo dioritos	Ocorrência	BSF
510	3324	Talco	Jucurutu (Serra dos Altos)	Mirandiba	8°36'00"	38°44'10"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
511	18808	Ferro/Titânio	Aeroporto	Floresta	8°36'10"	38°36'31"	Metabasitos	Ocorrência	BSF
512*	18809	Ferro/Titânio	Malhada Vermelha I	Floresta	8°36'10"	38°32'48"	Metabasitos e metaltrabasitos	Ocorrência	BSF
513	3320	Barita	Riacho Seco	Floresta	8°36'20"	38°31'30"	Gnaisses migmatíticos	Garimpo inativo	BSF

514*	3321	Barita	Carpina	Floresta	8°36'20"	38°30'00"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
515	18810	Ferro/Titânio	Riacho do Barro	Floresta	8°36'26"	38°19'15"	Actinolitos; anfibólio gnaisses e anfibolitos	Ocorrência	BSF
516*	3269	Ferro	Algodões e Vale Comprido	Floresta	8°36'30"	38°24'30"	Migmatitos	Ocorrência	BSF
517*	18811	Calcário dolomítico (mármore)	Fazenda Silêncio	Floresta	8°36'36"	38°34'54"	Quartzitos e migmatitos	Ocorrência CaO: 22,54%; MgO: 3,56%	BSF
518	3296	Calcário dolomítico (mármore)	Poço Comprido	Itacuruba	8°36'50"	38°41'10"	Migmatitos	Ocorrência	BSF
519	18812	Calcário dolomítico (mármore)	Caldeirão	Itacuruba	8°36'59"	38°42'52"	Biotita-quartzo gnaisses	Depósito R. inferida: 5.500.000 t CaO: 33,03%; MgO: 18,24%	BSF
520*	18813	Calcário dolomítico (mármore)	Caldeirão II	Itacuruba	8°36'59"	38°42'13"	Migmatitos	Ocorrência	BSF
521	18814	Calcário dolomítico (mármore)	Fazenda Pau de Ferro	Belém de São Francisco	8°37'05"	38°47'56"	Sillimanita xistos	Ocorrência	BSF
522*	3297	Calcário dolomítico (mármore)	Silêncio	Floresta	8°37'10"	38°35'50"	Migmatitos	Depósito R.inferida: 520.000 t	BSF
523*	18815	Ferro/Titânio	Papagaio	Floresta	8°37'14"	38°28'16"	Metabasitos	Ocorrência	BSF
524	18816	Ferro/Titânio	Riacho Baixa da Raposa	Floresta	8°37'30"	38°17'38"	Anfibolitos	Ocorrência	BSF
525	18817	Quartzo	Riacho do Papagaio	Floresta	8°37'49"	38°28'00"	Ortognaisses	Depósito SiO ₂ : 98,50%; Al ₂ O ₃ : 0,25%	BSF
526*	3295	Calcário dolomítico (mármore)	Serrote do Poço Comprido	Itacuruba	8°38'00"	38°42'00"	Migmatitos	Ocorrência	BSF
527	18818	Quartzo	Serrote Branco I	Itacuruba	8°38'11"	38°41'37"	Ortognaisses e migmatitos	Depósito R. inferida: 80.000 t SiO ₂ : 98,51 - 99,42%	BSF
528	18819	Quartzo	Serrinha	Floresta	8°38'16"	38°17'37"	Ortognaisses e migmatitos	Depósito R.inferida: 1.800.000 t	BSF
529*	18820	Quartzo	Serra Branca I	Floresta	8°38'24"	38°19'12"	Ortognaisses	Depósito R. inferida:1.500.000 t SiO ₂ : 92,43 - 98,98%	BSF
530	3319	Barita	Malhada Vermelha	Floresta	8°38'30"	38°33'30"	Migmatitos	Ocorrência	BSF
531	18821	Quartzo	Fazenda Fortaleza	Belém de São Francisco	8°38'56"	38°56'50"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
532*	18822	Calcário dolomítico (mármore)	Roçado	Belém de São Francisco	8°39'03"	38°49'18"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
533	18823	Quartzo	Serra da Várzea Comprida	Floresta	8°39'21"	38°24'34"	Ortognaisses	Ocorrência	BSF
534	18867	Quartzo	Fazenda Campo Verde	Floresta	8°39'29"	38°20'17"	Ortognaisses	Ocorrência	BSF
535	18824	Calcário dolomítico (mármore)	Fazenda Pau-de-Colher	Belém de São Francisco	8°39'37"	38°49'16"	Gnaisses	Ocorrência CaO: 32,20%; MgO:	BSF

								18,90%	
536*	18825	Calcário dolomítico (mármore)	Formiga	Itacuruba	8°39'45"	38°45'00"	Rochas pegmatóides	Depósito R. inferida: 700.000 t CaO: 34,46%; MgO: 16,89%	BSF
537	3328	Calcário calcítico (mármore)	Serra Negra (ou do Periquito)	Floresta	8°40'00"	38°03'00"	Arenitos finos e siltitos	Depósito R. inferida: 200.000.000 t	BSF
538	18826	Ferro/Titânio	Fazenda Fortuna	Floresta	8°40'10"	38°34'23"	Honblenditos; actinolita xistos e metapiroxenitos	Ocorrência	BSF
539	18827	Ferro/Titânio	Barroca	Floresta	8°40'25"	38°38'07"	Honblenditos; anfíbolitos e talco xistos	Ocorrência	BSF
540	18828	Calcário dolomítico (mármore)	Telégrafo	Itacuruba	8°40'34"	38°45'16"	Biotita gnaisses	Depósito R. inferida: 900.000 t CaO: 34,33%; MgO: 18,10%	BSF
541*	3293	Calcário dolomítico (mármore)	Recanto I	Belém de São Francisco	8°40'41"	38°48'00"	Gnaisses	Ocorrência CaO: 32,66%; MgO: 19,10%	BSF
542	18829	Calcário dolomítico (mármore)	Campos Bons	Floresta	8°40'54"	38°34'13"	Gnaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
543*	18830	Ferro/Titânio	Riacho Norte do Sagüim	Floresta	8°40'57"	38°37'03"	Metabasitos	Ocorrência	BSF
544*	3294	Calcário dolomítico (mármore)	Boa Sorte	Itacuruba	8°41'00"	38°43'30"	Rochas calcissilicáticas	Depósito R. inferida: 300.000 t CaO: 33,11%; MgO: 15,90%	BSF
545	18831	Quartzo	Fazenda Salina Grande	Floresta	8°41'04"	38°25'08"	Ortognaisses	Ocorrência	BSF
546	18832	Calcário dolomítico (mármore)	Recanto II	Belém de São Francisco	8°41'07"	38°47'43"	Rochas calcissilicáticas e migmatitos	Garimpo inativo	BSF
547	18833	Quartzo	Fazenda Angico	Floresta	8°41'07"	38°27'16"	Ortognaisses	Ocorrência	BSF
548	18834	Calcário dolomítico (mármore)	Umbuzeiro, Boa Sorte	Itacuruba	8°41'10"	38°43'30"	Biotita gnaisses	Depósito R. inferida: 2.500.000 t CaO: 33,18%; Mg: 19,37%	BSF
549	18835	Ferro/Titânio	Riacho Sagüim	Floresta	8°41'28"	38°37'34"	Metabasitos	Ocorrência	BSF
550	18836	Quartzo	Fortuna	Floresta	8°41'31"	38°33'21"	Ortognaisses	Ocorrência	BSF
551*	18868	Calcário dolomítico (mármore)	Riacho Fechado	Floresta	8°42'09"	38°47'40"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
552	3291	Calcário dolomítico (mármore)	Saco	Belém de São Francisco	8°42'30"	38°57'00"	Migmatitos	Ocorrência	BSF
553	18837	Quartzo	Serrinha do Cruzeiro	Belém de São Francisco	8°42'32"	38°59'42"	Ortognaisses e migmatitos	Depósito R. inferida: 1.300.000 t SiO ₂ : 96,41 - 96,76%	BSF
554	18838	Calcário dolomítico (mármore)	Fazenda Maria Preta	Belém de São Francisco	8°42'32"	38°49'38"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
555*	3292	Calcário dolomítico	Serra do Jatinã	Belém de São	8°42'40"	38°48'10"	Migmatitos	Garimpo inativo	BSF

		(mármore)		Francisco					
556*	18839	Quartzo	Serra do Jatinã	Itacuruba	8°43'01"	38°46'57"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência SiO ₂ : 96,60%	BSF
557	18840	Calcário dolomítico (mármore)	Serra do Jatinã	Itacuruba	8°43'01"	38°46'57"	Gnaisses e migmatitos	Ocorrência CaO: 19,04%; MgO: 9,99%	BSF
558	18841	Granito ornamental	Feijão	Floresta	8°43'18"	38°22'49"	Granodiorito pórfiro cataclástico	Ocorrência	BSF
559*	3290	Calcário dolomítico (mármore)	Pedrinha	Belém de São Francisco	8°43'30"	38°58'40"	Migmatitos	Ocorrência	BSF
560	18842	Calcário dolomítico (mármore)	Fazenda Saco	Belém de São Francisco	8°43'34"	38°57'42"	Biotita gnaisses	Depósito R. inferida: 1.700.000 t CaO: 51,80%; MgO: 0,27%	BSF
561*	18843	Calcário dolomítico (mármore)	Sítio Pedra da Chica	Belém de São Francisco	8°43'44"	38°49'44"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
562*	18844	Calcário dolomítico (mármore)	Altamira	Belém de São Francisco	8°43'47"	38°59'46"	Gnaisses e migmatitos	Ocorrência CaO: 32,89%; MgO: 17,63%	BSF
563	3302	Calcário dolomítico (mármore)	Serrote do Boi	Floresta	8°44'00"	38°28'00"	Migmatitos	Ocorrência	BSF
564	18845	Quartzo	Campos	Itacuruba	8°44'13"	38°42'32"	Ortognaisses e migmatitos	Depósito R. inferida: 450.000 t SiO ₂ : 97,28 - 98,40%	BSF
565*	3337	Calcário calcítico	Sítio Tabuleiro	Petrolândia	8°44'30"	38°17'00"	Siltitos e folhelhos	Ocorrência	BSF
566	18846	Calcário dolomítico (mármore)	Riacho do Merele	Belém de São Francisco	8°44'33"	38°49'44"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
567	18847	Calcário dolomítico (mármore)	Caatinga do Porco	Floresta	8°44'39"	38°30'40"	Ortognaisses e migmatitos	Depósito R. inferida: 130.000 t	BSF
568	18848	Gipsita	Avarzeado (Parnásio)	Petrolândia	8°44'44"	38°16'13"	Pelitos, com intercalações de calcário	Ocorrência	BSF
569*	18849	Calcário dolomítico (mármore)	Lagoa do Cal / Caatinga do Porco	Floresta	8°44'46"	38°30'06"	Biotita gnaisses	Ocorrência CaO: 33,45%; MgO: 18,74%	BSF
570*	3301	Calcário dolomítico (mármore)	Lagoa da Gangorra / Angico	Floresta	8°45'00"	38°31'40"	Biotita gnaisses	Ocorrência CaO: 31,64%; MgO: 22,41%	BSF
571*	18850	Calcário	Poço da Pedra	Petrolândia	8°45'00"	38°17'35"	Pelitos, com intercalações de calcário	Ocorrência	BSF
572	18857	Calcário dolomítico (mármore)	Barro Branco	Custódia	8°45'02"	38°45'22"	Micaxistos	Depósito R. inferida: 1.000.000 t	BSF
573	18851	Ferro/Titânio	Manga de Baixo	Belém de São Francisco	8°45'28"	38°51'24"	Metabasitos e metaultrabasitos	Ocorrência	BSF
574*	18858	Calcário dolomítico e dolomito (mármore)	Serrinha / Lagoa da Gangorra	Floresta	8°45'28"	38°31'48"	Biotita gnaisses e migmatitos	Garimpo	BSF

575*	18852	Calcário dolomítico (mármore)	Queimada	Floresta	8°45'43"	38°28'49"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
576*	18853	Calcário dolomítico (mármore)	Lagoa dos Pereiros	Itacuruba	8°45'57"	38°45'36"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
577	18854	Ferro	Campo de Aviação	Belém de São Francisco	8°46'06"	38°57'16"	Anfibolitos	Ocorrência	BSF
578	3338	Fosforita	Tapera	Inajá	8°46'10"	37°40'00"	Arenitos ferruginosos	Ocorrência P ₂ O ₅ : 23,40%	BSF
579	18855	Calcário dolomítico (mármore)	Sítio Serrote do Boi	Floresta	8°46'14"	38°29'37"	Biotita gnaisses	Depósito R. inferida: 1.900.000 t CaO: 42,93%; MgO: 4,80%	BSF
580	18856	Calcário dolomítico (mármore)	Riacho da Malagueta	Itacuruba	8°46'30"	38°45'00"	Gnaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
581*	18842	Calcário dolomítico (mármore)	Fazenda Saco	Belém de São Francisco	8°46'37"	38°57'22"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
582	3332	Calcário dolomítico (mármore)	Serrinha	Floresta	8°46'30"	38°31'20"	Gnaisses e migmatitos	Garimpo	BSF
583*	3264	Ferro/Titânio	Sede	Belém de São Francisco	8°47'00"	38°57'00"	Anfibolitos	Ocorrência	BSF
584	18859	Linheiro	Serrote Vermelho	Manari	8°46'59"	37°46'07"	Arenitos finos e siltitos	Ocorrência	BSF
585	18860	Calcário dolomítico (mármore)	Corredeira Cantagalo	Belém de São Francisco	8°47'35"	38°57'03"	Ortognaisses e migmatitos	Ocorrência	BSF
586	18861	Calcário calcítico (mármore)	Fazenda Laje das Pombas	Floresta	8°47'35"	38°15'55"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
587	3335	Calcário calcítico	Mari	Floresta	8°47'40"	38°22'00"	Arenitos finos e siltitos	Ocorrência	BSF
588	18862	Calcário	Simão Bravo	Petrolândia	8°53'02"	38°24'16"	Arenitos; siltitos e margas	Ocorrência	BSF
589	3325	Diamante	Atalho	Petrolândia	8°55'30"	38°19'30"	Placer aluvial	Ocorrência	BSF
590	3330	Linheiro	Soares	Petrolândia	8°56'30"	38°11'00"	Arenitos e siltitos	Ocorrência	BSF
591	18863	Calcário calcítico (mármore)	Braga	Petrolândia	8°56'50"	38°08'43"	Gnaisses	Ocorrência	BSF
592	18864	Calcário calcítico	Sítio Arapuá	Petrolândia	8°57'23"	38°12'08"	Arenitos; siltitos e margas	Ocorrência	BSF
593	3329	Linheiro	Vargem Redonda	Petrolândia	8°58'00"	38°19'30"	Arenitos finos e siltitos	Ocorrência	BSF
594	18865	Calcário	Fazenda Quixabinha	Petrolândia	8°58'44"	38°11'51"	Arenitos; siltitos e margas	Ocorrência	BSF
595	3986	Apatita	Albuquerque Né	Sertânia	8°00'00"	37°26'00"	Migmatitos e granitos	Ocorrência	BSF
596	4043	Berilo	Serra de Jabitacá	Sertânia	8°00'00"	37°18'00"	Gnaisses e pegmatitos	Ocorrência	BSF
597	18869	Granito ornamental	Toritama	Toritama	8°00'46"	36°03'25"	Quartzo sienito	Ocorrência	BSF
598	4127	Ferro	Sítio Salão	Sertânia	8°01'00"	37°15'43"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
599	4072	Calcário (mármore)	Fazenda Rio Grande	Sertânia	8°01'02"	37°10'07"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
600	4057	Calcário (mármore)	Miguel Velho	Brejo da Madre de Deus	8°01'11"	36°14'49"	Gnaisses	Ocorrência	GAR

601	3991	Amianto	Serra de Jabitacá	Sertânia	8°01'30"	37°22'30"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
602*	22027	Calcário	Alto Vermelho	Vertente do Lério	7°46'50"	35°50'54"	Paragnaisse e biotita xisto	Garimpo inativo	GAR
603*	4117	Feldspato	Fazenda Boa Esperança	Caruaru	8°02'39"	36°03'13"	Granodiorito	Garimpo inativo	GAR
604	4118	Feldspato	Queimadas	Caruaru	8°02'47"	36°03'46"	Granodiorito	Garimpo inativo	GAR
605	4080	Calcário (mármore)	Sítio Santo Antonio	Sertânia	8°03'00"	37°26'00"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
606	4163	Talco/Amianto	Sítio Caboclo	Sertânia	8°03'00"	37°19'15"	Gnaisses e metaltramáficas	Garimpo inativo	GAR
607	4116	Feldspato	Fazenda Santo Antonio	Caruaru	8°03'03"	36°04'12"	Granodiorito	Garimpo inativo	GAR
608	18870	Granito ornamental	Sítio Caldeirão	Santa Cruz do Capibaribe	8°03'13"	36°20'29"	Granito	Ocorrência	GAR
609	22028	Calcário (mármore)	Serrinha	Vertente do Lério	7°46'52"	35°53'10"	Paragnaisse e biotita xisto	Ocorrência	GAR
610*	4114	Feldspato	Lajes I	Caruaru	8°04'05"	36°02'40"	Granodiorito	Garimpo inativo	GAR
611	4115	Feldspato	Lajes II	Caruaru	8°04'11"	36°02'56"	Granodiorito	Garimpo ativo	GAR
612	4064	Calcário (mármore)	Sítio Cacimbinha I	Sertânia	8°04'44"	37°26'47"	Gnaisses	Garimpo inativo	GAR
613	22029	Calcário	Capoeiras	Vertente do Lério	7°45'51"	35°52'13"	Paragnaisse	Garimpo ativo	GAR
614*	4065	Calcário (mármore)	Sítio Cacimbinha II	Sertânia	8°05'15"	37°28'09"	Paragnaisse	Ocorrência	GAR
615	22030	Calcário	Gancho do Galo	Vertente do Lério	7°46'04"	35°51'20"	Paragnaisse	Garimpo ativo	GAR
616	4056	Calcário (mármore)	Mandaçaia	Brejo da Madre de Deus	8°05'27"	36°13'14"	Migmatitos	Garimpo inativo R. inferida < 1.000.000 t CaO: 51,05%; MgO: 1,07%	GAR
617*	4054	Calcário (mármore)	São Pedro	Brejo da Madre de Deus	8°05'57"	36°15'18"	Gnaisses	Garimpo ativo	GAR
618	4070	Calcário (mármore)	Maia	Sertânia	8°06'00"	37°25'53"	Migmatitos e gnaisses	Depósito R. inferida < 10.000 t CaO: 53,03%; MgO: 0,51%	GAR
619	4133	Grafita	Fazenda Barra do Jacu	Sertânia	8°06'05"	37°28'00"	Xistos	Garimpo inativo	GAR
620	18873	Granito ornamental	Sítio João Correia	Caruaru	8°06'10"	36°02'04"	Álcali-feldspato granito	Ocorrência	GAR
621*	16016	Granito ornamental	Cachoeira Seca	Caruaru	8°06'16"	36°02'10"	Monzogranito a hornblenda	Jazida R. medida: 33.441 m³	GAR
622	4053	Calcário (mármore)	São Paulo	Brejo da Madre de Deus	8°06'20"	36°16'10"	Gnaisses	Garimpo inativo	GAR
623*	4055	Calcário (mármore)	Umbuzeiro	Brejo da Madre de Deus	8°06'37"	36°16'34"	Gnaisses	Garimpo inativo	GAR
624*	4125	Ferro	Sítio Brabo	Sertânia	8°06'55"	37°25'48"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
625	4109	Córingom	Barra do Jacu	Sertânia	8°07'00"	37°28'00"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
626	4130	Ferro	Albuquerque Né	Sertânia	8°07'00"	37°25'00"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
627	18871	Granito	Serra das Araras	Caruaru	8°07'03"	36°02'51"	Álcali-feldspato granito	Ocorrência	GAR

		ornamental							
628	18872	Granito ornamental	Baixo do Matias	Caruaru	8°07'04"	36°05'07"	Biotita granito	Ocorrência	GAR
629	4124	Ferro	Rio da Barra	Sertânia	8°07'45"	37°27'42"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
630	18874	Granito ornamental	Sítio Furnas	Brejo da Madre de Deus	8°07'47"	36°19'27"	Granodiorito	Ocorrência	GAR
631	4126	Ferro	Xique-Xique	Sertânia	8°07'54"	37°26'12"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
632	4119	Feldspato	Fazenda Soares	Sertânia	8°08'00"	37°15'00"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
633	4145	Quartzo	Lagoa do Curtume	Sertânia	8°08'30"	37°29'50"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
634	18875	Granito ornamental	Serra da Boa Vista	Brejo da Madre de Deus	8°09'00"	36°22'15"	Hornblenda-biotita granito	Ocorrência	GAR
635	4081	Calcita	Fazenda Nova	Brejo da Madre de Deus	8°09'00"	36°11'00"	Granodiorito	Ocorrência	GAR
636	18876	Granito ornamental	Sítio Pocinho d'Água	Brejo da Madre de Deus	8°09'18"	36°12'04"	Granodiorito	Ocorrência	GAR
637*	18877	Granito ornamental	Sítio Logradouro	Brejo da Madre de Deus	8°09'44"	36°10'29"	Granito	Ocorrência	GAR
638	18878	Granito ornamental	Sítio Boa Ventura	Poção	8°09'59"	36°40'52"	Biotita granito	Mina	GAR
639	4044	Berilo	Fazenda Nova	Brejo da Madre de Deus	8°10'00"	36°10'00"	Granodiorito e pegmatitos	Ocorrência	GAR
640	18879	Granito ornamental	Vila Fazenda Nova	Brejo da Madre de Deus	8°10'15"	36°11'37"	Granodiorito	Ocorrência	GAR
641*	16021	Granito ornamental	Tio Jau	Sertânia	8°10'43"	37°11'05"	Migmatitos heterogêneos	Jazida R. medida: 4.806 m³	GAR
642	4150	Titânio	Sítio Cafundó	Pesqueira	8°11'00"	36°41'00"	Granitóide	Ocorrência TiO ₂ : 70% (concentrado de bateia)	GAR
643	16022	Granito ornamental	Grande Tanque	Sertânia	8°11'16"	37°11'21"	Migmatitos homogêneos	Jazida R. medida: 13.708 m³	GAR
644	16023	Granito ornamental	Lagoa da Cidade	Sertânia	8°11'35"	37°09'43"	Migmatitos homogêneos	Depósito R. medida: 11.145 m³	GAR
645	18880	Granito ornamental	Fazenda Velha	Brejo da Madre de Deus	8°11'37"	36°11'38"	Granodiorito	Ocorrência	GAR
646	4147	Quartzo	Fazenda Velha	Brejo da Madre de Deus	8°12'20"	36°11'30"	Granitóide	Garimpo inativo	GAR
647	18881	Granito ornamental	Povoado do Xucurú	Belo Jardim	8°12'23"	36°27'50"	Granodiorito	Ocorrência	GAR
648*	4140	Quartzo	Fazenda Nanna	Brejo da Madre de Deus	8°12'30"	36°11'30"	Granitóide	Garimpo inativo	GAR
649	18882	Granito ornamental	Distrito de Carapatós	Caruaru	8°12'45"	36°12'30"	Granito	Ocorrência	GAR
650	4134	Grafita	Fazenda Recanto	Sertânia	8°13'00"	37°15'00"	Xistos	Ocorrência	GAR
651	4151	Titânio	Sítio Cafundó	Sertânia	8°13'00"	37°14'00"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
652	4146	Quartzo	Fazenda dos Serrotes	Sertânia	8°13'50"	37°17'45"	Gnaisses	Garimpo inativo	GAR

653	4139	Quartzo	Boqueirão	Belo Jardim	8°13'55"	36°28'00"	Granitóide	Garimpo inativo	GAR
654	4067	Calcário (mármore)	Riacho Verde dos Lopes	Sertânia	8°15'27"	37°16'29"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
655	4152	Estanho	Coqueiros	Sertânia	8°16'00"	37°15'00"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
656	4079	Calcário (mármore)	5 km a N de São Caetano	São Caetano	8°16'00"	36°08'00"	Granitóide	Ocorrência	GAR
657*	4066	Calcário (mármore)	Sítio do Riacho	Sertânia	8°16'05"	37°14'08"	Gnaisses	Garimpo inativo	GAR
658	18883	Granito ornamental	Sítio Bonito	Tacaimbó	8°16'12"	36°18'03"	Quartzo sienito	Mina	GAR
659	4063	Calcário (mármore)	Henrique Dias	Sertânia	8°16'21"	37°10'24"	Rochas calcissilicáticas e gnaisses	Depósito R. inferida: 30.000 t CaO 51,87%; MgO 1,01%	GAR
660	18884	Granito ornamental	Janipapo	Sanharó	8°16'34"	36°00'49"	Milonitos	Ocorrência	GAR
661	4036	Argila	Serra dos Cavalos	São Caetano	8°17'00"	36°11'00"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
662	16015	Granito ornamental	Taboquinha	Belo Jardim	8°17'50"	36°28'30"	Granito e granodiorito	Mina R. medida: 563.580 m³	GAR
663	4068	Calcário	Sítio Mulungu	Sertânia	8°17'59"	37°15'50"	Gnaisses	Garimpo ativo	GAR
664*	4011	Argila	Alto do Moura	Caruaru	8°18'06"	36°01'12"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
665	4062	Calcário (mármore)	Sítio Jacaré da Volta	São Caetano	8°18'50"	36°10'20"	Granitos e migmatitos	Garimpo inativo	GAR
666	18885	Granito ornamental	Sítio Água Branca de Cima	Belo Jardim	8°18'51"	36°31'55"	Granito	Ocorrência	GAR
667	4025	Argila	Tacaimbó I	Tacaimbó	8°18'54"	36°17'15"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
668	4028	Argila	Kitambar	Tacaimbó	8°18'55"	36°15'11"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
669	4050	Berilo	Murici	Caruaru	8°19'00"	36°01'00"	Granitos e pegmatitos	Ocorrência	GAR
670	4026	Argila	Tacaimbó II	Tacaimbó	8°19'05"	36°17'41"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
671	4023	Argila	Gamboa	Caruaru	8°19'22"	36°07'16"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
672	4027	Argila	Cerâmica Cordeiro	Tacaimbó	8°19'44"	36°21'26"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
673	4008	Argila	São José	Belo Jardim	8°19'48"	36°25'44"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
674	4024	Argila	Santa Rita	Sertânia	8°19'50"	37°18'28"	Gnaisses	Garimpo ativo	GAR
675	4069	Calcário (mármore)	Quixabeira	Sertânia	8°19'59"	37°23'39"	Rochas calcissilicáticas e gnaisses	Depósito R. inferida: 16.210.000 t CaO: 46,50%; MgO: 3,06%	GAR
676	4078	Calcário (mármore)	Riacho Seco	Arcoverde	8°20'00"	37°12'00"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
677*	4009	Argila	Olaria Tambor	Belo Jardim	8°20'04"	36°26'00"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
678*	4007	Argila	Sítio Floresta	Belo Jardim	8°20'22"	36°25'05"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
679*	3985	Apatita	Fazenda Pereiros	Arcoverde	8°20'24"	37°07'45"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
680*	4035	Argila	Serra dos Cavalos	Caruaru	8°21'00"	36°03'00"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR

681	4010	Argila	Fazenda Caruaru	Caruaru	8°21'28"	36°01'37"	Sedimentos eluvionares	Mina ativa R. medida: 856.296 t	GAR
682	4094	Caulim	Brejo velho	Caruaru	8°21'51"	36°01'02"	Sedimentos eluvionares	Garimpo ativo	GAR
683	4165	Talco	Fazenda São Henrique	Sertânia	8°22'00"	37°13'00"	Granitos e metaultramáficas	Ocorrência	GAR
684*	4160	Talco/Amianto	Sítio Recanto	Arcoverde	8°22'10"	37°09'45"	Granito	Ocorrência	GAR
685	4093	Caulim	Fazenda Caruaru II	Caruaru	8°22'10"	36°01'23"	Sedimentos coluvionares	Depósito R. potencial: 6.000 m³	GAR
686*	3989	Amianto	Sítio Pinheiro	Arcoverde	8°22'20"	37°13'55"	Gnaisses	Garimpo inativo	GAR
687*	4105	Caulim	Serra da Ladeira	São Caetano	8°22'30"	36°05'15"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
688	4168	Urânio	Fazenda Boa Vista	Arcoverde	8°23'00"	37°14'00"	Gnaisses	Ocorrência	GAR
689	4107	Caulim	Fazenda Beberibe	São Caetano	8°23'00"	36°05'00"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
690	3984	Amazonita	Serra do Pinheiro	Arcoverde	8°24'31"	37°11'57"	Migmatitos e pegmatitos	Garimpo ativo	GAR
691	4006	Argila	Lagoa da Barra	Arcoverde	8°24'46"	37°10'18"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
692	3990	Amianto	Xilili-Aldeia	Arcoverde	8°24'52"	37°14'27"	Gnaisses	Garimpo inativo	GAR
693	4049	Berilo	Fazenda Caracol	Altinho	8°25'00"	36°07'00"	Migmatitos e pegmatitos	Ocorrência	GAR
694*	18886	Granito ornamental	Sítio Brejo da Cachoeirinha	Altinho	8°25'26"	36°06'15"	Biotita granito	Ocorrência	GAR
695*	4040	Berilo	Curvelo	Altinho	8°25'30"	36°05'30"	Granitos e pegmatitos	Garimpo inativo	GAR
696*	4154	Tântalo	Jaboticaba	Altinho	8°26'00"	36°06'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
697	4038	Barita	Jaboticaba	Altinho	8°26'00"	36°04'00"	Migmatitos e pegmatitos	Ocorrência	GAR
698*	4046	Berilo	6 km a W de Altinho	Altinho	8°26'00"	36°04'00"	Granitos e pegmatitos	Ocorrência	GAR
699*	4153	Estanho	Jaboticaba	Altinho	8°26'00"	36°04'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
700*	18887	Granito ornamental	Sítio Lajes do Carrapicho	Pesqueira	8°26'51"	36°43'16"	Biotita granito	Mina	GAR
701*	4042	Berilo	Fazenda Tamanduá	Altinho	8°27'00"	36°05'00"	Migmatitos e pegmatitos	Ocorrência	GAR
702	4131	Ferro	3 km a W de Altinho	Altinho	8°27'00"	36°04'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
703*	4113	Feldspato	Jaboticaba	Altinho	8°27'29"	36°05'47"	Granito	Garimpo inativo	GAR
704	4052	Calcário (mármore)	Mocó	Altinho	8°27'30"	36°01'45"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
705	4039	Berilo	Fazenda Exu	Altinho	8°27'40"	36°04'55"	Migmatitos e pegmatitos	Garimpo ativo	GAR
706	4047	Berilo	8,5 km a W de Altinho	Altinho	8°28'00"	36°08'00"	Migmatitos e pegmatitos	Ocorrência	GAR
707*	4048	Berilo	1 km a NE de Altinho	Altinho	8°28'00"	36°04'00"	Migmatitos e pegmatitos	Ocorrência	GAR
708*	4132	Ferro	1 km a W de Tamanduá	Altinho	8°28'00"	36°03'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
709	18888	Granito ornamental	Fazenda Pedra Comprida	São Bento do Una	8°28'03"	36°30'56"	Biotita granito	Mina	GAR
710	4112	Feldspato	Fazenda Tamanduá	Altinho	8°28'33"	36°05'34"	Migmatitos e pegmatitos	Garimpo inativo	GAR
711	4138	Molibdênio	1 km W de Pedra	Pedra	8°29'00"	36°57'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
712	4121	Ferro	Quilombo	Altinho	8°29'00"	36°04'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR

713	18889	Granito ornamental	Idelfonso Collor	Venturosa	8°29'19"	36°48'39"	Granito	Ocorrência	GAR
714	18890	Granito ornamental	Fazenda do Limão	Pedra	8°29'23"	36°55'23"	Biotita granito	Ocorrência	GAR
715*	18891	Granito ornamental	Fazenda Lajes	Pedra	8°29'29"	36°55'40"	Álcali-feldspato granito	Mina	GAR
716	4051	Calcário (mármore)	Fazenda Demarcação	Altinho	8°29'50"	36°00'54"	Migmatitos	Garimpo inativo	GAR
717	3988	Ametista	Serra do Bacu	Pedra	8°30'00"	36°57'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
718*	4129	Ferro	Serra da Laje	Pedra	8°30'00"	36°55'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
719	4149	Quartzo	Fazenda São Francisco	Altinho	8°30'00"	36°05'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
720	16010	Granito ornamental	Azevém	Venturosa	8°30'10"	36°50'38"	Hornblenda-biotita granito	Jazida R. medida: 6.204 m³	GAR
721	3987	Ametista	Furnas	Altinho	8°31'00"	36°02'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
722	18892	Granito ornamental	Sítio Jucá	Pedra	8°31'16"	36°53'35"	Migmatitos nebulíticos	Mina	GAR
723	16008	Granito ornamental	Verdegel	Pedra	8°31'44"	36°57'09"	Migmatitos homogêneos	Jazida R. medida: 6.890 m³	GAR
724	16006	Granito ornamental	Santa Bárbara	Alagoinha	8°31'50"	36°48'55"	Hornblenda-biotita granito	Jazida R. medida: 18.177 m³	GAR
725	4141	Quartzo	Pedra de Dentro	Panelas	8°32'20"	36°12'55"	Sienito	Ocorrência	GAR
726	16012	Granito ornamental	Fazenda Peri-Peri	Venturosa	8°32'35"	36°49'43"	Hornblenda-biotita granito	Mina	GAR
727	4137	Manganês	Fazenda Quiri d'Alho	Buíque	8°33'00"	37°25'00"	Arenitos	Ocorrência	GAR
728	16009	Granito ornamental	Ribeirinha	Pedra	8°33'13"	36°56'02"	Migmatitos homogêneos	Mina R. medida: 445.871 t	GAR
729	4002	Argila	Sítio Lagoa	Buíque	8°33'22"	37°12'53"	Sedimentos da Formação Tacaratu	Ocorrência	GAR
730	4005	Argila	Boca da Mata	Altinho	8°33'45"	36°05'00"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo inativo	GAR
731	3995	Argila	Campinho	Buíque	8°33'49"	37°08'12"	Sedimentos da Formação Tacaratu	Garimpo ativo	GAR
732	3994	Argila	Sítio Cumbe	Buíque	8°33'56"	37°24'29"	Sedimentos da Formação Inajá	Ocorrência	GAR
733	16007	Granito ornamental	Barbado	Venturosa	8°33'58"	36°54'13"	Hornblenda-biotita granito	Jazida R. medida: 50.590 m³	GAR
734	3993	Argila	Sítio Baixa Funda	Buíque	8°34'02"	37°16'02"	Arenito Tacaratu	Depósito R. potencial: 610.000 m³	GAR
735	4082	Caulim	Baixa da Palha	Buíque	8°34'12"	37°11'39"	Arenito Tacaratu	Ocorrência	GAR
736	4092	Caulim	Sítio Quiri d'Alho	Buíque	8°34'16"	37°25'28"	Arenito Tacaratu	Ocorrência	GAR
737*	4120	Ferro	Sítio Barriguda	Altinho	8°34'21"	36°03'35"	Granitóides e migmatitos	Garimpo inativo	GAR
738*	4122	Ferro	Cabeça de Negro	Altinho	8°34'30"	36°03'00"	Granitóides	Ocorrência	GAR
739	4085	Caulim	Caldeirão	Buíque	8°34'49"	37°15'56"	Arenito Tacaratu	Mina inativa R. medida: 135.400 t	GAR
740	18893	Granito ornamental	Venturosa	Venturosa	8°34'50"	36°52'09"	Hornblenda-biotita granito	Ocorrência	GAR
741	4088	Caulim	Coqueiro I	Buíque	8°34'56"	37°11'18"	Arenito	Ocorrência	GAR
742	4041	Berilo	Juá	Panelas	8°35'00"	36°04'15"	Migmatitos e	Garimpo inativo	GAR

							pegmatitos		
743	4108	Caulim	Sítio São José	Altinho	8°35'00"	36°02'00"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
744*	4090	Caulim	Fazenda Velha	Buíque	8°35'15"	37°15'00"	Arenito Tacaratu	Ocorrência	GAR
745	18895	Granito ornamental	Sítio Bola	Panelas	8°35'16"	36°03'19"	Granodiorito, com biotita e muscovita	Ocorrência	GAR
746	4087	Caulim	Catimbau - Cemitério	Buíque	8°35'18"	37°14'52"	Arenito Tacaratu	Ocorrência	GAR
747	16011	Granito ornamental	Carrapateira e Guanabara	Venturosa	8°35'20"	36°52'08"	Granodiorito	Jazida R. medida: 32.475 m³	GAR
748*	4086	Caulim	Catimbau Norte	Buíque	8°35'25"	37°14'53"	Arenito Tacaratu	Ocorrência	GAR
749*	18894	Granito ornamental	Sítio Angico	Venturosa	8°35'33"	36°52'07"	Biotita granito	Ocorrência	GAR
750*	3996	Argila	Catimbau SE	Buíque	8°35'35"	37°14'47"	Arenito Tacaratu	Garimpo ativo	GAR
751*	4156	Turfa	Catimbau III	Buíque	8°35'40"	37°14'50"	Arenito Tacaratu	Ocorrência	GAR
752*	3998	Argila	José Gomes	Buíque	8°35'55"	37°07'51"	Arenito Tacaratu	Garimpo ativo	GAR
753*	3999	Argila	Pilãozinho	Buíque	8°35'55"	37°06'57"	Arenito Tacaratu	Garimpo ativo	GAR
754*	4034	Argila	3 km N de Boca do Mato	Altinho	8°36'00"	36°03'00"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
755	4001	Argila	Vargem Grande	Buíque	8°36'09"	37°08'49"	Arenito Tacaratu	Garimpo ativo	GAR
756	4083	Caulim	Baixa da Pauleira	Buíque	8°36'39"	37°13'28"	Arenito Tacaratu	Garimpo ativo	GAR
757*	3992	Argila	Sítio Brejinho	Buíque	8°36'46"	37°13'21"	Arenito Tacaratu	Depósito R. potencial: 2.250.000 m³	GAR
758	4143	Quartzo	Varginha	Panelas	8°36'55"	36°04'00"	Granitóides	Ocorrência	GAR
759	4012	Argila	Puiu	Ibimirim	8°36'59"	37°27'25"	Folhelhos	Ocorrência	GAR
760*	4084	Caulim	Brejo de Baixo	Buíque	8°37'03"	37°15'17"	Arenito Tacaratu	Ocorrência	GAR
761	4091	Caulim	Sítio Brejinho de Cima	Buíque	8°37'07"	37°14'53"	Arenito Tacaratu	Mina ativa R. medida: 370.100 t	GAR
762	3997	Argila	Evaristo	Buíque	8°37'45"	37°09'55"	Arenito Tacaratu	Garimpo ativo	GAR
763*	4159	Turfa	Sítio Mina Grande	Buíque	8°38'00"	37°15'00"	Arenito Tacaratu	Ocorrência	GAR
764	4045	Berilo	Fazenda Nova	Panelas	8°38'00"	36°01'00"	Granitos e pegmatitos	Ocorrência	GAR
765	4167	Urânio	Sítio Panelas	Venturosa	8°38'10"	36°56'10"	Ortognaisses migmatíticos	Ocorrência	GAR
766	4089	Caulim	Coqueiro II	Buíque	8°38'21"	37°14'59"	Arenito Tacaratu	Depósito R. potencial: 45.000 m³	GAR
767	18896	Granito ornamental	Fazenda Gurjão	Capoeiras	8°38'43"	36°35'46"	Tonalito	Mina	GAR
768	4003	Argila	Bom Monte	Buíque	8°39'00"	37°11'00"	Arenito Tacaratu	Garimpo inativo	GAR
769	4164	Talco	Fazenda Riacho Fundo	Buíque	8°39'00"	37°09'00"	Migmatitos e metaultramáficas	Ocorrência	GAR
770	4123	Ferro	Gentio	Pedra	8°39'26"	36°50'50"	Granitóides	Ocorrência	GAR
771	4162	Talco	Serra Baixa	Buíque	8°39'35"	37°04'05"	Migmatitos	Garimpo inativo	GAR
772	4110	Cristal de rocha	Povoado de Tará	Pedra	8°40'00"	36°49'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
773	4155	Turfa	Bom Nome	Buíque	8°40'05"	37°12'05"	Granitóides	Ocorrência	GAR
774	4104	Caulim	Brejo de Fora II	Tupanatinga	8°40'15"	37°17'42"	Arenito Tacaratu	Mina ativa R. medida: 344.800 t	GAR
775	4161	Talco	Sítio Brandão	Buíque	8°40'15"	37°08'10"	Migmatitos e metaultramáficas	Garimpo inativo	GAR

776*	4158	Turfa	Brejo de Fora I	Tupanatinga	8°40'30"	37°18'00"	Arenito Tacaratu	Ocorrência	GAR
777	4000	Argila	Sítio Serrinha	Buíque	8°41'39"	37°16'18"	Arenito Tacaratu	Depósito R. potencial: 240.000 m³	GAR
778	4142	Quartzo	Sacada	Panelas	8°41'50"	36°00'25"	Granitóides	Ocorrência	GAR
779	4004	Argila	Caixa Velha	Buíque	8°42'00"	37°20'30"	Arenitos	Garimpo inativo	GAR
780*	4135	Granada	Fazenda Caboclo	Pedra	8°42'00"	36°53'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
781*	4106	Caulim	Morro da Gila	Panelas	8°42'00"	36°01'00"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
782	4030	Argila	Sítio Batinga	Tupanatinga	8°42'07"	37°17'15"	Arenito Tacaratu	Garimpo inativo	GAR
783	4031	Argila	Sítio Folhame	Tupanatinga	8°42'17"	37°17'33"	Arenito Tacaratu	Ocorrência	GAR
784	4157	Turfa	Sítio Batinga III	Tupanatinga	8°42'25"	37°17'15"	Arenito Tacaratu	Ocorrência	GAR
785	18897	Granito ornamental	Fazenda Caboclo	Venturosa	8°42'37"	36°52'33"	Biotita granito	Ocorrência	GAR
786	4015	Argila	São Lázaro	Panelas	8°43'03"	36°03'57"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo inativo	GAR
787*	4013	Argila	Irra	Panelas	8°43'13"	36°03'34"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
788*	4100	Caulim	Patameiro	Panelas	8°43'21"	36°00'44"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
789	4097	Caulim	Timbó	Panelas	8°43'22"	36°01'17"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
790*	4096	Caulim	Várzea do Galo	Panelas	8°43'35"	36°01'49"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
791	4102	Caulim	Sítio Baixa Velha	Tupanatinga	8°43'39"	37°20'02"	Arenito Tacaratu	Depósito R. potencial: 240.000 m³	GAR
792	18898	Granito ornamental	Sítio Lagoa do Jenipapo	Jurema	8°43'48"	36°10'48"	Biotita-muscovita granito	Mina	GAR
793*	4103	Caulim	João Maconha	Tupanatinga	8°44'27"	37°20'26"	Arenito Tacaratu	Ocorrência	GAR
794	4029	Argila	Aguada	Tupanatinga	8°44'56"	37°20'38"	Arenito Tacaratu	Garimpo ativo	GAR
795	4098	Caulim	Gameleira	Panelas	8°44'56"	36°01'47"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
796*	4014	Argila	Baixa Funda	Panelas	8°45'16"	36°02'18"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
797	4099	Caulim	Estivas	Panelas	8°45'31"	36°02'47"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
798	18899	Granito ornamental	Sítio Mulungu	Lajedo	8°45'36"	36°15'08"	Granodiorito	Mina	GAR
799*	18900	Granito ornamental	Sítio Mocó	Lajedo	8°45'59"	36°15'50"	Tonalito	Ocorrência	GAR
800	4101	Caulim	Amolar	Panelas	8°46'01"	36°00'56"	Sedimentos coluvionares	Ocorrência	GAR
801	18901	Granito ornamental	Sítio Preguiça	Canhotinho	8°47'20"	36°12'14"	Granito, com biotita e muscovita	Ocorrência	GAR
802	4018	Argila	Alto da Conceição	Quipapá	8°48'40"	36°00'45"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
803	18902	Granito ornamental	Ferreira Costa	Garanhuns	8°48'42"	36°27'17"	Ortognaisses migmatíticos	Mina	GAR
804	4148	Quartzo	Fazenda Belmonte	Garanhuns	8°49'00"	36°31'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
805	18903	Granito ornamental	Olho d'Água de Dentro	Canhotinho	8°49'10"	36°13'45"	Biotita-muscovita granito	Mina	GAR
806	4016	Argila	Olaria Califórnia	Quipapá	8°49'36"	36°01'48"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR

807	4128	Ferro	Fazenda Belmonte	Garanhuns	8°50'00"	36°31'00"	Quartzito	Ocorrência	GAR
808*	4021	Argila	Aracati	Quipapá	8°50'14"	36°02'58"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
809	4019	Argila	Vila Nova	Quipapá	8°50'24"	36°06'57"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
810	4111	Cobre	Mandacaru I	Tupanatinga	8°50'32"	37°19'16"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
811*	4037	Barita	Mandacaru II	Tupanatinga	8°50'42"	37°19'17"	Granitos e migmatitos	Ocorrência	GAR
812*	4020	Argila	Pau-Ferro	Quipapá	8°50'53"	36°06'38"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
813	4022	Argila	Suzana	Quipapá	8°50'55"	36°03'39"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Garimpo ativo	GAR
814	4136	Titânio	Rodeador	Pedra	8°51'05"	36°53'00"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
815	4166	Tungstênio (scheelita)	Fazenda Mandacaru II	Tupanatinga	8°51'10"	37°19'15"	Migmatitos	Garimpo inativo	GAR
816	4059	Calcário (mármore)	Poço de Baixo	Pedra	8°51'13"	36°51'56"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
817	4077	Calcário (mármore)	Tamanduá	Pedra	8°51'30"	36°53'30"	Gnaisses	Depósito R. inferida: 50.000 t CaO: 51,76%; MgO: 3,66%	GAR
818*	4058	Calcário (mármore)	Rodeador II	Pedra	8°51'34"	36°53'10"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
819	4017	Argila	Pirangi	Quipapá	8°51'46"	36°02'26"	Sedimentos colúvio-aluvionares	Ocorrência	GAR
820	18931	Água Mineral	Garanhuns	Garanhuns	8°51'50"	36°31'30"	Metarcósios e quartzitos	Mina ativa	GAR
821	18904	Granito ornamental	Sítio Pedra do Navio	Paranatama	8°52'41"	36°41'31"	Granodiorito	Mina	GAR
822	4060	Calcário (mármore)	Lagoa do Anzol	Pedra	8°52'46"	36°52'37"	Migmatitos	Ocorrência	GAR
823	18905	Granito ornamental	Pedreira da REFESA	Canhotinho	8°53'08"	36°07'10"	Ortognaisses migmatíticos	Mina	GAR
824	4095	Caulim	Serra Branca	Garanhuns	8°53'27"	36°31'48"	Metarcósios e quartzitos	Ocorrência	GAR
825	4061	Calcário (mármore)	Soares	Pedra	8°53'29"	36°54'24"	Migmatitos	Depósito R. potencial: 120.000 m³	GAR
826	18906	Granito ornamental	Sítio Chapeú de Palha (Quatro Bocas)	Angelim	8°56'02"	36°17'43"	Biotita-muscovita granito	Ocorrência	GAR
827	4144	Quartzito	Fazenda Timbaúba	Saloá	8°59'20"	36°45'45"	Quartzitos	Ocorrência	GAR
828*	18866	Linhito	Barrinha	Petrolândia	8°46'54"	38°25'54"	Arenitos finos e siltitos	Ocorrência	PAA
829*	3313	Linhito	Caiçara	Petrolândia	9°00'00"	38°16'22"	Arenitos finos e siltitos	Ocorrência	PAA
830	18907	Calcário (mármore)	Fazenda Cambense-Surubim	Tacaratu	9°02'27"	37°55'55"	Migmatitos e granitos	Ocorrência	PAA
831	4226	Ferro	Serra do Caboxi	Bom Conselho	9°10'28"	36°38'08"	Gnaisses e migmatitos	Ocorrência	ARA
832	4194	Cobre	Fazenda Ribeira de Baixo	Águas Belas	9°10'47"	37°05'20"	Granito e mármore	Ocorrência	ARA
833	4225	Caulim	Serra do Bulandi	Bom Conselho	9°11'49"	36°38'43"	Gnaisses e migmatitos	Ocorrência	ARA
834	4195	Calcário (mármore)	Fazenda Emburana	Águas Belas	9°13'16"	37°04'00"	Granito	Ocorrência	ARA
835	18946	Halita	Lagoa do Puiu	Ibimirim	8°36'46"	37°28'15"	Sedimentos da Formação Aliança	Ocorrência	GAR

836	18947	Chumbo	Barra dos Domingos	Buíque	8°32'16"	37°11'00"	Crostras ferruginosas, em granitos e traquitos	Ocorrência	GAR
837	21814	Granito ornamental	Estação Poldrin - Serrote Pelado	Serra Talhada	8°01'35"	38°27'28"	Biotita monzogranito	Ocorrência	FLO
838	21815	Granito ornamental	Fazenda Caboclo	Pedra	8°41'59"	36°51'53"	Biotita granito	Mina	GAR
839	21816	Granito ornamental	Muro Grande	Sertânia	8°11'08"	37°20'47"	Migmatito	Mina inativa	GAR
840	21817	Granito ornamental	Lagoa de Dentro	Alagoinha	8°27'04"	36°43'52"	Migmatito	Mina	GAR
841*	21818	Granito ornamental	Sítio Bonito	Lajedo	8°34'22"	36°16'54"	Quartzo sienito	Mina	GAR
842	21819	Granito ornamental	Sítio Pedra Furada	Venturosa	8°34'29"	36°50'26"	Granito porfirítico, com fácies sieníticas	Ocorrência	GAR
843	21820	Granito ornamental	Sítio Corredor	Venturosa	8°35'42"	36°53'02"	Granitos porfiríticos, com fácies sieníticas	Afloramento	GAR
844	21821	Granito ornamental	Sítio Gordura	Pedra	8°35'43"	36°56'21"	Migmatito (tipo Samba)	Ocorrência	GAR
845	21787	Água potável	Águas Finas	Paudalho	7°54'46"	35°02'55"	Sedimentos areno-argilosos	Balneário	JOP
846	21823	Granito ornamental	Trevo	Caruaru	8°05'50"	36°02'09"	Álcali-feldspato granito	Garimpo inativo	GAR
847	21824	Granito ornamental	Sítio Calunga	São Bento do Una	8°43'54"	36°25'10"	Leucogranitos, com biotita e muscovita	Garimpo ativo	GAR
848	21825	Granito ornamental	Sítio da Viúva	Toritama	8°00'00"	36°02'11"	Quartzo sienito; quartzo monzonito e granito	Mina inativa	GAR
849*	21826	Muscovita	Fazenda Vaca Morta	Floresta	8°22'30"	38°36'03"	Paragnaisse e quartzito	Ocorrência	FLO
850*	21827	Muscovita	Fazenda Jenipapo	Floresta	8°19'42"	38°23'36"	Paragnaisse e quartzito	Ocorrência	FLO
851	21908	Água mineral	Fazenda Santa Quitéria	Paranatama	8°55'42"	36°39'34"	Quartzitos e arcósios, do Complexo Cabrobó	Mina	GAR
852	21909	Água mineral	Sítio São Vicente	Garanhuns	8°52'44"	36°29'17"	Quartzitos e arcósios, do Complexo Cabrobó	Mina	GAR
853	21910	Água mineral	Heliópolis	Garanhuns	8°52'47"	36°28'39"	Quartzitos e arcósios, do Complexo Cabrobó	Mina	GAR
854	21911	Água mineral	Distrito Industrial	Garanhuns	8°52'27"	36°27'50"	Quartzitos e arcósios, do Complexo Cabrobó	Mina	GAR
855	21912	Água mineral	Fazenda Serra Branca	Garanhuns	8°53'20"	36°30'45"	Quartzitos e arcósios, do Complexo Cabrobó	Mina	GAR
856*	21913	Água mineral	Fazenda Caruaru	Caruaru	8°21'54"	36°01'22"	Granito	Mina	GAR
857	4269	Ferro	Fazenda tao	Limoeiro	7°58'09"	35°31'02"	Migmatito	Garimpo ativo	JOP
858	4270	Ferro	Tamanduá	Limoeiro	7°56'57"	35°28'26"	Migmatito granítico	Garimpo inativo	JOP
859	4271	Ferro	Sítio Sabão	Passira	7°58'30"	35°28'30"	Gnaisses anfibolíticos	Ocorrência	JOP
860	4272	Ferro	Serra da Passira	Passira	7°56'57"	35°26'56"	Gnaisses e rochas básicas	Ocorrência	JOP
861	4274	Fosfato	Forno de Cal	Olinda	7°59'38"	34°52'57"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
862	4275	Fosfato	Fragoso	Olinda	7°58'36"	34°52'21"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
863*	4276	Fosfato	Sapucaia	Olinda	7°57'24"	34°53'55"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
864*	4277	Fosfato	Jardim e Paulista	Paulista	7°56'35"	34°53'37"	Arenito e calcário	Mina a céu aberto, inativa	JOP
865	4278	Fosfato	Propriedade Paulista	Paulista	7°56'00"	34°53'16"	Arenito e calcário	Mina a céu aberto, inativa	JOP
866*	4279	Fosfato	Paratibe	Paulista	7°55'56"	34°53'53"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
867*	4280	Fosfato	Canga do Outeiro	Olinda	7°55'14"	34°53'22"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
868*	4281	Fosfato	Fazenda Fazendinha	Paulista	7°55'04"	34°53'15"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP

869*	4282	Fosfato	Maranguape	Paulista	7°54'51"	34°52'49"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
870*	4283	Fosfato	Engenho São Bento	Paulista	7°54'16"	34°52'10"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
871*	4284	Fosfato	Jaguaribe	Paulista	7°54'22"	34°53'18"	Arenito e calcário	Mina a céu aberto, inativa	JOP
872	4285	Fosfato	São José	Paulista	7°54'25"	34°53'28"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
873*	4286	Fosfato	Vila do Fosfato	Abreu e Lima	7°54'02"	34°53'35"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
874*	4287	Fosfato	Berlenga	Abreu e Lima	7°53'56"	34°53'05"	Arenito e calcário	Mina a céu aberto, inativa	JOP
875*	4288	Fosfato	Congacari	Igarassu	7°53'11"	34°52'49"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
876*	4289	Fosfato	Timbó e Paulista	Paulista	7°52'48"	34°52'55"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
877*	4290	Fosfato	Desterro	Igarassu	7°53'16"	34°54'59"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
878	4291	Fosfato	Desterro	Paulista	7°53'29"	34°54'59"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
879	4292	Fosfato	Fazenda Bonfim	Igarassu	7°52'37"	34°55'19"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
880*	4293	Fosfato	Cruz de Reboucas	Igarassu	7°52'21"	34°55'12"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
881*	4294	Fosfato	Engenho Monjope	Igarassu	7°52'08"	34°54'56"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
882*	4295	Fosfato	Engenho Trairas	Igarassu	7°52'54"	34°53'38"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
883*	4296	Fosfato	Marco 25	Igarassu	7°52'38"	34°52'55"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
884*	4297	Fosfato	Iaman	Igarassu	7°52'48"	34°53'05"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
885*	4298	Fosfato	Engenho Querere	Igarassu	7°51'56"	34°53'45"	Sedimentos argilo-arenosos	Ocorrência	JOP
886*	4299	Fosfato	Querere	Igarassu	7°52'28"	34°53'47"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
887	4300	Fosfato	Cumbe e Santa Cruz	Igarassu	7°51'56"	34°53'24"	Arenito e calcário	Mina a céu aberto, inativa	JOP
888	4301	Fosfato	Sítio Frazão	Goiana	7°34'43"	34°55'01"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
889	4302	Fosfato	Carrapicho	Goiana	7°38'05"	34°53'40"	Arenito e calcário	Ocorrência	JOP
890	4303	Fosfato	Terra Rica	Goiana	7°36'23"	34°54'45"	Arenito e calcário	Depósito	JOP
891	4309	Manganês	Fazenda Itapirema	Goiana	7°36'30"	34°59'10"	Arenitos argilosos	Ocorrência	JOP
892	4310	Caulim	Maranguape	Paulista	7°55'31"	34°50'13"	Arenitos argilosos	Garimpo inativo	JOP
893	4311	Caulim	Salinas	Paulista	7°54'09"	34°51'34"	Arenitos argilosos	Garimpo inativo	JOP
894	4312	Caulim	Nova Cruz	Igarassu	7°51'26"	34°50'08"	Arenitos argilosos	Ocorrência	JOP
895*	4313	Caulim	Ponta do Funil	Goiana	7°40'53"	34°49'28"	Arenitos argilosos	Ocorrência	JOP
896	4314	Caulim	Libanesa	Goiana	7°36'07"	34°53'32"	Arenitos argilosos	Garimpo inativo	JOP
897	4316	Caulim	Tejucupapo	Goiana	7°34'05"	34°53'53"	Arenitos argilosos	Ocorrência	JOP
898*	4317	Calcário	Miramar	Goiana	7°32'45"	34°51'15"	Arenitos argilosos	Garimpo inativo	JOP
899*	4318	Calcário	Fragoso	Olinda	7°58'05"	34°51'35"	Arenitos argilosos	Garimpo inativo	JOP
900*	4319	Calcário	Fragoso	Paulista	7°57'25"	34°52'16"	Arenitos argilosos	Garimpo inativo	JOP
901*	4320	Calcário	Megão de Cima	Goiana	7°35'10"	34°53'07"	Arenitos argilosos	Mina a céu aberto, ativa	JOP
902	4321	Calcário	Maranguape	Paulista	7°57'01"	34°49'32"	Arenitos e argilas	Mina a céu aberto, inativa	JOP
903	4322	Calcário	Cueira	Igarassu	7°52'40"	34°52'06"	Arenitos argilosos	Jazida	JOP
904	4323	Calcário	Poty	Igarassu	7°53'04"	34°51'17"	Arenitos argilosos	Mina a céu aberto ativa	JOP
905*	4324	Calcário	Cangacari	Igarassu	7°51'59"	34°51'33"	Arenitos argilosos	Garimpo inativo	JOP
906	4325	Calcário	Engenho Novo	Igarassu	7°49'41"	34°50'52"	Calcário e arenito	Garimpo inativo	JOP
907*	4326	Calcário	Fazenda Beira-Rio	Igarassu	7°49'32"	34°52'54"	Sedimentos areno-argilosos	Garimpo inativo	JOP
908	4327	Calcário	Forno da Cal	Itamaracá	7°46'45"	34°50'30"	Arenitos e argilas	Garimpo ativo	JOP
909*	4328	Calcário	Engenho Amparo	Itamaracá	7°47'15"	34°52'30"	Arenitos argilosos	Garimpo inativo	JOP
910	4329	Calcário	Fazenda Macaxeira	Itamaracá	7°44'32"	34°50'51"	Arenitos argilosos	Garimpo inativo	JOP

911*	4330	Calcário	Jaguaribe	Itamaracá	7°43'52"	34°49'45"	Arenitos e calcarenitos / calcários	Ocorrência	JOP
912	4331	Calcário	Fazenda Queimadas	Itamaracá	7°43'10"	34°51'39"	Arenitos e calcarenitos / calcários	Garimpo inativo	JOP
913*	4332	Calcário	Cueira	Igarassu	7°52'40"	34°52'06"	Arenitos e calcarenitos / calcários	Garimpo inativo	JOP
914*	4333	Calcário	Ilha do Celeiro	Goiana	7°41'00"	34°50'42"	Arenitos e calcarenitos / calcários	Mina a céu aberto, ativa R. medida: 1.527.152 t	JOP
915*	4334	Calcário	Porta do Funil	Goiana	7°41'01"	34°50'17"	Arenitos e calcarenitos / calcários	Garimpo ativo	JOP
916	4335	Calcário	Fazenda Catuama	Goiana	7°40'20"	34°50'01"	Arenitos e calcarenitos / calcários	Mina a céu aberta, inativa R. medida: 30.721.765 t	JOP
917	4336	Calcário	Ilha de Itapessoca	Goiana	7°38'01"	34°52'35"	Arenitos argilosos	Mina a céu aberto, ativa	JOP
918*	4337	Calcário	Itamaracá	Igarassu	7°43'19"	34°50'10"	Arenitos argilosos	Ocorrência	JOP
919*	4338	Calcário	Fazenda Canabrava	Goiana	7°37'04"	34°51'54"	Arenitos e calcarenitos / calcários	Mina a céu aberto, inativa R. medida: 21.998.978 t R. indicada: 41.000.000 t R. total: 62.998.978 t	JOP
920*	4339	Calcário	Massaranduba	Goiana	7°37'04"	34°51'05"	Arenitos argilosos	Mina a céu aberto, ativa	JOP
921*	4340	Calcário	Massaranduba	Goiana	7°37'04"	34°50'24"	Arenitos argilosos	Mina a céu aberto, ativa	JOP
922*	4341	Calcário	Massaranduba	Goiana	7°36'45"	34°51'30"	Folhelhos e calcários arenosos	Ocorrência	JOP
923	4342	Calcário	Macacos	Goiana	7°35'59"	34°51'54"	Arenitos e argilas	Mina a céu aberto, inativa	JOP
924	4343	Calcário	Fazenda Boa Vista	Goiana	7°37'04"	34°52'42"	Arenitos	Mina a céu aberto, inativa	JOP
925	4344	Calcário	Carne de Vaca	Goiana	7°34'46"	34°51'45"	Arenitos argilosos	Garimpo inativo	JOP
926*	4345	Calcário	Cotias	Goiana	7°35'34"	34°53'07"	Arenitos e argilas	Mina a céu aberto, inativa	JOP
927	4346	Calcário	Megão de Baixo	Goiana	7°35'02"	34°52'26"	Arenitos argilosos	Mina a céu aberto, inativa	JOP
928*	4347	Calcário	Fazenda Tabatinga	Goiana	7°34'05"	34°53'31"	Arenitos e calcarenitos / calcários	Ocorrência	JOP
929	4348	Calcário	Tejucupapo	Goiana	7°34'13"	34°52'26"	Arenitos e calcarenitos / calcários	Mina a céu aberto, inativa R. medida: 21.998.978 t R. indicada: 41.000.000 t R. total: 62.998.978 t	JOP
930*	4349	Calcário	Miramar	Goiana	7°32'10"	34°51'15"	Arenitos argilosos	Garimpo inativo	JOP
931*	4371	Calcário	Sítio Ameu	Camutanga	7°25'01"	35°17'56"	Gnaisses e migmatitos	Garimpo ativo	JOP
932*	4372	Calcário	Santo Antonio	Camutanga	7°24'57"	35°18'56"	Migmatito	Garimpo ativo	JOP
933*	4373	Calcário	Sítio Cavaco	Camutanga	7°24'46"	35°22'12"	Migmatito	Garimpo inativo	JOP
934*	4375	Calcário	Gaspar Alves	Camutanga	7°24'53"	35°16'10"	Gnaisses e migmatitos	Ocorrência	JOP
935*	4376	Calcário	Engenho Santo Antonio	Camutanga	7°25'00"	35°19'25"	Gnaisses e migmatitos	Ocorrência	JOP
936*	4379	Calcário	10 km a N de Timbaúba	Timbaúba	7°26'38"	35°20'30"	Migmatitos	Ocorrência	JOP
937	4380	Calcário	Amazonas	Timbaúba	7°26'30"	35°21'05"	Migmatitos	Garimpo inativo	JOP
938	4397	Calcário	Gamba	Casinha	7°46'19"	35°46'59"	Gnaisses	Ocorrência	JOP
939	4398	Calcário	Alto Vermelho	Vertente do Lério	7°46'39"	35°49'51"	Xistos	Mina a céu aberto ativa	JOP
940	4401	Calcário	Alto do Cal	Frei Miguelinho	7°59'13"	35°54'25"	Migmatitos	Garimpo inativo	JOP
941	4403	Grafita	Rosa e Silva	Timbaúba	7°28'08"	35°18'05"	Gnaisses e migmatitos	Ocorrência	JOP

942	4404	Chumbo	Engenho Paraíso	Camutanga	7°26'14"	35°17'56"	Granito	Garimpo inativo	JOP
943	4405	Calcário (mármore)	Sítio Quebec	Itambé	7°27'53"	35°17'06"	Gnaisses e migmatitos	Mina a céu aberto ativa	JOP
944	4406	Turfa	Itapissuma	Igarassu	7°47'30"	34°52'46"	Aluviões	Ocorrência	JOP
945*	4407	Turfa	Engenho Mulata	Igarassu	7°45'30"	34°54'15"	Aluviões	Ocorrência	JOP
946	4408	Turfa	São José	Igarassu	7°44'31"	34°55'36"	Aluviões	Ocorrência	JOP
947	4409	Turfa	Carrapicho	Goiana	7°39'30"	34°52'27"	Aluviões	Ocorrência	JOP
948	4410	Turfa	Vale do Rio Goiana	Goiana	7°34'36"	34°59'22"	Aluviões	Ocorrência	JOP
949	4411	Turfa	Vale do Rio Goiana	Goiana	7°34'04"	34°55'01"	Aluviões	Ocorrência	JOP
950*	4414	Turfa	São José	Igarassu	7°44'26"	34°55'26"	Aluviões	Depósito	JOP
951	4415	Turfa	Tapire de Baixo	Igarassu	7°48'57"	35°02'01"	Aluviões	Ocorrência	JOP
952	4416	Turfa	Itapissuma	Igarassu	7°42'30"	34°51'47"	Aluviões	Depósito	JOP
953	4417	Argila	Santa Clara	Igarassu	7°49'48"	34°54'49"	Aluviões	Ocorrência	JOP
954	4418	Argila	Piedade	Igarassu	7°49'14"	35°00'15"	Aluviões	Garimpo em exploração	JOP
955*	4419	Argila	Piedade	Igarassu	7°48'15"	35°00'45"	Aluviões	Ocorrência	JOP
956	4420	Argila	Araripe do Meio	Igarassu	7°45'18"	34°59'41"	Aluviões	Ocorrência	JOP
957	4421	Argila	Araripe do Meio	Igarassu	7°46'32"	34°56'42"	Aluviões	Mina a céu aberto, ativa	JOP
958	4422	Argila	Botafogo	Igarassu	7°42'29"	34°55'52"	Aluviões	Ocorrência	JOP
959	4423	Argila	Calugi	Goiana	7°36'05"	35°01'00"	Aluviões	Ocorrência	JOP
960	4424	Argila	Santa Tereza	Goiana	7°35'30"	34°57'30"	Aluviões	Ocorrência	JOP
961*	4425	Argila	Cerâmica do Padre	Goiana	7°35'42"	34°56'15"	Aluviões	Ocorrência	JOP
962	4444	Argila	Bonito	Condado	7°32'57"	35°04'47"	Aluviões	Ocorrência	JOP
963	4445	Argila	Araué	Condado	7°32'57"	35°02'53"	Aluviões	Ocorrência	JOP
964	4446	Argila	Triunfo	Aliança	7°33'26"	35°13'54"	Aluviões	Ocorrência	JOP
965	4447	Argila	Pagi	Vicencia	7°40'04"	35°15'42"	Aluviões	Garimpo ativo	JOP
966	4448	Argila	Tracunhaém	Itaquitinga	7°39'03"	35°04'49"	Aluviões	Ocorrência	JOP
967	4449	Argila	Tamatuapé de Baixo	Nazaré da Mata	7°43'05"	35°11'54"	Aluviões	Garimpo ativo	JOP
968	4450	Argila	Caciculé	Nazaré da Mata	7°43'38"	35°09'52"	Aluviões	Ocorrência	JOP
969	4451	Argila	Panorama	Nazaré da Mata	7°44'26"	35°11'55"	Aluviões	Garimpo ativo	JOP
970	4452	Argila	Maguari	Nazaré da Mata	7°46'03"	35°12'36"	Aluviões	Garimpo ativo	JOP
971	4453	Argila	São Joaquim	Tracunhaém	7°47'25"	35°12'12"	Aluviões	Ocorrência	JOP
972	4454	Argila	Santa Matilde	Nazaré da Mata	7°47'08"	35°14'55"	Aluviões	Garimpo ativo	JOP
973	4455	Argila	Sorocaba	Paudalho	7°52'34"	35°11'00"	Aluviões	Garimpo ativo	JOP
974	4456	Argila	Camboa	Carpina	7°52'16"	35°16'27"	Aluviões	Ocorrência	JOP
975	4457	Argila	Araras	Paudalho	7°55'01"	35°11'17"	Aluviões	Garimpo ativo	JOP
976	4458	Argila	Pirassirica	Paudalho	7°54'47"	35°04'05"	Aluviões	Garimpo ativo	JOP
977	4459	Argila	Tiuma	São Lourenço da Mata	7°58'25"	35°07'30"	Aluviões	Mina a céu aberto, ativa	JOP
978	4460	Argila	Jardim	Paudalho	7°56'38"	35°11'02"	Aluviões	Garimpo inativo	JOP
979	4461	Argila	Malheiros	Glória de Goitá	7°59'30"	35°15'30"	Aluviões	Ocorrência	JOP
980	4462	Argila	Brasil	Chã de	7°57'59"	35°11'43"	Aluviões	Ocorrência	JOP

				Alegria					
981*	4463	Argila	Ribeirão da Onca	Glória de Goitá	7°58'05"	35°18'47"	Aluviões	Ocorrência	JOP
982	4464	Argila	Camocim	São Lourenço da Mata	7°57'59"	35°18'55"	Aluviões	Ocorrência	JOP
983	4465	Argila	Terra Rica	Glória de Goitá	7°53'45"	35°17'49"	Aluviões	Ocorrência	JOP
984	4466	Argila	Eixo	Carpina	7°52'32"	35°18'05"	Aluviões	Ocorrência	JOP
985	4467	Argila	Cordeiro	Carpina	7°49'08"	35°19'09"	Aluviões	Ocorrência	JOP
986	4468	Argila	Juá	Limoeiro	7°51'41"	35°24'52"	Aluviões	Garimpo a céu aberto, ativo	JOP
987	4469	Argila	Pirauera	Limoeiro	7°52'37"	35°26'55"	Aluviões	Ocorrência	JOP
988	4470	Argila	Chã do Junco	Paudalho	7°50'45"	35°27'30"	Aluviões	Garimpo inativo	JOP
989	4471	Argila	Bizarra	Bom Jardim	7°45'10"	35°27'17"	Aluviões	Ocorrência	JOP
990	4472	Argila	Timbaúba	Timbaúba	7°30'18"	35°17'57"	Aluviões	Garimpo a céu aberto, ativo	JOP
991	4489	Argila	Granja Santa Clara	Igarassu	7°51'34"	34°54'57"	Aluviões	Garimpo a céu aberto, ativo	JOP
992	4490	Granito	Pedra do Navio	Bom Jardim	7°49'02"	35°36'00"	Gnaisses e migmatitos	Mina a céu aberto, ativa	JOP
993*	4492	Titânio	Pontas de Pedras	Goiana	7°37'46"	34°50'21"	Arenitos argilosos	Ocorrência	JOP
994*	21906	Calcário	Oeste do Engenho Santo Antônio	Camutanga	7°26'11"	35°18'00"	Paragnaisses	R. potencial: 800000 t CaO: 41,43%; MgO: 7,54%	JOP
995*	21907	Calcário	NE do Serrote Arnou	Camutanga	7°23'24"	35°15'24"	Paragnaisses	R. potencial: 1.500.000 t CaO: 37,98%; MgO: 11,10%; SiO ₂ : 2,00%	JOP
996	21833	Pedra de Cantaria (granito)	Açude	João Alfredo	7°50'03"	35°36'38"	Monzonito	Garimpo	JOP
997	21834	Pedra de Cantaria (granito)	Engenho Catarina	També	7°23'13"	35°13'43"	Granodiorito	Garimpo	JOP
998*	21835	Areia	Tabatinga	Igarassu	7°48'38"	34°55'59"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	JOP
999*	21836	Argila	Nova Cruz	Igarassu	7°51'06"	34°50'49"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina paralísada	JOP
1000*	21837	Argila	Usina São José	Igarassu	7°47'08"	34°57'59"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina paralísada	JOP
1001*	21838	Argila	Loteamento Santa Rita	Igarassu	7°50'25"	34°54'01"	Sedimentos da Formação Beberibe	Mina a céu aberto, ativa	JOP
1002*	21839	Argila	Forte Orange	Itamaracá	7°47'50"	34°50'37"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina paralísada	JOP
1003*	21840	Argila	Forno Cal	Itamaracá	7°46'59"	34°50'16"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina paralísada	JOP
1004*	21841	Areia	Miritiba	Abreu e Lima	7°51'04"	35°07'06"	Sedimentos da Formação Beberibe	Mina a céu aberto, ativa	JOP
1005*	21842	Argila	Miritiba	Abreu e Lima	7°51'20"	35°06'50"	Sedimentos da Formação Beberibe	Mina paralísada	JOP
1006*	21843	Argila	Paratibe	Abreu e Lima	7°55'40"	34°54'19"	Sedimentos da Formação Beberibe	Mina a céu aberto, ativa	JOP
1007*	21844	Argila	Alto da Bela Vista	Abreu e Lima	7°54'23"	34°53'51"	Sedimentos da Formação Beberibe	Mina a céu aberto, ativa	JOP
1008*	21845	Argila	Fragoso	Olinda	7°58'32"	34°51'49"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina paralísada	JOP

1009*	21846	Argila	Fragoso II	Olinda	7°58'54"	34°51'28"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina paralisada	JOP
1010*	21847	Argila	Mirueira	Paulista	7°58'24"	34°54'15"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	JOP
1011*	21848	Argila	Japarana	Paulista	7°55'29"	34°51'23"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	JOP
1012*	21849	Argila	Maranguape I	Paulista	7°55'12"	34°51'46"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina paralisada	JOP
1013*	21850	Argila	Mirueira I	Paulista	7°58'05"	34°53'43"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina paralisada	JOP
1014*	21851	Argila	Mirueira II	Paulista	7°58'22"	34°54'07"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	JOP
1015*	21852	Argila	Mirueira III	Paulista	7°58'19"	34°54'13"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	JOP
1016*	22024	Calcário	Vila da Poty	Paulista	7°52'34"	34°51'09"	Sedimentos da Formação Gramame	Mina a céu aberto, ativa	JOP
1017*	21853	Argila	Guarabira	Recife	7°59'20"	34°56'15"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina paralisada	JOP
1018*	21854	Argila	Guarabira I	Recife	7°59'24"	34°56'13"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	JOP
1019	21855	Água mineral	Granja São João	Recife	7°57'47"	34°55'06"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina	JOP
1020	21856	Água mineral	Vale da Tiririca	Recife	7°56'41"	34°56'40"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Vazão média: 70.700 litros/dia	JOP
1021	21857	Água mineral	Chácara Otilia	Recife	7°57'11"	34°55'12"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina	JOP
1022	21858	Água mineral	Águas Compridas	Recife	7°59'14"	34°55'45"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina	JOP
1023	21859	Água mineral	Aldeia	Paudalho	7°56'15"	35°02'24"	Sedimentos do Grupo Barreiras e do Grupo Beberibe	Vazão média: 616.000 litros/dia	JOP
1024	21860	Água mineral	Cova da Onça	Paulista	7°56'18"	34°57'31"	Sedimentos do Grupo Barreiras		JOP
1025	21861	Água mineral	Loteamento Mumbeca	Paulista	7°57'17"	34°56'07"	Sedimentos do Grupo Barreiras		JOP
1026	21914	Água mineral	Granja Prata do Vale	Paulista	7°58'18"	34°53'42"	Sedimentos do Grupo Barreiras		JOP
1027*	21915	Água mineral	Chácara Asa Branca	Paulista	7°57'17"	34°54'59"	Sedimentos do Grupo Barreiras		JOP
1028	21916	Água mineral	Granja Chaparral	Paulista	7°56'06"	34°55'08"	Sedimentos do Grupo Barreiras		JOP
1029	21917	Água mineral	Fazenda Sheila	Paulista	7°56'41"	34°58'11"	Sedimentos do Grupo Barreiras		JOP
1030	21918	Água mineral	Sítio Gramado	Paulista	7°57'57"	34°52'53"	Sedimentos do Grupo Barreiras		JOP
1031	21931	Água mineral	Bairro Novo Redentor	Camargibe	7°57'58"	35°00'26"	Sedimentos do Grupo Barreiras		JOP
1032	21932	Água mineral	Privê Araçá	Camargibe	7°56'51"	35°01'30"	Sedimentos do Grupo Barreiras		JOP
1033	15902	Areia quartzosa	Guararapes	Jaboatão	8°11'14"	34°59'37"	Aluviões	Mina a céu aberto, ativa R. medida: 11.727 m³	REC
1034	15903	Amianto	Fazenda Extrema I	Bezerras	8°06'21"	35°43'19"	Gnaisses	Garimpo ativo	REC
1035*	15904	Argila	Sede	Vitória de Santo Antão	8°05'50"	35°15'34"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1036	15905	Argila	Sede	Vitória de Santo Antão	8°06'30"	35°16'39"	Aluviões	Garimpo ativo	REC

1037	15906	Argila	Sede	Vitória de Santo Antão	8°07'11"	35°20'12"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1038*	15907	Argila	Pau-Ferro	Vitória de Santo Antão	8°07'15"	35°19'02"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1039	15908	Argila para cerâmica vermelha	Engenho Cachoeirinha / Riacho Guandu	Vitória de Santo Antão	8°13'27"	35°16'45"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Ocorrência R. estimada: 397.800 m³	REC
1040*	15909	Argila	Usina Trapiche	Sirinhaém	8°34'46"	35°07'20"	Aluviões	Jazida R. medida: 5.003.900 t R. indicada: 3.000.800 t R. total: 8.004.700 t	REC
1041	15910	Argila	Engenho Cumaru	Moreno	8°10'40"	35°09'25"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Ocorrência R. estimada: 344.250 m³	REC
1042	15911	Argila	Sede	Ribeirão	8°27'05"	35°22'26"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1043	15912	Argila para cerâmica vermelha	Rio Ribeirão, margem da Br-101	Ribeirão	8°29'12"	35°22'18"	Aluviões	Ocorrência R. estimada: 336.600 m³	REC
1044	15913	Argila	Engenho Pocinhos	Moreno	8°04'50"	35°04'44"	Aluviões	Garimpo inativo	REC
1045	15914	Argila	Timbi	São Lourenço da Mata	8°01'29"	35°00'51"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1046*	15915	Argila	Várzea	Recife	8°02'55"	34°57'42"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1047*	15916	Argila	Iputinga	Recife	8°01'28"	34°56'10"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1048*	15917	Argila	Engenho Saco	Ipojuca	8°26'22"	35°03'42"	Aluviões	Jazida	REC
1049*	15918	Argila	Engenho Novo	Cabo	8°11'03"	34°58'01"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1050*	15919	Argila	Massangana	Cabo	8°21'21"	35°00'44"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1051*	15920	Argila	Engenho Bom Jardim	Sirinhaém	8°33'02"	35°05'25"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1052	15921	Argila	Engenho Bom Vista	Sirinhaém	8°37'23"	35°07'28"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1053	15922	Argila	Paraíso	Vitória de Santo Antão	8°03'13"	35°14'44"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1054*	15923	Argila	Tabosa	Água Preta	8°42'12"	35°31'15"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1055	15924	Argila	Cer. Nordeste	Água Preta	8°43'01"	35°31'19"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1056*	15925	Argila	Antigo Engenho Japaranduba	Palmares	8°41'05"	35°35'48"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1057	15926	Argila	Japaranduba	Palmares	8°41'05"	35°36'37"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1058	15927	Argila	Engenho Limao	Catende	8°39'40"	35°44'55"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1059	15928	Argila	Sede	Cupira	8°35'24"	35°54'41"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1060	15929	Argila	Engenho Camaragibe	São Lourenço da Mata	8°01'27"	34°58'32"	Aluviões	Mina a céu aberto, inativa R. medida: 66.650 t R. inferida: 184.590 t R. total: 251.240 t	REC
1061*	15930	Argila	Sítio Lajes	Recife	8°02'16"	34°56'30"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1062	15931	Argila	Bela Vista	Recife	8°02'08"	34°55'57"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1063*	15932	Argila	Serra do Cao	Sirinhaém	8°35'51"	35°05'07"	Aluviões	Jazida	REC
1064	15933	Argila	Engenho São Bartolomeu	Jaboatão	8°10'15"	34°57'13"	Aluviões	Mina a céu aberto, inativa R. medida: 66.650 t R. inferida: 184.590 t R. total: 251.240 t	REC
1065	15934	Argila para	Engenho Pindorama	Ipojuca	8°22'51"	35°02'19"	Aluviões	Ocorrência	REC

		cerâmica vermelha						R. estimada: 907.200 m³	
1066	15935	Argila para cerâmica vermelha	Engenho Cassupim	Escada	8°22'00"	35°14'38"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina a céu aberto, inativa Reserva exaurida	REC
1067	15936	Argila	Capibaribe	São Lourenço da Mata	8°00'13"	35°01'07"	Aluviões	Garimpo ativo	REC
1068	15937	Argila	Engenho Pacoval	Moreno	8°05'36"	35°07'57"	Coluviões	Ocorrência	REC
1069*	15938	Argila / Caulim	Engenho Camaçari	Cabo	8°15'33"	34°57'47"	Arenitos	Mina a céu aberto, ativa R. medida: argila 3.490.950 t; caulim 787.080 t	REC
1070	15939	Argila / Caulim	Engenho Paiva	Cabo	8°16'30"	34°57'15"	Arenitos	Jazida R. medida: argila 183.756 t; caulim 838.575 t	REC
1071	15940	Argila / Caulim	Engenho Sibiro	Sirinhaém	8°31'57"	35°04'56"	Arenitos	Jazida	REC
1072*	15941	Argila / Caulim	Engenho Jurissaca	Cabo	8°17'00"	34°59'01"	Arenitos	Garimpo inativo	REC
1073	15942	Argila / Caulim	Engenho Boto	Cabo	8°19'05"	34°57'40"	Arenitos	Jazida R. medida de caulim: 2.826.000 t	REC
1074	15943	Caulim	Engenho Tabatinga	Cabo	8°19'03"	35°02'51"	Arenitos	Garimpo inativo	REC
1075*	15944	Caulim	Engenho Tiriri	Cabo	8°19'21"	34°58'54"	Arenitos	Garimpo inativo	REC
1076	15945	Caulim	Engenho Cananduba	Jaboatão	8°04'08"	35°03'02"	Migmatitos	Garimpo inativo	REC
1077	15946	Caulim	Fazenda Amaragi	Rio Formoso	8°41'00"	35°09'00"	Arenitos	Garimpo inativo	REC
1078	15947	Caulim	Fazenda Medina	Rio Formoso	8°41'16"	35°06'37"	Arenitos	Garimpo inativo	REC
1079*	15948	Caulim	Fazenda Indiana	Rio Formoso	8°42'53"	35°08'09"	Arenitos	Garimpo inativo	REC
1080	15949	Caulim	Paquevira	Rio Formoso	8°42'45"	35°10'00"	Arenitos	Garimpo inativo	REC
1081*	15950	Caulim	Fazenda C. Grande	Rio Formoso	8°43'26"	35°06'44"	Arenitos	Garimpo inativo	REC
1082	15951	Caulim	Fazenda Porto rico	Rio Formoso	8°43'52"	35°07'24"	Arenitos	Garimpo inativo	REC
1083*	15952	Caulim	Porto do Tijolo	Rio Formoso	8°44'29"	35°06'18"	Arenitos	Garimpo inativo	REC
1084	15953	Caulim	Sede	Catende	8°39'12"	35°43'25"	Migmatitos	Garimpo inativo	REC
1085*	15954	Caulim	Fazenda Itapoama	Cabo	8°16'45"	34°58'12"	Arenitos	Garimpo inativo	REC
1086	15955	Caulim	Ibura	Recife	8°06'29"	34°56'07"	Arenitos	Ocorrência	REC
1087	15956	Caulim	Camucim	Gravatá	8°16'26"	35°33'19"	Migmatitos	Garimpo inativo	REC
1088	15957	Caulim	Brejo Velho	Gravatá	8°14'48"	35°34'40"	Migmatitos	Ocorrência	REC
1089	15958	Caulim	Engenho Canto	Ipojuca	8°30'59"	35°03'01"	Arenitos	Ocorrência	REC
1090*	15959	Caulim	Salinas	Ipojuca	8°30'15"	35°01'00"	Arenitos	Ocorrência	REC
1091	15960	Caulim	Mussaiba	Jaboatão	8°03'16"	35°02'20"	Migmatitos	Ocorrência	REC
1092	15961	Caulim	Caramuru	Cabo	8°16'38"	34°59'50"	Arenitos	Garimpo ativo	REC
1093	15962	Caulim	Garapu	Cabo	8°17'42"	35°01'29"	Arenitos	Garimpo inativo	REC
1094	15963	Caulim	Fazenda Tenório	Bonito	8°27'39"	35°42'42"	Migmatitos	Ocorrência	REC
1095	15964	Calcário	Estivas	Tamandaré	8°46'25"	35°06'39"	Rochas vulcânicas e conglomerados polimíticos / calcário	Garimpo inativo	REC

1096	15966	Calcário	Tamandaré (sede)	Tamandaré	8°45'23"	35°05'52"	Rochas vulcânicas e conglomerados polimíticos / calcário	Garimpo inativo	REC
1097	15967	Calcário	Engenho Gameleira	Ipojuca	8°29'07"	35°01'03"	Rochas vulcânicas e conglomerados polimíticos / calcário	Garimpo inativo	REC
1098	15968	Calcário	Outeiro Alto	Ipojuca	8°22'29"	34°57'49"	Rochas vulcânicas e conglomerados polimíticos / calcário	Garimpo inativo	REC
1099	15969	Calcário	Sítio Lucas	Riacho das Almas	8°04'00"	35°49'50"	Gnaisses	Garimpo inativo	REC
1100	15970	Calcário	Fazenda Olho d'Água	Gravatá	8°06'55"	35°37'56"	Gnaisses	Mina a céu aberto, ativa	REC
1101	15971	Calcário	Fazenda Cotunguba	Gravatá	8°06'26"	35°30'24"	Gnaisses	Garimpo ativo	REC
1102	15972	Calcário	Sítio Juá	Riacho das Almas	8°04'28"	35°56'50"	Gnaisses	Ocorrência	REC
1103	15973	Calcário	Fazenda Extrema	Bezerros	8°04'32"	35°40'54"	Gnaisses	Garimpo inativo	REC
1104	15974	Calcário	Salgado	Bezerros	8°03'47"	35°41'56"	Gnaisses	Garimpo inativo	REC
1105	15975	Calcário	Taquari	Cumarú	8°00'57"	35°39'28"	Gnaisses	Garimpo inativo	REC
1106	15976	Calcário	Serra do Papagaio	Riacho das Almas	8°03'58"	35°57'04"	Gnaisses	Ocorrência	REC
1107	15977	Calcário	Fazenda Empresa	Caruaru	8°05'34"	35°56'30"	Gnaisses	Ocorrência	REC
1108	15978	Calcário	Fazenda Caieira	Riacho das Almas	8°03'03"	35°49'33"	Gnaisses	Ocorrência	REC
1109	15979	Calcário	Sítio Palmatória	Riacho das Almas	8°03'32"	35°56'54"	Gnaisses	Garimpo inativo	REC
1110	15980	Diatomita	Dois Irmãos	Recife	8°01'11"	34°57'00"	Aluviões	Mina a céu aberto, inativa	REC
1111	15981	Ferro / Titânio	Sítio Varamé	Passira	8°00'59"	35°32'24"	Anfibolitos	Garimpo inativo	REC
1112	15982	Ferro / Titânio	Fazenda Avencas	Gravatá	8°04'48"	35°30'15"	Anfibolitos	Ocorrência	REC
1113	15983	Ferro / Titânio	Bengala	Passira	8°00'55"	35°28'59"	Dioritos e gabros / corpos anfibolitizados	Ocorrência	REC
1114	15984	Ferro / Titânio	Fazenda São Luís	Passira	8°02'54"	35°31'36"	Anfibolito	Garimpo inativo	REC
1115	15985	Ferro / Titânio	Fazenda Cacimbinhas	Passira	8°03'00"	35°28'04"	Dioritos e gabros / anfibolito	Ocorrência R. estimada: 1.000.000 t	REC
1116	15986	Turfa	Muribeca	Jaboatão	8°08'40"	34°58'10"	Aluviões	Ocorrência	REC
1117*	15987	Turfa	Camargibe	São Lourenço da Mata	8°00'58"	34°57'55"	Aluviões	Ocorrência	REC
1118	15988	Turfa	Vale do rio Itabaiana	São José da Coroa Grande	8°53'14"	35°11'15"	Aluviões	Depósito R. inferida: 3,08 x 106 m³	REC
1119	15989	Turfa	Cidade Universitária	Recife	8°03'46"	34°56'14"	Aluviões	Depósito R. inferida: 2,22 x 106 m³	REC
1120	15990	Turfa	Piedade	Jaboatão	8°10'01"	34°54'54"	Aluviões	Ocorrência	REC
1121	15991	Turfa	Vale do rio Pirapama	Cabo	8°15'25"	34°58'20"	Aluviões	Depósito R. indicada: 9,5 x 106 m³	REC
1122	15992	Turfa	Vale do rio Ipojuca	Ipojuca	8°24'12"	35°03'58"	Aluviões	Depósito R. indicada: 8,68 x 106 m³	REC
1123*	15993	Turfa	Vale do rio Ipojuca	Ipojuca	8°23'57"	35°01'31"	Aluviões	Ocorrência	REC
1124	15994	Turfa	Vale do rio Tapirucu	Sirinhaém	8°35'02"	35°05'56"	Aluviões	Depósito R. inferida: 22,46 x 106m³	REC
1125*	15995	Turfa	Vale do rio Perainunga	São José da Coroa	8°52'54"	35°11'37"	Aluviões	Ocorrência	REC

				Grande					
1126	15996	Titânio / Zircao	Itapoama	Cabo	8°17'27"	34°57'28"	Aluviões	Ocorrência	REC
1127*	15997	Titânio / Zircao	Praia das Cacimbas	Sirinhaém	8°33'43"	35°00'45"	Aluviões	Ocorrência	REC
1128*	15998	Titânio / Zircao	Gaibu	Cabo	8°18'37"	34°56'15"	Aluviões	Ocorrência	REC
1129	15999	Titânio / Zircao	Praia de Toquinhos	Sirinhaém	8°37'23"	35°07'27"	Aluviões	Ocorrência	REC
1130	16000	Titânio / Zircao	Cabo de Santo Agostinho	Cabo	8°20'53"	35°56'20"	Aluviões	Ocorrência	REC
1131	16001	Titânio / Zircao	Ponta de Serrambi	Sirinhaém	8°33'13"	35°00'35"	Aluviões	Ocorrência	REC
1132	16002	Feldspato	Fazenda Extrema	Bezerros	8°06'05"	35°42'30"	Pegmatito	Garimpo ativo	REC
1133*	16004	Argila para cerâmica vermelha	Engenho Cassupim	Escada	8°22'16"	35°15'05"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Ocorrência R. estimada: 207.150 m³	REC
1134*	21467	Calcário	Gameleira	Ipojuca	8°29'29"	35°01'21"	Sedimentos da Formação Barreiras	R. potencial: 8.000.000 t CaO: 27,09%; MgO: 17,42%; SiO ₂ : 9,17%	REC
1135	21828	Calcário	Fazenda Estivas	Tamandaré	8°47'39"	35°07'23"	Sedimentos inconsolidados	Volume: da ordem de milhões de toneladas CaO: 27,02%; MgO: 19,18%; SiO ₂ : 6,32%	REC
1136	21829	Calcário	Sítio Chicão	Riacho das Almas	8°09'27"	35°52'08"	Gnaisse	R. potencial: 10.000 t CaO: 44,97%; MgO: 3,60%; SiO ₂ : 0,91%	REC
1137	21830	Brita (granito)	Pé da Serra	Caruaru	8°18'03"	35°53'28"	Muscovita leucogranito	Garimpo	REC
1138	21831	Pedra para construção (granito)	Lagoa Pelada	São Joaquim do Monte	8°24'58"	35°50'20"	Leucogranito	Garimpo	REC
1139	21832	Pedra para construção (granito)	Sede	Gameleira	8°35'16"	35°23'02"	Biotita-muscovita leucogranito	Garimpo	REC
1140*	21862	Argila	Granja Samambaia	Cabo	8°18'28"	35°05'27"	Ortognaisse	Mina a céu aberto, ativa	REC
1141	21863	Argila	Granja Jardim Pedrosa	Cabo	8°18'29"	35°04'39"	Ortognaisse	Mina paralísada	REC
1142	21864	Argila	Vila Carneiro	Cabo	8°17'52"	35°03'14"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina a céu aberto, ativa	REC
1143	21865	Argila	Praia de Itapoama	Cabo	8°17'57"	34°57'56"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina paralísada	REC
1144	21866	Argila	Mata do Zubim	Cabo	8°15'35"	34°59'25"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina paralísada	REC
1145	21867	Argila	Engenho Bom Jesus	Cabo	8°14'43"	35°02'09"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina a céu aberto, ativa	REC
1146	21868	Argila	Comporta	Cabo	8°16'34"	34°58'12"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	REC
1147	21468	Argila	Centro	Camaragibe	8°01'10"	34°58'12"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	REC
1148	21869	Areia	Muribeca	Jaboatão	8°09'45"	34°56'48"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina a céu aberto, ativa	REC
1149	21870	Areia	Prazeres	Jaboatão	8°10'30"	34°56'59"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina a céu aberto, ativa	REC
1150	21871	Areia	Córrego Muribeca	Jaboatão	8°08'53"	34°56'37"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	REC
1151	21872	Areia	Muribeca II	Jaboatão	8°09'47"	34°56'49"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina a céu aberto, ativa	REC
1152	21873	Argila	Muribeca	Jaboatão	8°09'11"	34°56'31"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina a céu aberto, ativa	REC

1153	21874	Argila	Jordão	Jaboatão	8°08'26"	34°56'47"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	REC
1154	21875	Argila	Sucupira	Jaboatão	8°06'10"	34°57'51"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina a céu aberto, ativa	REC
1155	21876	Argila	Muribeca II	Jaboatão	8°09'00"	34°56'58"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	REC
1156	21877	Argila	UR-4	Jaboatão	8°08'18"	34°57'04"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	REC
1157	21878	Argila	Comporta	Jaboatão	8°11'09"	34°56'59"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina a céu aberto, ativa	REC
1158	21879	Argila branca	Muribeca	Jaboatão	8°09'42"	34°58'06"	Sedimentos flúvio-lacustre, recentes	Mina a céu aberto, ativa	REC
1159	21880	Argila vermelha	Muribeca	Jaboatão	8°08'58"	34°56'37"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	REC
1160	21881	Brita (gnaisse)	Vila Muribeca	Jaboatão	8°10'59"	34°59'51"	Ortognaisses	Mina a céu aberto, ativa	REC
1161	21882	Brita (granito)	Engenho Guarany	Jaboatão	8°07'53"	34°59'09"	Biotita granito	Mina a céu aberto, ativa	REC
1162	21883	Brita (granito)	Engenho Guarany II	Jaboatão	8°07'57"	34°59'06"	Biotita granito	Mina a céu aberto, ativa	REC
1163	21884	Brita (granito)	Engenho Guarany III	Jaboatão	8°08'11"	34°59'13"	Biotita granito	Mina a céu aberto, monobancada ativa	REC
1164	21885	Brita (granito)	Santana	Jaboatão	8°07'33"	34°59'17"	Biotita granito	Mina a céu aberto e bancadas ativas	REC
1165	21886	Brita (gnaisse)	Comporta	Jaboatão	8°11'10"	34°58'34"	Ortognaisse	Mina a céu aberto, mecanizada, ativa	REC
1166	21887	Brita (granito)	Suassuna	Jaboatão	8°07'40"	35°10'47"	Granito	Mina a céu aberto e bancadas ativas	REC
1167	21888	Pedra de talhe (granito)	Engenho Penanduba	Jaboatão	8°09'37"	35°01'00"	Biotita granito	Mina a céu aberto, ativa	REC
1168	21889	Pedra de talhe (gnaisse)	Muribequinha	Jaboatão	8°10'14"	35°00'20"	Ortognaisse	Mina a céu aberto, ativa	REC
1169	21890	Pedra de talhe (granito)	Engenho Guarany	Jaboatão	8°07'52"	34°58'53"	Biotita granito	Mina a céu aberto, ativa	REC
1170	21891	Pedra de talhe (granito)	Engenho Pendatuba	Jaboatão	8°09'08"	35°01'19"	Biotita granito	Mina a céu aberto, ativa	REC
1171	21892	Pedra de talhe (granito)	Engenho Guarany II	Jaboatão	8°07'46"	35°58'54"	Biotita granito	Mina a céu aberto, ativa	REC
1172	21893	Pedra de talhe (granito)	Muribequinha II	Jaboatão	8°10'06"	35°00'30"	Biotita granito	Mina a céu aberto, ativa	REC
1173	21894	Pedra de talhe (granito)	Santana	Jaboatão	8°07'25"	34°58'36"	Biotita granito	Mina a céu aberto, ativa	REC
1174	21895	Pedra de talhe (granito)	Engenho Guarany III	Jaboatão	8°07'50"	34°58'52"	Biotita granito	Mina a céu aberto, ativa	REC
1175	21896	Pedra de talhe (granito)	Engenho Guarany IV	Jaboatão	8°08'20"	34°58'59"	Biotita granito	Mina a céu aberto, ativa	REC
1176	21897	Argila	Vargem Fria	Moreno	8°06'10"	35°04'23"	Ortognaisse	Mina a céu aberto, ativa	REC
1177	21898	Brita (granito)	Fazenda Tapera	Moreno	8°07'07"	35°10'18"	Granito	Mina a céu aberto, ativa	REC
1178	21899	Argila	Barro	Recife	8°05'53"	34°56'59"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	REC
1179	21900	Argila	Caxangá-Bicopeba	Recife	8°01'42"	34°57'21"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina paralisada	REC
1180	21901	Argila	Caxangá	Recife	8°02'12"	34°58'15"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	REC
1181	21902	Argila	Barro I	Recife	8°05'54"	34°57'02"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina a céu aberto, ativa	REC
1182*	21919	Água mineral	Sítio Novo	Olinda	8°01'35"	34°53'06"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Vazão média: 99.300 litros/dia	REC

1183	21920	Água mineral	Beberibe	Recife	8°00'22"	34°53'33"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Vazão média: 24.600 litros/dia	REC
1184	21921	Água mineral	Granja Esquema	Recife	8°01'36"	34°53'58"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina	REC
1185	21922	Água mineral	Campo Grande	Recife	8°01'38"	34°53'07"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina	REC
1186	21923	Água mineral	Loteamento Joaquim Ribeiro	Recife	8°01'30"	34°57'45"	Sedimentos do Grupo Barreiras	Mina	REC
1187	21924	Água mineral	Engenho Muribeca	Jaboatão	8°09'22"	34°59'28"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina	REC
1188	21925	Água mineral	Fazenda Mussaiba	Jaboatão	8°03'05"	35°01'26"	Regolito de granitóide	Vazão média: 14.400 litros/dia	REC
1189	21926	Água mineral	Engenho Tiriri	Cabo	8°20'46"	34°58'20"	Sedimentos flúvio-lacustres, recentes	Mina	REC
1190	21927	Água mineral	Fazenda Timbó	Gravatá	8°16'33"	35°31'57"	Regolito de granitóide	Mina	REC
1191	21928	Água mineral	Sítio Santinha	Gravatá	8°16'16"	35°34'10"	Regolito de granitóide	Mina	REC
1192	21929	Água mineral	Engenho Nova Aurora	Barreiros	8°50'10"	35°19'11"	Regolito de granitóide	Mina	REC
1193	21930	Água mineral	Engenho Mangue	São Benedito do Sul	8°30'27"	35°42'33"	Biotita leucogranito	Mina	REC
1194	21933	Pazzolana natural	Engenho Saco	Ipojuca	8°26'29"	35°03'19"	Ignimbrito da Formação Ipojuca	R. medida: 9.800.000 t R. inferida: 4.200.000 t	REC
1195	21903	Argila	Sítio Bonita	Trindade	7°41'29"	40°15'04"	Sedimentos da Formação Santana	R. inferida: 2.446.650 t	JUN
1196	2952	Calcário	Serra da Jibóia	Inajá	9°02'30"	37°53'30"	Leucogranito	Garimpo inativo R. inferida: 149.000.000 t CaO: 35,74%; MgO: 16,86%	GAR
1197	22025	Barita	Serra Vermelha / Riacho Riachão	Petrolândia	9°06'49"	38°16'22"	Quartzo sienito	Ocorrência	PAA
1198	22031	Água potável	Catimbau - Paraíso Selvagem	Buíque	8°35'07"	37°14'12"	Arenito médio a conglomerático	Balneário	GAR
1199	21822	Granito ornamental	Sítio Sacão	Iati	8°51'31"	36°48'31"	Ortognaisse migmatítico	Ocorrência	GAR
1200	22026	Água termal	Sede	Salgadinho	7°56'14"	35°38'02"	Migmatito	Balneário	JOP
1201	21786	Água termal	Fazenda Nova	Brejo da Madre de Deus	8°10'18"	36°11'08"	Granito porfirítico	Balneário	GAR

Fonte dos 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 metalogenética 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.

* Jazimento não representado nas cartas geológica e metalogenética.

R. med. = Reserva medida, R. inf. = Reserva inferida, R. est. = Reserva estimada, R. pot. = Reserva potencial, R. total = Reserva total.

A = área; V = volume; T = teor; t = tonelada; Q = vazão.

Folhas (escala 1:250.000):

PIC – Picos (SB 24-Y-C)

JUN – Juazeiro do Norte (SB 24-Y-D)

PAN – Paulistana (SC 24-V-A)

PAT – Patos (SB 24-Z-D)

BSF – Belém do São Francisco (Floresta) SC 24-X-A

GAR – Garanhuns (SC 24-X-B)

SAL - Salgueiro (SC 24-V-B)
PET - Petrolina (SC 24-V-C)
UAU - Uauá (SC 24-V-D)
SET - Serra Talhada (SB 24-Z-C)

PAA - Paulo Afonso (SC 24-X-C)
ARA - Arapiraca (SC 24-X-D)
JOP - João Pessoa (SC 25-Y-C)
REC - Recife (SC 25-V-A)



Figura 1.1 Mapa de localização do Estado de Pernambuco

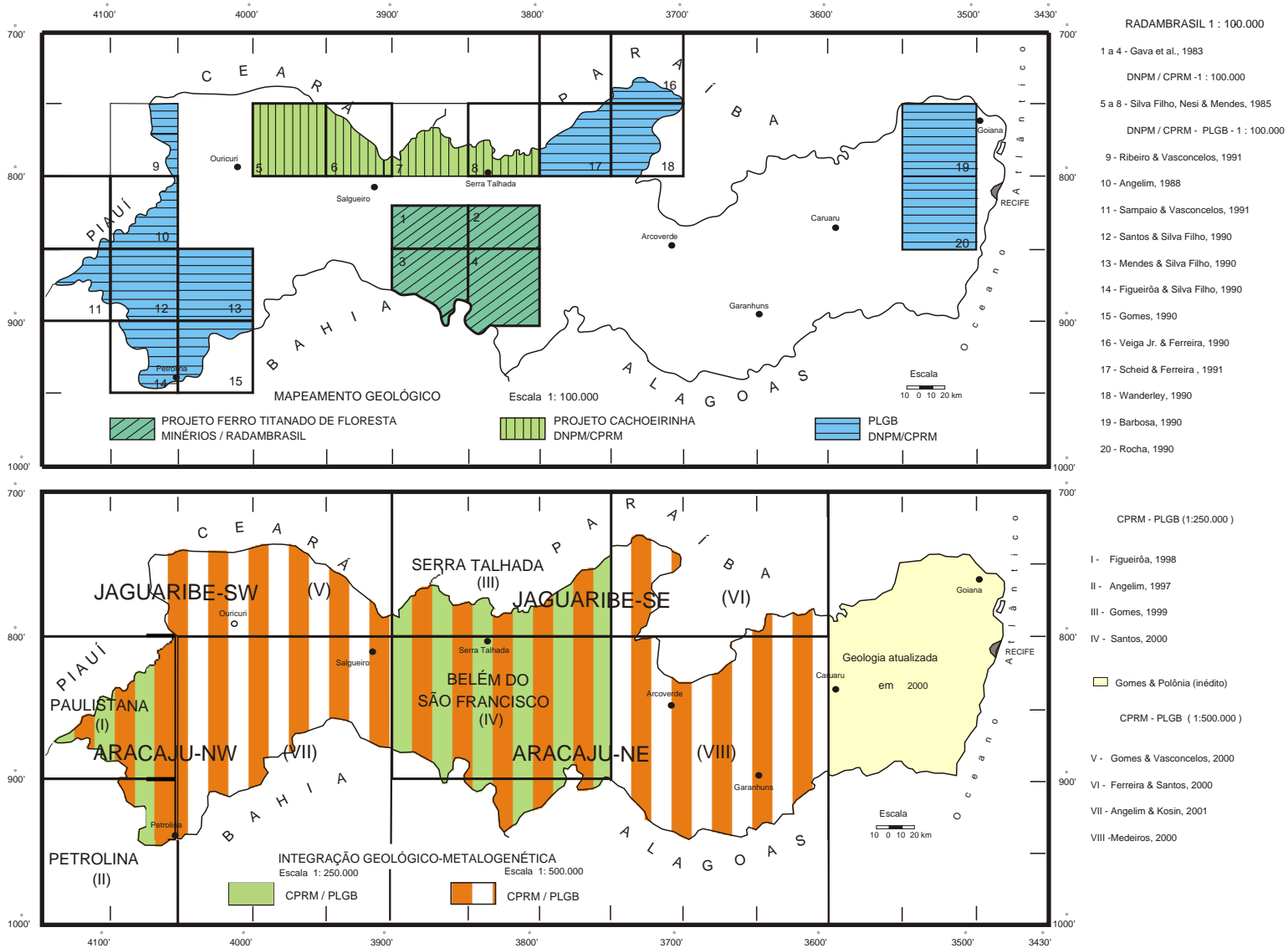
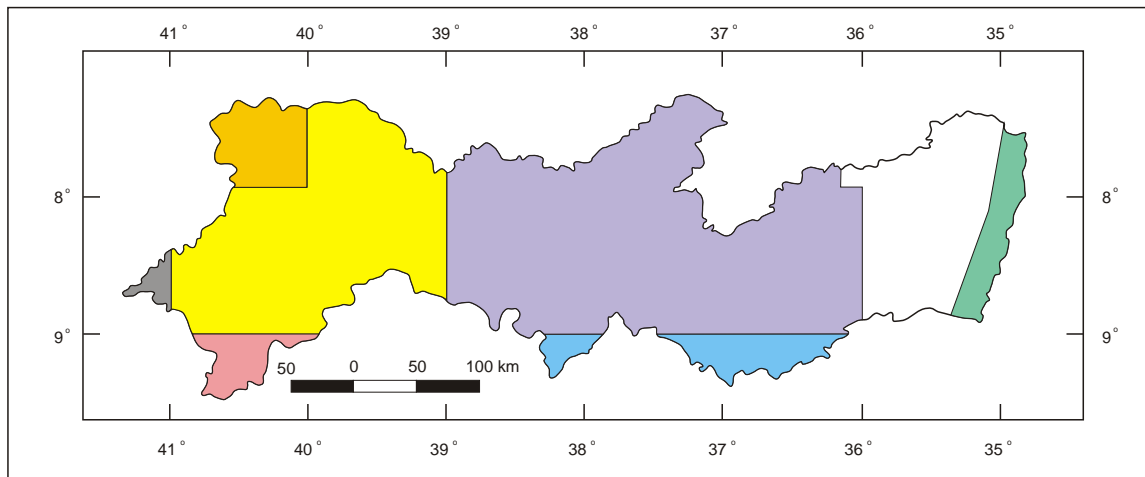


Figura 1.2 Principais levantamentos geológicos realizados em Pernambuco após 1980



PROJETOS AEROGEOFÍSICOS

- 
 Parnamirim - Gamaespectrometria
 LASA S. A. (1975)
- 
 Borda Sul da Bacia do Parnaíba - Magnetometria e
 Gamaespectrometria (PROSPEC S. A.; DNPM; CPRM, 1978)
- 
 Borda Leste da Bacia do Maranhão - Magnetometria
 e Gamaespectrometria (ENCAL; DNPM; CPRM, 1982)
- 
 Baixo São Francisco - Magnetometria e Gamaespectrometria
 (ENCAL S. A.; CPRM; DNPM, 1978)
- 
 Serra de Itiúba - Magnetometria e Gamaespectrometria
 (PROSPEC S. A.; CPRM; DNPM, 1980)
- 
 Cariris Velhos - Magnetometria e Gamaespectrometria
 (GEOFOTO S. A.; CPRM; DNPM, 1977)
- 
 Platô de Pernambuco (PETROBRÁS) - Magnetometria
 (ENCAL; LASA; PROSPEC, 1988)

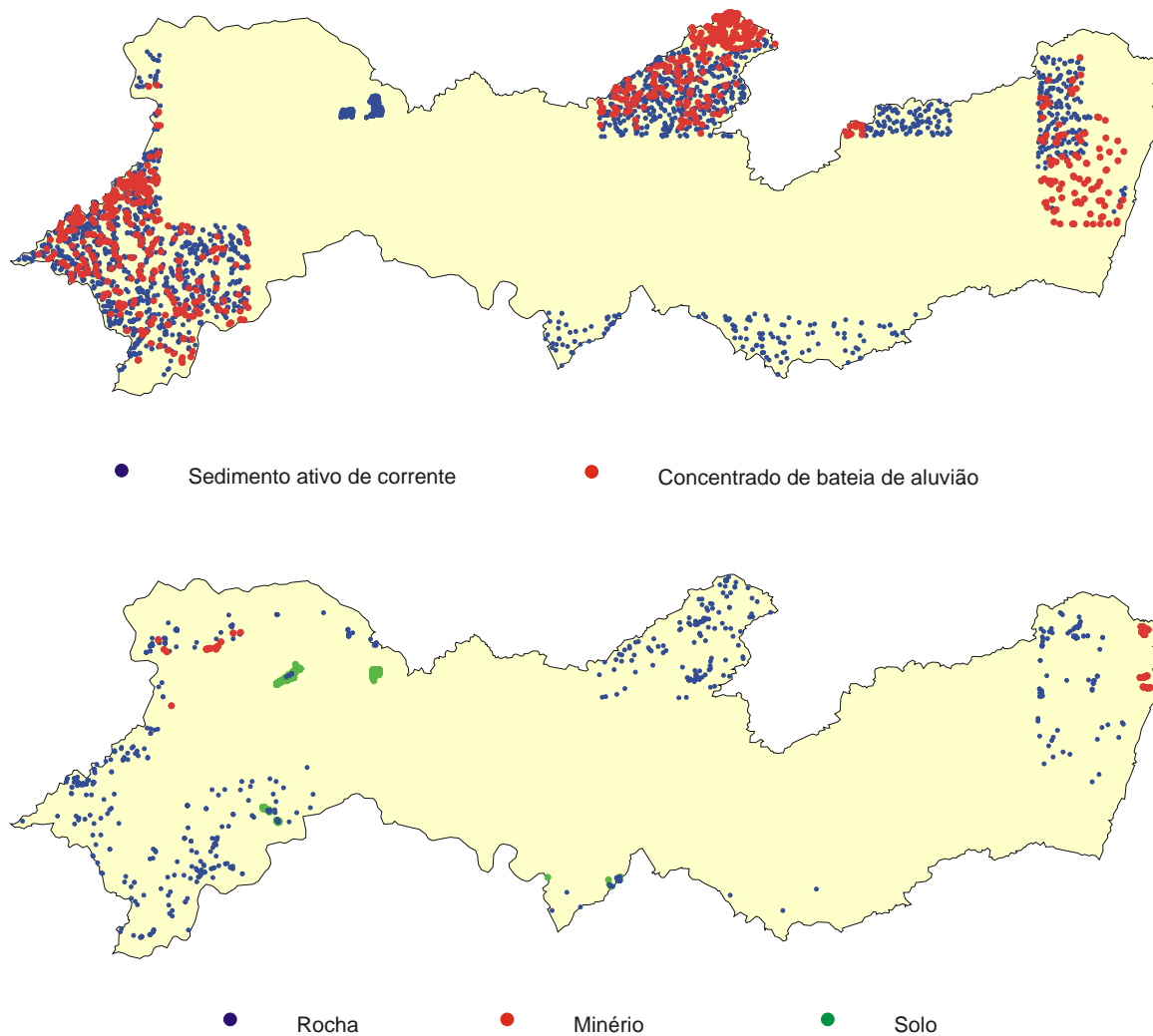
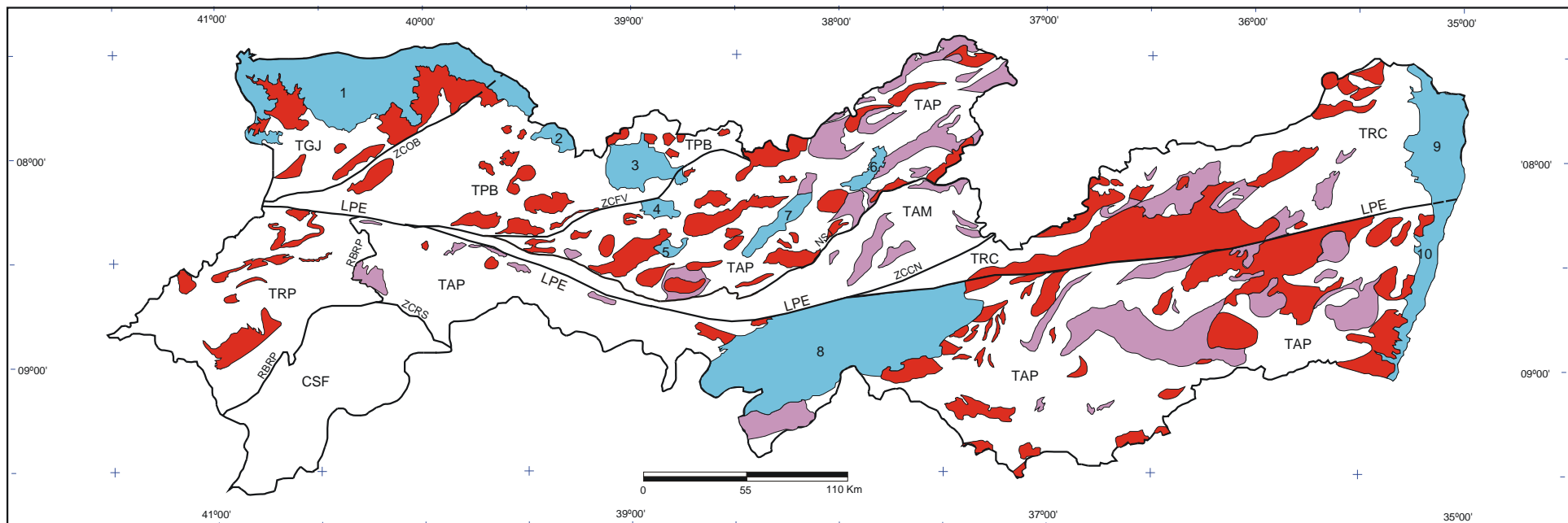


Figura 1.4 - Distribuição dos pontos de amostragem dos diferentes materiais coletados pela CPRM desde 1972, com análises geoquímicas e disponíveis em Base de Dados



Terrenos do Domínio da Zona Transversal

- TGJ - Granjeiro-Ouricuri
- TPB - Piancó - Alto Brígida
- TAP - Alto Pajeú
- TAM - Alto Moxotó
- TRC - Rio Capibaribe

Terrenos do Domínio Externo

- CSF - Craton São Francisco
- TRP - Riacho do Pontal
- TAP - Pernambuco - Alagoas

Bacias Sedimentares:

- 1 Araripe
- 2 Cedro
- 3 São José do Belmonte
- 4 Mirandiba
- 5 Carnaubeira
- 6 Fátima
- 7 Betânia
- 8 Jatobá
- 9 Pernambuco - Paraíba
- 10 Cabo

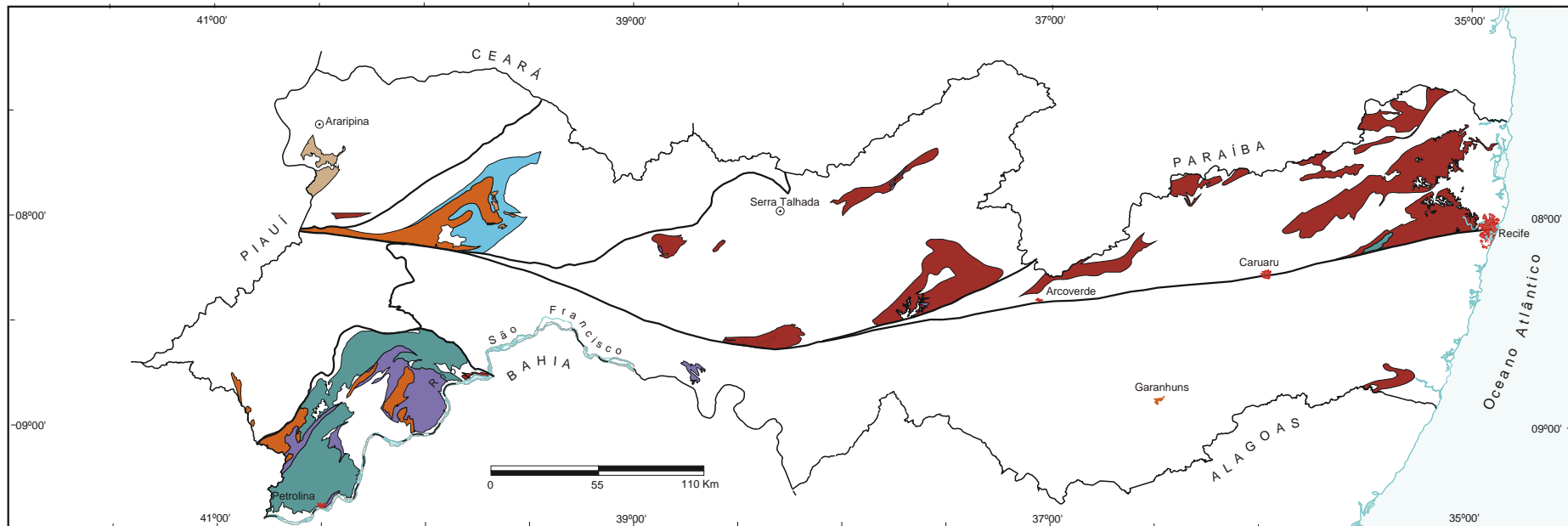
Granitóides e Ortognaisses

- Granitos Neoproterozóicos
- Ortognaisses Mesoproterozóicos

Limites de Terrenos (Zc's):

- Ouricuri-Bodocó - ZCOB
- Fernandes Vieira - ZCFV
- Serra de Jabitacá (Nappe) - NSJ
- Cruzeiro do Nordeste - Congo - ZCCN
- Lineamento Pernambuco - LPE
- Riacho do Pontal (Rampa Basal) - RBRP
- Riacho Seco - ZCRS

Figura 2.1 - Compartimentação tectônica do Estado de Pernambuco



Arqueano

Embasamento
Gnássico-Migmatítico

Limite de terreno

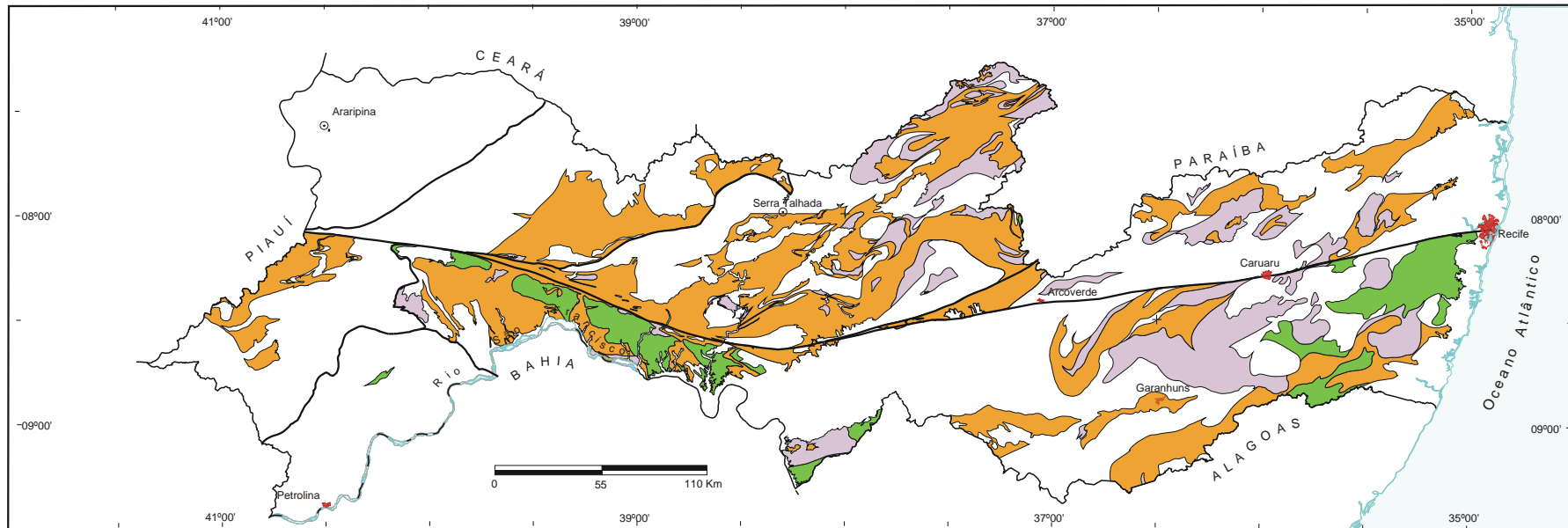
Arqueano a Paleoproterozóico

Supracrustais
Metaplutônicas e
Migmatitos

Paleoproterozóico

Ortognaisse
Supracrustais
Ortognaises Retrabalhados
e Migmatizados

Figura 3.1 - Arqueano e Paleoproterozóico no Estado de Pernambuco



Mesoproterozóico
(Cariris Velhos)

Ortognaisses e
Migmatitos

Supracrustais

Granitóides

Limite de terreno

Figura 3.2 - Mesoproterozóico no Estado de Pernambuco

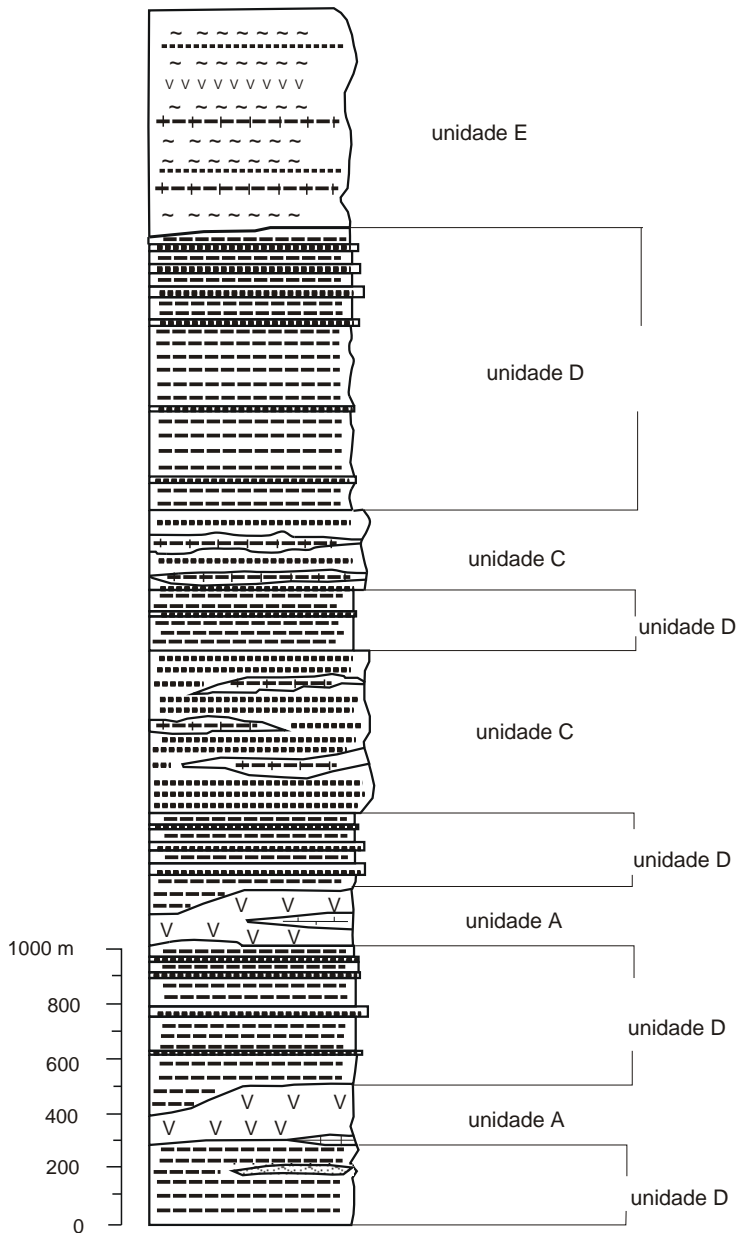
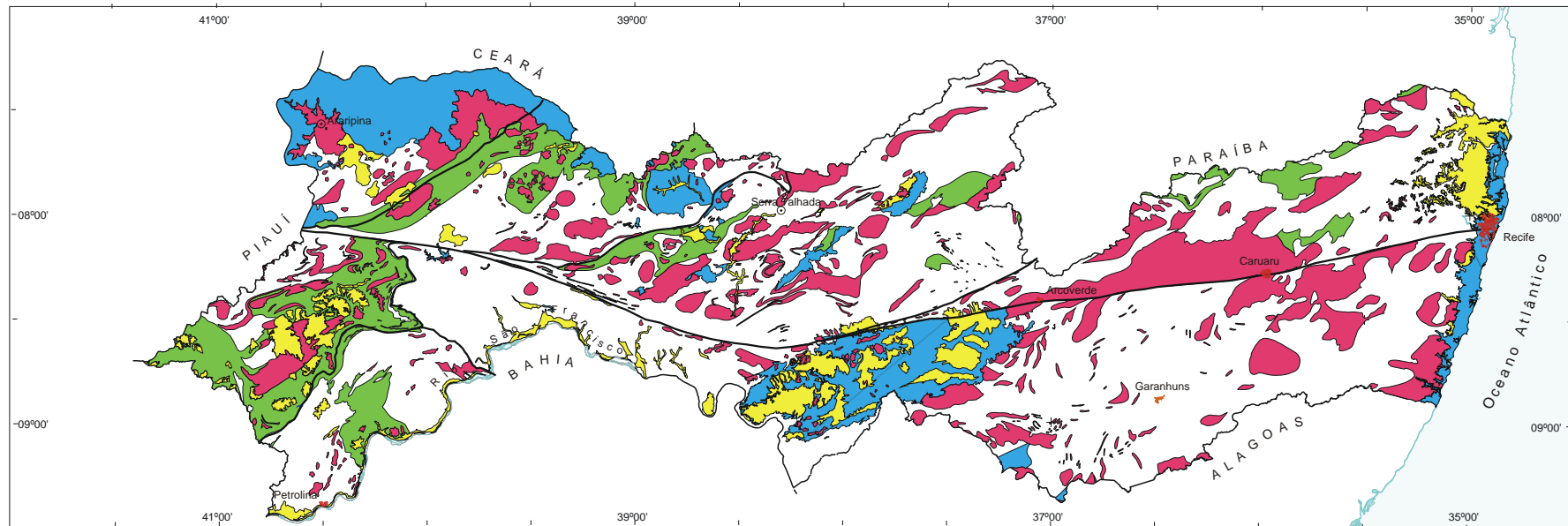


Figura 3.3 - Coluna estratigráfica do Complexo Salgueiro-Riacho Gravatá, na região do riacho Gravatá (Bittar, 1998)



Neoproterozóico / Cambriano

Granitóides

Supracrustais

Limite de terreno

Coberturas Fanerozóicas

Cenozóica

Páleo-Mesozóica

Figura 3.4 - Neoproterozóico, Cambriano e Coberturas Fanerozóicas no Estado de Pernambuco

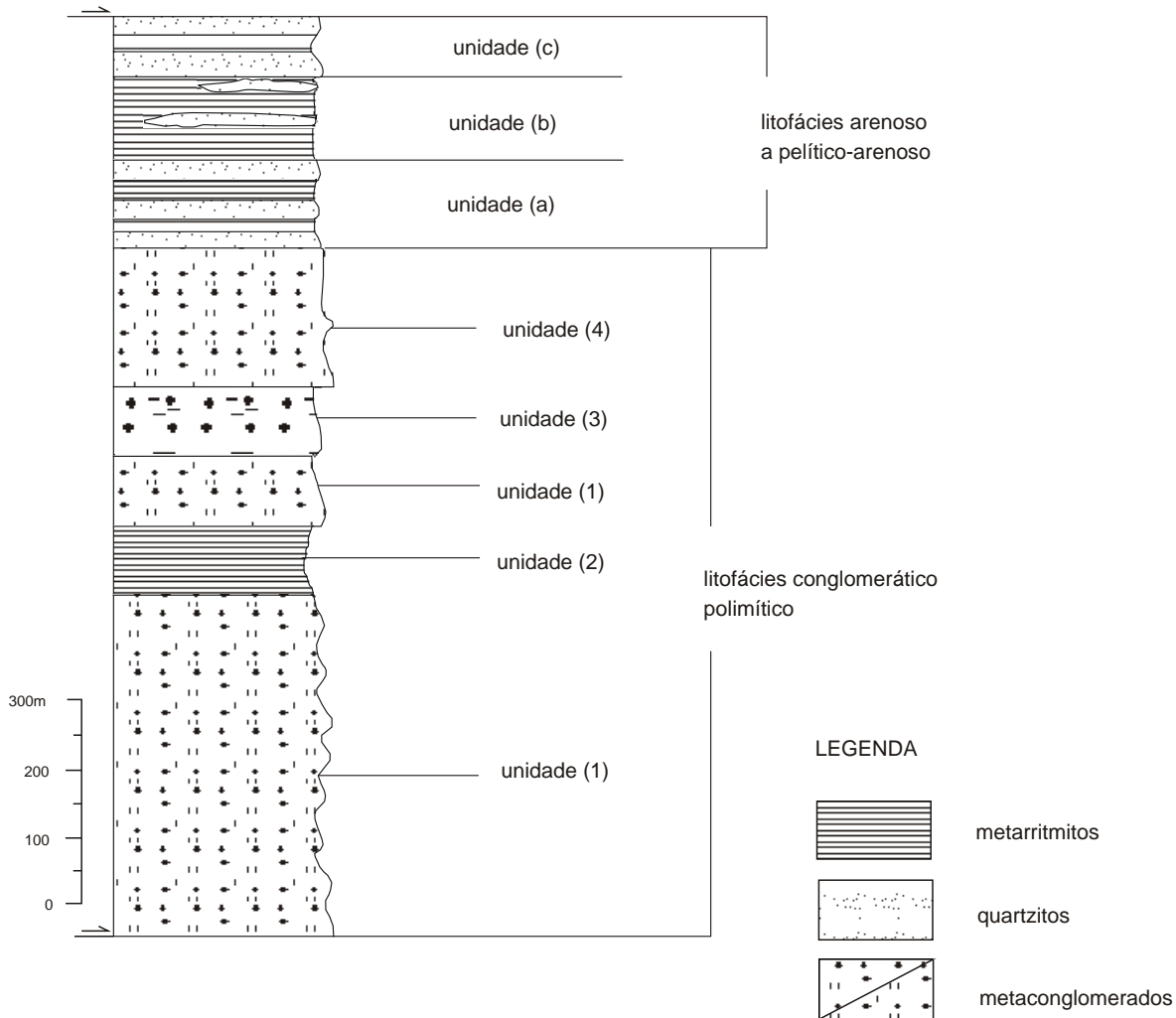


Figura 3.5 - Coluna estratigráfica da Formação Serra do Olho D'Água (Bittar, 1998)

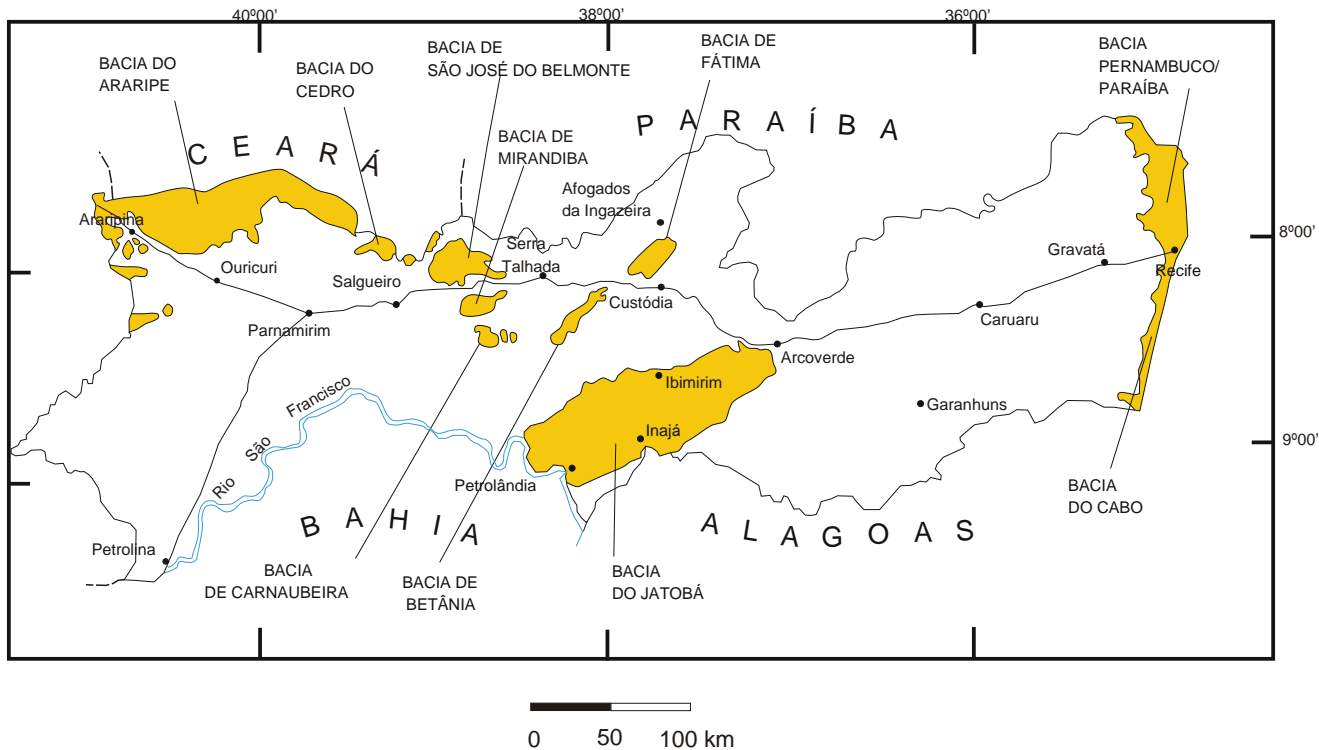


Figura 3.6 - Distribuição das bacias sedimentares em Pernambuco

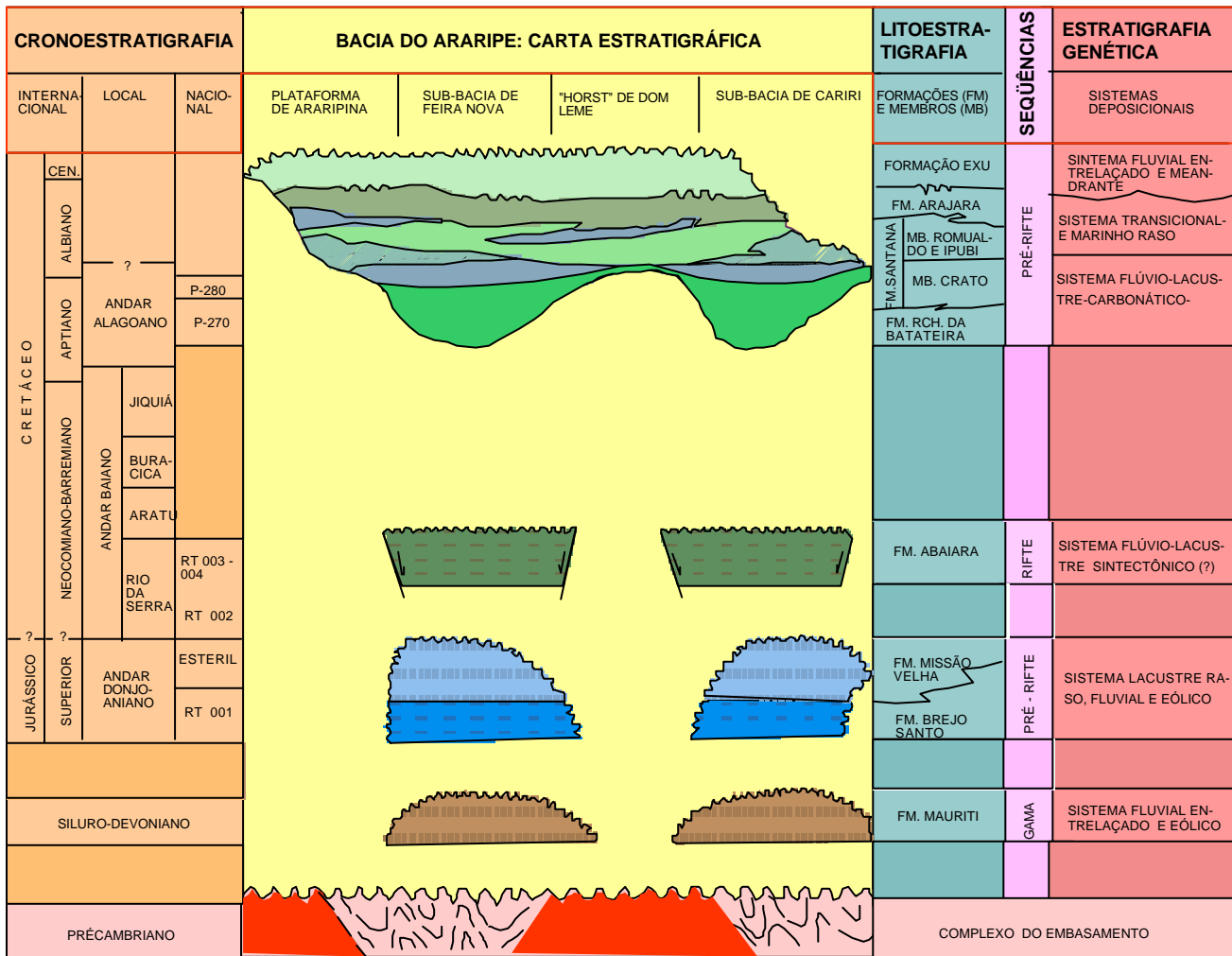


Figura 3.7 - Carta estratigráfica da Bacia de Araripe (Ponte 1992)

CRONOESTRATIGRAFIA					LITOESTRATIGRAFIA		BACIA DO JATOBÁ	TECTONO SEQUÊNCIAS	
EON	ERATEMA	SISTEMA	SÉRIE	ANDAR	GRUPO /	FORMAÇÃO			
FANEROZÓICO	MESOZÓICO	CRETÁCEO	CRETÁCEO INFERIOR	NEOCOMIANO	SUPERGRUPO BAHIA	MASSACARÁ ILHAS SANTO AMARO BROTAS	BARREIRAS MARIZAL	ZETA	
							APTIANO	MASSACARÁ ILHAS CANDEIAS ITAPARICA	PÓS-RIFTE
							JURÁSSICO	JURÁSSICO SUPERIOR (?)	SIN-RIFTE
							SERGI ALIANÇA	PRÉ-RIFTE	
							INAJÁ TACARATU	BETA	
							PALEOZÓICO	DEVONIANO SILURO-DEVONIANO	
							P - ε	EMBASAMENTO	

Figura 3.8-Coluna estratigráfica da Bacia de Jatobá (Modificado de Santos et al.1990)

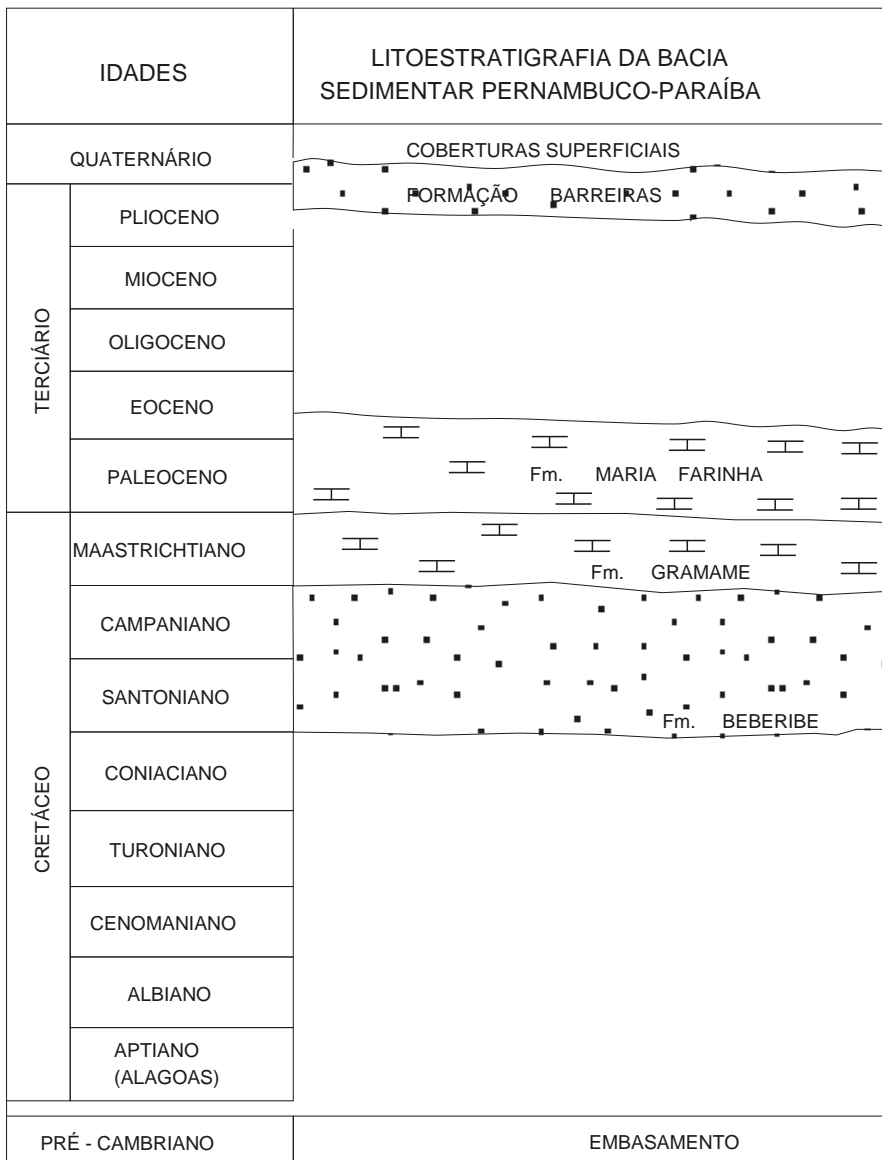


Figura 3.9 - Coluna estratigráfica da Bacia Pernambuco-Paraíba
(Modificado de Mabesoone & Alheiros, 1991)

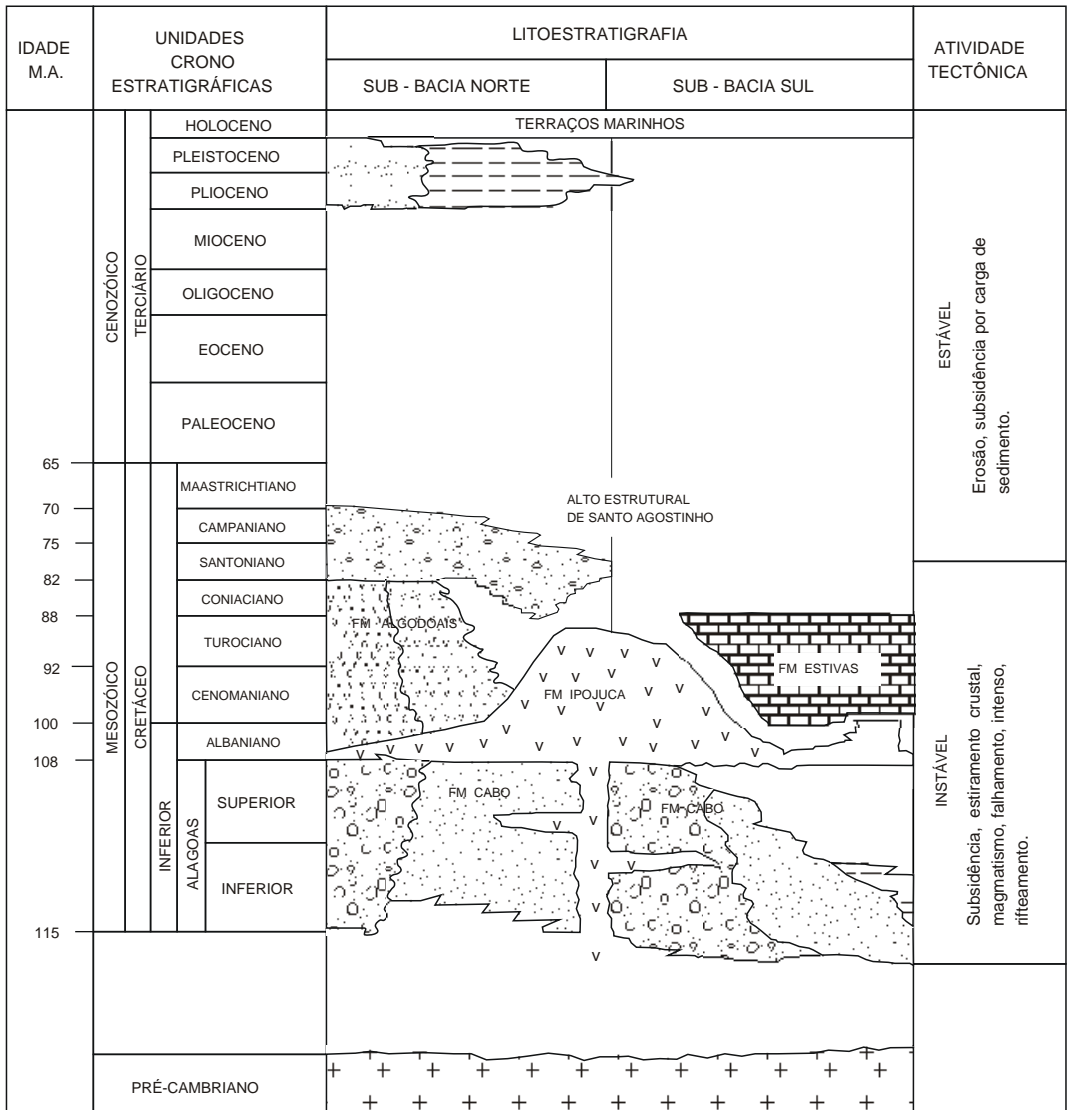
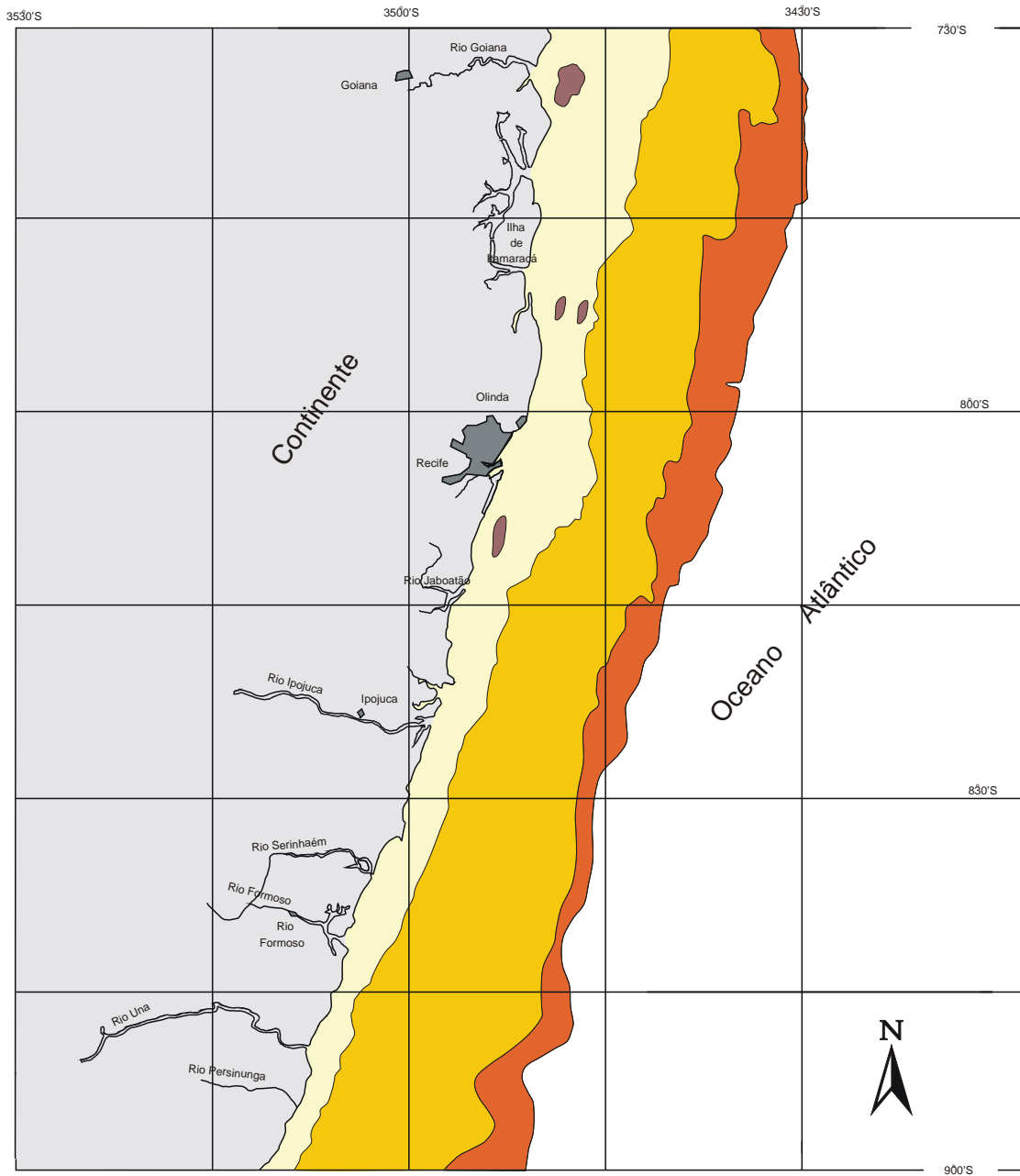


Figura 3.10 - Coluna estratigráfica da Bacia (Rifte) do Cabo (Lima Filho et al. 1994)



MAPA DE FÁCIES

Fonte: Paulo da Nóbrega Coutinho - UFPE
Valdir do Amaral Vaz Manso - UFPE

Base DHN - Carta n. 900

LEGENDA

- Areia quartzosa
- Depósitos de algas calcárias
- Areia biodetrítica
- Lama

Figura 3.11 - Plataforma Continental de Pernambuco

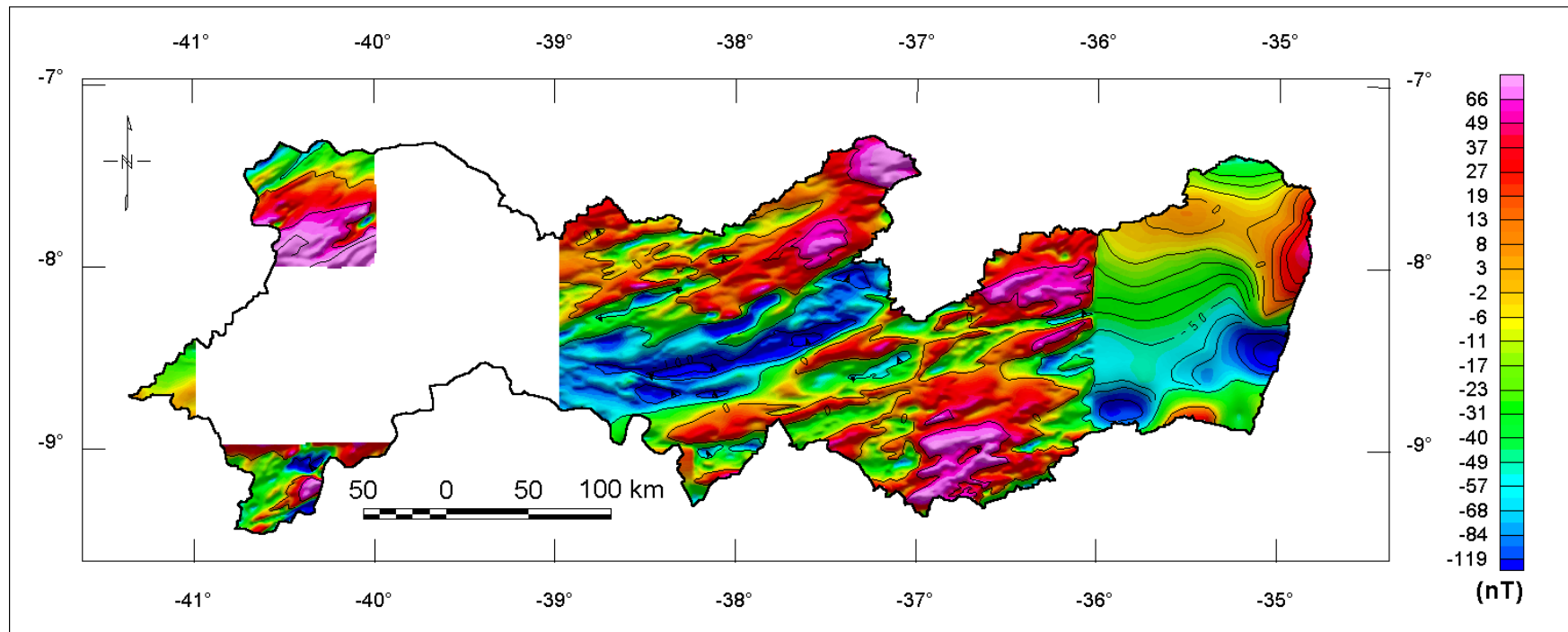


Figura 4.1 - Imagem colorida e sombreada do mapa aeromagnético do campo total residual (GETECH & PGW, 1997)

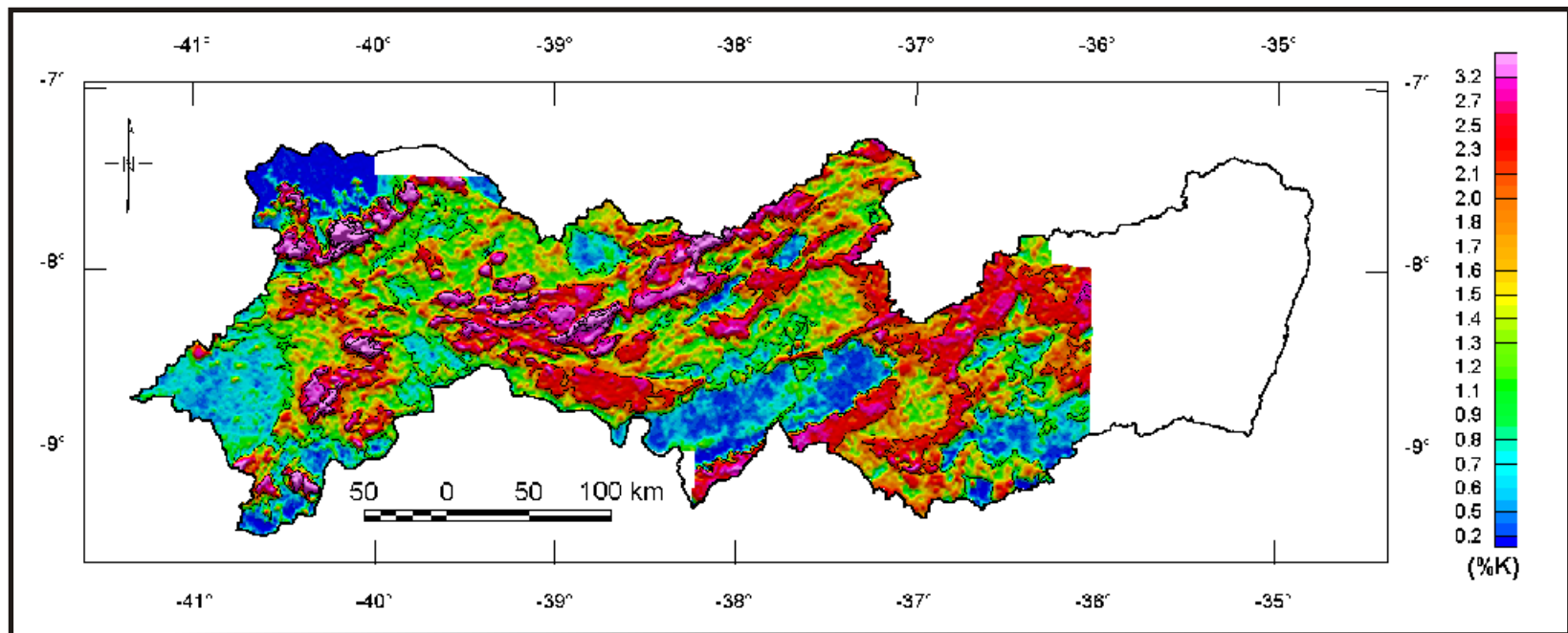


Figura 4.2 - Imagem colorida e sombreada da malha da distribuição de potássio (PGW, CPRM & GSC, 1997)

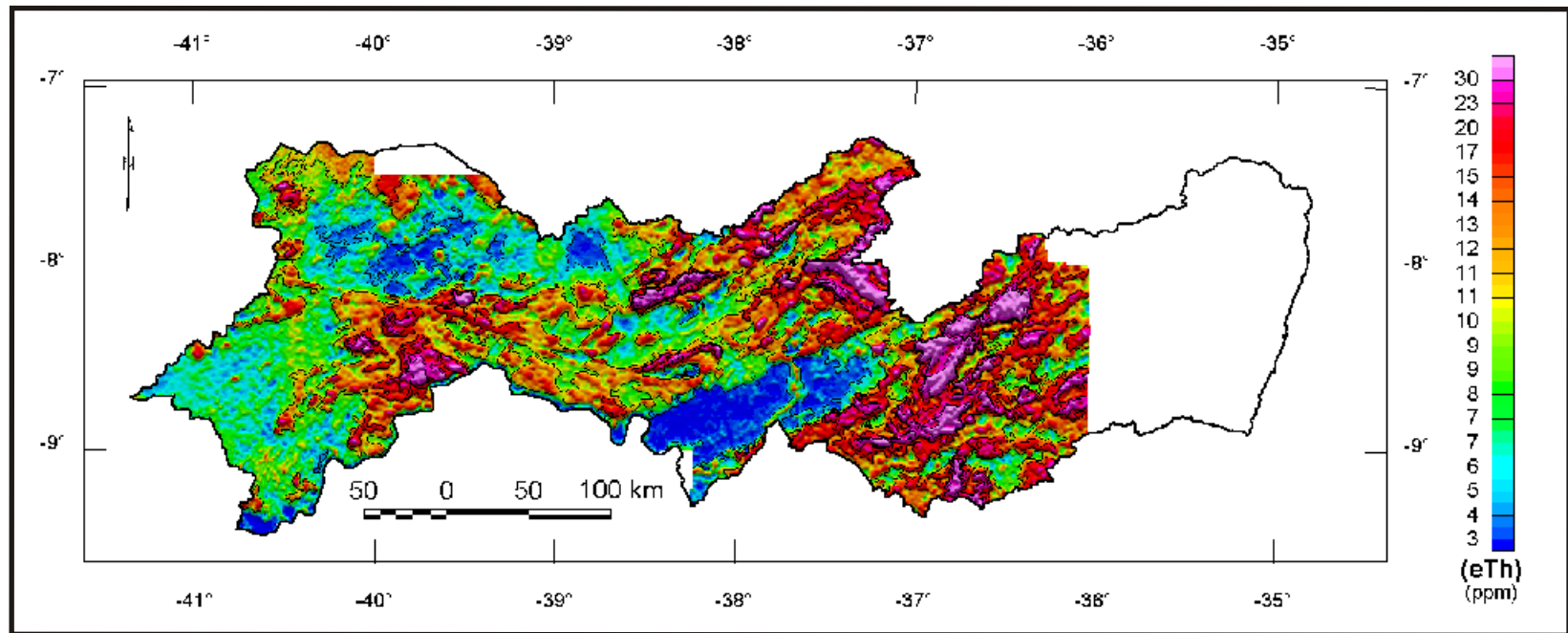


Figura 4.3 - Imagem colorida e sombreada da malha da distribuição de equivalente tório (PGW, CPRM & GSC, 1997)

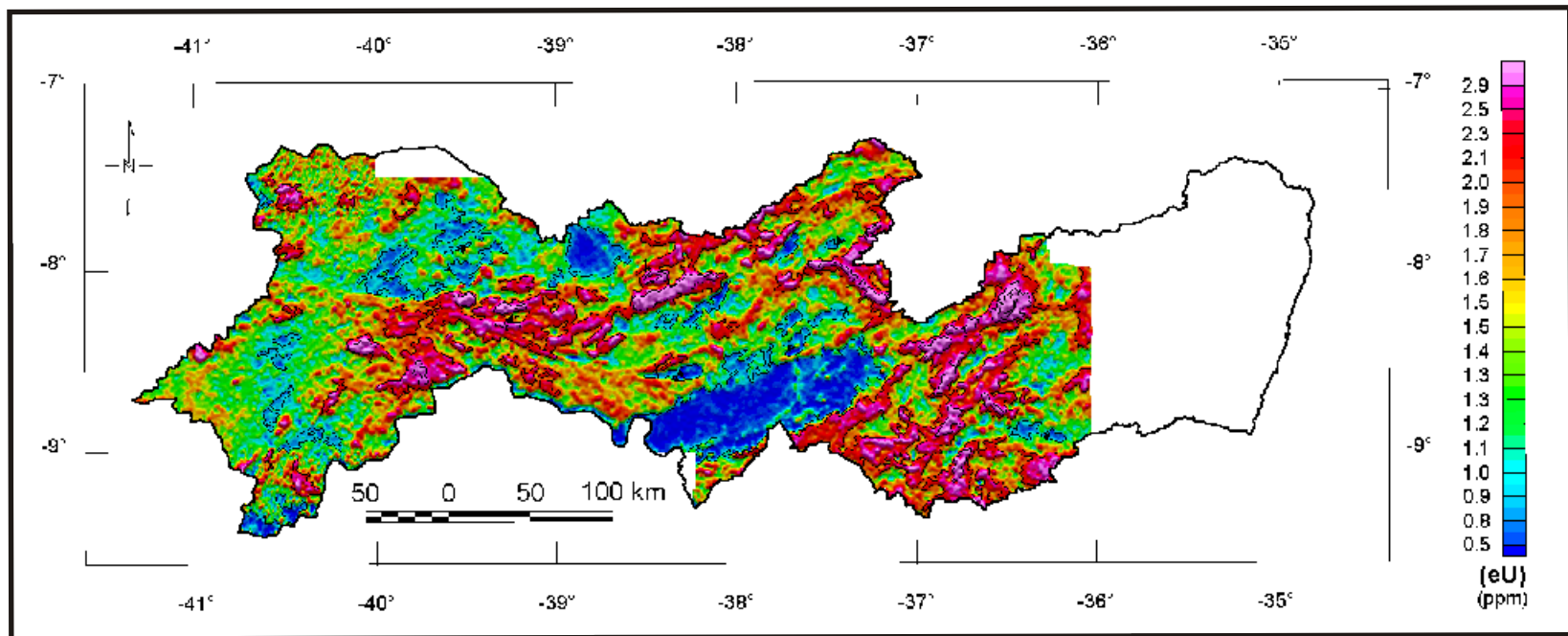


Figura 4.4 - Imagem colorida e sombreada da malha da distribuição de equivalente urânio (PGW, CPRM & GSC, 1997)

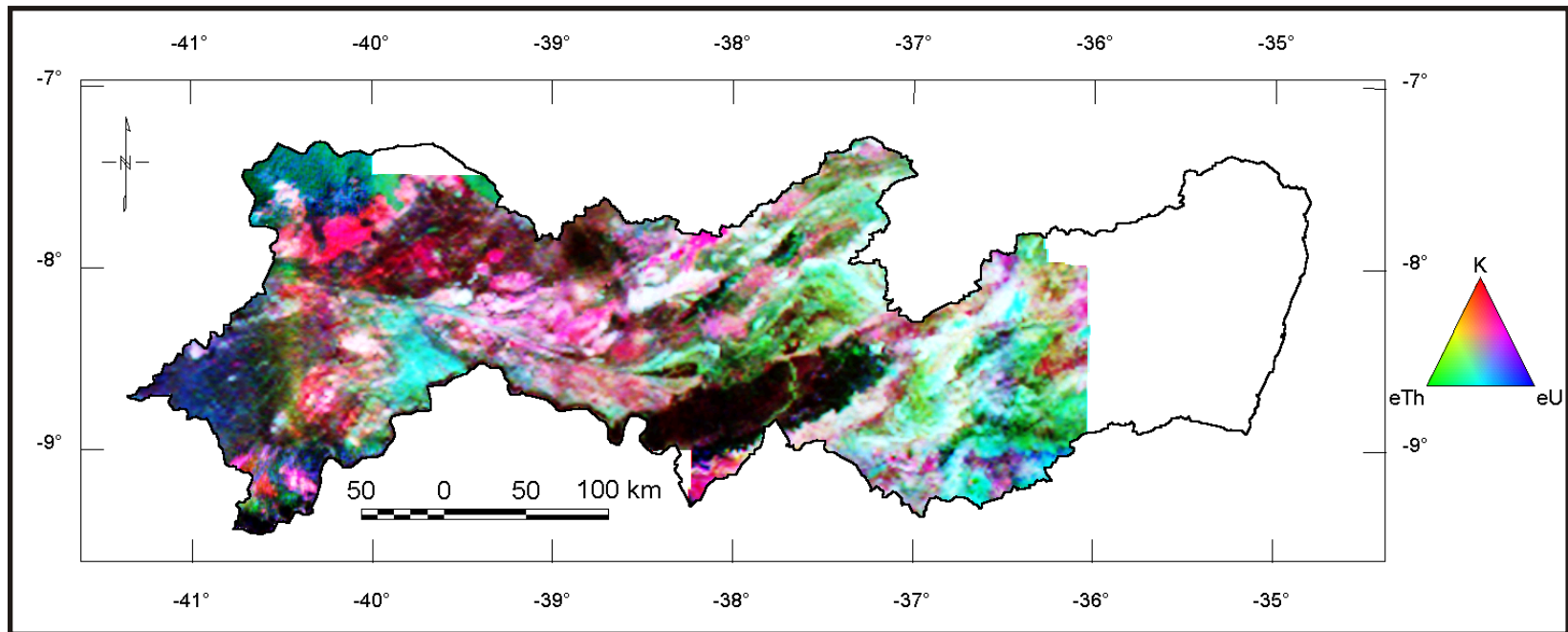


Figura 4.5 - Imagem do mapa radiométrico ternário K-eTh-eU, processado a partir do Brazil Airborne Radiometric Mapping Project (PGW, CPRM & GSC, 1997)

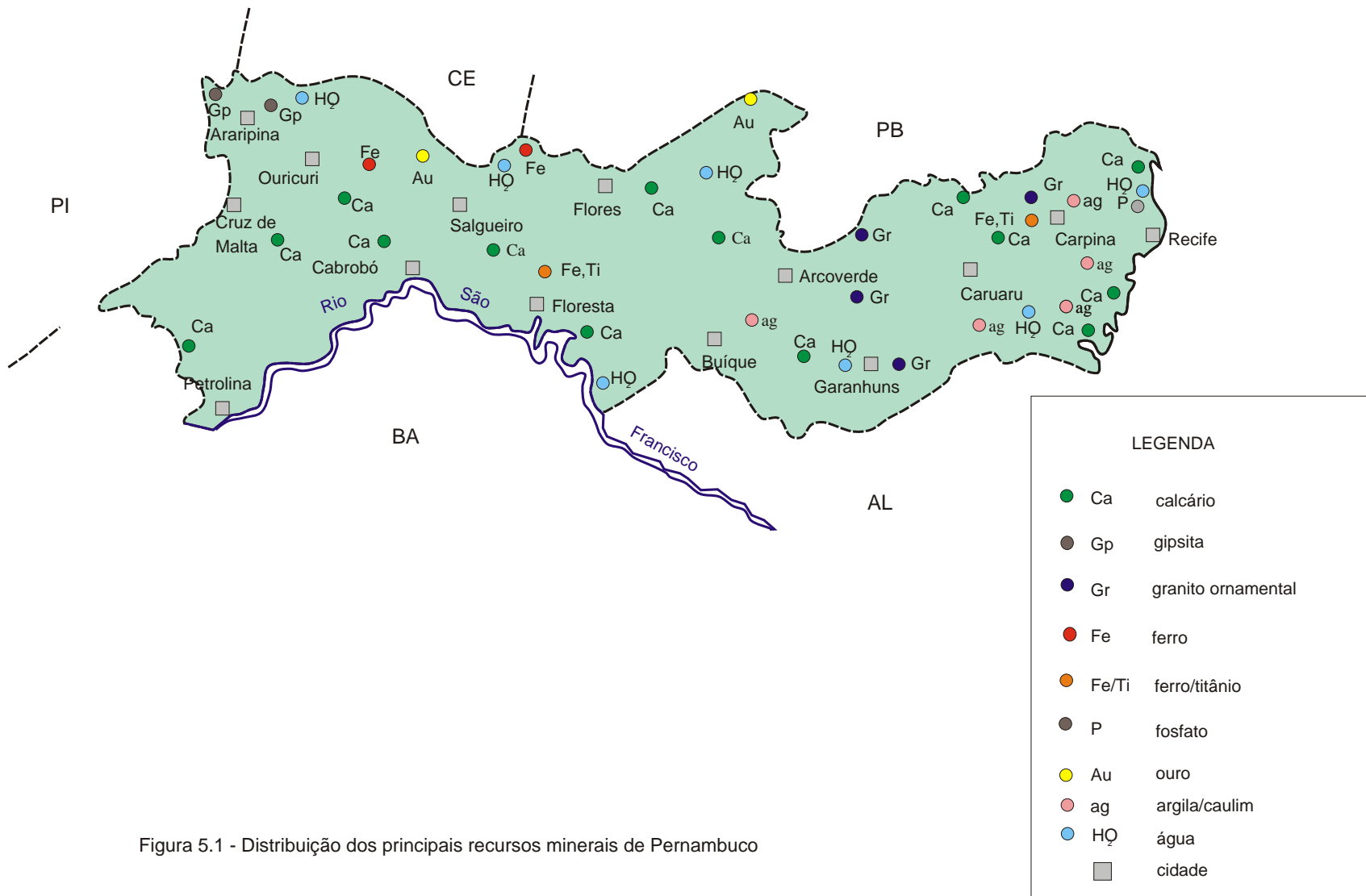


Figura 5.1 - Distribuição dos principais recursos minerais de Pernambuco

LEGENDA		
●	Ca	calcário
●	Gp	gipsita
●	Gr	granito ornamental
●	Fe	ferro
●	Fe/Ti	ferro/titânio
●	P	fosfato
●	Au	ouro
●	ag	argila/caulim
●	HQ	água
■		cidade

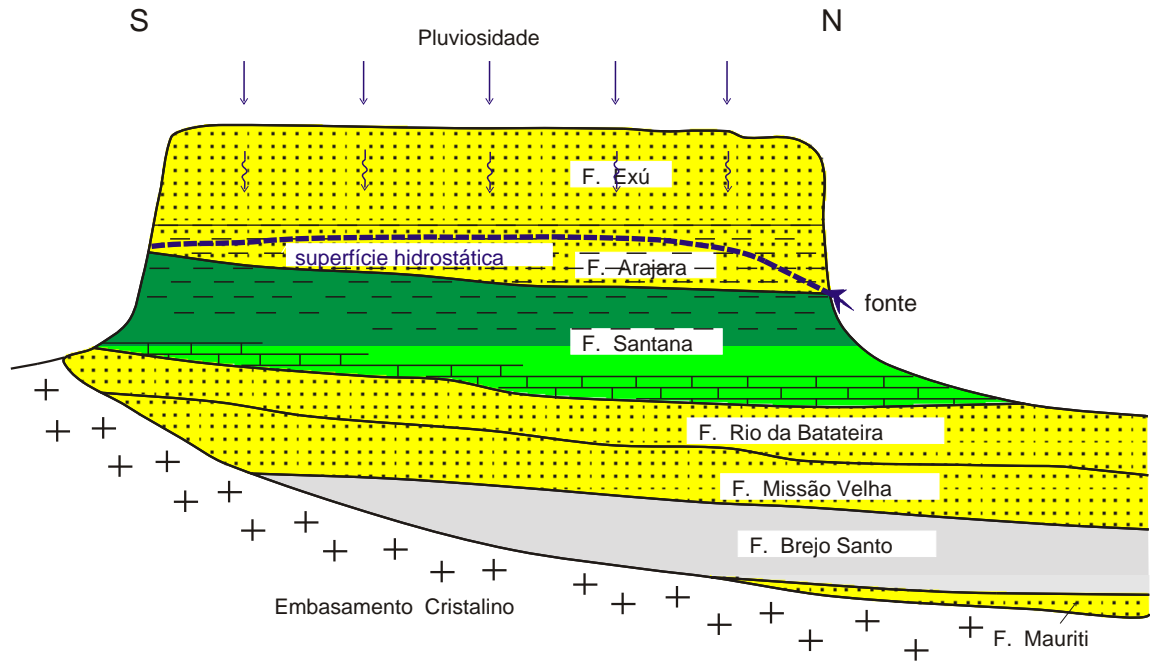


Figura 5.2 - Corte esquemático da Bacia do Araripe (Ponte, 1992)

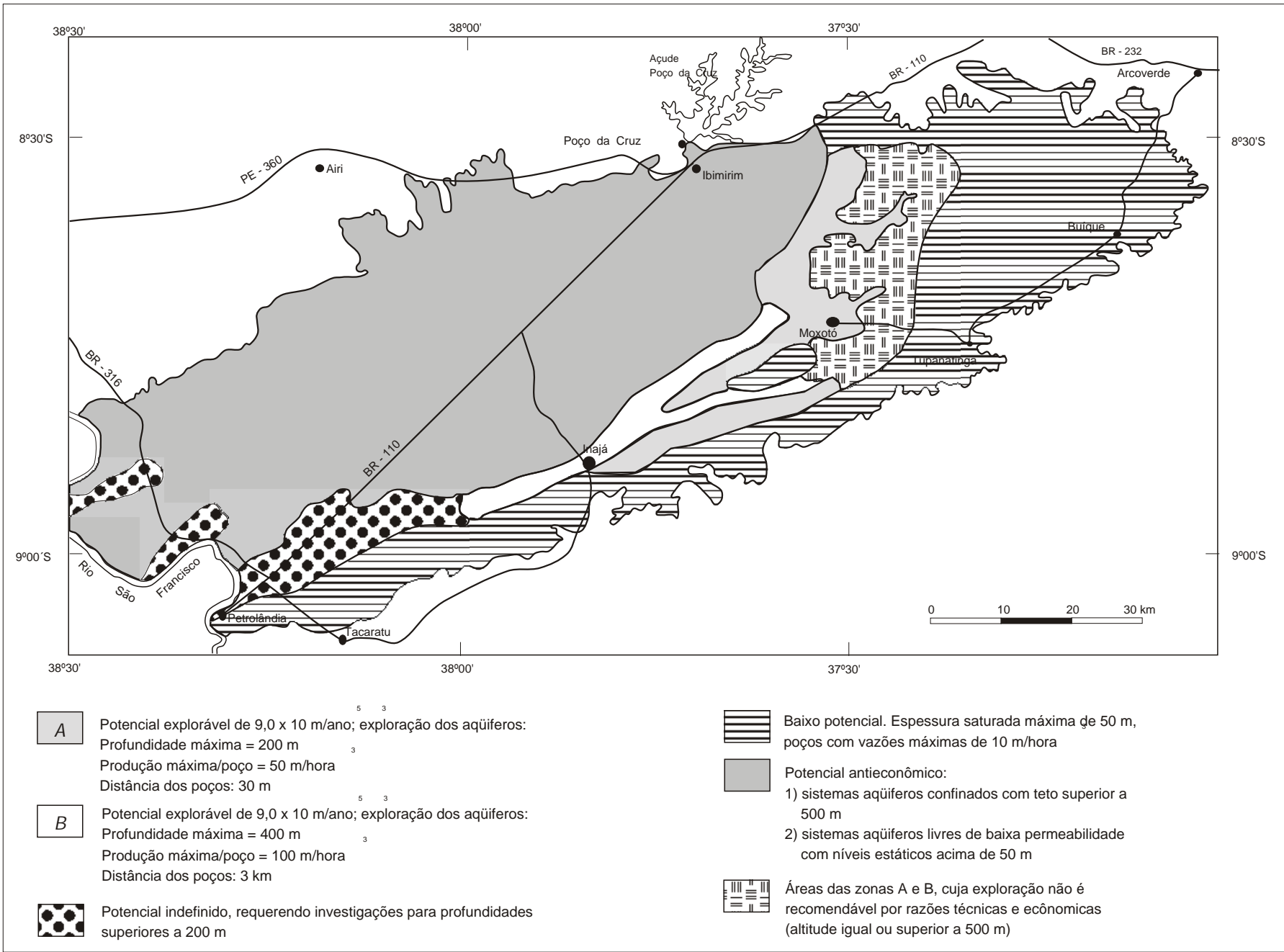
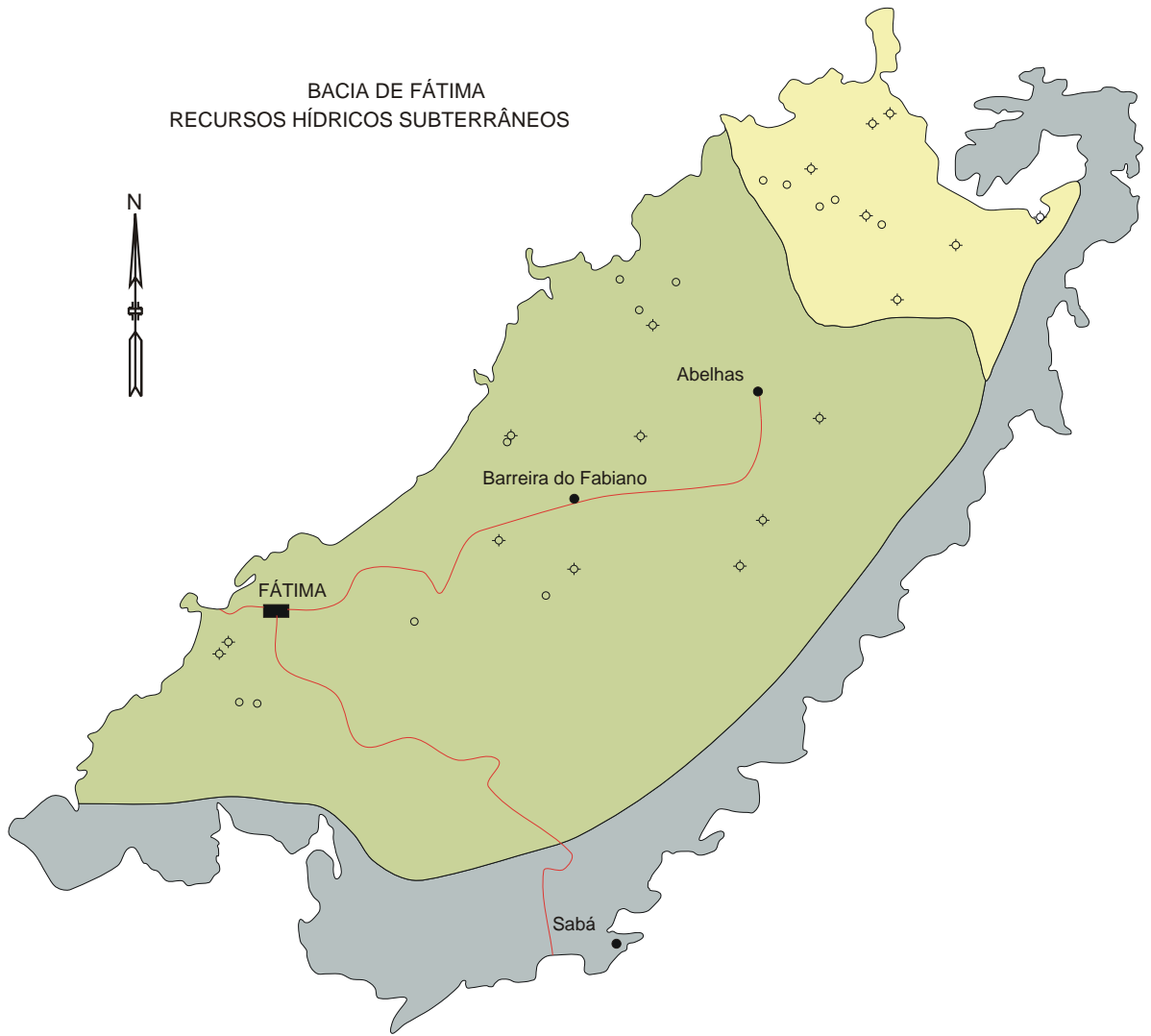


Figura 5.3 - Possibilidade de água subterrânea na bacia do Jatobá (Leal & Melo, 1983)

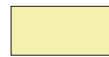
BACIA DE FÁTIMA
RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



ÁREAS PREVISIONAIS



ÁREA PROVÁVEL
Poços com profundidade de 50 m a 200 m e vazões de 5 a 50 m³



ÁREA POSSÍVEL
Poços com profundidade de 100 m e vazões de até 8m³



ÁREA POTENCIAL
Desfavorável à exploração de água subterrânea. Ocorrência de fontes naturais com vazão de 500 a 1200 m³/h



Poço manual (Cacimba)



Poço tubular

Figura 5.4 - Bacia de Fátima - Esboço preliminar para captação de água subterrânea (Gomes, 1999)

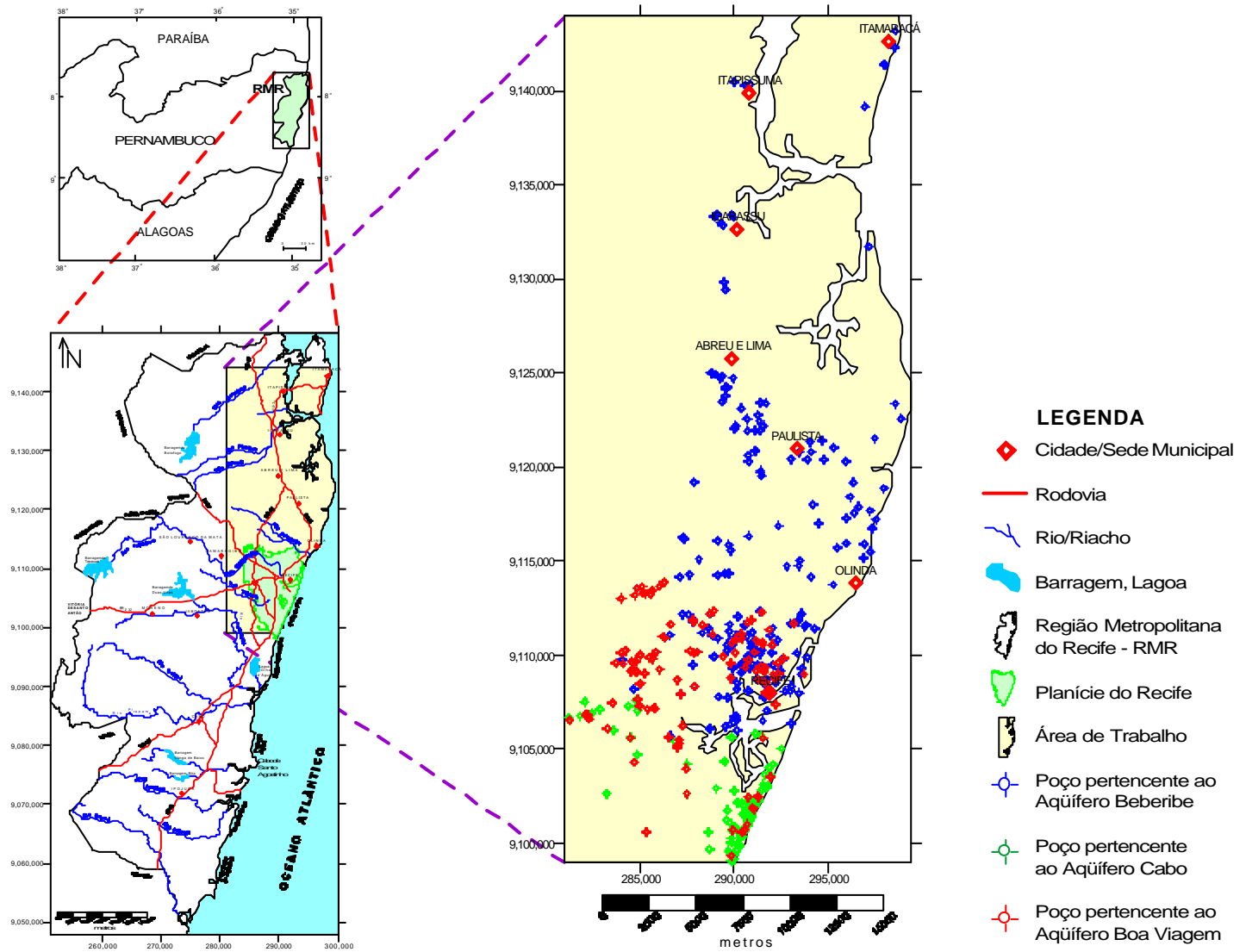
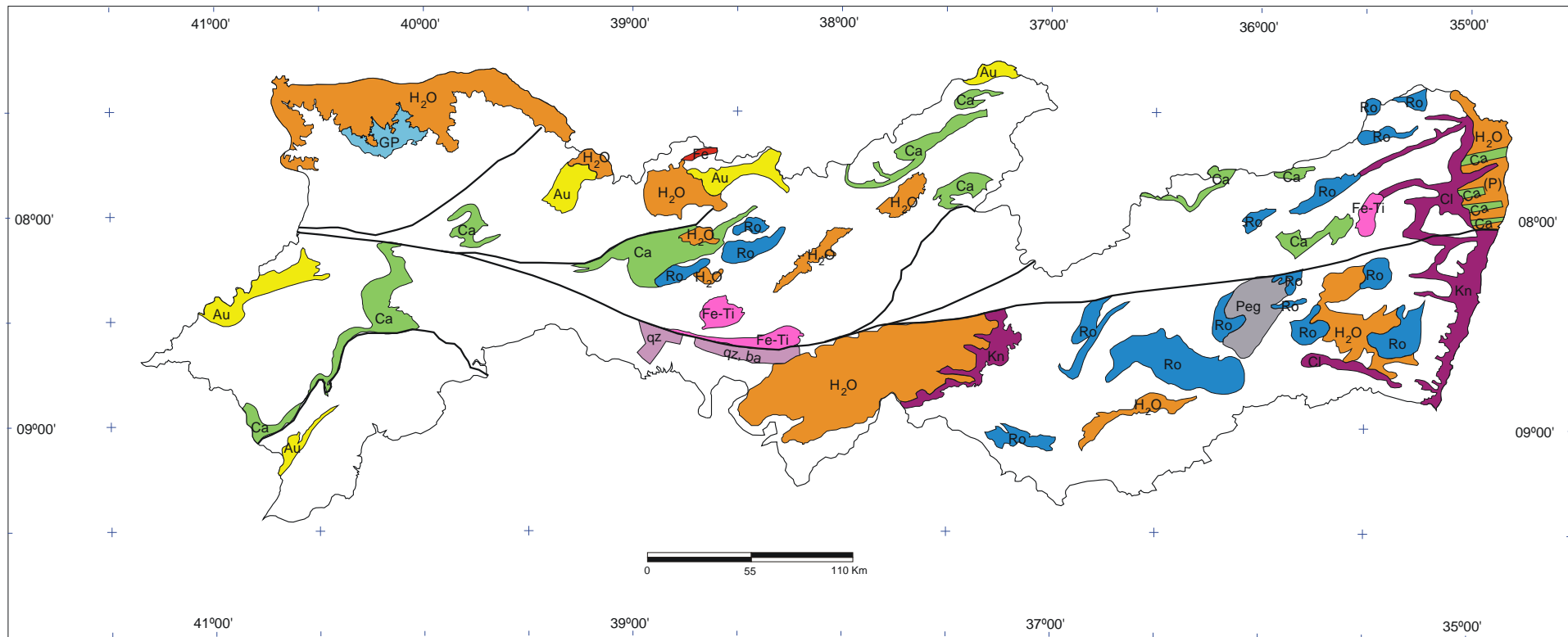


Figura 5.5 - Mapa de situação da área de trabalho e localização dos poços nos aquíferos da Região Metropolitana do Recife Costa *et al.*, 1998)



H₂O Águas Subterrâneas

Au Garimpos e ocorrência de ouro

Ro Rochas ornamentais

Peg Minerais de pegmatito

GP Depósitos de Gipsita

Fe Depósito de hematite

qz, ba Depósitos de quartzo (sílica) e barita

(P) Presença de fosforito na Bacia Pernambuco-Alagoas

Ca Calcário

Fe-Ti Depósitos de ilmenita

cl/kn Depósitos de argila e caulim

Figura 5.6 - Principais áreas de mineralização potencial no Estado de Pernambuco

PRODUÇÃO MINERAL DE PERNAMBUCO, 1990-97

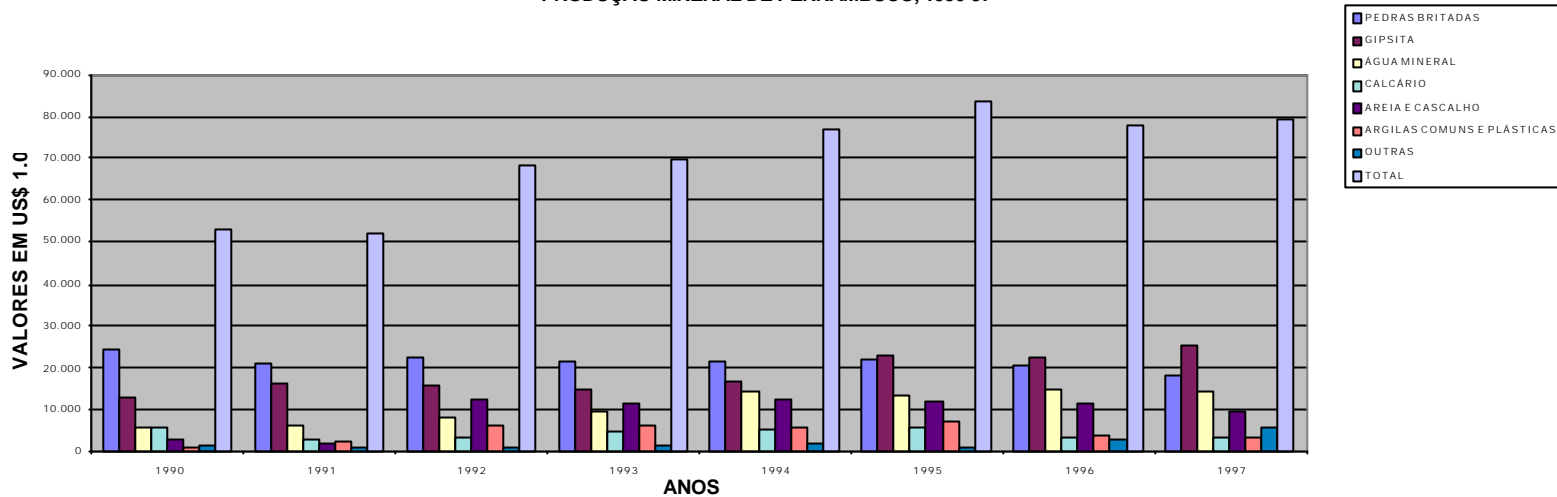
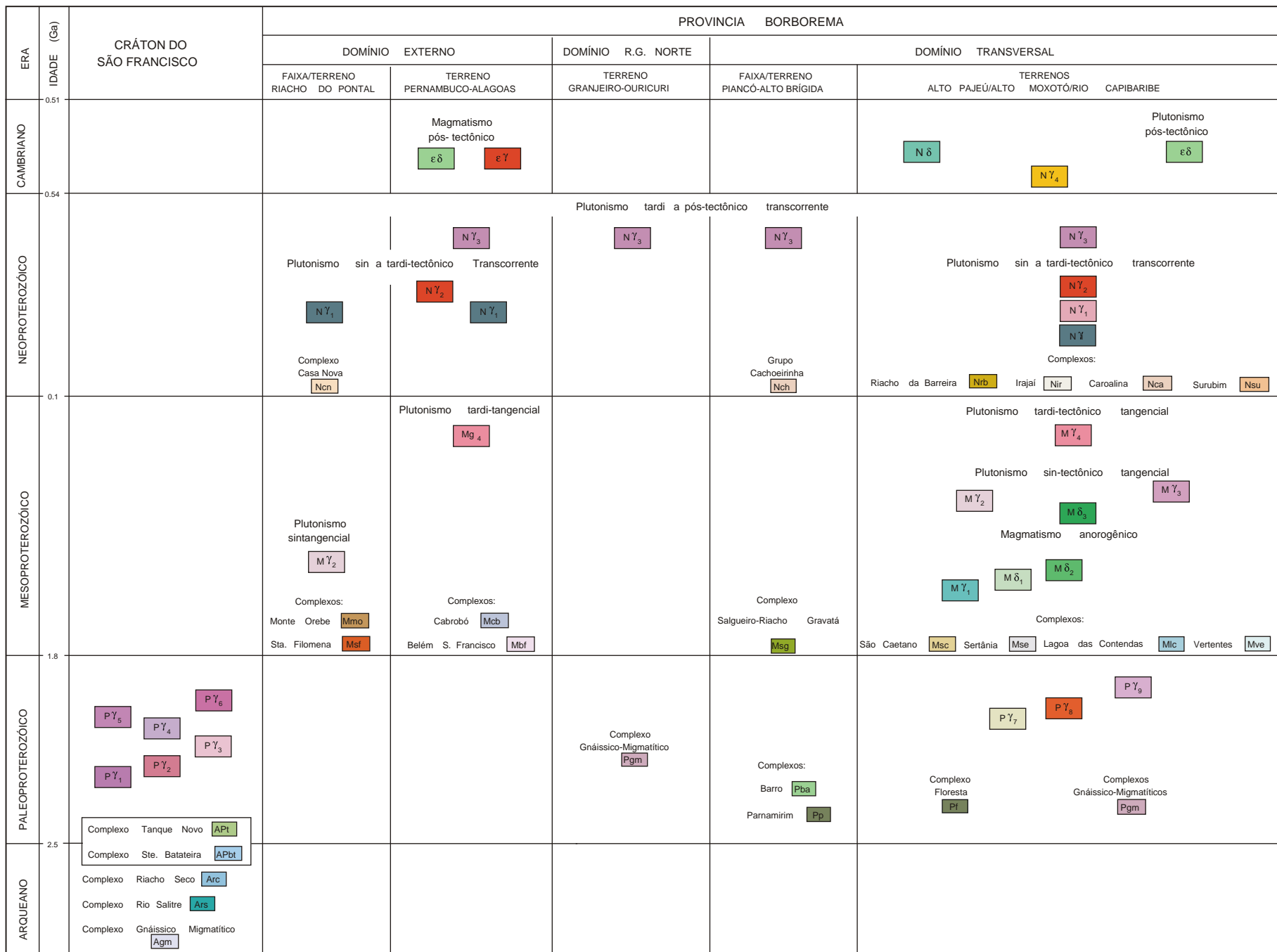


Figura 6.1 Produção mineral de Pernambuco (1990 – 1997)



Quadro 3.1 - Relações tectono-estratigráficas do Precambriano de Pernambuco

		UNIDADE (Ref. Bibl.)	COMPOSIÇÃO E TEXTURA/ESTRUTURA	ENCLAVES/ XENÓLITOS	DEFORMAÇÃO	QUIMISMO/ PROVÁVEL ORIGEM	IDADE (Ga)
P A L E O P R O T E C O Z I C O	S I N T O N O	P γ_6 (1, 2)	Muscovita-biotita leucortognaisse monzo/sienogranítico, esbranquiçado a rosado, fino/médio e grosso, em parte com textura <i>augen</i> , podendo conter granada, cianita e/ou sillimanita.	Quartzito micáceo, quartzito verde milonítico, aglomerado quartzo-micáceo, micaxisto.	Foliação incipiente, em parte milonítica, ressaltada pelos xenólitos alongados e descontínuos (<i>schlieren</i>) reorientados.	Peraluminoso / Tipo S (?)	
		P γ_5 (1, 2)	(Biotita/hornblenda azul/ferrohastingsita) ortognaisse de composição alcaligranito, alcalifeldspato granito e sienogranito, róseo a acinzentado, médio a grosso, com concentrações estiradas verde-escuras.	-	Foliação incipiente de alto ângulo, aspecto fluidal e migmatítico em faixas cisalhantes.	Peralcalino ultrapotássico	
		P γ_4 (1, 3)	Biotita-muscovita ortognaisse leucomonzogranítico, médio a grosso.	Metamáficas, ortognaises do embasamento	Foliação penetrativa de alto ângulo, partes migmatizadas, envolvimento na tectônica da Faixa Riacho do Pontal.	Alcalino metaluminoso	
		P γ_3 (1, 4, 5)	Biotita ortognaisse de composição granodiorítica a sienogranítica, porfirítico, com matriz cinza, média a grossa, encerrando pórfiros de KF róseos com comprimento médio de 2cm podendo atingir até 15cm, com fácies <i>augen</i> (Sobrado).	Anfibolito, ortognaises do embasamento	Foliação incipiente de alto ângulo, fluxo magmático, cumulos e bandamento gradacional, localmente deformado.	Calcicalcinalo Metaluminoso /Tipo I	1,848 e 2,004
		P γ_2 (1)	Biotita ortognaisse monzo a sienogranítico, cinza a cinza-claro, médio a grosso.	Metamáficas e ortognaises do embasamento	Foliação incipiente de alto ângulo, localmente aspecto migmatítico ou isotrópico.	Peraluminoso /Crustal	1,928
		P γ_1 (5)	(Hornblenda)-biotita ortognaisse metagranodiorítico a sienogranítico, esbranquiçado, rosado e cinza claro, médio a grosso, também porfirítico e <i>augen</i> nas fácies mais deformadas.	Supracrustais e ortognaises do embasamento.	Isotrópicos a pobremente foliados, localmente miloníticos.	-	

Quadro 3.2 - Caracterização das rochas granitóides intrusivas do Cráton do São Francisco, no Estado de Pernambuco. Modificado de Angelim (2001, em editoração).

Fontes: (1) Figueirôa & Silva Filho (1990); (2) Gomes (1990); (3) Santos & Silva Filho (1990); (4) Mendes & Silva Filho (1990); (5) Angelim (1997).

Unidade/Sigla	Descrição sucinta / Terreno	Bibliografia
Ortognaisses de Limoeiro e Buenos Aires P γ_9	A serra de Água Branca domina na região de Buenos Aires, com rochas tonalíticas de tendência diorítica e granulação fina a média. Ao sul de Limoeiro encontra-se a serra de Munguba ou Duas Pedras, de composição diorítica, com porções migmatíticas, com xenólitos e diques de anfíbolito e monzonito.	Barbosa (1990)
Metagranitóides Barra da Serra e Serra da Bandarra P γ_8	Biotita metagranitóides com anfíbólio, grossos a porfiríticos de Barra da Serra, e ortognaisses graníticos, finos a médios, com biotita e granada de serra da Bandarra.	Santos (1971) Santos (1978)
<i>Augengnaisses</i> de Parnamirim P γ_7	Riebeckita-augita-ferroaugita <i>augengnaisses</i> grano-dioríticos a monzograníticos grosseiros.	Medeiros <i>et al.</i> (1993)

Quadro 3.3 - Metagranitóides intrusivos na Província Borborema

Unidade	Descrição/Terreno	Referências
M γ 4s Suíte Leucocrática Peraluminosa	Ortognaisses leucograníticos róseos a esbranquiçados, granulação média a grosseira, contendo biotita-granada (M γ 4sg), biotita-muscovita (M γ 4sm) e biotita-cordierita (M γ 4sc). (TPA)	Medeiros (2000)
M γ 3s Suíte Peraluminosa – Tipo Recanto	Granada-biotita-muscovita ortognaisses migmatíticos e monzogranitos (por vezes ortognaisses sienogranitos), leucocráticos. (TPA)	Santos (1995) Santos (2000) Gomes (1999)
M γ 3t Suíte Calcicalcina e Trondjemítica	Biotita ortognaisses leucocráticos, por vezes com anfibólio e/ou clinopiroxênio, fino a médio de composição granítica, quartzo monzonítica, granodiorítica e trondjemítica. (TAM)	Medeiros (2000) Angelim & Kosin (2001)
M γ 2e Suíte Granítica Camalaú	Ortognaisses tonalítico trondjemíticos, <i>augen</i> ortognaisse granítico, quartzo sienítico e sienítico, anfibólio-biotita ortognaisse, quartzo monzonítico a granítico, muscovita ortognaisse com sillimanita. (TAM)	Ferreira & Santos (2000)
M γ 2d	Ortognaisses de composição granítico-granodiorítica, cor cinza e granulação média a grosseira. Estrutura gnáissica proeminente e xenólitos de paragnaisses encaixantes. (TAP)	Veiga Jr. & Ferreira (1990) Gomes (1999)
M γ 2c	Biotita ortognaisses, finos a médios, de composição geralmente granítica a tonalítica (raramente quartzo diorítica), com porções migmatíticas.	Santos & Leal (1977)
M γ 2b	Biotita <i>augengnaisses</i> e ortognaisses (por vezes com anfibólio) grosseiros, de composição granítica a tonalítica e quartzo monzonítica a monzodiorítica, contendo enclaves máficos anfibolitizados e porções migmatíticas. (TAM)	Gomes (1999) Medeiros (2000)
M γ 2a <i>Augengnaisses</i> Tipo Afeição	Granada-biotita <i>ortoaugengnaisses</i> de composição monzogranítica, granítica e granodiorítica, coloração cinza a rósea. Foliação neoproterozóica e resquício de uma foliação pretérita mesoproterozóica. (Suíte Calcicalcina)	Angelim (1988) Gomes & Vasconcelos (1991)
M γ 1 Suíte Serra de Taquaritinga	Biotita-anfibólio <i>augengnaisses</i> (M γ 1a) e ortognaisses (M γ 1o) de composição granítica a granodiorítica e quartzo sienítica. (TRC)	Neves (1996) Sá <i>et al.</i> (1997)
M δ 3 Suíte Metamáfico ultramáfico Serrote das Pedras Pretas	Metaperidotitos, metapiroxenitos, tremolitos, crossititos com ou sem granada (retroeclogitos), metagabros e metabasaltos. (Suíte Serrote das Pedras Pretas). Presença de Minério de Fe-Ti. (TAM)	Lima <i>et al.</i> (1985) Beurlen (1988) Santos (1995)
M δ 2 Suíte Malhada Vermelha	Metagabros com ou sem granada, metadioritos, metagabronoritos, metamonzodioritos, metatonalito e raros metanortositos. Por vezes possuem minério de Fe-Ti (titanomagnetita) associado. (TAM)	Lima (1985) Santos (1995)
M δ 1 Suíte Gabro- Anortosítica de Passira	Metanortositos foliados, maciços, de granulação fina a grossa, contendo corpos metagabróides por vezes mineralizados em Fe-Ti, e presença de intrusões de granitos gnáissificados. (TRC)	Rocha (1990) Barbosa (1990) Accioly (inform. verbal)
M γ i	Ortognaisses e migmatitos indiscriminados. (TPA)	

Quadro 3.4 - Metaplutônicas e migmatitos mesoproterozóicos do Estado de Pernambuco

Plutonismo		Descrição/Suíte	Exemplo/Terreno	Referências Bibliográficas
Pós-Tectônico	$\epsilon\delta$	Diopsídio gabros/dioritos de grã média.	Ingazeira- SW de Venturosa (TPA)	Medeiros (2000)
	$\epsilon\gamma$	Biotita granitos, granodioritos e quartzo monzonitos (predominantes), leucocráticos. Suíte metaluminosa/alcálica.	Barra do Silva - W de Floresta (TAP)	Melo <i>et al.</i> (1995 e 1996) Santos (2000)
	N δ	Suíte gabro-diorítica, com ultramáficas associadas.	Santa Cruz do Capibaribe (TRC)	Ferreira (2000)
	N γ 4l	Granitóides leucocráticos-monzogranitos e sienitos. Suíte granítica subalcálica e alcálica.	Corpos na região sul de Carnaíba e Afogados da Ingazeira (TAM)	Gomes (1999) Ferreira & Santos (2000)
	N γ 4p	Diopsídio-aegirina-arfvedsonita-riebeckita-hornblenda-biotita alcalifeldspato granito a sienito alcálico (N γ 4p1). Sienito alcálico com aegirina em forma de diques anelares (N γ 4p2).	Afrânio (TMO) Sul de Feira Nova (TRC)	Angelim & Kosin (2001) Barbosa (1991)
	N γ 4gn	Granodioritos e monzonitos porfíricos, de cor cinza, com cristais de microclina com até 4 cm emoldurados por franjas de plagioclásio, configurando uma textura rapakivi: matriz de plagioclásio, quartzo, biotita e epidoto.	Livramento de Tiúma Serra do Altamar (TRC)	Barbosa (1991) Este Trabalho
	N γ 4g	Granito fino, foliação incipiente, apresentando porções sieníticas e thronhjemiticas não individualizadas.	Sul de Timbaúba Serra do Mascarenhas (TRC)	Barbosa (1990)
Tardi a Pós-Tectônico	N γ 3qd	Quartzo diorito com variações para monzodiorito, monzogranito e biotita granodioritos.	W de Ponte dos Carvalhos Camutanga (TPA e TRC)	Rocha (1990) Este Trabalho
	N γ 3t	Biotita-hornblenda monzodiorito, monzonito, quartzo-monzonito e biotita granito. Granitóides calcialcálicos com afinidade thronhjemitica, tipo Serrita.	Serrita Ouricuri Vidéu (TER,TPB)	Gomes & Vasconcelos (2000) Silva Filho (1989)
	N γ 3sn	Anfibólio quartzo sienitos, sienitos e quartzo monzonitos, com clinopiroxênio e/ou biotita, além de álcali feldspato granitos e granitos. Pode conter xenólitos de metabásicas. Suíte Shoshonítica Peralcálica (N γ 3h1) e Metaluminosa (N γ 3h2).	Toritama Cachoeirinha Bom Jardim Pajeú Sa. Arapuá (TAP, TRC, TCH)	Guimarães (1989) Guimarães & Silva Filho (1997) Silva Filho <i>et al.</i> (1997 ⁸)
	N γ 3m	Leucogranitos monzograníticos e sieníticos	Sul de Gravatá (TPA)	Rocha (1990)
	N γ 3p	Álcali feldspato granitos/sienitos, quartzo sienitos e quartzo monzonitos com proporções variáveis de biotita, hornblenda e piroxênio, podendo conter enclaves de micapiroxenitos. Suíte Ultrapotássica/peralcálica.	Triunfo Moderna Serra do Man Caboclo (TMO,TAP,TRC)	Santos & Vasconcelos (1973) Ferreira (1991) Ferreira <i>et al.</i> (1997b) Angelim (1988)
	N γ 3i	Biotita leucogranitos/granodioritos com granada, podendo predominar muscovita e/ou turmalina. Possui porções migmatíticas e megaxenólitos de metabásicas, metacalcários e anfíbolitos. Suíte Peraluminosa Leucocrática.	Sítio dos Nunes (TPA,TAP, TAM)	Santos (1977) Guimarães & Silva Filho (1995) Pessoa <i>et al.</i> (1996)
Sin a Tardi Tectônico	N γ 2g	Hornblenda granito apresentando composição monzogranítica a quartzodiorítica, rico em hornblenda e biotita, com fenocristais de plagioclásio (ou microclina) e cor cinza a rósea.	Porções do batólito de Chã Grande Serra Caipora ao sul de Gravatá. (TPA)	Rocha (1990) Este Trabalho
	N γ 2k	Biotita-anfibólio granitos a quartzo monzonitos (por vezes com piroxênio), apresentam enclaves dioríticos e fácies sieníticas (N γ 2k); termos dioríticos de granulação fina, podem predominar (N γ 2kd). Suíte metaluminosa K-calcialcálica, tipo Itaporanga.	Arcoverde Serra Japocanga Fazenda Nova Riacho do Icó Bonito/Barreiros (TAP, TGR, TAM, TRC, TPA)	Santos (1977/1995) Sial (1986) Neves (1996) Mariano & Silva (1996) Brasilino <i>et al.</i> (1997) Silva Filho <i>et al.</i> (1997 a, b) Gomes & Vasconcelos (2000)
	N γ 2c	Anfibólio-biotita granodioritos/tonalitos com alguns autólitos máficos e clots de anfibólio. Suíte granodiorítica calcialcálica, Tipo Conceição.	Tabira Solidão (TAP)	Almeida <i>et al.</i> (1967) Sial (1986)
	N γ 1r	Ortognaisse de composições sienogranítica, granodiorítica a tonalítica, com biotita ou biotita-muscovita, microporfírico e estrutura gnáissica. Ortognaisse Rajada, peraluminoso (Tipo S).	Dormentes, Lagoa e Santa Cruz Região do Terreno Monte Orebe. (TMO)	Angelim (1988) Gomes & Vasconcelos (1991) Santos e Silva Filho (1991) Jardim de Sá (1994)
	N γ i	Metagranitóides Indiscriminados	Ocorrem nos terrenos: TRP e TPA.	Medeiros (2000) Angelim & Kosin (2001)

Quadro 3.5 - Características do plutonismo brasileiro no Estado de Pernambuco

Idade (Ma)		Evolução Tectônica	Cedro	São José do Belmonte	Mirandiba	Fátima, Betânia e Carnaubeira
MESOZÓICO	65 Cretáceo Superior	Margem Passiva				
	95				Km Formação Marizal	
	113 Cretáceo Inferior	Sin-Rifte				
	145 Jurássico	Pré-Rifte	Jbs Formação Brejo Santo	Jms Formação Missão Velha Ja Formação Aliança	Ja Formação Aliança	
150						
PALEOZÓICO	250 Permiano	Sinéclise				
	290 Carbonífero					
	365 Devoniano					
	410 Siluriano		SDm Formação Mauriti	SDm Formação Mauriti	SDt Formação Tacaratu	SDt Formação Tacaratu
438						

Quadro 3.7 - Seqüências tectono-sedimentares das bacias de Cedro, São José do Belmonte, Mirandiba, Fátima/Betânia/Carnaubeira

Reservas (toneladas)			
	Medida	Indicada	Inferida
Corpo superior	2.329,00	12.001,23	43.510,54
Corpo inferior	3.386,80	13.343,24	55.316,27
TOTAL (t)	7.852,70	25.344,47	98.826,81
Teor médio (g/t)	5,43	8,65	3,49
Au contido (g)	42.760,10	219.230,02	345.277,10

Quadro 5.1 - Síntese das reservas

Segmentos Econômicos	Municípios					
	Nº de Unid.	Araripina	Bodocó	Ipubi	Ouricuri	Trindade
Minas em atividade	23	35%	9%	35%	17%	4%
Calcinadoras	47	38%	0%	15%	4%	43%
Produzem só gesso	27	33%	0%	19%	4%	44%
Produzem gesso e pré-moldado	20	45%	0%	10%	5%	40%
Fabricantes de pré-moldados	125	59%	4%	21%	6%	10%
Total de unidades produtivas	204	51%	4%	21%	7%	17%

Quadro 5.2 - Distribuição espacial das unidades produtivas

POÇO	MUNICÍPIO/LOCAL	PROFUND.	AQUÍFERO	VAZÃO DE EXPLOTAÇÃO
3IB-01-PE	Ibimirim/Frutuoso	757m	Inajá/Tacaratu	250 m ³ /h
3IB-02-PE	Ibimirim/Sede	300m	São Sebastião	30 m ³ /h
3IB-03-PE	Ibimirim/Frutuoso	728m	Inajá/Tacaratu	250 m ³ /h
3IB-04-PE	Ibimirim/Boa Vista	200m	São Sebastião	10 m ³ /h
3IB-05-PE	Manari/Passagem de Pedras	408m	Inajá/Tacaratu	20 m ³ /h
3IB-06-PE	Ibimirim/Brejo do Pioré	270m	Inajá/Tacaratu	100 m ³ /h
3IB-07-PE	Manari/Passagem de Pedras	534m	Inajá/Tacaratu	10 m ³ /h
3IB-08-PE	Ibimirim/Varas	498m	Inajá/Tacaratu	200 m ³ /h

Quadro 5.3 – Poços efetuados pela CPRM na Bacia do Jatobá

IDADE	AQÜÍFERO	ESPESSURA MÉDIA (m)	LITOLOGIA
Holoceno	Sedimentos diversos	20	Areias, siltes e argilas
Plio-Pleistoceno	Barreiras	40	Arenitos argilosos e argilas
Cretáceo - Paleoceno	Gramame	100	Calcário e dolomitos
Cretáceo	Beberibe	150	Arenitos, siltitos e argilitos

Quadro 5.4 - Aquíferos do Tabuleiro Norte

IDADE	AQÜÍFERO	ESPESSURA MÉDIA (m)	LITOLOGIA
Quaternário	Boa Viagem	40	Areias, siltes e argilas
Cretáceo Superior	Beberibe	100	Arenitos com intercalações de siltitos e argilitos
Cretáceo Inferior	Cabo	90	Arenitos, siltitos e argilitos

Quadro 5.5 - Aqüífero da Planície do Recife

Substâncias		Número de áreas
1. Ouro		822
2. Água mineral		219
3. Rocha ornamental (granito, gnaisse, mármore etc.)		209
4. Gipsita		124
5. Calcário		66
6. Argila		70
7. Fosfato		38
8. Areia		22
9. Ferro		5
10. Titânio		4
11. Feldspato, filito, quartzo, talco, traquito e manganês		9
Total de áreas		1588
Fases dos projetos		Área (ha)
	Quantidade	
1. Requerimento de pesquisa	916	730.580,96
2. Autorização de pesquisa	436	290.919,69
4. Concessão de lavra	149	35.795,09
3. Requerimento de lavra	28	11.875,82
5. Registro de licenciamento	42	1.213,82
6. Requerimento de licenciamento	17	430,00
Total	1.588	1.070.973,17

Tabela 6.1 - Quantidade de áreas com projetos de prospecção, pesquisa e lavra mineral, em Pernambuco
Total por substância e por fase (área em ha)

Fonte : DNPM / Neo_SICOP / 4^o DR

Minerais e rochas	Municípios	Situação das áreas dos projetos				
		Em atividade (ha)	(Q)	Paralisada (ha)	(Q)	Total (ha)
1. Água mineral	Garanhuns	90,23	4			90,23
	S. B. do Sul	44,00	1			44,00
	Paulista	251,44	7			251,44
	Caruaru	62,86	1			62,86
	Paranatama	49,00	1			49,00
	Custódia			32,00	1	32,00
	Recife	265,21	7			265,21
	Barreiros	49,00	1			49,00
	Olinda	0,24	1			0,24
	Paudalho	49,00	1			49,00
	Gravatá	71,07	2			71,07
	Jaboatão	87,07	2			87,07
2. Areia	Camaragibe	111,45	2			111,45
	Jaboatão	13,16	1	4,31	1	17,47
3. Argila ²	Igarassu			999,35	1	999,35
	Caruaru	62,86	1			62,86
	Ipojuca	643,27	2			643,27
	Jaboatão			195,42	2	195,42
	Goiana			586,50	1	586,50
4. Calcário	Cabo	47,73	1			47,73
	Paulista	451,10	2	1.100,91	1	1.552,01
	Igarassu	616,19	2			616,19
	Surubim	15,54	1			15,54
	Goiana	3.254,80	8	449,82	2	3.704,62
5. Caulim	Gravatá	245,70	1			245,70
	Buíque			42,00	1	42,00
6. Ferro	Tuparetama			88,00	1	88,00
	Jaboatão			149,00	1	149,00
7. Fosfato	S. J. Belmonte			990,47	3	990,47
	Igarassu			1.531,94	6	1.531,94
8. Gipsita	Paulista			1.872,45	6	1.872,45
	Ouricuri	242,85	4	130,55	2	373,40
9. Granito ¹	Araripina	1.517,51	11	247,50	2	1.765,01
	Ipupi	1.026,61	16	65,28	2	1.091,89
	Bodocó	50,00	1	118,06	3	168,06
	Trindade	175,33	2			175,33
	Exu	70,00	1			70,00
	Bom Jardim	2.367,88	4			2.367,88
10. Ouro	Pedra	858,00	1	2.696,00	4	3.554,00
	Venturosa			2.070,11	3	2.070,11
	Sertânia			789,97	2	789,97
	Alagoinha	1.000,00	1	937,43	1	1.937,43
	Serra Talhada	100,00	1	41,00	1	141,00
	Belo Jardim			997,43	1	997,43
	Jaboatão	65,70	2	88,00	1	153,70
	Cedro			4.000,00	4	4.000,00
11. Titânio ³	Floresta	758,23	1	960	1	1.718,23
12. Traquito	Ipojuca			150,00	1	150,00
Total		14.713,03	94	21.333,50	55	36.046,53

Tabela 6.2 - Situação das concessões de lavra em Pernambuco (1999)

Fonte : Neo_SICOP/DNPM – 4^o DR

Observações: ¹ Inclui as rochas granitóides e outras para fins ornamentais e britamento.

² Inclui argilas comuns e plásticas, e refratárias.

³ Contém reservas de vanádio.

Minerais e rochas	Municípios	Projeto de lavra (licenciamento)				
		Em atividade	N.º	Paralisado (ha)	N.º	Total (ha)
1. Areia	Goiana	58,47	2	38,40	1	96,87
	Jab. dos Guarar.	3,94	1			3,94
2. Granito ¹	Moreno	31,50	1			31,50
	Paranatama			19,70	1	19,70
	Paudalho			16,71	1	16,71
	Barreiros	20,00	1			20,00
	Vit. Santo Antão	17,19	1			17,19
	Serra Talhada	50,00	1			50,00
	Sertânia	3,40	1			3,40
	Jab. Dos Guarar.	151,04	4			151,04
	Caruaru	7,24	1			7,24
	Nazaré da Mata	7,00	1			7,00
	São J. do Egito			10,00	1	10,00
	Pombos	49,00	1	30,00	1	79,00
	Passira	19,78	1			19,78
Arcoverde			1,00	1	1,00	
3. Argila ²	Belo Jardim	195,00	4			195,00
	Ribeirão	49,00	1			49,00
	Pombos			18,00	1	18,00
	Tacaimbó	25,81	4			25,81
	São Caetano	50,00	1	50,00	1	100,00
	Arapina	50,00	1			50,00
4. Calcário	S. M. Cambucá	15,12	1	8,50	1	23,62
	Tacaratu			50,00	1	50,00
	Surubim	168,02	4			168,02
Total		971,51	32	242,31	10	1.213,82

Tabela 6.3 Situação dos licenciamentos em Pernambuco (1999)

Fonte : Neo_SICOP/DNPM-4º DR

Observações: 1. Rochas graníticas para fins de britamento

2. Inclui argilas industriais, comuns e plásticas, e refratárias

Minerais e Rochas	Municípios	Projetos de lavra em exame pelo DNPM (concessões)	
		Áreas (ha)	Nº de áreas
1. Calcário	Paulista	8,55	1
	Flores	1.000,00	1
	Carnaíba	1.968,75	2
	Goiana	1.385,80	3
	Itamaracá	1.000,00	2
2. Gipsita	Ipubí	586,45	3
	Araripina	528,00	2
	Bodocó	197,42	2
3. Argila ¹	Cabo	85,65	1
	Jab. dos Guararapes	65,22	1
4. Granito ¹	Jaboatão	64,69	2
	Alagoinha	1.000,00	1
	Caruaru	1.000,00	1
	Venturosa	900,00	1
5. Mármore	Carnaíba	1.000,00	1
6. Quartzo	B. São Francisco	1.000,00	1
7. Areia	Jab. dos Guararapes	31,25	1
8. Água Mineral	Recife	49,00	1
	Cabo de Sto. Agost.	5,04	1
Subtotal		11.870,78	28

Minerais e rochas	Municípios	Projetos de lavra em exame pelo DNPM (licenciamentos)	
		Áreas (ha)	Nº de áreas
1. Areia	Jab. dos Guararapes	11,43	2
	Escada	48,00	1
	Goiana	73,71	3
	Barreiros	61,70	2
	Paudalho	25,49	2
2. Argila ¹	Caruaru	1,39	1
	Paulista	12,97	1
	Sirinhaém	33,81	1
	Jab. dos Guararapes	50,00	1
3. Granito ²	Petrolina	50,00	1
	Tacaimbó	11,50	1
	Taquaritinga do Norte	50,00	1
Subtotal		430,00	17
Total		12.300,78	45

Tabela 6.4 - Projetos em implantação em Pernambuco (1999)

Fonte : Neo_SICOP/DNPM - 4º DR

Observações : 1. Inclui argilas industriais, comuns, plásticas e refratárias
2. Inclui as rochas graníticas para fins ornamentais e britamento

Minerais metálicos	Municípios	Reservas (T)			Teores
		Medidas	Indicadas	Inferidas	
Minérios : Ferro	Goiana	65.029			
	S. J. Belmonte	3.860.367	5.082.437	8.281.648	60,62%
Ouro	Cedro	33.299	163.300	10.544	4,90 g/t
Titânio (Ilmenita)	Floresta	1.996.126		146.721	22,74%
Vanádio (V ₂ O ₅)	Floresta	10.900			22,00%
Minerais não metálicos					
Areia industrial	Jab. dos Guararapes	2.533.568	901.125		
Argilas comuns e plásticas	Cabo	3.681.249			
	Caruaru	789.987			
	Escada	612.000			
	Goiana	642.359	16.220.203		
	Igarassu	889.554			
	Ipojuca	37.890.655	17.048.000		
	Jab. dos Guararapes	680.090			
Argilas refratárias	Cabo	786.592	187.981		
	Jab. dos Guararapes	2.027.058	1.778.000		
Calcário	Carnaíba	1.421.259	5.004.906	18.906.495	
	Goiana	142.256.054	89.975.100	1.200.000	
	Gravatá	24.207.769			
	Paulista	73.891.144	65.851.685	106.504.163	
	Surubim	182.925			
Calcita	Flores	3.273	19.119	590.080	
Caulim	Buíque	317.432			
	Cabo	1.687.323	3.061.250	232.500	
	Tupanatinga	344.815			
Feldspato	Caruaru	5.889	2.889	17.388	
Gipsita	Araripina	105.965.292	36.736.387	14.224.995	
	Bodocó	4.418.192	6.819.091	16.195.091	
	Exu	1.271.000	1.521.000	3.348.000	
	Ipubí	70.755.222	24.220.025	19.535.043	
	Ouricuri	12.254.633	5.899.360	32.486.623	
	Trindade	2.427.976	1.230.570		
Gnaiss ornamentais (1)	Pedra	1.026.516	167.500	4.539.340	
	Sertânia	3.806	1.684		
Granito ornamentais (1)	Bom Jardim	1.525.176	6.386.341	39.261.891	
	Caruaru	33.441	5.078.950		
	Pedra	1.988.266	5.740.875	754.278	
	Venturosa	12.165.229	73.414.650		
Mármore ornamentais (1)	Carnaíba	3.033	17.261	5.538	
Outras pedras naturais (1)	Belo Jardim	363.580	2.932.200	3.210.000	
Pedras britadas (1)	Garanhuns	736.471			
	Jab. dos Guararapes	915.625	467.775		
	Serra Talhada	9.816.680			
Quartzo	B. de S. Francisco	4.033.530	2.874.150	2.874.150	
Rocha fosfática	Goiana	424.456	1.930.980		9,15%
	Igarassu	1.707.581	442.422	391.793	14,87%
	Paulista	19.308.977	4.144.950	5.181.070	21,90%
Traquito	Ipojuca	22.384.060	16.421.375		

Tabela 6.5 – Pernambuco - Reservas minerais (1996)

Fonte : DNPM – AMB/1997

DNPM – 4^o DR/Neo_SICOP

Observação : (1) Unidades expressas em m³

Anos	Brasil ¹ (A)	Produção mineral de Pernambuco			
		Valor (B)	Índices 1990 = 100	Variação anual (%)	Participação B/A %
1990	7.412.280	53.184	100,00	-	0,72
1991	5.518.106	51.721	97,25	(2,75)	0,94
1992	8.081.166	68.517	128,83	32,47	0,85
1993	7.671.652	69.563	130,80	1,53	0,91
1994	8.626.755	76.919	144,62	10,57	0,89
1995	8.733.456	83.685	157,35	8,80	0,96
1996	7.661.869	77.812	146,31	(7,02)	1,02
1997	8.099.408	79.268	149,04	1,87	0,98

Tabela 6.6 - Valor da produção mineral do Brasil e de Pernambuco (1990 – 1997) – (US\$ 1.000,00)

Fontes: DNPM – AMB / 1991 a 1998
DNPM – 4º DR / Neo_SICOP

Obs.: (1) Exclusive energéticos

Substâncias minerais	Produção bruta					Produção beneficiada					Valor em US\$ 1.000 anuais correntes				
	1990	1991	1992	1993	1994	1990	1991	1992	1993	1994	1990	1991	1992	1993	1994
Água mineral (litro)	48.768.457	40.458.275	68.502.232	81.756.499	81.371.340	-	-	-	-	-	5.646	6.368	7.690	9.585	14.155
Areia e cascalho (m³)	202.851	182.566	961.600	963.200	964.800	-	-	-	-	-	2.847	1.640	12.501	11.405	12.326
Areia industrial (t)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Argilas comuns e plásticas (m³)	526.415	473.773	531.590	530.113	484.406	-	-	-	-	-	911	2.498	6.137	6.137	5.725
Argila refratária (m³)	-	-	-	-	7.156	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
Calcário (t)	439.274	529.174	481.739	442.762	395.414	363.921	94.444	204.138	245.400	272.853	5.458	3.008	3.283	4.568	4.952
Caulim (t)	3.564	4.421	3.713	1.446	2.678	-	-	-	-	-	43	33	172	116	219
Ferro (t)	7.046	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-
Gemas (kg)	-	-	-	-	-	27.000	35.457	-	-	-	161	129	-	-	-
Gipsita (t)	760.227	919.261	842.540	838.206	754.922	288.137	343.060	372.232	305.680	319.622	12.886	16.213	15.728	15.078	16.462
Rochas ornamentais (m³) / (m²)	-	-	2.910	2.994	2.292	-	-	-	-	412	-	-	585	718	855
Ouro (g)	-	-	-	-	-	22.314	12.600	-	-	-	340	159	-	-	-
Pedras britadas (m³)	1.227.115	1.104.403	1.238.671	1.212.382	1.214.382	1.224.825	1.101.953	1.202.000	1.204.000	1.206.000	24.309	21.157	22.351	21.672	21.700
Rocha fosfática (t)	10.530	7.836	6.046	2.913	6.130	2.507	5.470	3.174	2.590	3.730	546	516	70	284	484
TOTAL											53.184	51.721	68.517	69.563	76.919

Substâncias Minerais	Produção bruta					Produção beneficiada					Valor em US\$ 1.000 anuais correntes				
	1995	1996	1997	1998	1999	1995	1996	1997	1998	1999	1995	1996	1997	1998	1999
Água mineral (litro)	97.403.462	186.422.919	215.962.894			-	-	-			13.078	14.459	14.069		
Areia e cascalho (m³)	966.400	896.000	824.000			-	-	-			12.027	11.003	9.369		
Areia industrial (t)	-	77.007	104.114			-	77.007	101.114			-	430	441		
Argilas comuns e plásticas (m³)	536.060	432.761	429.166			-	-	-			6.970	3.737	3.305		
Argila refratária (m³)	4.250	23.874	31.499			-	3.635	8.259			23	1.294	1.532		
Calcário (t)	577.991	439.416	536.595			577.991	439.404	536.595			5.729	3.204	3.120		
Caulim (t)	3.264	-	-			-	-	-			265	5	-		
Gipsita (t)	880.325	1.024.512	1.287.071			426.996	457.654	522.640			22.702	22.557	25.419		
Rochas ornamentais (m³) (m²)	1.972	2.810	3.234			494	32.185	71.916			660	876	3.771		
Pedras britadas (m³)	1.208.823	1.150.780	1.120.100			1.208.000	1.120.000	1.030.000			22.182	20.126	18.108		
Rocha fosfática (t)	1.320	-	-			623	-	-			49	-	-		
Titânio (ilmenita) (t)	-	6.947	24.896			-	4.962	6.224			-	121	134		
TOTAL											83.685	77.812	79.268		

Tabela 6.7 - Produção mineral de Pernambuco (1990 – 1997)

Fonte: Elaborado pela Seção de Economia Mineral do 4º DS/DNPM-PE, a partir dos dados básicos do Anuário Mineral Brasileiro (1991-1998)

Nº	Municípios / Anos	1995	1996	1997	1998	1999	Total
1	Alagoinha	-	-	-	-	6.824,75	6.824,75
2	Araripina	-	1.609,51	1.270,15	12.732,61	46.734,88	62.347,15
3	Barreiros	-	-	-	-	301,47	301,47
4	Bom Jardim	-	-	-	3.253,12	6.595,14	9.848,26
5	Bodoco	5.287,11	4.042,24	2.810,70	1.648,93	-	13.788,98
6	Buíque	882,90	92,57	772,70	-	-	1.748,17
7	Cabo de Santo Agostinho	-	-	-	-	1.703,15	1.703,15
8	Camaragibe	-	-	-	337,49	-	337,49
9	Caruaru	-	-	-	1.276,95	7.233,30	8.510,25
10	Floresta	-	-	1.254,58	-	-	1.254,58
11	Garanhuns	-	-	198,26	995,27	618,39	1.811,92
12	Goiana	17.601,45	27.881,21	38.809,64	37.959,95	32.791,84	155.044,09
13	Gravatá	211,62	35,53	-	-	-	247,15
14	Ipojuca	2.030,00	170,96	-	2.163,08	11.278,83	15.642,87
15	Ipubí	1.278,79	3.672,13	5.132,65	11.784,32	11.278,83	33.146,72
16	Jaboatão dos Guararapes	6.259,78	6.685,55	5.831,21	5.425,83	6.253,97	30.456,34
17	Olinda	659,11	568,32	477,75	1.884,91	407,33	3.997,42
18	Ouricuri	13.072,14	13.920,96	16.138,82	17.742,21	18.711,40	79.585,53
19	Paulista	-	-	-	61,05	3.411,27	3.472,32
20	Passira	-	-	-	364,68	638,37	1.003,05
21	Pedra	-	-	167,50	97,44	130,04	394,98
22	Pombos	-	-	-	-	1.862,58	1.862,58
23	Recife	-	-	26,66	1.303,63	185,31	1.515,60
24	Salgueiro	508,12	563,89	1.046,93	893,67	505,36	3.517,97
25	São Benedito do Sul	-	-	-	480,87	1.533,50	2.014,37
26	Serra Talhada	-	-	-	771,56	959,25	1.730,81
27	Sertânia	-	-	-	-	83,77	83,77
28	Tacaimbó	-	-	-	388,88	-	388,88
29	Vertente do Lério	-	-	-	21,02	98,16	119,18
30	Vitória de Santo Antão	-	-	-	-	3.582,26	3.582,26
Total	Municípios	49.184,68	59.242,87	73.937,55	101.587,47	165.126,84	449.079,41
	Estado	17.403,18	20.656,50	26.162,77	35.946,55	62.218,72	162.387,72
	União	9.079,49	11.242,40	13.649,95	18.753,82	32.461,60	85.187,26
	Tarifa BB		245,67	982,55	1.963,28	1.928,89	5.120,39
	Arrecadado	75.667,35	91.387,44	114.732,82	158.251,12	272.444,53	712.483,26

Tabela 6.8 - Pagamento da CFEM nos 30 municípios que mais arrecadaram, total no Estado de Pernambuco e sua distribuição, no período 1995 - 1999

Insumos minerais	Origem de aquisição			
	Pernambuco	Nordeste	Brasil	Exterior
1. Não metálicos				
Agalmatolito			X	
Amianto			X	
Areia	X	X		
Areia quartzosa	X	X		
Argila	X	X	X	
Argila refratária	X	X		
Barita			X	
Bentonita		X	X	
Brita	X	X		
Cal	X	X	X	
Calcário	X	X		
Calcita	X	X	X	
Caulim	X	X		
Corindon			X	
Diatomita		X	X	X
Dolomita	X	X		
Enxofre				X
Feldspato		X		
Filito			X	
Fluorita			X	
Fosfato	X		X	X
Gipsita	X			
Grafite			X	
Granito	X	X	X	
Magnesita		X	X	
Mármore		X	X	
Mica		X	X	
Ônix		X	X	
Quartzo	X	X	X	
Sal		X	X	
Salitre				X
Silex		X		
Silvinita		X		X
Talco		X	X	
Vermiculita			X	
2. Metálicos				
Alumínio			X	
Chumbo			X	
Cobre		X		
Manganês		X	X	
Minério de ferro	X			

Tabela 6. 9 Consumo de insumos de origem mineral em Pernambuco (1987)

Fonte: Mercado mineral na indústria de transformação de Pernambuco - 1987 (adaptado)
Minérios de Pernambuco S/A
Governo do Estado de Pernambuco

		Valores adicionais brutos					Variação (%)					
		(Em US\$ 1.000 correntes)										
		1993	1994	1995	1996	1997	94/93	95/94	96/95	97/96	Acumul.	Média
Extrativa mineral		69.563	76.919	83.685	77.812	79.268	10,57	8,80	-7,02	1,87	13,95	3,6
Setores industriais selecionados	Min. não metálicos	206.498	249.101	297.518	301.504	291.683	20,63	19,44	-1,34	-3,26	41,25	9,54
	Construção civil	1.653.529	1.654.746	1.897.476	2.251.983	2.845.984	0,07	14,67	18,68	26,38	69,21	15
	Metalúrgica	240.189	387.006	474.842	495.889	478.330	61,13	22,7	4,43	-3,54	99,16	21,2
	Mat. elétr / comunicação	205.996	247.308	326.345	267.231	217.648	20,05	31,96	-18,11	-18,6	5,66	3,84
	Química	307.235	288.116	283.537	270.107	324.312	-6,22	-1,59	-4,74	20,07	5,56	1,88
	Bebidas	302.188	420.025	552.999	526.080	489.686	38,99	31,66	-4,87	-6,92	62,04	14,70
	Perfumarias, sabões e velas	37.113	37.347	33.064	28.654	33.255	0,63	-11,5	-13,34	16,06	-10,40	-2,03
	Produção mat. plástico	43.547	54.881	62.551	70.612	72.312	26,03	13,98	12,89	2,41	66,07	13,80
Total ¹		2.952.748	3.283.649	3.928.332	4.141.448	4.356.586	11,21	17,73	5,42	5,19	47,53	10,40
Total do setor industrial		4.445.394	5.199.304	6.408.161	6.383.154	7.042.071	16,96	23,25	-0,39	10,32	58,41	12,50
PIB Pernambuco ²		11.080,82	14.057,54	19.062,23	21.305,78	21.579,92	26,86	35,60	11,77	1,29	94,75	18,88

Tabela 6.10 - Desempenho da atividade extrativa mineral, das principais atividades industriais consumidoras de insumos minerais e do PIB de Pernambuco (1993 – 1997)

Fonte : DNPM / Anuário Mineral Brasileiro (AMB) 1993 – 1997
IBGE / CONDEPE

Observações:

¹ Setores industriais de menor consumo de insumos minerais do Estado de Pernambuco:

Papel e Papelão;

Têxtil;

Vestuário, calçados/artefatos, e tecidos;

Utilização Pública.

² Valores em US\$

Municípios	Finalidades e utilização nominal estabelecida (m ³ / dia) Agosto/1998 a Outubro/1999						Total
	Água potável	Abasteci- mento condomínio	Irrigação	Abastecimento público	Industrial	Envase de água	
Abreu e Lima		14.431,20		24,00	822,40		15.277,60
Araripina					31,68		31,68
Barra de Guabiraba	166,00				50,00		216,00
Barreiros		74,00			10,00	42,00	126,00
Buenos Aires			12,00				12,00
Cabo de S. Agostinho		150,00	240,00		634,40	76,80	1.101,20
Camaragibe	525,00	60,00				892,80	1.477,80
Caruaru						400,00	400,00
Cedro			1.968,00				1.968,00
Custódia					80,00		80,00
Escada					8,00		8,00
Garanhuns		30,00			10,00		40,00
Goiana					830,00		830,00
Gravatá						408,00	408,00
Ibimirim			1.239,00	6.240,00			7.479,00
Igarassu					5.787,60		5.787,60
Ipojuca			137,00		119,00		256,00
Ipubí				696,00	1,00		697,00
Itapissuma					2.210,00		2.210,00
Jab. dos Guararapes	9.263,80	2.375,00			2.313,20		13.952,00
Mirandiba			540,00				540,00
Nazaré da Mata					100,00		100,00
Olinda	2.360,00	1.006,00		51.226,27	586,00		55.178,27
Paudalho	96,00					50,00	146,00
Paulista	760,00	175,00	260,00	51.806,16	3.325,40	7.752,60	64.079,16
Recife	12.048,14	26.648,71	96,70	33.567,00	7.058,96	2.666,00	82.085,51
S. J. Coroa Grande				26,40			26,40
São Lourenço					30,00		30,00
Serra Talhada						120,00	120,00
Serrita					168,00		168,00
Timbaúba					12,00		12,00
Vitória de Santo Antão					6,00		6,00
S. J. do Belmonte			960,00				960,00
Total	25.218,94	44.949,91	5.452,70	143.585,83	24.193,64	12.408,20	255.809,22

Tabela 6.11 - Consumo de águas subterrâneas no Estado de Pernambuco - Informações dos processos para obtenção de outorga de uso de água

Fonte : Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco

- Observações:**
1. Água potável = Água potável comercializada em caminhões "pipa"
 2. Abast. condomínio = Abastecimento condominial em prédios residenciais e comerciais
 3. Irrigação = Uso em projetos de irrigação
 4. Ab. público = Abastecimento público comercializado pela COMPESA (empresa pública)
 5. Industrial = Uso como insumo nos processos industriais
 6. Envase de água = Comercialização de "água mineral"

Municípios	Finalidades e utilização nominal estabelecida (m ³ / dia) Ago/1998 a Out/1999			
	Irrigação	Abastecimento público	Industrial	Total
Abreu e Lima	439,20			439,20
Afogados da Ingazeira.			2.118,00	2.118,00
Água Preta	605,00		8.573,40	9.178,40
Águas Belas		7.085,00		7.085,00
Aliança	7.140,00	2.598,00		9.738,00
Amaraji	550,00			550,00
Araçoiaba	120,00			120,00
Araripina			90,00	90,00
Belo Jardim		43.252,00	1.525,00	44.777,00
Bom Jardim	270,00	835,00		1.105,00
Bom Conselho		4.926,00		4.926,00
Bonito			17,00	17,00
Brejo da Madre de Deus		7.344,00		7.344,00
Cabo de Santo Agostinho			96.294,00	96.294,00
Carnaíba		6.618,00		6.618,00
Caruaru			400,00	400,00
Catende			25,00	25,00
Cortêz			190.370,00	190.370,00
Chã de Alegria			1.200,00	1.200,00
Escada	2.500,00	10.109,00	97.650,00	110.259,00
Floresta	68,00			68,00
Glória de Goitá	720,00			720,00
Goiana	303.987,60		363.805,50	667.793,10
Gravatá	14,00			14,00
Igarassu	140,00		4.020,00	4.160,00
Ingazeira	194.400,00			194.400,00
Ipojuca	18.500,00	39.752,00	170.470,00	228.722,00
Itambé	6.120,00		5,00	6.125,00
Itapissuma	263.000,00			263.000,00
Itaquitinga	942,61			942,61
Jaboatão dos Guararapes			8.588,40	8.588,40
Jaqueira	17.520,00		20.000,00	37.520,00
Lagoa Grande	8.916,55			8.916,55
Lagoa de Itaenga			20,00	20,00
Machado	772,80			772,80
Maraial	1.075,00			1.075,00
Moreno			938,00	938,00
Nazaré da Mata			145.494,00	145.494,00
Paudalho	437,00		6,50	443,50
Paulista			4.349,00	4.349,00
Pombos			11.800,00	11.800,00
Recife			8,00	8,00
Rio Formoso	30.000,00		121.521,55	151.521,55
Santa Cruz do Capibaribe		18.691,00		18.691,00
São João	1.900,00			1.900,00
São Joaquim do Monte	20,00			20,00
São Lourenço da Mata			90,00	90,00
São Vicente Ferrer	1.163,00			1.163,00
Sertânia		5.697,60		5.697,60
Sirinhaém	52.000,00		82.035,00	134.035,00
Surubim		12.295,00		12.295,00
Timbaúba	77.200,00		126.445,00	203.645,00
Vertente	563,00			563,00
Vertente do Lério			18,50	18,50
Vicência	18.400,00			18.400,00
Vitória de Santo Antão			53.620,00	53.620,00
TOTAL	1.009.483,76	159.202,60	1.511.496,85	2.680.183,21

Tabela 6.12 - Águas superficiais no Estado de Pernambuco –
Informações dos processos para obtenção de outorga de uso de água

Fonte : Secretaria de Recursos Hídricos do Governo de Pernambuco

Observações: 1 Irrigação = Uso em projetos de irrigação

Municípios	Finalidades e utilização nominal estabelecida (m ³ / dia) Ago/1998 a Out/1999			
	Irrigação	Abastecimento público	Industrial	Total
Abreu e Lima	439,20			439,20
Afogados da Ingazeira.			2.118,00	2.118,00
Água Preta	605,00		8.573,40	9.178,40
Águas Belas		7.085,00		7.085,00
Aliança	7.140,00	2.598,00		9.738,00
Amaragi	550,00			550,00
Araçoiaba	120,00			120,00
Araripina			90,00	90,00
Belo Jardim		43.252,00	1.525,00	44.777,00
Bom Jardim	270,00	835,00		1.105,00
Bom Conselho		4.926,00		4.926,00
Bonito			17,00	17,00
Brejo da Madre de Deus		7.344,00		7.344,00
Cabo de Santo Agostinho			96.294,00	96.294,00
Carnaíba		6.618,00		6.618,00
Caruaru			400,00	400,00
Catende			25,00	25,00
Cortêz			190.370,00	190.370,00
Chã de Alegria			1.200,00	1.200,00
Escada	2.500,00	10.109,00	97.650,00	110.259,00
Floresta	68,00			68,00
Glória de Goitá	720,00			720,00
Goiana	303.987,60		363.805,50	667.793,10
Gravatá	14,00			14,00
Igarassu	140,00		4.020,00	4.160,00
Ingazeira	194.400,00			194.400,00
Ipojuca	18.500,00	39.752,00	170.470,00	228.722,00
Itambé	6.120,00		5,00	6.125,00
Itapissuma	263.000,00			263.000,00
Itaquitinga	942,61			942,61
Jaboatão dos Guararapes			8.588,40	8.588,40
Jaqueira	17.520,00		20.000,00	37.520,00
Lagoa Grande	8.916,55			8.916,55
Lagoa de Itaenga			20,00	20,00
Machado	772,80			772,80
Maraial	1.075,00			1.075,00
Moreno			938,00	938,00
Nazaré da Mata			145.494,00	145.494,00
Paudalho	437,00		6,50	443,50
Paulista			4.349,00	4.349,00
Pombos			11.800,00	11.800,00
Recife			8,00	8,00
Rio Formoso	30.000,00		121.521,55	151.521,55
Santa Cruz do Capibaribe		18.691,00		18.691,00
São João	1.900,00			1.900,00
São Joaquim do Monte	20,00			20,00
São Lourenço da Mata			90,00	90,00
São Vicente Ferrer	1.163,00			1.163,00
Sertânia		5.697,60		5.697,60
Sirinhaém	52.000,00		82.035,00	134.035,00
Surubim		12.295,00		12.295,00
Timbaúba	77.200,00		126.445,00	203.645,00
Vertente	563,00			563,00
Vertente do Lério			18,50	18,50
Vicência	18.400,00			18.400,00
Vitória de Santo Antão			53.620,00	53.620,00
TOTAL	1.009.483,76	159.202,60	1.511.496,85	2.680.183,21

Tabela 6.12 - Águas superficiais no Estado de Pernambuco –
Informações dos processos para obtenção de outorga de uso de água

Fonte : Secretaria de Recursos Hídricos do Governo de Pernambuco

Observações: **1** - Irrigação = Uso em projetos de irrigação **2**- Abastecimento público = Comercialização pela COMPESA **3** - Industrial = Uso como insumo nas indústrias

	Construção	Cerâmica	Cimento e cal	Vidros	Refratários	Indústria química	Agricultura	Carga (Filler)	Peletização	Moldes de fundição	Fundentes metalúrgicos	Jóias / Decoração	Abrasivos	Pigmentos	Clarificantes	Filtrantes	Ótica e eletrônica	Lamas de perfuração
1 – Amianto	■				◆			■										
2 – Areias silicosas		■	◆		■	■		◆			■		■				■	◆
3 – Argilas: Comum																		
Caulim			◆	◆	■													
Bentonita	◆	◆						◆										
4 – Barita		◆		◆				◆				◆		◆				
5 – Bauxita, cianita e correlatos		◆	◆	◆		■		◆	◆				◆		◆			
6 – Calcário, dolomito e cal		◆										◆	◆		◆		◆	◆
7 – Compostos nitrogenados						■												
8 – Cromita										◆				◆				
9 – Diamante																	◆	
10 – Diatomita					◆			◆					◆		■			◆
11 – Enxofre																		
12 - Evaporitos : boratos e outros		◆		■														
13 - Feldspato, nefelina sienito								■				◆	◆					
14 – Fluorita		◆		◆								◆					◆	
15 – Fosfato				◆		■												
16 - Gemas e pedras coradas																	◆	
17 - Gipsita e anidrita	■			◆		◆	■	■				◆						◆
18 – Grafita					■			◆		◆								
19 – Halita																		
20 - Ilmenita		◆			◆	■				◆								
21 – Magnesita						◆	◆					◆						
22 - Minerais de lítio		◆		■		■						◆						
23 - Minerais de potássio																		
24 – Muscovita								■				◆					◆	◆
25 – Quartzo												■						
26 - Rochas ornamentais						◆						■						
27- Talco e pirofilita		■			◆							◆	◆					
28 - Tório e terras raras				◆		■												
29 – Vermiculita	◆				◆			■										
30 – Zeólitos															■			
31 – Zirconita	■			■														

■ Uso Importante

■ Uso Adicional

◆ Uso Ocasional

Fonte : Adaptado de Ciminelli e Ciminelli (1996)

Tabela 6.13 - Minerais e rochas (selecionados) X aplicações industriais

A - Consumo anual de insumos com estatísticas de produção primária		
Descrição do insumo	Projetos concluídos	Projetos em implantação
1. Água natural	141.025.289 m3	2.505.914 m ³
2. Areia	181.251.207 m3	
3. Argilas	918.497 t	3.885 t
5. Calcário	1.265.859 t	1.304.102 t
6. Calcita	14,0 t	291 t
7. Caulim	9.492 t	4.257 t
8. Dolomita	7.568 t	
9. Fosfato natural	15.604 t	54.450 t
10. Feldspato	5.889 t	8.677 t
11. Gipsita	128.787 t	
12. Granito bruto	7.201 t	
13. Mármore bruto	2.08 t	
14. Minério de ferro	380 t	
15. Pedras britadas	125.349 t	
16. Quartzo	22.836 t	3.884 t
17. Titânio	366 t	
B - Consumo anual de insumos semi-manufaturados e/ou manufaturados		
1. Abrasivos	483 t	2.322 t
2. Alumínio	62.277 t	
3. Amianto	7.991 t	
4. Antimônio	12 t	
5. Barita	74 t	
6. Bentonita	75 t	
7. Borax	75 t	
8. Cal	30.098 t	
9. Carbono (negro de carbono)	2,5 t	6.805,0 t
10. Carvão mineral	121.385 t	3,0 t
11. Cimento	110 t	
12. Cobre	15.383 t	2.275,0 t
13. Compostos químicos	59.734 t	2.469,0 t
14. Chumbo	23.637,0 t	
15. Cromo	535,0 t	
16. Derivados de petróleo	30.890.105 l	26.251.509 l
17. Estanho	8 t	
18. Enxofre	8.506 t	
19. Ferro	640.559 t	142.078 t
20. Fertilizantes fosfatados	35.118,0 t	
nitrogenados	1.882,0 t	
potássicos	21 t	
inseticidas	1.858 t	400 t
21. Fluorita	219,0 t	
22. Gás	9.508.598 m3	5.453.913 m3
23. Grafita	618,0 t	
24. Gesso	16.200 t	364.600 t
25. Inoculantes	3.276 t	
26. Magnésio	277 t	
27. Manganês	11.799 t	
28. Mercúrio	1 t	
29. Mica		14.936 t
30. Molibdênio	38 t	
31. Níquel	54.125 t	
32. Outros minerais não metálicos	13.501 t	
33. Prata	1 t	
34. Produtos refratários	327 t	
35. Sal	34.153 t	77 t
36. Serpentinó		23.385 t
37. Sucatas: Alumínio	49.125 t	
Chumbo	10.906 t	8.914 t
Cobre	323 t	
Ferro	516.517 t	2.400 t
Latão	763 t	
38. Talco	4.010 t	504 t
39. Terra de Chamote	30.200 t	
40. Titânio	366 t	
41. Tungstênio	17.237 t	
42. Vidros	70 t	
43. Vermiculita	21 t	
44. Zinco	14.169 t	54 t
45. Zircônio	320 t	13 t

Tabela 6.14 - Fundo de Investimentos do Nordeste - FINOR

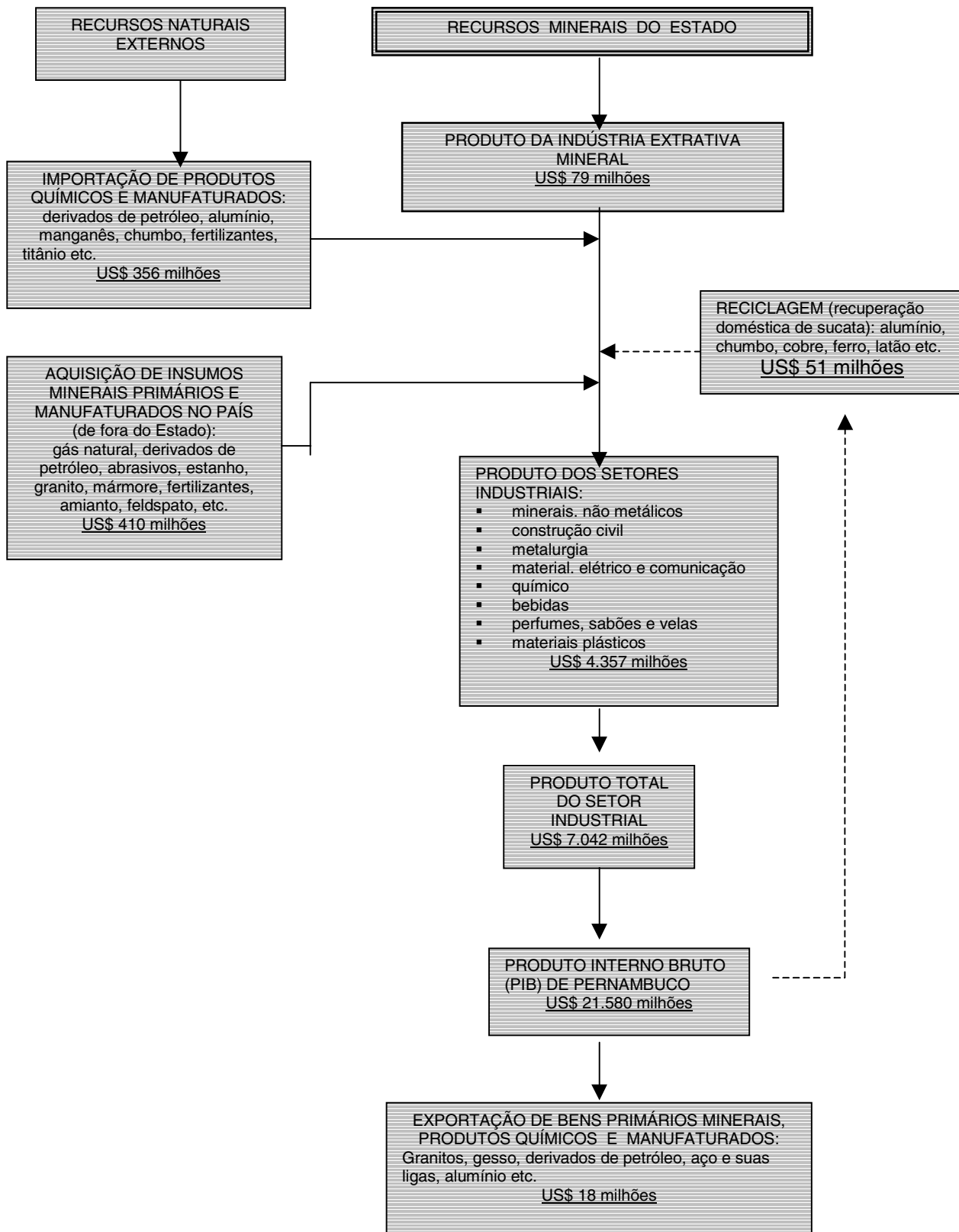
Quantitativos de insumos de origem mineral dos projetos industriais e agropecuários no Estado de Pernambuco

Importação				
Descrição	1997		1998	
	Valor (US\$)	Part. (%)	Valor (US\$)	Part. (%)
A – Minerais não metálicos				
Abrasivos	269.437	0,031	145.008	0,016
Águas minerais	313.834	0,036	625.237	0,068
Argilas – terras ativadas	92.191	0,010		
Cálcio	160.012	0,018	113.894	0,012
Carbão (negro de carbono)	2.109.642	0,240	2.424.134	0,265
Fertilizantes	12.202.769	1,387	12.278.752	1,342
Gesso	160.055	0,018		
Granitos			255.545	0,029
Ladrilhos e telhas de cimento	3.003.831	0,341	4.221.451	0,461
Ladrilhos e telhas de cerâmica	498.993	0,057		
Mármoreos	173.567	0,020	237.269	0,026
Refratários	225.825	0,026		
Subtotal	19.210.156	2,184	20.301.290	2,219
B – Minerais metálicos:				
Alumínio	5.174.130	0,588	15.746.731	1,721
Antimônio	133.719	0,015	148.606	0,016
Cobre			847.568	0,093
Chumbo	854.758	0,097	6.851.944	0,749
Cromo			114.400	0,013
Ferro / Aço			205.802	0,023
Magnésio	108.333	0,012	108.333	0,012
Manganês	1.051.573	0,120	1.387.588	0,152
Molibdênio	289.703	0,033	275.962	0,030
Níquel			617.514	0,068
Platina	259.278	0,029	106.658	0,012
Prata			150.809	0,016
Titânio	737.100	0,084	513.014	0,056
Tungstênio	106.212	0,012		
Zinco	390.590	0,044		
Subtotal	9.105.396	1,034	27.074.929	2,960
C – Derivados de petróleo	290.568.778	33,032	238.273.831	26,048
D – Compostos químicos	37.611.485	4,276	47.474.561	5,190
Total	356.495.815	40,526	333.350.436	36,441
Total das Importações do Estado	879.666.549	100,000	914.761.963	100,000
Exportação				
Descrição	1997		1998	
	Valor (US \$)	Part. (%)	Valor (US\$)	Part. (%)
A – Minerais não metálicos :				
Cerâmica	899	0,000		
Gesso	41.068	0,010	75.594	0,020
Grafite	268	0,000		
Granitos	4.030.488	1,082	4.652.919	1,284
Pedras preciosas e semi preciosas	24.922	0,006		
Subtotal	4.097.645	1,100	4.728.513	1,305
B – Minerais metálicos :				
Cobre			103.573	0,029
Alumínio	4.161.272	1,125	1.857.253	0,513
Ferro / Aço	341.272	0,092	1.750.628	0,484
Manganês			23.248	0,006
Molibdênio	4.179	0,001		
Sucatas : Alumínio			398.616	0,110
Ferro / Aço			103.290	0,029
Silício	998	0,000		
Tungstênio	328	0,000		
Subtotal	4.508.049	1,210	4.236.608	1,169
C – Derivados de petróleo	6.594.751	1,770	17.878.320	4,935
D – Compostos químicos	2.507.669	0,673	447.529	0,124
Total	17.708.114	4,753	27.290.970	7,533
Total das exportações do Estado de Pernambuco	372.579.771	100,000	362.257.386	100,000

Tabela 6.15 - Pernambuco - Comércio exterior de produtos de origem mineral (1997/1998)

Fonte : SECEX / CNI / FIEPE

Fluxograma 6.1 - Panorama da utilização dos insumos de origem mineral na economia de Pernambuco – 1997
(R\$ = US\$1,115)



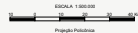
Impressão dos Mapas Geológico e Metalogenético

Para impressão dos mapas, a dimensão a ser indicada no tamanho do papel é:

Largura: 2200mm

Altura: 900 mm

MAPA DE RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DE PERNAMBUCO



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

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO
 SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO, TURISMO E SUPOORTES
 AGENCIA DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO (AD-DIPER)

COORDENAÇÃO TÉCNICA
 Geólogo Assessor Alexandre Vasconcelos e Edson José dos Santos

EXECUÇÃO
 Geólogo Humberto Almeida Gomes

COLABORAÇÃO
 Geólogo Milton de Medeiros Delgado
 Téc. Min. Alex Gomes Farias

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
GOVERNO FEDERAL

CPRM
 Serviço Geológico do Brasil

Este mapa foi elaborado em escala 1:100.000, com base em dados geológicos, geográficos e cartográficos de diversas fontes, incluindo o Sistema de Informações Geográficas (SIG) do CPRM e do Estado de Pernambuco. O mapa apresenta as áreas potenciais para a exploração mineral, considerando os recursos geológicos e as condições socioeconômicas locais. A escala gráfica indica que 1 cm no mapa equivale a 100 km na realidade. O mapa foi elaborado em 2010, sob a coordenação técnica de Alexandre Vasconcelos e Edson José dos Santos, e executado por Humberto Almeida Gomes, com a colaboração de Milton de Medeiros Delgado e Alex Gomes Farias.



CARACTERÍSTICAS DOS AJZIMENTOS MINERAIS

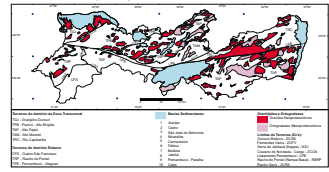
Tipos de jazimentos	Características
Metálicos	Depositos de metais pesados, metais preciosos, metais comuns.
Metálicos associados	Depositos de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos.
Metálicos associados a depósitos de sulfetos	Depositos de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos.
Metálicos associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos	Depositos de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.
Metálicos associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos	Depositos de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.

ÁREAS POTENCIAIS

Área Potencial	Características
Área Potencial 1	Área com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns.
Área Potencial 2	Área com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos.
Área Potencial 3	Área com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.
Área Potencial 4	Área com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.

Compartimentação Tectônica do Estado de Pernambuco

Unidade Tectônica	Características
Unidade Tectônica 1	Unidade tectônica com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns.
Unidade Tectônica 2	Unidade tectônica com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos.
Unidade Tectônica 3	Unidade tectônica com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.
Unidade Tectônica 4	Unidade tectônica com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.



UNIDADES GEOLOGICAS

CONDIZIÓ
 Formação geológica com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns.

MESOZOICO
 Formação geológica com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos.

PALEOZOICO
 Formação geológica com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.

CAMBRIANO
 Formação geológica com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.

MESOPROTEROZOICO
 Formação geológica com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.

PALEOPROTEROZOICO
 Formação geológica com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.

ARQUEANO A PALEOPROTEROZOICO
 Formação geológica com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.

ARQUEANO
 Formação geológica com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.

CONVENÇÕES CARTOGRAFICAS

Área Potencial 1: Área com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns.

Área Potencial 2: Área com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos.

Área Potencial 3: Área com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.

Área Potencial 4: Área com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.

CONVENÇÕES MINERAIS

Área com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns.

Área com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos.

Área com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.

Área com potencial para a exploração de metais pesados, metais preciosos, metais comuns, associados a depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos e depósitos de sulfetos.

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA**

José Jorge de Vasconcelos Lima
Ministro de Estado
Luiz Gonzaga Leite Perazzo
Secretário Executivo
Luciano de Freitas Borges
Secretário de Minas e Metalurgia

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Jarbas de Andrade Vasconcelos
Governador
Carlos Eduardo Cintra da Costa Pereira
Secretário de Desenvolvimento Econômico,
Turismo e Esportes
Kleber Simões Dantas
Presidente da AD-DIPER
Agência de Desenvolvimento
Econômico do Estado de Pernambuco

**COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
Serviço Geológico do Brasil**

<i>Diretor-Presidente</i>	Umberto Raimundo Costa
<i>Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial</i>	Thales de Queiroz Sampaio
<i>Diretor de Geologia e Recursos Minerais</i>	Luiz Augusto Bizzi
<i>Diretor de Administração e Finanças</i>	Alfredo de Almeida de Pinheiro Filho
<i>Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento</i>	Paulo Antonio Carneiro Dias
<i>Chefe de Departamento de Geologia</i>	Carlos Shobbenhaus Filho

SUPERINTENDÊNCIAS REGIONAIS

<i>Superintendente de Belém</i>	José Armindo Pinto
<i>Superintendente de Belo Horizonte</i>	Oswaldo Castanheira
<i>Superintendente de Goiânia</i>	Mário de Carvalho
<i>Superintendente de Manaus</i>	Fernando Pereira de Carvalho
<i>Superintendente de Porto Alegre</i>	Cladis Antonio Presotto
<i>Superintendente do Recife</i>	Marcelo Soares Bezerra
<i>Superintendente de Salvador</i>	José Carlos Vieira Gonçalves da Silva
<i>Superintendente de São Paulo</i>	José Carlos Garcia Ferreira
<i>Chefe da Residência de Fortaleza</i>	Clodionor Carvalho de Araújo
<i>Chefe da Residência Porto Velho</i>	Rommel da Silva Sousa
<i>Chefe da Residência de Teresina</i>	Antônio Fernandes D. Santos